ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

"Diseño estructural de la ampliación del puente prefabricado de 38.70m de longitud situado en la Vía Babahoyo-Ventanas sobre el estero La Chorrera y el análisis de las conexiones de los elementos prefabricados"

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO CIVIL

Presentada por:

Ronny Carlos Zúñiga Reyes

GUAYAQUIL-ECUADOR

Año: 2008

AGRADECIMIENTO

A Dios porque ha sido y sigue siendo el timón de mi vida, me ha permitido alcanzar las metas propuestas y tener la fortaleza necesaria en momentos difíciles.

A mis queridos padres por su amor y entrega, que para mi es una invaluable ayuda, por su apoyo desinteresado pues su sabios consejos me guiaron a lo largo de toda mi etapa como estudiante.

A mi hermana Herdiz y a mi hermano Carlitos, por su compañía incondicional.

A mi director de tesis y a la empresa MAVISA por la ayuda prestada en este trabajo.

A mis amigos por todo el apoyo.

DEDICATORIA

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A MIS ABUELITOS

A MIS AMIGAS Y AMIGOS

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Edison Navarrete C.
SUBDECANO DE LA FICT
PRESIDENTE

Ing. Rafael Pezo Z., Ph.D.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Pedro Rojas C., Ph.D.
VOCAL

Ing. Alex Villacrés S., M.Sc.
VOCAL

DECLARACION EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

Ronny C. Zúñiga R.

RESUMEN

Dentro del plan maestro vial del Ecuador, se contempla el mantenimiento, construcción y ampliación de diversas vías debido a los aumentos de tráfico a los que son sometidas actualmente dichas vías. Dentro de este plan se contempla la ampliación del corredor estatal arterial E-25 tramos Babahoyo – San Juan – Ventanas, la cual actualmente se encuentra como una carretera CLASE I.

Debido a los aumentos de tráfico que circulan por esta vía y el alto índice de accidentes de tránsito, la ampliación de la vía para elevarla de una categoría de carretera CLASE 1 a una autopista CLASE RI – RII es esencial.

La actividad central de este proyecto de tesis radica en el análisis y diseño estructural de la ampliación de un puente localizado en la Vía Babahoyo – San Juan sobre el estero La Chorrera en el sitio La Chorrera.

Esta tesis tiene como intención ayudar a los estudiantes de Ingeniería Civil a llevar a cabo un análisis estructural metódico de puentes y el óptimo diseño y uso de elementos prefabricados, mediante la aplicación de conceptos básicos y herramientas computacionales existentes.

Se establecerán todos los requerimientos de servicio, necesarios para el diseño del puente y luego se analizará el comportamiento de la estructura

bajo la acción de las fuerzas de la naturaleza, como son la corriente del río, fuerzas sísmicas, etc.

El análisis y diseño estructural, será asistido por programas como el SAP 2000 V.10 para la estructura en general y el CONCISE que es un programa computacional enfocado al diseño y análisis de elementos prefabricados.

Adicionalmente se presenta todos los análisis respectivos de las uniones de los elementos prefabricados ya que estas son la parte primordial para el correcto desempeño de la estructura.

ÍNDICE GENERAL

CAPITULO1

CAPITULO 2

CAPITULO 3

CAPITULO 4

CAPITULO 5

CAPITULO 6

ABREVIATURAS

AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials
cm	Centímetro
cm2	Centímetro al cuadrado
Kg	Kilogramo
Kg – cm	Kilogramo centímetro
Kg/cm2	Kilogramo por centímetro cuadrado
Kg – m	Kilogramo metro
Kg/m	Kilogramo por metro
Kg/m2	Kilogramo por metro cuadrado
Kg/m3	Kilogramo por metro cúbico
Km/m	Kilómetro por metro
KN	Kilonewton
m	Metro
m/s	Metro por segundo
m/s2	Metro por segundo al cuadrado
mm	Milímetro
mm2	Milímetro al cuadrado
Ton	Toneladas
Ton – m	Tonelada metro
Ton/m3	Tonelada por metro cúbico

SIMBOLOGÍA

A	Aceleración sísmica del sitio
Ag	Sección transversal bruta de la sección
Aps	Sección total de acero de presfuerzo
Apunz	Área de punzonamiento
As	Sección transversal de una varilla de acero de refuerzo o torón de presfuerzo
Ast	Sección total de acero de refuerzo
B	Flotación
b, bw	Ancho de la viga o columna
C	Altura libre de la columna
Cb	Distancia del eje neutro hacia la fibra inferior de la sección
CF	Fuerza Centrífuga
Cs	Coeficiente de respuesta sísmica elástica
Ct	Distancia del eje neutro hacia la fibra superior de la sección
D	Carga Muerta
d	Peralte efectivo de la viga
d+m	Altura del tablero y placas de apoyo
db	Diámetro de varilla
E	Empuje de tierras
Eae	Empuje activo sísmico de suelos
Ec	Módulo de elasticidad del hormigón
ECL	Módulo de elasticidad de la losa
ECV	Módulo de elasticidad de la viga

EQ	Fuerzas sísmicas
Ey	Módulo de elasticidad del acero de refuerzo
Eyp	Módulo de elasticidad del acero de presfuerzo
f	Frecuencia cíclica del tablero
F.D.	Factor de Distribución de la carga de rueda de camión
FC	Factor de curvatura
f'c	Resistencia a la compresión del hormigón
fcci	Esfuerzo en el centroide de la sección
fci	Esfuerzo permisible de compresión en la fibra extrema al momento de transferencia de presfuerzo
f'ci	Resistencia a la compresión del hormigón al momento de transferencia de presfuerzo
fp	Esfuerzo máximo permisible en el acero de presfuerzo
fpu	Esfuerzo último del acero de presfuerzo
fpy	Esfuerzo a la fluencia del acero de presfuerzo
fs	Fuerza de fricción
fti	Esfuerzo permisible de tracción en la fibra extrema al momento de transferencia de presfuerzo
Fy	Fuerza vertical
fy, fyt	Esfuerzo a la fluencia del acero de refuerzo
h	Peralte de la viga columna
H	Altura total del estribo
H'	Altura del relleno del estribo
hz	Peralte total de la zapata de cimentación
I	Factor de Impacto
Ig	Inercia de la sección transversal
j	Cuantía de la sección transversal de acero
k	Factor de rigidez del tablero
Ka	Coeficiente de presión activa de Rankine
Kb	Factor de distribución de presiones
Kf	Coeficiente de forma en pilas

Kh	Fracción de la componente horizontal de la aceleración del sismo/gravedad
ks	Módulo de reacción del suelo
Kv	Fracción de la componente vertical de la aceleración del sismo/gravedad
L	Carga Viva
L	Longitud
Ld	Longitud de anclaje
Le	Longitud efectiva
LF	Fuerza Longitudinal
M	Momento
m	Masa del tablero del puente
Mc	Fracción de momento flector en el centro del claro
M'c	Momento flector en el centro de la viga
Mu	Momento flector último aplicado
n	Fuerza normal horizontal en las paredes del candelero
P	Carga axial o concentrada
P1	Carga de eje medio y trasero camión MOP 2000
P2	Carga de eje delantero camión MOP 2000
Pa	Fuerza de empuje activo del suelo por metro lineal
Pae	Fuerza de empuje activo sísmico del suelo por metro lineal
Pi	Carga pretensora inicial
PP	Peso propio
r	distancia radial
R	Reacción
Rs	Factor de reducción de respuesta sísmica
RST	Fuerza por variación de temperatura y retracción
S	Separación promedio eje a eje de vigas
Sb	Módulo de la sección con respecto a la superficie inferior de la viga
SF	Empuje de la corriente
SP	Presión de la corriente
St	Módulo de la sección con respecto a la superficie superior de la viga

T	Periodo fundamental de la superestructrura
vc	Resistencia al cortante del hormigón
Vc	Fuerza resistente al cortante proporcionada por el hormigón
Vd	Velocidad del viento
Vdc	Velocidad de diseño para la carga de camión
Vs	Fuerza resistente al cortante proporcionada por el acero de refuerzo
Vu	Fuerza cortante última aplicada
W	Presión del viento
w	Carga distribuida
WL	Viento sobre la carga viva
$W_{TABLERO}$	Peso del tablero del puente
z	Profundidad en el suelo
z'	Profundidad máxima hasta donde el camión ejerce influencia
γ	Peso especifico del material
ΔPae	Fuerza de incremento sísmico del suelo por metro lineal
μs	Coeficiente de fricción estática
Σ	Sumatoria
σvu	Esfuerzo cortante último
σz	Presión vertical
φ	Angulo de fricción
φc	Factor de reducción de resistencia para compresión
φcP	Valor aproximado de la carga última en flexión biaxial con excentricidades ex y ey
φcPo	Carga última para la columna cargada concéntricamente
φcPxo	Carga última cuando solo está presente la excentricidad ex (ey=0)
φcPyo	Carga última cuando solo está presente la excentricidad ey (ex=0)
φf	Factor de reducción de resistencia para flexión
ω	Frecuencia natural del tablero

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE FOTOS

INDICE DE TABLAS

INDICE DE ANEXOS

INTRODUCCIÓN

Dentro del plan maestro vial del Ecuador, se contempla el mantenimiento, construcción y ampliación de diversas vías debido a los aumentos de tráfico a los que son sometidas actualmente dichas vías. Dentro de este plan se contempla la ampliación del corredor estatal arterial E-25 tramos Babahoyo – San Juan – Ventanas, la cual actualmente se encuentra como una carretera CLASE I.

Debido a los aumentos de tráfico que circulan por esta vía y el alto índice de accidentes de tránsito, la ampliación de la vía para elevarla de una categoría de carretera CLASE 1 a una autopista CLASE RI – RII es esencial.

Dentro de los trabajos de ampliación de esta vía se encuentran construidos puentes que atraviesan esteros, los cuales deben tener concordancia con los trabajos de ampliación de la vía y ser ampliados usando el mismo criterio.

La actividad central de este proyecto de tesis radica en el análisis y diseño estructural de la ampliación de un puente localizado en la Vía Babahoyo – San Juan sobre el estero La Chorrera en el sitio La Chorrera.

Esta tesis tiene como intención ayudar a los estudiantes de Ingeniería Civil a llevar a cabo un análisis estructural metódico de puentes y el óptimo diseño y uso de elementos prefabricados, mediante la aplicación de conceptos básicos y herramientas computacionales existentes.

El uso de los elementos prefabricados es cada vez mas común, por lo tanto los estudiantes, deben poseer un conocimiento para asimilar técnicas que son muy utilizadas en nuestros días.

Se establecerán todos los requerimientos de servicio, necesarios para el diseño del puente y luego se analizará el comportamiento de la estructura bajo la acción de las fuerzas de la naturaleza, como son la corriente del río, fuerzas sísmicas, etc.

El análisis y diseño estructural, será asistido por programas como el SAP 2000 V.10 para la estructura en general y el CONCISE que es un programa computacional enfocado al diseño y análisis de elementos prefabricados.

Un tema importante de análisis, se centrará en las conexiones de los elementos prefabricados con los que se funden en sitio. Esto será soportado con cálculos analíticos y con el respectivo detallamiento de planos estructurales

Adicionalmente se presenta todos los análisis respectivos de las uniones de los elementos prefabricados ya que estas son la parte primordial para el correcto desempeño de la estructura.

CAPITULO 1

1. CONCEPTOS GENERALES

1.1 Antecedentes

El gobierno provincial de LOS RÍOS, a través de su Departamento de Obras Públicas, se encuentra ejecutando la ampliación de la vía Babahoyo – San Juan – Ventanas. Dentro de esta vía, en la abscisa 1+400, se encuentra el puente sobre el estero “La Chorrera”, que requiere ser ampliado.

Debido al aumento de tráfico vehicular que circula por esta vía, la ampliación de la misma es inevitable, por lo tanto, para solucionar esta necesidad se requiere que esta vía con categoría “carretera CLASE 1” sea elevada a una “autopista

CLASE RI – RII” en la totalidad de la misma, debiéndose aplicar a este proyecto las recomendaciones técnicas que están contempladas en las Normas Interinas de CORPECUADOR. Cabe resaltar que en todo el trayecto de esta vía se encuentran puentes construidos hace varios años, los mismos que atraviesan esteros y pequeños ríos, cuyos caudales aumentan en la época invernal.

La ampliación de los puentes de esta vía, consiste en construir puentes nuevos de hormigón Armado y presforzados contiguos a los existentes, que cumplan con los requerimientos actuales de tráfico. Por lo tanto, para colaborar con este propósito de ampliación de la vía y de manera especial de los puentes, se toma como objetivo central de este proyecto de tesis de grado de Ingeniería Civil, la elaboración del análisis y diseño estructural de la ampliación del puente localizado en la Vía Babahoyo – San Juan sobre el estero “La Chorrera” en el sitio denominado “La Chorrera”.

La información de estudios y datos recolectados previos al diseño del puente, es la siguiente:

- Informe geotécnico para la ampliación del puente sobre el estero La Chorrera, en la Vía Babahoyo – San Juan, en la provincia de los Ríos.
- Experiencia basada en el comportamiento del puente existente.
- Visitas de campo al lugar en cuestión y consulta de experiencias relacionadas al proyecto realizadas a los pobladores del sector.

Dentro de las características generales y geométricas del puente existente, situado sobre el estero La Chorrera, se pueden especificar las siguientes:

- Puente de hormigón armado, de 38m de longitud (tres tramos)
- Superestructura conformada por sistema de losa maciza.
- Dos estribos de hormigón armado.
- Dos pilas intermedias de hormigón armado
- El ancho de calzada del puente 10.50m.

El comportamiento hidráulico de este puente ha presentado y presenta un desempeño satisfactorio a los requerimientos de funcionalidad, habiendo soportado de manera eficaz inviernos de gran intensidad y fenómenos de “EL NIÑO” del año 1982 y posteriores, demostrándose de esta manera confiabilidad en su configuración estructural e hidráulica.

1.2 Condiciones geológicas y geotécnicas de sitio (ANEXO A)

1.2.1 Marco Geológico

De acuerdo a los estudios con respecto a sondeos geotécnicos realizados se tiene el siguiente marco geológico de la zona:

Las márgenes investigadas nos dan cuenta que se trata de un estero de poco arrastre de sedimentos, evidenciado por los suelos encontrados en los perfiles estratigráficos de los sondeos. Las arcillas limosas y limos arcillosos de alta plasticidad predominan en ambas márgenes, donde se evidencian también arcillas orgánicas con algo de turbas en ambas márgenes. No existen elevaciones a los lados del estero y su llanura de inundación es muy amplia, donde predominan sembríos de ciclo corto como el arroz y la soya. Durante el verano el estero posee un nivel de agua con evidencia de poco volumen de caudal. No se evidencia arrastre significativo de sedimentos y dado que es un estero no se supone que existan suelos granulométricamente gruesos. Todos los sedimentos encontrados son típicos del cuaternario. Revisando la hoja geológica Babahoyo, la zona e influencia de la parte del estero donde se implantará, corresponden a sedimentos recientes del cuaternario, caracterizados por limos y arcillas de plasticidad variable.

1.2.2 Geomorfología

La geomorfología del sitio nos permite asegurar que se trata de un estero que si bien no es intermitente, su volumen de agua de arrastre es permanente, esto es, tanto en verano como en invierno, siempre posee volumen de agua. Se asegura que en época de creciente, el nivel del mismo crece pero no desborda por sobre las márgenes. Su patrón de drenaje es incipiente, característico de los esteros de la zona. Su curso es medio, no se aprecian pendientes.

1.3 Códigos y normas de diseño aplicados

Los códigos y normas a ser usados en este proyecto serán los siguientes:

- “NORMAS INTERINAS DE DISEÑO DE CARRETERAS Y PUENTES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS DE CONSTRUCCIÓN 1999” de CORPECUADOR.

- “ESPECIFICACIONES GENERALES PARA CONSTRUCCION DE CAMINOS Y PUENTE MOP001-F-2000”

- “STANDARD SPECIFICATIONS FOR HIGHWAY BRIDGES Sixteenth Edition 1996” de la AASHTO (American Association of State Highway and Transportation Officials).

- “REQUISITOS DE REGLAMENTO PARA CONCRETO ESTRUCTURAL (ACI-318S-05) Y COMENTARIO (ACI-318-SR-05)”.

- “PRECAST AND PRESTRESSED CONCRETE DESIGN HANDBOOK Edition 3 1985” de la PCI.

1.4 Consideraciones básicas de diseño de vías

En el diseño de un puente o una vía, se deben tener en consideración los siguientes factores con los cuales el comportamiento de una estructura de este tipo tenga un correcto funcionamiento. Estos factores son (1):

- Necesidades y exigencias del tránsito en el año de puesta en servicio y en el año correspondiente al final de su vida útil, considerando los costos de operación de los vehículos y los costos de inversión
- Las posibles afecciones al entorno con consideración de uso de suelo actual y futuro
- Los posibles impactos ambientales que se puedan producir debiendo minimizarlos
- Una homogeneidad de las características geométricas, de modo que el conductor pueda circular sin excesivas fluctuaciones de su velocidad en condiciones de funcionalidad, comodidad y seguridad

- La jerarquía funcional de las vías, debiendo respetarlas y hacerlas respetar

1.5 Puentes de hormigón

1.5.1 Componentes

La estructura de un puente se divide en dos partes principales como se muestra en la Figura 1.1, estas partes son:

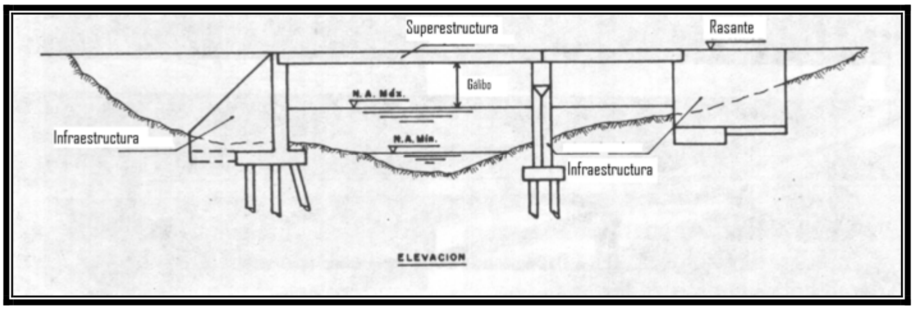


Figura 1.1 Componentes de un puente

Superestructura: Está compuesta de elementos estructurales, como: vigas, riostras o diafragmas, losas, barandas, andenes y aceras. Sobre la superestructura se encuentra situada la capa de rodadura, a la superestructura también se la conoce como tablero del puente.

Subestructura: Esta parte del puente es la que recibe toda la carga generada en la superestructura. Los elementos que conforman esta parte de la estructura son: vigas de apoyo (cabezales), pilas, estribos y la respectiva cimentación de cada uno.

1.5.2 Cargas de diseño establecidas

Como toda estructura, los puentes son utilizados para toda clase de tráfico, ya sea liviano o pesado, por lo tanto están sometidos a una diversidad de cargas dentro de su vida útil. En el diseño se deben considerar todos estos tipos de cargas, así como la interacción entre cada uno de ellos y tomando en cuenta los distintos factores de seguridad establecidos en las normas de diseño.

La estructura debe ser diseñada para las siguientes cargas (2), (3):

- Carga muerta (D)

  La carga muerta, consiste en el peso total de la estructura

- Carga viva (L)

  Corresponde a las cargas móviles de servicio, estas son automóviles, buses, camiones, peatones, etc.

- Factor de Impacto (I)

  La circulación de las cargas móviles a velocidades variadas en la estructura de un puente, da origen a esfuerzos instantáneos de vibración ocasionando fatiga y resonancia. Estos efectos se combinan con una carga de impacto que e produce cuando el vehiculo ingresa a una estructura menos rígida. El factor de impacto se basa en algunas mediciones de las amplificaciones de las deflexiones al pasar vehículos a diferentes velocidades. El factor de impacto se hace depender exclusivamente de la longitud del claro del puente.

- Fuerza Centrífuga (CF)

  Esta carga se aplica, para puentes localizados en curvas, de manera radial horizontal producida por la circulación de los vehículos.

- Fuerza Longitudinal (LF)

  La fuerza longitudinal, es originada por la fricción y la frenada brusca de los vehículos. Debido a la baja probabilidad de la detención simultánea de todo el tren de vehículos, las normas especifican un porcentaje bajo del tren de cargas, como fuerza longitudinal o fuerza de frenado.

- Presión del Viento (W)

  El viento da origen a presiones normales al eje de la vía y la magnitud depende de su velocidad y del área de exposición de la estructura.

- Viento sobre la Carga Viva (WL)

  Es el efecto de la presión ejercida por el viento a la carga viva que transita por el puente y depende del ángulo de inclinación del viento.

- Fuerza por variación de temperatura y acortamiento del concreto (R.S.T)

  Los cambios de temperatura y los acortamientos elásticos y de retracción del concreto, se traducen en variaciones de las dimensiones de los elementos de la estructura, que puedan originar fuerzas moleculares de considerable magnitud, cuando los apoyos están restringidos en su movimiento.

- Empuje de la Corriente (SF)

  Las pilas y las partes de la estructura que estén sujetas a la presión de la corriente, deben diseñarse para el esfuerzo máximo inducido por ellos.

- Flotación (B)

  La flotación debe considerarse en las partes de la infraestructura que estén sumergidas, incluyendo el pilotaje.

- Empuje de Tierras (E)

  Son fuerzas generadas por el empuje del suelo, los cuales son resistidos por los estribos de la estructura.

- Fuerza Sísmica (EQ)

  Los movimientos sísmicos se asimilan a fuerzas horizontales, las cuales son proporcionales al peso muerto de la estructura y actúan en cualquier dirección, en su centro de gravedad.

1.6 DATOS TÉCNICOS DEL PUENTE EXISTENTE

Nombre: Puente sobre el estero "La Chorrera" sitio "La Chorrera"

Longitud: 38.70 m

Número de tramos: 3 luces similares

Distancias de tramos: Tramo A=12.50 m
Tramo B=13.20 m
Tramo C=13.00 m

Localización: Vía Babahoyo – Ventanas abscisa 1+400

Número de carriles: 2

Espesor de losa maciza: 0.60 m

1.6.1 Reporte fotográfico del puente existente en el estero "La Chorrera"

Foto 1.1 *Vista lateral aguas abajo*

Foto 1.2 *Calzada*

Foto 1.3 *Vista aguas abajo de apoyos.*

Foto 1.4 *Vista de tablero y pila.*

Foto 1.5 *Vista aguas arriba de estero “La Chorrera”*

Foto 1.6 *Vista aguas arriba de apoyos.*

Foto 1.7 *Vista lateral del tablero.*

Foto 1.8 *Vista lateral aguas arriba.*

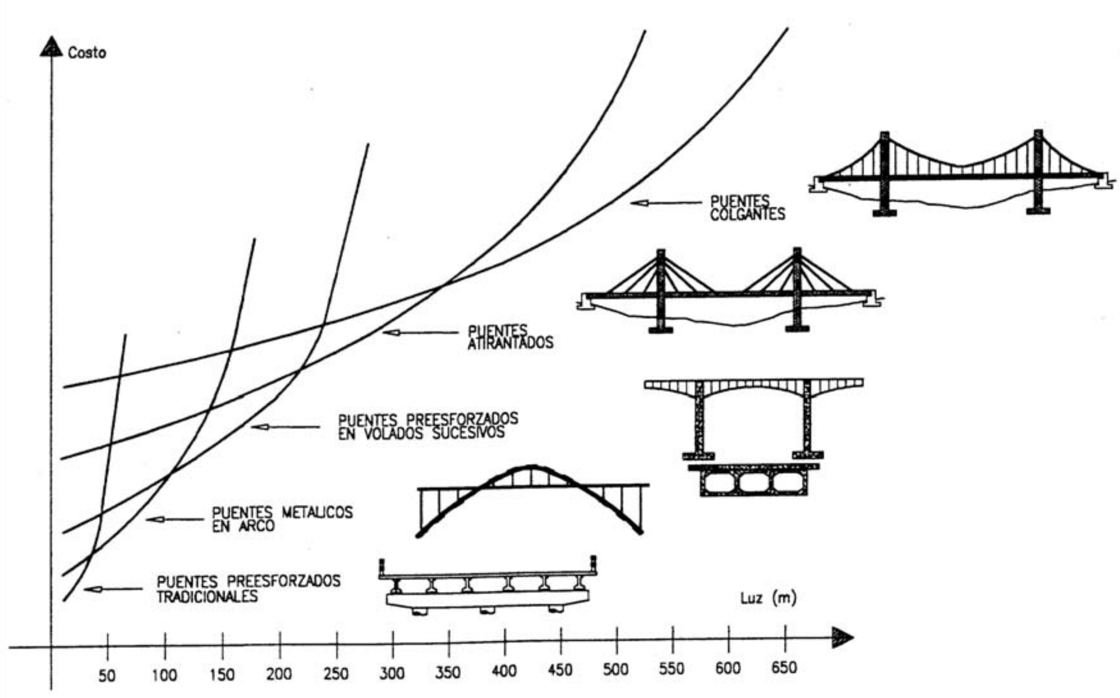
1.7 Localización, tipo y dimensiones de la estructura del nuevo puente

Localización.-

La localización del nuevo puente, fue basada completamente en el estudio de ampliación de la vía actual, la cual se encuentra en proceso de construcción y se halla situada adyacente a la carretera antigua.

Tipo de Estructura.-

La elección del tipo de estructura de este nuevo proyecto está basada en el siguiente Figura 1.2, de las recomendaciones de las Normas de CORPECUADOR (4):



NOTA:
ESTOS CRITERIOS GENERALES PUEDEN SUFRIR VARIACIONES DEPENDIENDO DE LAS CONDICIONES PARTICULARES DEL PAIS Y DE LA ZONA EN QUE SE VA A CONSTRUIR EL PUENTE (DISPONIBILIDAD DE EQUIPAMIENTO, DE MATERIALES, DE MANO DE OBRA Y DE PERSONAL TECNICO, ADEMAS DEL CORRESPONDIENTE MARCO LEGAL Y LOS COSTOS)

Figura 1.2: *Comparación esquemática de costo y longitud por tipos de estructura*

En el gráfico anterior se observa que los puentes presforzados tradicionales, resulta la opción más económica para cubrir la longitud total del puente de este proyecto, además que facilita, agilita el proceso y disminuye tiempo de construcción.

Habiendo definido la localización y el tipo de estructura del puente, el siguiente paso consiste en definir el área hidráulica que posee el mismo, los criterios utilizados para la selección fueron los siguientes:

- Gálibo del puente

  Según las normas de CORPECUADOR, el gálibo del puente, definido como el espacio máximo medido en sentido vertical entre el nivel máximo de las aguas y la cara inferior de las vigas de la superestructura del puente, tendrá un valor mínimo de 2.50 m. Si el diseñador estima que el gálibo puede ser menor a 2.50 m, deberá demostrarlo (5).

- Sección hidráulica

  La sección hidráulica se establece como la conductividad del canal y es proporcional al radio hidráulico de la sección. El radio hidráulico de la sección está definido como la relación entre el área mojada, que es la sección transversal del flujo, y el perímetro mojado, definido como la longitud de la línea de intersección del área mojada con la superficie del terreno (6).

- Comportamiento del río

  El estero posee poco arrastre de sedimentos y esto esta evidenciado por los suelos encontrados en los perfiles estratigráficos de los sondeos geotécnicos y geomecánicos, por lo tanto se supone que no existirán suelos granulométricamente gruesos.

Dimensiones de la estructura del nuevo puente.-

Para elegir el esquema y dimensiones de la estructura del nuevo puente, se plantearon tres opciones viables, las cuales son analizadas a continuación, con la finalidad de obtener el diseño más eficiente y económico. Estas opciones son las siguientes:

- OPCIÓN 1

Puente de tramo simple: Consiste en mantener alineados únicamente los estribos del puente existente con los del puente nuevo. La finalidad de esta opción es la de no alterar el régimen hidráulico del río y consiste en no colocar pilas intermedias.

- OPCIÓN 2

Puente de dos tramos: Consiste en mantener alineados solamente los estribos del puente existente y los del nuevo puente y adicionalmente colocar una pila central a lo largo de la luz total del puente. La finalidad de esta opción es la de aumentar la sección hidráulica del puente nuevo.

- OPCIÓN 3

Puente de tres tramos: Consiste en mantener alineadas las pilas y estribos del puente existente con las del nuevo puente, por lo tanto los tramos de ambos puentes serán semejantes en su longitud. La finalidad de esta opción es la de conservar constante la sección hidráulica ***actual*** del río,

Análisis de las opciones.-

OPCIÓN 1: Esta opción fue descartada por las siguientes razones:

- No cumple con la recomendación de CORPECUADOR (5):

“Los puentes con longitud total hasta 35 m se diseñarán, sin apoyos intermedios” y la longitud del nuevo puente es de 38.70m.

- La rasante del puente debe mantenerse fija con la del proyecto. Los peraltes de vigas para cubrir la longitud de esta opción, bordean los 2.00m., esto ocasionaría la disminución del gálibo del puente, lo cual afectaría al desenvolvimiento de la conductividad del río bajo condiciones especiales de máximas crecientes.

OPCIÓN 2: Esta opción fue descartada por las siguientes razones y su esquema se presenta en la Figura 1.3:

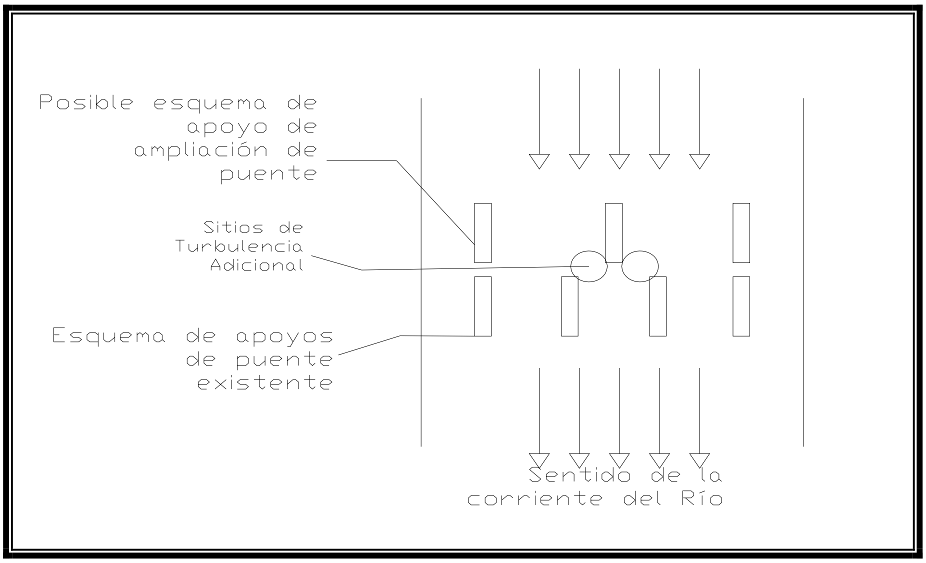


Figura 1.3 *Configuración de OPCIÓN 2*

- La pila central del nuevo puente disminuiría el área hidráulica del puente existente, con lo cual se bloquearía el tramo central del puente aguas abajo en tiempo de máxima creciente del estero por el arrastre de vegetación y otros materiales.
- Por la reducción de la sección hidráulica se produciría una mayor velocidad de la corriente del estero con lo cual se generaría una alteración al buen comportamiento hidráulico del puente.
- La longitud de los tramos del nuevo puente requieren vigas de mayor peralte, en comparación con la losa del puente existente, lo cual afectará también el gálibo del

puente, ya que la rasante del proyecto mantiene un nivel constante

OPCIÓN 3: Esta opción fue aprobada por las siguientes razones, su esquema se presenta en la Figura 1.4:

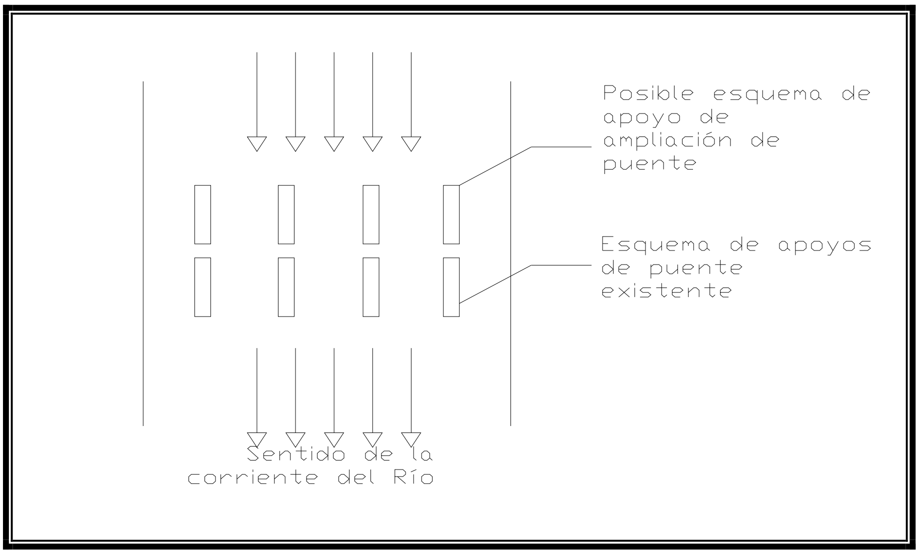


Figura 1.4 *Configuración de OPCIÓN 3*

- El gálibo del puente nuevo se mantiene semejante al del existente.
- El área hidráulica se mantiene igual en ambos puentes.
- La rasante del nuevo puente se mantiene igual al existente.

Por estas razones analizadas, se optó por aprobar la OPCIÓN 3, conociendo además que el puente existente ha sido probado durante muchos años bajo condiciones extremas de crecientes, habiendo desarrollado un buen comportamiento hidráulico.

Para concretar el criterio aprobado en la OPCION 3, que consiste en construir un nuevo puente de tres tramos, en luces similares al existente, se analizaron tres alternativas para escoger los elementos estructurales que conformarán la superestructura del nuevo puente.

Las tres alternativas son las siguientes:

- Vigas Pretensadas Tipo CALIFORNIA
- Vigas Pretensadas Tipo TEE INVERTIDA
- Vigas Pretensadas Tipo DOBLE TEE

La información acerca de las dimensiones de los elementos prefabricados fue consultada a MAVISA S.A., empresa ecuatoriana especializada en la prefabricación de elementos de hormigón armado y presforzado, la misma que en base a su calidad y experiencia, nos proporcionó importante información para el predimensionamiento del tablero del nuevo puente.

A continuación en la TABLA 1 se presentan los peraltes disponibles de los elementos prefabricados, que se ajustan a las longitudes establecidas en el nuevo puente, con un valor aproximado de 13.50m:

TABLA 1

Alturas de Superestructura para tres tipos de vigas

TIPO DE VIGA	***ALTURA VIGA + ALTURA LOSA***	***ALTURA TOTAL DEL TABLERO***
Viga California	0.90 m + 0.15 m	1.05 m
Viga Tee invertida	0.60 m + 0.15 m	0.75 m
Viga Doble Tee	0.71 m + 0.10 m	0.81 m

A continuación se presenta en la Figura 1.5, Figura 1.6, Figura 1.7 las secciones transversales del tablero del puente de las diferentes alternativas indicadas en la TABLA 1 para analizar sus ventajas y desventajas (7):

Vigas California.-

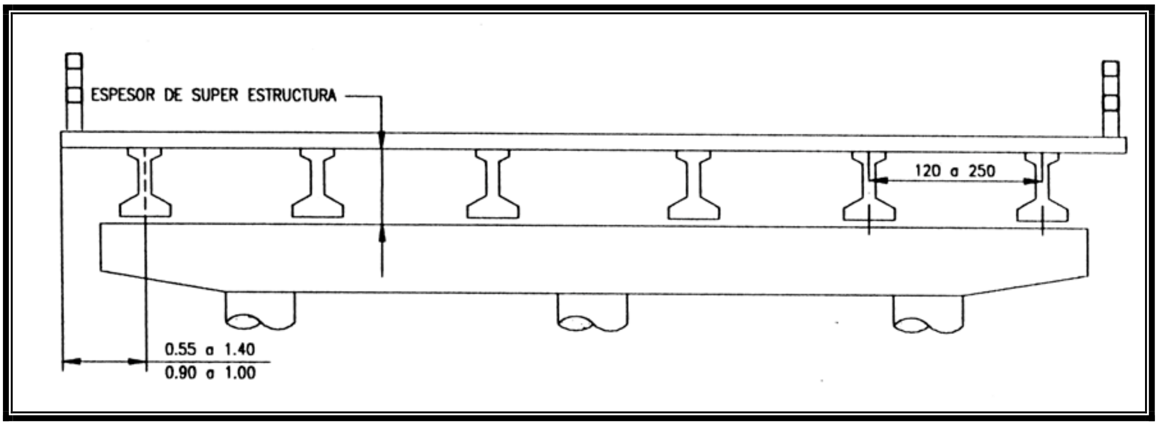


Figura 1.5 *Tablero conformado por Vigas California*

Ventajas:

- Económica para tramos de hasta 44.00 m
- Uso de vigas estandarizadas

Desventajas:

- El espesor de la superestructura no es mínimo
- IN SITU requiere encofrado adicional para el armado y fundición de la losa del puente
- Se requiere técnica especializada para el izaje y montaje del elemento, por el peso de cada viga.
- Mayores espesores de losa

Viga Tee Invertida.-

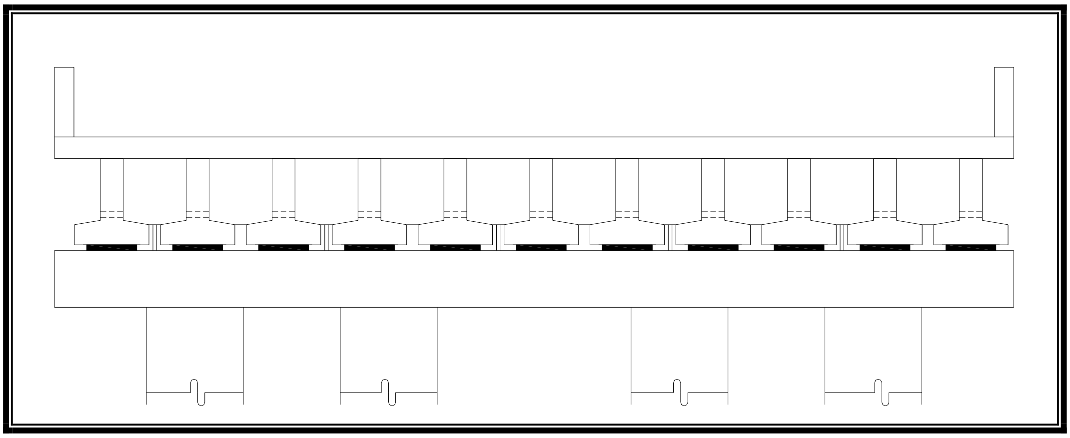


Figura 1.6 *Tablero conformado por Vigas TEE Invertida*

Ventajas:

- Facilidad de manipulación y transportación para tramos de hasta 20.00m.
- Aspecto arquitectónico agradable en la parte inferior del talero de la estructura
- Uso de vigas estandarizadas
- El espesor de la superestructura es mínimo

Desventajas:

- IN SITU requiere encofrado adicional para el armado y fundición de la losa del puente

- El número de vigas requeridas puede llegar a triplicarse con respecto a las vigas Doble TEE y California

Vigas Doble Tee.-

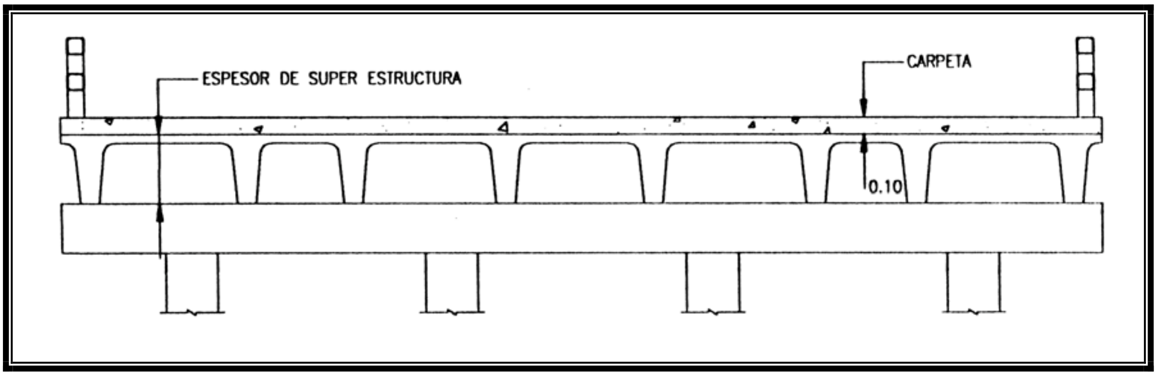


Figura 1.7 *Tablero conformado por Vigas Doble TEE*

Ventajas:

- Más económica para puentes prefabricados de hasta 13.00 m de luz
- No necesita encofrados o moldes para el armado y fundición de la losa IN SITU.
- ▪ Facilidad de manipulación y transportación
- ▪ Rapidez en la conformación del tablero de la estructura

Desventajas:

- Requiere mayor precisión en el alineamiento longitudinal

Analizando las ventajas y desventajas, se optó por la utilización de las Vigas Presforzadas tipo Doble TEE, por presentar un mejor desempeño para las condiciones requeridas y por rapidez y facilidad de la ejecución de la obra, lo cual repercute en el aspecto económico. Además el espesor del tablero es similar al del puente existente, manteniéndose semejante el gálibo y la sección hidráulica.

El esquema estructural de la ampliación del puente, se muestra a continuación en la Figura 1.8:

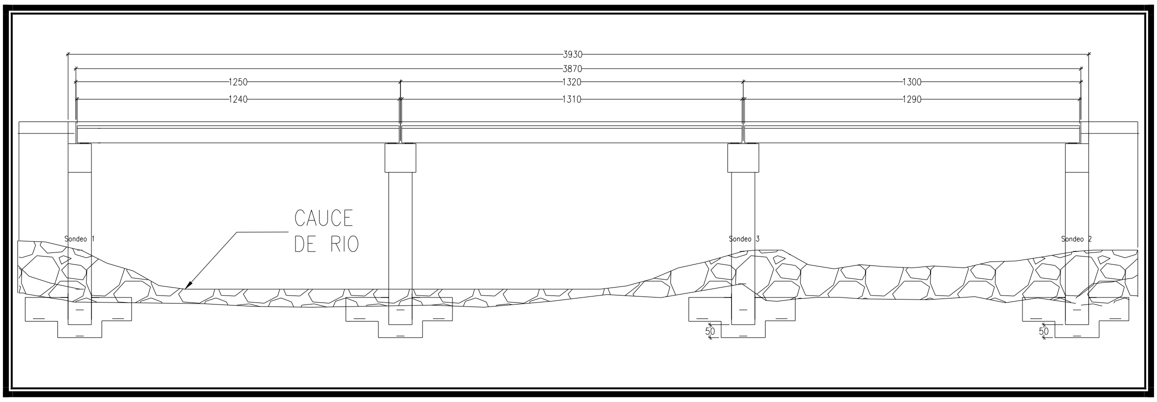


Figura 1.8 *Esquema longitudinal del puente*

1.8 Elementos prefabricados de hormigón

1.8.1 Concepto

La prefabricación es un método industrial de producción de elementos o partes de una construcción civil en planta o fábrica y su posterior instalación o montaje en la obra (8).

1.8.2 Ventajas y Desventajas

Como toda herramienta de construcción, posee ventajas y desventajas, con las cuales los constructores y diseñadores tomarán decisiones. Las ventajas y desventajas son las siguientes:

Ventajas:

- Uso múltiple y repetitivo de encofrados o moldajes.
- Reducción de plazos de construcción.
- Organización similar a una fábrica, con mayor grado de mecanización, mano de obra estable y especializada, aprovechamiento de las ventajas de la normalización y producción en serie.

- Mayor facilidad para un adecuado control de calidad.
- Menor formación de juntas de hormigonado.
- Posibilidad de aplicar técnicas de pretensado, curado acelerado, etc.
- Menor desperdicio.
- Admite variación de formas.
- Disminuye el uso de moldes y encofrados en obra.

Desventajas:

- Transporte al sitio de la obra.
- Dificultad de montaje en obra.
- Elevada inversión inicial.

1.8.3 Hormigón Presforzado

El hormigón presforzado consiste principalmente en crear premeditadamente esfuerzos permanentes en un elemento estructural con la finalidad de mejorar su comportamiento en servicio y al mismo tiempo aumentar la resistencia. Gracias a la combinación del hormigón y el acero de presfuerzo, se puede generar que en el elemento estructural se produzcan esfuerzos y deformaciones que contrarresten de una manera total o parcial los efectos producidos por las cargas gravitacionales.

En las Figura 1.9 se encuentra un esquema de comportamiento del diagrama de momento flexionante. Las condiciones de carga para los tres ejemplos, así como la carga de presfuerzo son las mismas, sin embargo, los diagramas de momento flector debidos a las distintas configuraciones del presfuerzo difieren entre si. La viga I, de la figura, tiene el presfuerzo axial, es decir, el centro de gravedad de los torones o cables de presfuerzo se encuentra en el eje neutro de la sección. El presfuerzo colocado asi no provoca ningún momento en la sección por lo que desde este punto de vista no existe ventaja alguna para aplicar el presfuerzo axial. En la viga II, de la figura, el presfuerzo produce un diagrama de momentos flectores constante a lo largo del elemento, debido a que la trayectoria de la fuerza P es recta, horizontal y con excentricidad constante, sin embargo en la combinación de la carga P y W se observa que produce un momento flector excesivo en los extremos. Por último, en la viga III de la figura, se tiene una distribución de momentos debida al presfuerzo muy similar a la curva de momentos flectores provocada por la carga vertical, este efecto contrarresta eficientemente el efecto de las cargas en cada sección de la viga (9).

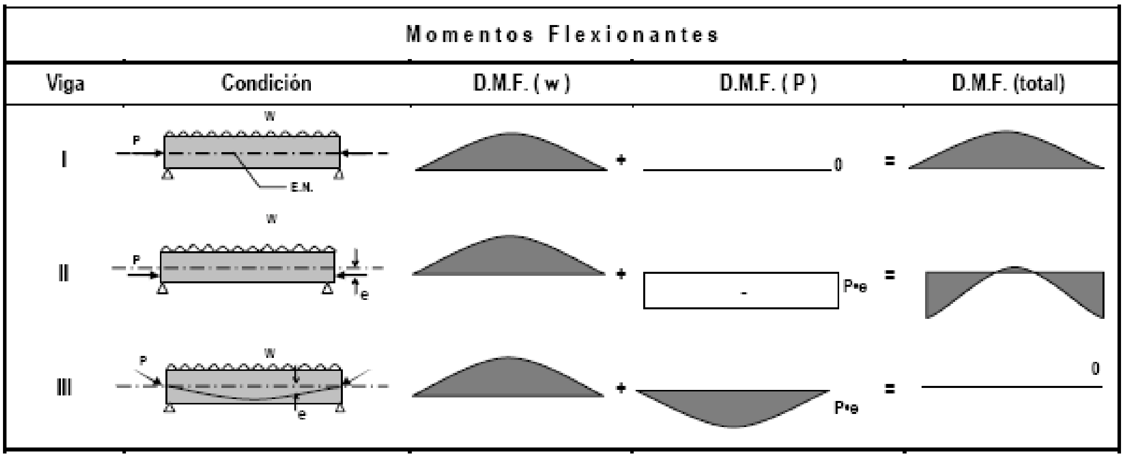


Figura 1.9 *Momentos flexionantes a lo largo de vigas presforzadas*

En la FIGURA 1.10 se muestra los diagramas de esfuerzos para las secciones al centro del claro y en los extremos correspondientes a las mismas vigas de la FIGURA 1.9. Se aprecia que, contrario a lo que observamos en la FIGURA 1.9, la viga I posee un mejor comportamiento en el centro del claro, aunque este sea solo axial. Esto es debido a que el presfuerzo provoca compresiones disminuyen las tensiones provocadas por la carga vertical en la fibra inferior de la sección. Para las otras dos vigas estos esfuerzos de tensión son todavía menores por el momento provocado por el presfuerzo excéntrico. En los extremos de las vigas I y III tienen esfuerzos de compresión solamente, mientras que la viga II presenta esfuerzos de tensión y compresión debidos a la existencia de presfuerzo excéntrico; estos esfuerzos son por lo general mayores que los de las vigas I, III y a los esfuerzos permisibles.

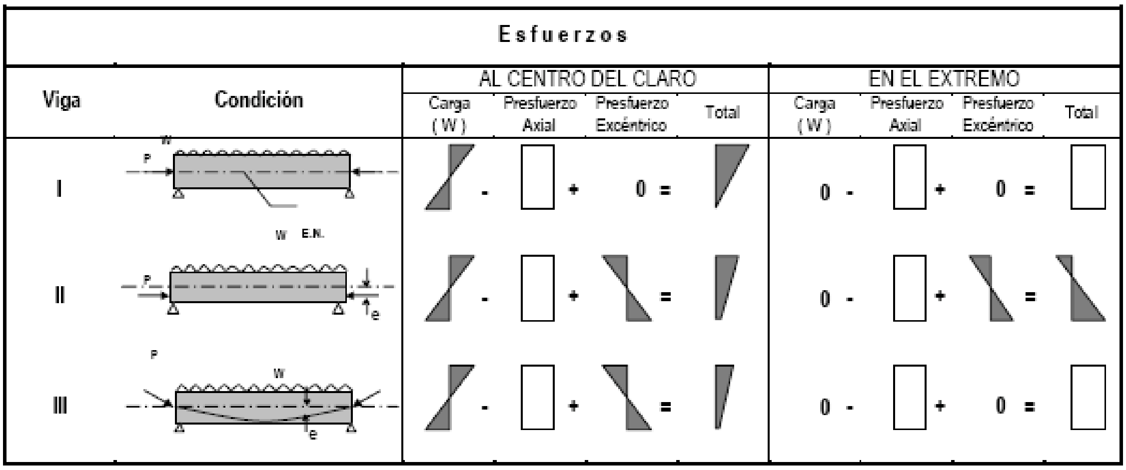


Figura 1.10 Esfuerzos en el centro y extremos de vigas presforzadas

Dentro de los elementos presforzados, existe una clara división que radica en las maneras de aplicación del presfuerzo en el elemento estructural:

1.8.3.1 Hormigón Pretensado

Básicamente este hormigón usa el término **pretensado** para describir el método de presfuerzo, en el cual los tendones proceden a ser tensados antes de colar el concreto. Para lograr esto se necesita moldes o sitios de apoyo que sean capaces de soportar la totalidad de las cargas de presfuerzo. En la Figura 1.11 se muestra algunos esquemas típicos de aplicación de pretensión (10).

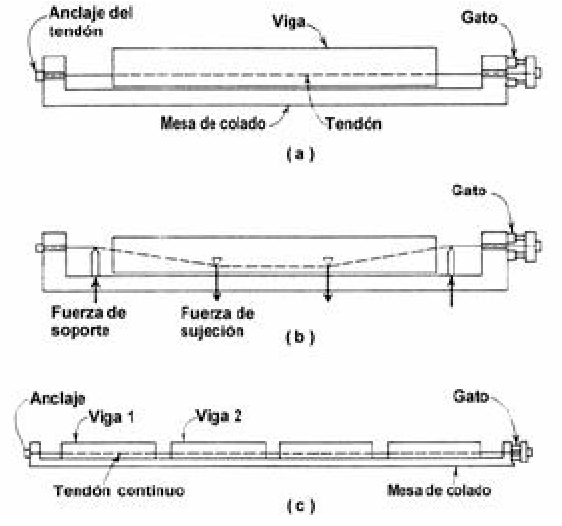


Figura 1.11 *Esquemas básicos de pretensado*

1.8.3.2 Hormigón Postensado

Este hormigón se diferencia del pretensado, ya que consiste en tensar los tendones y anclarlos en los extremos del elemento mismo después de que el concreto ha fraguado y ha alcanzado la resistencia necesaria. En la Figura 1.12 se muestra algunos esquemas típicos de aplicación de postensión (11).

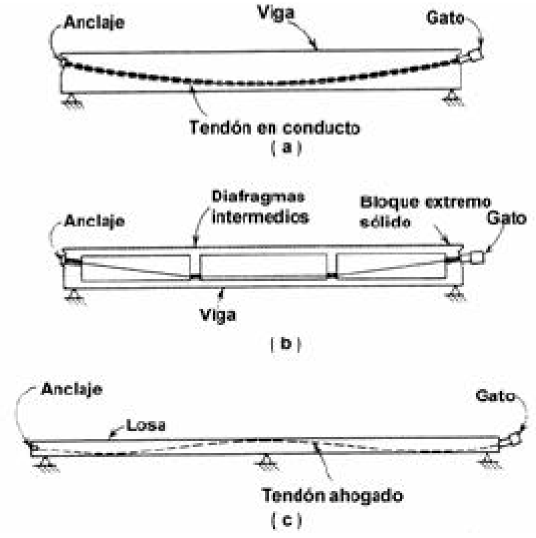


Figura 1.12 *Esquemas básicos de postensado*

1.9 Propiedades mecánicas de materiales

Para el diseño de elementos de hormigón armado prefabricado, hormigón presforzado y hormigón armado fundido en sitio, se utilizarán los siguientes materiales:

-***Elementos de Hormigón Armado Prefabricados***

Hormigón:

f’c = 350 kg/cm2

Ec = 282495 kg/cm2

Coeficiente de expansión térmica = 0.000012

Módulo de Poisson = 0.20

Acero de Refuerzo:

Tipo = ASTM A 706M

fy = 4200 kg/cm2

Ey = 2020000 kg/cm2

Coeficiente de expansión térmica = 0.000012

-Elementos de Hormigón Presforzado

Hormigón:

f’c = 420 kg/cm2

f’ci = 350 kg/cm2

Ec = 309457 kg/cm2

Coeficiente de expansión térmica = 0.000012

Módulo de Poisson = 0.20

Acero de Refuerzo:

Tipo = ASTM A 706M

fy = 4200 kg/cm2

Ey = 2020000 kg/cm2

Coeficiente de expansión térmica = 0.000012

Acero de presfuerzo:

Tipo = ASTM A 416

fpy = 16175 kg/cm2

fpu = 19000 kg/cm2

Eyp = 1900000 kg/cm2

Coeficiente de expansión térmica = 0.000012

-Hormigón armado fundido en sitio

Hormigón:

f’c = 350 kg/cm2

Ec = 282495 kg/cm2

Coeficiente de expansión térmica = 0.000012

Módulo de Poisson = 0.20

Acero de Refuerzo:

Tipo = ASTM A 706M

fy = 4200 kg/cm2

Ey = 2020000 kg/cm2

Coeficiente de expansión térmica = 0.000012

CAPITULO 2

2. PREDIMENSIONAMIENTO

2.1 Elementos prefabricados en la estructura

La estructura del puente estará conformada por la combinación de elementos prefabricados de Hormigón armado y presforzado. Las vigas Doble TEE seleccionadas para conformar la superestructura fueron definidas en el capítulo anterior. En el PLANO 1: Plano General, se presenta:

- Planta
- Sección transversal
- Sección longitudinal
- Cotas de referencia
- Distribución de vigas en el tablero

- Perfil estratigráfico del nuevo puente.

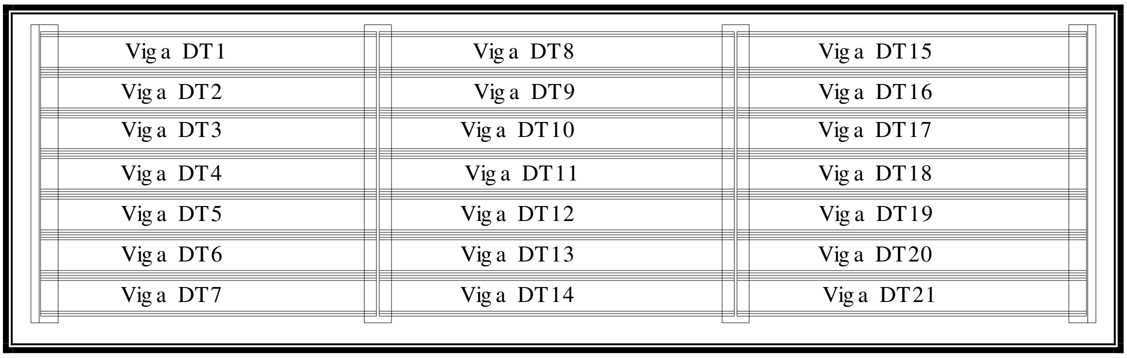


Figura 2.1 Planta del Tablero

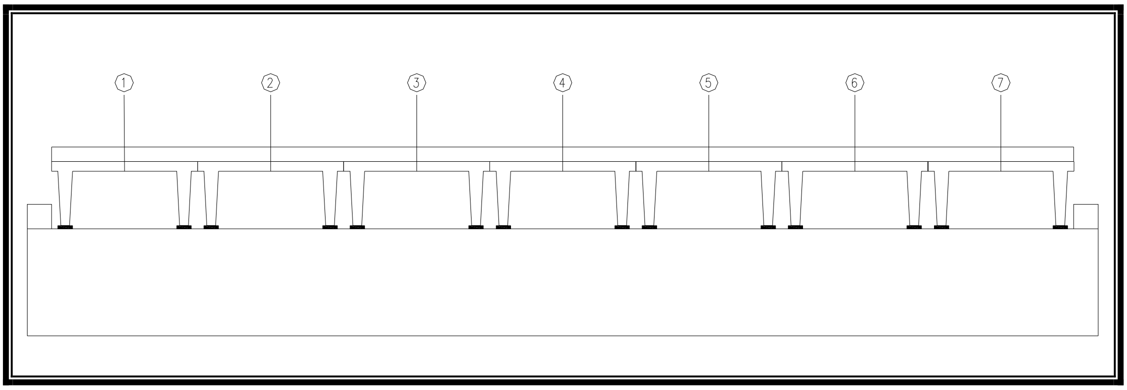


Figura 2.2 Sección Transversal del tablero

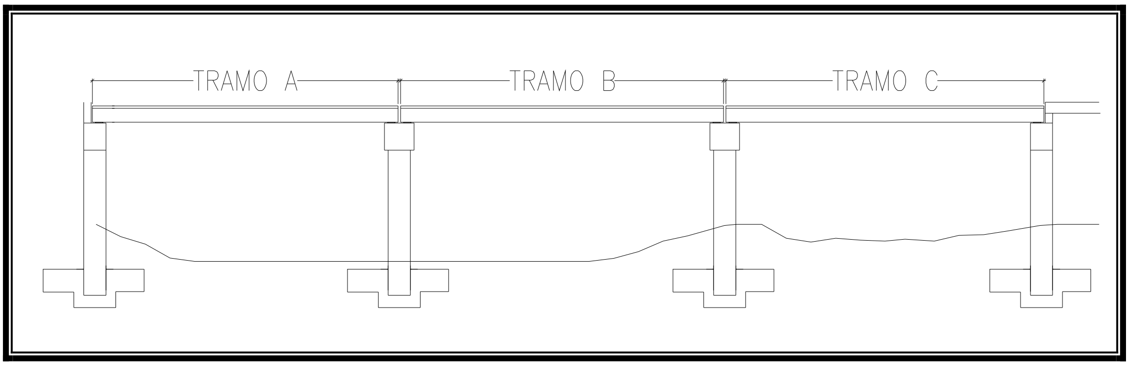


Figura 2.3 Sección Transversal del tablero

El PLANO 1 presenta un esquema preliminar del nuevo puente.

Para el prediseño del puente, se establece la TABLA 2 donde se encuentran especificadas las características generales de los elementos estructurales, la cantidad y ubicación de los mismos.

TABLA 2

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

ELEMENTOS	***CODIGO***	***Longitud (m)***	***HORMIGÓN***	***CANT***	***LOCALIZACIÓN***
Viga DOBLE TEE (Tramo A)	DT1 - DT7	12,40	Presforzado	7	Superestructura
Viga DOBLE TEE (Tramo B)	DT8 - DT15	13,10	Presforzado	7	Superestructura
Viga DOBLE TEE (Tramo C)	DT16 - DT21	12,90	Presforzado	7	Superestructura
Diafragmas (Tramo A - B - C)	DF1 - DF6	11,00	Reforzado	6	Superestructura
Cabezal	C1 - C4	11,00	Presforzado	4	Subestructura
Columna Estribo (Tramo A - C)	CE1 - CE2	5,83	Presforzado	4	Subestructura
Columna Pila (Tramo A - B - C)	CP1 - CP2	5,83	Presforzado	4	Subestructura
Muros Estribo (Tramo A - C)	DTM1 - DTM10	5,83	Presforzado	10	Subestructura
Zapata Cimentación Estribo	ZE1 - ZE2	N/A	Reforzado	1	Subestructura
Zapata Cimentación Pila	ZP1 - ZP2	N/A	Reforzado	1	Subestructura
Pilotes	P	N/A	Presforzado	N/A	Subestructura

En resumen, el sistema estructural del puente está constituido por vigas presforzadas Doble TEE que soportan las diversas cargas de servicio, las mismas que se encuentran apoyadas en cabezales que distribuyen las cargas del puente a las pilas y estribos. Las pilas y estribos del puente estarán conformadas por dos columnas de hormigón presforzado cada una que se encuentran arriostradas en la parte superior por el cabezal y en la parte inferior por la zapata de cimentación. Las zapatas de cimentación serán fundidas en sitio y estarán soportadas por pilotes presforzados. Para evitar el deslizamiento del suelo y soportar en parte la presión lateral del suelo en los estribos, se utilizarán muros tipo DOBLE TEE que estarán empotrados a la zapata de cimentación.

La consideración principal para las conexiones de los elementos prefabricados será diseñar conexiones suficientemente rígidas para lograr una gran aproximación a la condición de empotramiento perfecto.

2.2 Análisis de las cargas de diseño

La estructura del puente estará sometida a varios estados de carga. A continuación se presenta un análisis detallado de cada una de cargas de servicio que se requieren aplicar en el diseño del puente para el correcto desempeño de la estructura y están establecidas en la norma AASHTO.

El puente posee 3 tramos, los cuales serán identificados con la siguiente nomenclatura, de acuerdo a la TABLA 3.

TABLA 3

NOMENCLATURA DE TRAMOS DEL PUENTE

NOMENCLATURA	LONGITUD DE TRAMO
Tramo A	12.50 m
Tramo B	13.20 m
Tramo C	13.00 m

2.2.1 Carga Muerta (D)

Se define como el peso permanente de la estructura. Para determinar el valor de este estado de carga, debemos calcular el peso de cada uno de los elementos que conforman la estructura y que se encuentran mostrados en el PLANO 1: Plano General.

El valor de la carga muerta será determinado en concordancia con el elemento estructural que posteriormente será analizado. Algunos valores serán estimados de manuales y experiencias técnicas, con la finalidad de obtener un prediseño. Los valores estimados serán comprobados y afinados con la finalidad de obtener un diseño económico y eficiente.

2.2.2 Carga Viva (L)

Es la carga generada por el paso de vehículos a través de la superestructura del puente. Existen dos tipos de solicitaciones para este estado de carga. La carga viva peatones y la carga viva de tráfico de vehículos.

Tren de cargas.-

La AASHTO ha estandarizado las cargas de camiones para las carreteras en cuatro clases (12):

- H20
- HS20
- H15
- HS15

Las cargas de camión H15 y HS15 son el 75% de las cargas H20 y HS20 respectivamente.

Las cargas H corresponden a un camión de dos ejes. Se denomina por la letra H seguida de dos números, el primero indica al peso en toneladas inglesas y el segundo indica el año en que se adoptó la norma.

Las cargas HS corresponden a un vehículo semitrailer (3 ejes). Se denomina por las letras HS seguida de dos números, el primero indica al peso en toneladas inglesas y el segundo indica el año en que se adoptó la norma.

Debido al incremento de camiones de mayor tonelaje que circulan en las carreteras del país, tanto CORPECUADOR y el MTOP (MOP2000) han aumentado las cargas estipuladas en la AASHTO.

En las normas de diseño presentadas por CORPECUADOR se considera un factor de un 25% adicional.

En las normas del MTOP-Ecuador (MOP 2000), se considera un aumento de aproximadamente un 38%, con lo cual se obtiene el siguiente tren de cargas mostrado en la Figura 2.4.

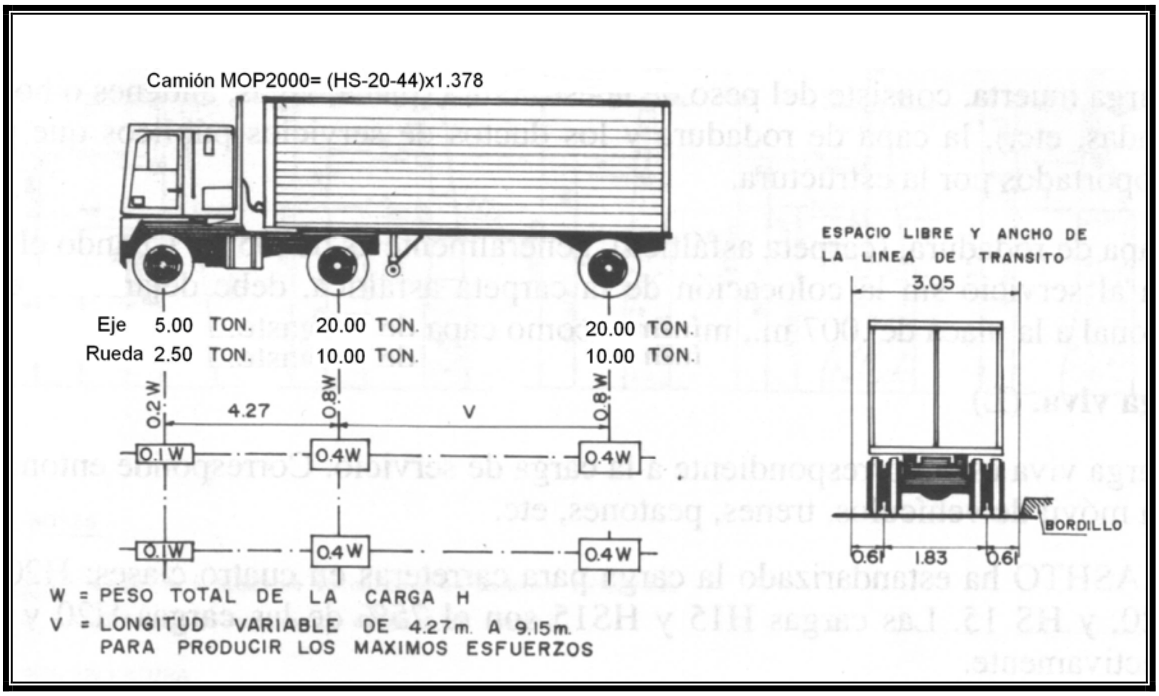


Figura 2.4 Camión MOP2000

Carga de carril.-

Dentro del análisis de carga viva también se considera la comprobación de momentos flectores a través de la carga de carril. Para este procedimiento se asume que esta carga de carril ocupa un ancho de 3.05 m (ancho de camión) por vía de tránsito. Solo se considerarán valores enteros para la misma, para ser aplicadas en el diseño.

La carga de carril se considera como una carga uniformemente repartida por metro lineal por vía de 3.05 m de ancho, más una carga concentrada P, que tiene un valor para el cálculo de momentos flectores y otro valor para el análisis de esfuerzos cortantes como se muestra en la siguiente Figura 2.5. Los valores presentados para este tipo de carga corresponden a las cargas del camión AASHTO HS-20-44 incrementadas por un factor de 1.378, con la finalidad de actualizarlo al incremento

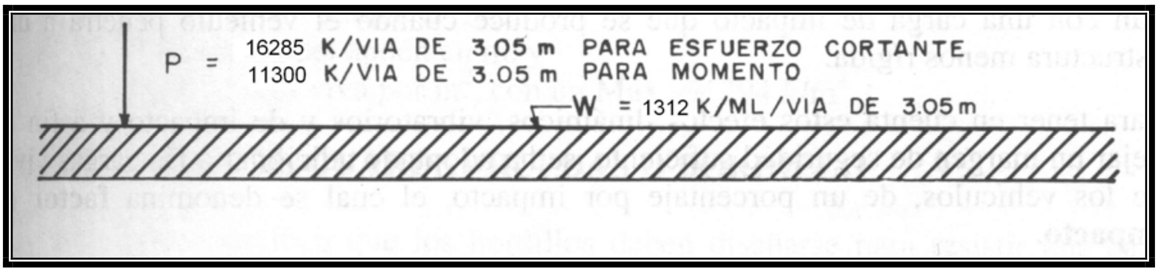


Figura 2.5 *Carga de carril de camión MOP200*

Dentro del análisis de la carga viva para la estructura, la AASHTO considera una reducción de la carga viva en base al número de carriles en la vía como se muestra en la TABLA 4:

TABLA 4

REDUCCIÓN DE CARGA VIVA POR LÍNEAS DE TRÁNSITO

Para una o dos líneas de tránsito	0%
Para tres líneas de tránsito	10%
Para cuatro o más líneas de tránsito	25%

Para nuestro caso, no se considera la reducción, debido a que el puente posee dos líneas de tránsito.

2.2.3 Factor de impacto (I)

La circulación de cargas móviles a cierta velocidad sobre la estructura de un puente da origen a esfuerzos instantáneos y de vibración, lo cuales originan que el material tenga la posibilidad de entrar en resonancia, debido a la oscilación.

La resonancia de una estructura es el efecto producido cuando el esfuerzo de desplazamiento en si mismo es armónico, con naturaleza cíclica que corresponde con el periodo del objeto impulsado. Un ejemplo de esto alguien saltando en un trampolín, con un ritmo igual al periodo fundamental al del trampolín, provocando así una amplificación, del movimiento libre del trampolín. Los efectos resonantes no restringidos pueden provocar amplitudes intolerables que provocan la destrucción o daño del elemento en movimiento o de los apoyos.

Los efectos de fatiga y resonancia se combinan con una carga de impacto que se produce cuando el vehiculo penetra a una estructura menos rígida (paso de la carretera al puente). Para tomar en cuenta los efectos dinámicos, vibratorios, de impacto y con la finalidad de dejar un margen confiable de seguridad ante estos eventos, se ha dispuesto aumentar en un porcentaje las cargas de los vehículos por impacto, este factor de aumento se lo conoce como FACTOR DE IMPACTO. Este factor se lo calcula de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$I = \frac{15.24}{38.10 + L}$$

La ecuación es utilizada para el SI (Sistema Internacional), el valor de L viene dado en metros (m).

2.2.4 Fuerza centrifuga (CF)

Las estructuras para puentes que se encuentren localizados en curva, reciben el efecto de una fuerza radial horizontal que corresponde a la circulación de los vehículos en trayectoria circular.

La AASHTO, especifica que la fuerza centrífuga se calcule por la siguiente expresión:

$$C = \frac{0.7865 \times V_D{}^2}{FC}$$

El valor de C viene expresado en porcentaje de carga viva sin incluir impacto. La ecuación es utilizada para el SI (Sistema Internacional), el valor de FC viene dado en metros (m) y el valor de V_D viene dado en Kilómetros por hora (km/h).

Esta fuerza tiene que ser considerada en todas las líneas de tránsito y debe ser aplicada a 1.83 m por encima de la calzada, medida sobre el eje longitudinal de la vía. La carga viva es la correspondiente al camión de diseño sobre cada línea de tránsito, colocado en la posición de máxima carga. El análisis por línea de carga no es aplicable para hallar fuerza centrífuga.

El puente concerniente a esta tesis no posee trayectorias curvas en su eje longitudinal, por lo que la fuerza centrifuga no será considerada para el análisis estructural.

2.2.5 Fuerza longitudinal (LF)

La fuerza longitudinal es una fuerza originada por la fricción generada por la paradas repentinas y bruscas de los vehículos en movimiento, esta fuerza es paralela al eje longitudinal de la vía y cuyo centro de gravedad se encuentra localizada a 1.83 m sobre la superficie de la calzada.

Debido a que la probabilidad de que se produzca detención simultánea de todo el tren de vehículos en la vía, se especifica un porcentaje muy bajo de la carga viva como fuerza longitudinal.

De acuerdo a las normas de la AASHTO, la fuerza longitudinal está especificada como el 5% de la carga viva considerada en todas las líneas de tránsito que puedan llegar a tener tránsito en la misma dirección. La fuerza usada para este análisis será la correspondiente a la carga de carril junto con la carga concentrada.

2.2.6 Presión del viento sobre la estructura (W)

El viento y su empuje generan presiones que poseen una resultante normal al eje longitudinal de la vía y la magnitud de la misma depende de factores como su velocidad de acción, el área de exposición de la estructura y el ángulo de inclinación con el que afecta a la misma.

Esta fuerza debe considerarse para el diseño de la superestructura y subestructura. Al momento de diseñar la subestructura debe ser considerada la presión del viento sobre la superestructura y la presión del viento sobre la misma.

Las cargas de viento especificadas por la AASHTO, se basan en velocidades de viento de 160.9 Km/h y deben multiplicarse por la relación (V/160.9)^2 para otras velocidades.

2.2.7 Viento sobre la carga viva (WL)

El viento sobre la carga viva se considera con un valor de 149 Kg/m aplicado normalmente al eje longitudinal de la estructura y localizado as 1.83 m sobre la calzada.

2.2.8 Fuerza por variación de temperatura y acortamiento del concreto (R.S.T)

Las variaciones temperatura, la retracción del concreto y los acortamientos elásticos se interpretan como cambios en las dimensiones de los elementos estructurales, que generan finalmente esfuerzos internos de considerable magnitud cuando los apoyos tienen restringido el movimiento.

Con la finalidad de evitar la acción de estos efectos, se recomienda la colocación de apoyos móviles en la estructura del puente. Cuando por algún motivo no sea posible aplicar apoyos móviles, es necesario tener en cuenta estas variaciones de temperatura en el sitio de la obra.

El coeficiente de dilatación térmica del concreto y del acero es igual a 0.000012/C° y el coeficiente de retracción de fraguado para concreto normales curados con humedad es 0.0002/m.

2.2.9 Empuje de la corriente (SF)

Las pilas y cualquier parte de la estructura que estén sujetas a la acción de la presión de la corriente de un río deberán diseñarse para el esfuerzo máximo que serán inducidos por ellos.

De acuerdo a la AASHTO, la presión de la corriente sobre las pilas se calcula por las siguientes fórmulas:

$$SP = 52.57K \times V \qquad (2.5)$$

La ecuación (2.5) se la usa para el SI (Sistema Internacional), donde SP es el valor de la presión de la corriente expresado en kg/m2, el valor de V representa la velocidad del río en promedio y viene dada en metros por segundo (m/seg). El valor de K_f es un coeficiente de forma de la pila (km/m) cuyos valores se expresan en la TABLA 5:

TABLA 5

COEFICIENTE DE FORMA DE LA PILA

Configuración geométrica de la Pila	***Valor de K_f***
Extremos cuadrados	1.4
Extremos circulares	0.7
Extremos en ángulo menor o igual a 30°	0.5

2.2.10 Flotación (B)

La flotación es una fuerza que debe ser considerada en las partes de la infraestructura que se encuentren sumergidas, incluyendo el pilotaje.

2.2.11 Empuje de Tierras (E)

Las estructuras que soporten rellenos de suelos, deben ser diseñadas para soportar dichos empujes. La AASHTO acepta el cálculo de las presiones del suelo por medio de la fórmula de Rankine o cualquier otra expresión que este presentada en la Sección 5 de la misma.

2.2.12 Fuerza Sísmica (EQ - Eae)

Los movimientos sísmicos, se asimilan a fuerzas horizontales, las cuales son proporcionales al peso muerto de la estructura y actúan en cualquier dirección, en su centro de gravedad.

El diseño del movimiento sísmico considera fuerzas que se aplican con una baja probabilidad de ser excedidas en la vida útil del puente. Todos los elementos serán diseñados resistir estas fuerzas.

En caso de análisis de fuerza sísmica debido al empuje de suelos, se usará la fórmula de Monobe y Okabe, basada en el análisis de Coulomb, para establecer este efecto.

2.3 Prediseño de los elementos estructurales

Para el prediseño de los elementos estructurales del puente, estos se dividirán en dos grupos dependiendo de la ubicación en la que se encuentren:

- Superestructura
- Subestructura

2.3.1Superestructura

Dentro de los elementos estructurales que conforman la superestructura del puente tenemos los siguientes:

- Vigas
- Losa
- Diafragmas

2.3.1.1 Vigas

Los elementos estructurales utilizados en el puente serán vigas prefabricadas y pretensadas de sección DOBLE TEE, la geometría y dimensiones se encuentran especificadas en la Figura 2.6 y Figura 2.7.

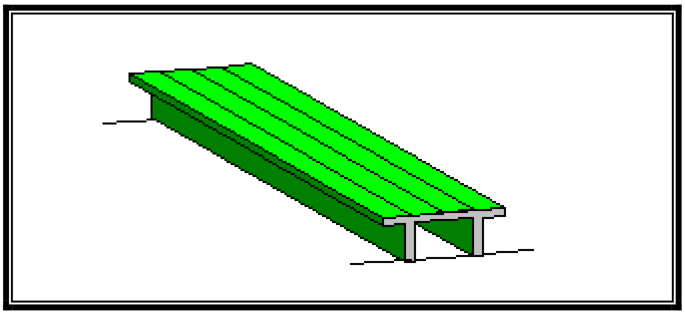


Figura 2.6 *Vista general Viga Doble TEE*

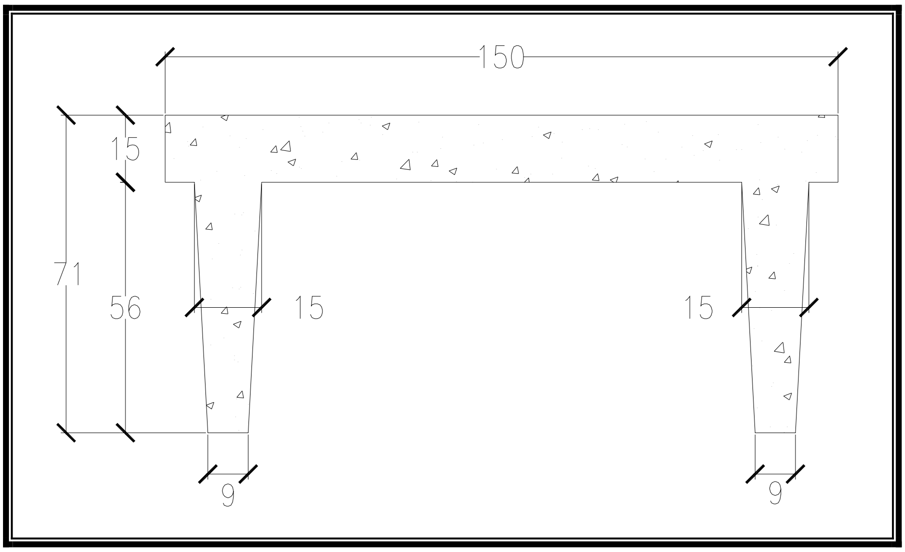


Figura 2.7 *Sección transversal viga Doble TEE*

Análisis de Carga Muerta.-

El análisis de carga muerta para el prediseño de la viga Doble TEE, considera el peso de los tramos A, B y C del tablero y se encuentra especificado en la TABLA 6, TABLA 7 y TABLA 8 respectivamente.

TABLA 6

PESO DEL TABLERO TRAMO A

TRAMO A

Ancho de Vía	10,50	m
Longitud de Tramo	12,50	m
Tipo de Vigas	Doble Tee	
Área de Viga	0,3594	m2
Numero de Vigas	7	unidades

Carga Muerta	**Ancho (m)**	**Espesor (m)**	**Vol (m3)**	**Y (Kg/m3)**	**Carga (Kg)**
Losa (Adicional 10cm)*	10,50	0,10	13,13	2400	31500
Carpeta Asfáltica (10cm)*	9,30	0,10	11,63	2000	23250
Vigas Prefabricadas	-	-	31,45	2400	75474
Barandas de Protección	-	-	3,28	2400	7872
Bordillos	1,20	0,15	2,25	2400	5400
Aceras	0,00	0,15	0,00	2400	0
				TOTAL	***143496***

TABLA 7

PESO DEL TABLERO TRAMO B

TRAMO B

Ancho de Vía	10,50	m
Longitud de Tramo	13,20	m
Tipo de Vigas	Doble Tee	
Área de Viga	0,36	m2
Numero de Vigas	7	unidades

Carga Muerta	**Ancho (m)**	**Espesor (m)**	**Vol (m3)**	**Y (Kg/m3)**	**Carga (Kg)**
Losa (Adicional 10cm)*	10,50	0,10	13,86	2400	33264
Carpeta Asfáltica (10cm)*	9,30	0,10	12,28	2000	24552
Vigas Prefabricadas	-	-	33,21	2400	79701
Barandas de Protección	-	-	3,46	2400	8313
Bordillos	1,20	0,15	2,38	2400	5702
Aceras	0,00	0,15	0,00	2400	0
				TOTAL	***151532***

TABLA 8

PESO DEL TABLERO TRAMO C

TRAMO C

Ancho de Vía	10,50	m
Longitud de Tramo	13,00	m
Tipo de Vigas	Doble Tee	
Área de Viga	0,36	m2
Numero de Vigas	7	unidades

Carga Muerta	**Ancho (m)**	**Espesor (m)**	**Vol (m3)**	**Y (Kg/m3)**	**Carga (Kg)**
Losa (Adicional 10cm)*	10,50	0,10	13,65	2400	32760
Carpeta Asfáltica (10cm)*	9,30	0,10	12,09	2000	24180
Vigas Prefabricadas	-	-	32,71	2400	78493
Barandas de Protección	-	-	3,41	2400	8187
Bordillos	1,20	0,15	2,34	2400	5616
Aceras	0,00	0,15	0,00	2400	0
				TOTAL	***149236***

Donde:

Ancho de Vía = Ancho total del tablero del puente

Longitud de Tramo = Longitud total de eje a eje de apoyos

Tipo de Vigas = Configuración geométrica de la sección transversal de la viga

Área de Viga = Sección transversal de la viga, expresado en (m2)

Numero de Vigas = Cantidad de vigas que conforman la sección transversal de la superestructura en el tramo de análisis.

* =	Valores estimados para el prediseño de los elementos estructurales

Para hallar el valor de la carga muerta uniformemente repartida sobre una viga Doble TEE, se calcula el valor total del peso de la superestructura en el tramo especificado y luego es repartido para el número de vigas que conforman el tablero y finalmente para la longitud de la misma. Los valores se encuentran expresados en la TABLA 9:

TABLA 9

VALORES DE CARGA MUERTA UNIFORME REPARTIDA SOBRE VIGAS PRESFORZADAS DOBLE TEE

Tramo de Puente	***Longitud (m)***	***Ancho de Viga DT (m)***	***Carga Muerta (kg/m)***
Viga Tramo A	12.50	1.50	1640
Viga Tramo B	13.20	1.50	1640
Viga Tramo C	13.00	1.50	1640

Análisis de Carga Viva.-

El análisis de la carga viva, se lo realizará de acuerdo a la SECCION 3.23.2.1 de la AASHTO donde se especifica la distribución de la misma para las vigas interiores y exteriores. El vehiculo considerado para el análisis de la carga viva, junto con sus respectivas cargas, se encuentran especificados en la Figura 2.4.

Según la recomendación de la AASHTO, el momento flector por carga viva para la viga interior, se determina aplicándole la fracción de la carga de rueda, determinada en la TABLA 10:

TABLA 10

DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA DE RUEDA EN VIGAS LONGITUDINALES

Clase de Piso	Puente diseñado para una línea de tránsito	Puente diseñado para dos o más líneas de tránsito
Madera :		
Sobre:		
Planchones	S/1.22	S/1.14
Tablas clavadas de 10 cm . de espesor o varias capas de más 12.5 cm de espesor.	S/1.37	S/1.22
Láminas clavadas de más de 15 cm. espesor	S/1.52 Si S > 1.52m.*	S/1.30 Si S > 1.98m*
Sobre viguetas metálicas		
de 10 cm. de espesor	S/1.37	S/1.22
de 15 cm. o más de espesor.	S/ 1.60 Si S > 1.68 .*	S/ 1.37 Si S > 2.13m.*
Concreto:		
Sobre:		
Vigas I metálicas		
Vigas de Concreto Preesforzado	S/2.13 Si S >3.05 m*	S/1.68 Si S >4.27 m*
Sobre Vigas T de Concreto	S/1.98 Si S > 1.83m.*	S/1.83 Si S > 3.05m.*
Sobre Vigas en Cajón de Concreto**	S/2.44 Si S > 3.65 m. *	S/2.13 Si S > 4.88 m.*
Rejilla metálica :		
< de 10 cm. de espesor	S/1.37	S/1.22
> de 10 cm. de espesor	S/1.83 Si S> 1.83m.*	S/1.52 Si S > 3.20m.*

S = Separación promedio centro a centro de las vigas en m..

*: En éste caso la carga sobre cada viga, será la reacción de las cargas de las ruedas, considerando que el piso entre vigas actúa como viga simple .

* *: Cuando las vigas interiores y exteriores se diseñan con esta distribución de la carga de la rueda, se debe omitir la carga viva de andén.

Para determinar la fracción del momento flector producido sobre la viga interior del puente, correspondiente a un tren de cargas, seguimos el siguiente procedimiento:

1.- Determinamos el ***ancho de influencia*** (S) de la viga y la longitud de la misma (L), que se lo toma de eje a eje de los apoyos:

- S = 1.50 m.
- L (Tramo A) = 12.50 m.
- L (Tramo B) = 13.20 m.
- L (Tramo C) = 13.00 m.

2.- Determinamos el ***momento flector*** por tren de cargas en la viga Doble TEE, colocando el tren de cargas (camión MOP2000) en la posición más desfavorable, con la finalidad de encontrar los máximos valores en el centro del claro. La posición más desfavorable se encuentra cuando el centro del claro quede a la mitad de la distancia entre el eje intermedio del tren de cargas y la resultante de las tres cargas. Para fines de diseño interesa la envolvente de los momentos causados por el tren de cargas colocado en las diferentes posiciones a la cual deberá sumarse el diagrama de momentos debido a la carga muerta. El máximo momento que se obtiene en estas condiciones diferirá muy poco, en ese caso, del que se calcula cuando el eje central del tren de cargas coincide con el centro del tramo como se muestra en la Figura 2.8.

Los valores de las cargas puntuales aplicadas en el siguiente análisis corresponden al peso de una rueda del eje, es decir, la mitad de la carga total del eje del camión.

$P1 = 20000kg$ (eje de camión MOP2000)

$\frac{P1}{2} = 10000kg$ (rueda de camión MOP2000)

$P2 = 5000kg$ (eje de camión MOP2000)

$\frac{P2}{2} = 2500kg$ (rueda de camión MOP2000)

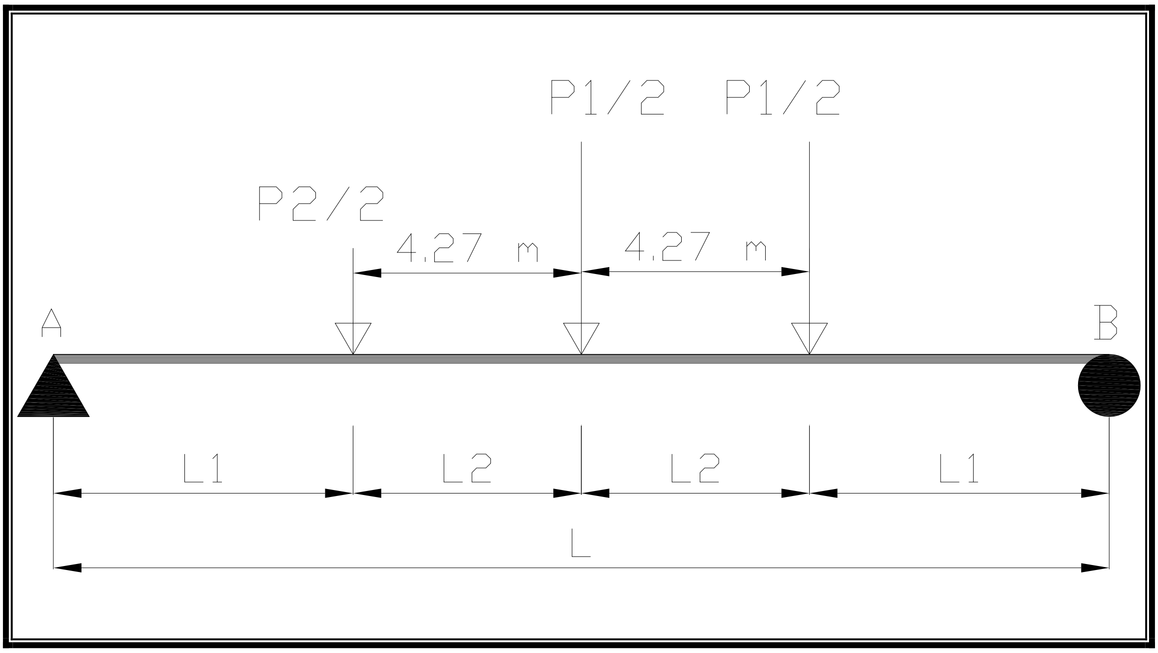


Figura 2.8 *Modelo estructural de viga bajo tren de cargas*

$$\sum M_A = 0$$

$$\left(\frac{P2}{2}\times L1\right)+\left[\left[\frac{P1}{2}\times(L1+L2)\right]\right]+\left[\frac{P1}{2}\times(L1+L2+L2)\right]-(R_B\times L)=0$$

$$R_B=\frac{\left(\frac{P2}{2}\times L1\right)+\left[\frac{P1}{2}\times(L1+L2)\right]+\left[\frac{P1}{2}\times(L1+L2+L2)\right]}{L}$$

Momento flector máximo en el centro de la viga:

$$Mc' = \left[R_B \times (L1 + L2)\right] - \left(\frac{P1}{2} \times L2\right)$$

$$Mc = Fracción\ del\ Momento\ en\ el\ centro\ del\ claro$$

$$Mc = F.D. \times Mc'$$

$$F.D. = \frac{S}{1.68} = 0.89$$

F.D.= Factor de Distribución

Los máximos valores de momento flector por carga viva que corresponden a Mc', Mc de cada tramo esta presentado en la TABLA 11:

TABLA 11

MOMENTO FLECTOR MÁXIMO BAJO TREN DE CARGAS

Tramo	***Longitud (m)***	***S (m)***	***Mc' (kg-m)***	***F.D.***	***Mc (kg-m)***
A	12,40	1,50	43062,50	0,89	38448,66
B	13,10	1,50	47000,00	0,89	41964,29
C	12,90	1,50	45875,00	0,89	40959,82

3.- Determinamos el momento flector por carga de carril. Los valores de las cargas aplicadas para este análisis se pueden observar en la Figura 2.5, tanto para momentos flectores y esfuerzos cortantes. La posición de la carga concentrada P, debe generar el mayor momento flector en el elemento, tal como se muestra en la Figura 2.9.

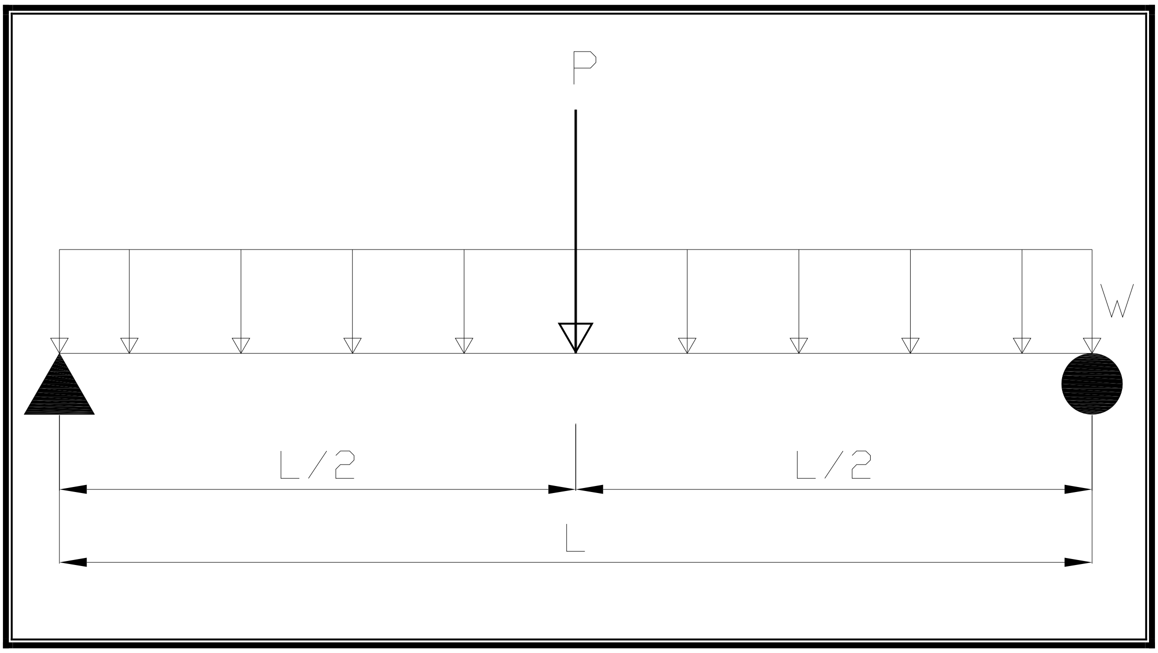


Figura 2.9 *Modelo estructural de viga bajo carga de carril*

$$\sum Fy = 0$$

$$R1 + R2 = P + wL$$

Por simetría tenemos

$$R1 = R2$$

Entonces

$$R1 = \frac{P}{2} + \frac{wL}{2}$$

Hallamos el momento flector en el centro de la viga (máximo):

$$Mc' = \frac{PL}{4} + \frac{wL^2}{8}$$

El factor de distribución (F.D.) para la carga de carril de la viga en análisis, corresponde a la relación entre el ancho de influencia de la viga (S) y el ancho de aplicación del carril de carga MOP2000 (3.05m), como se muestra a continuación:

$$F.D. = \frac{S}{3.05} = 0.49$$

$$Mc = F.D. \times Mc'$$

Los valores del momento flector en el centro de cada viga esta presentado en la TABLA 12:

TABLA 12

MOMENTO FLECTOR MÁXIMO BAJO CARGA DE CARRIL

Tramo	***Longitud (m)***	***Mc' (kg-m)***	***F.D.***	***Mc (kg-m)***
A	12,40	60243	0,49	29519.07
B	13,10	65147	0,49	31922.03
C	12,90	63729	0,49	31227.21

Para el predimensionamiento de las vigas del tablero, escogemos el tramo que posea el mayor momento flector, para comprobar el correcto desempeño de la sección escogida, la misma que cubrirá las solicitaciones de los demás tramos del puente.

Del análisis realizado se observa que el efecto del tren de cargas en luces cortas produce un valor máximo de momento flector en el centro de la viga y corresponde al tren de cargas sobre el tramo B (Camión MOP2000).

$Mc = 41964.29 kg - m$

Adicionamos el efecto del impacto:

$$I = \frac{15.24}{38.1 + L} = 0.30$$

$$Mc + I = Mc \times (1 + I) = 54553.57kg - m \approx 55000kg - m$$

Para el prediseño de la viga presforzada Doble TEE, aplicamos los procedimientos especificado en los manuales de diseño:

1.- Establecer las propiedades de la sección de la viga en análisis:

- A = 3594 cm2
- I_g = 1311000 cm4
- h = 71 cm
- Ct = 20 cm
- Cb = 51 cm
- St = 65550 cm3
- Sb = 25700 cm3

2.- Estimar las pérdidas inmediatas de presfuerzo que se producirán en el elemento. A principios de 1958, el Comité Conjunto 423 del ACI-ASCE reconoció la necesidad de poseer expresiones aproximadas a usarse en la estimación de pérdidas. A continuación se presentan el valor de la pérdida del presfuerzo para el pretensado (13):

Pérdida pretensado = 2460.93 kg/cm2

Para expresar esta pérdida en porcentajes, debemos relacionarla con el máximo presfuerzo inicial que se puede aplicar a los cables, los mismos que se encuentran especificados en el ACI318-05 (14):

Esfuerzo permisible en el acero de presfuerzo

- Inmediatamente después de la transferencia del presfuerzo = 0.82fpy

Pero debe ser menor a 0.74fpu

fpy = 16175 *kg/cm2*

fpu = 18972 *kg/cm2*

$$0.82 fpy = 0.82 \times 16175 = 13263.5 kg / cm2$$

$$0.74 fpu = 0.74 \times 18972 = 14039 kg / cm2$$

El esfuerzo máximo (*fp*) que puede aplicarse a los cables de presfuerzo será:

$$fp = 13263.5 kg / cm2$$

Estimamos el porcentaje de pérdidas de presfuerzo por la siguiente relación:

$$\% Perdida = \frac{2460.93}{13263} \times 100 = 0.185 \times 100 = 18.5\%$$

3.- Determinamos el esfuerzo centroidal en la viga:

$$f'ci = 350 kg / cm2$$

$$fti = 0.25\sqrt{f'ci} = 0.80 \times \sqrt{350} = 14.97 kg / cm2$$

$$fci = -0.6 f'ci = -0.6 \times 350 = -210 kg / cm2$$

$$fcci = fti - \frac{Ct}{h}\left(fti - fci\right) = 14.97 - \frac{20}{71}\left(14.97 - \left(-210\right)\right) = -48.40 kg/cm2$$

4.- La fuerza de presfuerzo (*Pi*) se define como:

$$Pi = Ag \times fcci = 3594 \times 48.40 = 173949.60 kg$$

5.- Calculamos la cantidad del acero de presfuerzo. Se usarán torones 7 wire (alambres):

$$\phi = 1.27 cm$$

$$As = 0.987 cm2$$

6.- Obtenemos el área de presfuerzo (*Aps*):

$$Aps = \frac{Pi}{fp} = \frac{173949.60}{13263.5} = 13.11 cm2$$

$$\#torones = \frac{Aps}{Ast} = \frac{13.11}{0.987} = 13.28 \approx 14 cables$$

2.3.1.2 Losa

Para predimensionar el espesor de la losa, se puede utilizar la Tabla 8.9.2 de la AASHTO.

Para estimar el valor del peralte de la losa del puente, haremos uso de la recomendación de CORPECUADOR 6.11.7, donde especifica el espesor mínimo de la losa. El valor del espesor mínimo de la losa, se establece como la mitad del ancho del alma de la viga. Para el caso de las vigas Doble TEE que conforman el tablero, poseen una losa prefabricada junto con la viga de 15cm de espesor. IN SITU debe fundirse una losa adicional para generar uniformidad dentro del tablero, la cual será de un espesor de 10cm, con la finalidad de generar rigidez y evitar posibles deflexiones

2.3.1.3 Diafragmas

También son conocidos como “vigas de gran peralte” y son aquellas vigas que poseen una relación claro/peralte total (L/h) del orden de 4 o menor (15) y (16).

En las vigas de gran peralte, la distribución de esfuerzos normales debidos a flexión difiere mucho de la distribución lineal, inclusive cuando las vigas son de material lineal, homogéneo y elástico.

En base a las dimensiones de la viga Doble TEE, se establecen las siguientes medidas preliminares para el diafragma:

$h = 71cm$

$b = 30cm$

$L = 120cm$

$$L/h = \frac{120}{71} = 1.70 \Rightarrow OK$$

2.3.2 Subestructura

2.3.2.1 Estribos

Los estribos son los apoyos extremos del puente, que además de soportar las cargas de la superestructura, sirven de contención de las tierras de los terraplenes de acceso y por consiguiente están sometidos a empujes de tierras (17). Los elementos que lo conforman son los siguientes:

- Cabezal
- Columnas
- Zapata de Cimentación

Por la semejanza en las luces de los tramos del puente, los análisis de los elementos estructurales equidistantes serán similares. Por tal motivo, para el prediseño, consideraremos el estribo localizado en TRAMO C del puente debido que presenta el caso más desfavorable.

El predimensionamiento de los elementos se presenta a continuación

Cabezal de Estribo.-

El cabezal es un elemento estructural conformado de una viga de hormigón presforzado de sección rectangular, que recibe toda la descarga de la superestructura para transmitirla a las columnas del estribo, a las cuales se encuentra empotrado.

A continuación se presenta el análisis de los estados de carga que serán aplicados al cabezal C1.

Análisis de Carga Muerta.-

En el análisis de la carga muerta se han contemplado todos los pesos de los elementos estructurales y no estructurales que conforman la superestructura. Los valores del análisis se encuentran detallados en la TABLA 8.

El cabezal ***C1*** recibe la mitad de la carga total del tablero en el tramo analizado, en razón de que el mismo se encuentra apoyado en el cabezal del estribo y de la pila.

$$P_D = 74618kg$$

La longitud del cabezal será de 11m, de esta manera se da un espacio adicional, para la colocación de soportes sísmicos para evitar el deslizamiento lateral de las vigas del puente.

La carga P_D, que corresponde a la mitad del peso total del tablero analizado, será distribuida para la longitud del cabezal ***C1***, obteniéndose de esta manera una carga uniforme repartida (w_D) sobre el mismo.

$$w_D = \frac{P_D}{L} = \frac{74618}{11} = 6783.45kg/m$$

El valor del peso propio del cabezal será asumido como el 10% de la carga muerta del tablero para efectos del predimensionamiento.

$$w_{PP} = 0.10 \times w_D = 0.10 \times 6783.45 = 678.35 kg/m$$

Análisis de Carga Viva.-

Procedemos a determinar la carga viva que se va a transmitir al cabezal por unidad de longitud. Seguimos el siguiente procedimiento:

Paso 1.- Determinamos la carga uniformemente repartida sobre una viga Doble TEE del tablero.

Paso 2.- Multiplicar la carga uniformemente repartida sobre la viga por la longitud de la misma.

Paso 3.- Multiplicar la carga del numeral anterior por el número de vigas que forman el tablero en análisis.

Paso 4.- Repartir en dos partes iguales la carga total del tablero para el cabezal del estribo así como para la pila.

Paso 5.- Distribuir la carga viva que actúa sobre el cabezal (P_{LC}), dividiendo para la longitud del mismo (L_C). Para obtener la carga viva repartida (w_{LC+I}), más el efecto del impacto, sobre el cabezal del estribo.

Paso 1.- Determinamos la carga uniformemente repartida sobre una viga Doble TEE del tablero.

El análisis de la carga viva, se lo realizará de acuerdo a la SECCION 3.23.2.1 de la AASHTO donde se especifica la distribución de la misma para las vigas interiores y exteriores. El vehiculo considerado para el análisis de la carga viva, junto con sus respectivas cargas, se encuentran especificados en la Figura 2.4.

Según la recomendación de la AASHTO, el momento flector por carga viva para la viga interior, se determina aplicándole la fracción de la carga de rueda, determinada en la TABLA 10.

Para determinar la fracción del momento flector producido sobre la viga interior del puente, correspondiente a un tren de cargas, seguimos el siguiente procedimiento:

1.- Determinamos la ***separación entre vigas*** (S) de la viga y la longitud de la misma (L), que se lo toma de eje a eje de los apoyos:

S = 1.50 m.

L (Tramo A) = 13.00 m.

2.- Determinamos el ***momento flector*** por tren de cargas en la viga Doble TEE, colocando el tren de cargas (camión MOP2000) en la posición más desfavorable, con la finalidad de encontrar los máximos valores en el centro del claro. La posición más desfavorable se encuentra cuando el centro del claro quede a la mitad de la distancia entre el eje intermedio del tren de cargas y la resultante de las tres cargas. Para fines de diseño interesa la envolvente de los momentos causados por el tren de cargas colocado en las diferentes posiciones a la cual deberá sumarse el diagrama de momentos debido a la carga muerta. El máximo momento que se obtiene en estas condiciones diferirá muy poco, en ese caso, del que se calcula cuando el eje central del tren de cargas coincide con el centro del tramo, como se puede observar en la Figura 2.8.

Los valores de las cargas puntuales aplicadas en el siguiente análisis corresponden al peso de una rueda del eje, es decir, la mitad de la carga total del eje del camión.

$P1 = 20000kg$ (eje de camión MOP2000)

$\frac{P1}{2} = 10000kg$ (rueda de camión MOP2000)

$P2 = 5000kg$ (eje de camión MOP2000)

$\frac{P2}{2} = 2500kg$ (rueda de camión MOP2000)

$$\sum M_A = 0$$

$$\left(\frac{P2}{2} \times L1\right) + \left[\left[\frac{P1}{2} \times (L1 + L2)\right]\right] + \left[\frac{P1}{2} \times (L1 + L2 + L2)\right] - (R_B \times L) = 0$$

$$R_B = \frac{\left(\frac{P2}{2}\times L1\right)+\left[\frac{P1}{2}\times(L1+L2)\right]+\left[\frac{P1}{2}\times(L1+L2+L2)\right]}{L}$$

M'c = Momento flector máximo en el centro de la viga:

$$Mc' = [R_B \times (L1+L2)] - \left(\frac{P1}{2}\times L2\right)$$

Mc = Fracción de momento en el centro del claro de la viga

$$Mc = F.D. \times Mc'$$

$$F.D. = \frac{S}{1.68} = 0.89$$

F.D.= Factor de Distribución

Los valores de momento flector por carga viva que corresponden a Mc', Mc de cada tramo esta presentado en la TABLA 13:

TABLA 13

MOMENTO FLECTOR EN VIGAS BAJO TREN DE CARGAS

Tramo	***Longitud (m)***	***S (m)***	***Mc' (kg-m)***	***F.D.***	***Mc (kg-m)***
C	12,90	1,50	45875,00	0,89	40959,82

3.- Determinamos el momento flector por carga de carril. Los valores de las cargas aplicadas para este análisis se observan en la Figura 2.5, tanto para momentos flectores y esfuerzos cortantes. La posición de la carga concentrada P, debe generar el mayor momento flector en el elemento, como se puede observar en la Figura 2.9.

$$\sum Fy = 0$$

$$R1 + R2 = P + wL$$

Por simetría tenemos

$$R1 = R2$$

Entonces

$$R1 = \frac{P}{2} + \frac{wL}{2}$$

Hallamos el momento flector en el centro de la viga (máximo):

$$Mc' = \frac{PL}{4} + \frac{wL^2}{8}$$

El valor de F.D. es el factor de distribución de la carga viva para la viga en análisis, debido a que el ancho que de aplicación de la línea de carga es igual al ancho del camión HS-20-44 (3.05m), entonces el F.D. está definido por la siguiente expresión:

$$F.D. = \frac{S}{3.05} = 0.49$$

$$Mc = F.D. \times Mc'$$

Los valores del momento flector en el centro de cada viga esta presentado en la TABLA 14:

TABLA 14

MOMENTO FLECTOR EN VIGAS BAJO CARGA DE CARRIL

Tramo	***Longitud (m)***	***Mc' (kg-m)***	***F.D.***	***Mc (kg-m)***
C	12,90	63729	0,49	31227.21

4.- Escogemos el mayor valor del momento flector generado para proceder con el prediseño del elemento estructural y adicionamos el efecto de impacto. El momento máximo para este caso, se produce bajo el efecto del tren de cargas.

$$Mc = 40959.82 kg - m$$

Impacto (*I*):

$$I = \frac{15.24}{38.1 + L} = 0.30$$

$$Mc + I = 53247.77 kg - m \approx 55000 kg - m$$

5.- Conociendo el máximo momento flector actuante en la viga simplemente apoyada (*Mc + I*) y aplicando la fórmula del momento flector para este modelo estructural mostrado, despejamos la carga uniforme repartida (w_{LV}) de la fórmula anteriormente descrita.

$$Mc + I = \frac{w_{LV} L_V^{\ 2}}{8}$$

$$w_{LV} = \frac{8 \times M_{centrod+i}}{L_V^{\ 2}} = 2603.55 kg/m$$

Paso 2.- Multiplicar la carga uniformemente repartida (w_{LV}) sobre la viga por la longitud de la misma (L_V), para obtener la carga viva sobre la viga (P_{LV})

$$P_{LV} = w_{LV} \times L_V = 33846.15 kg$$

Paso 3.- Multiplicar la carga (P_{LV}) del numeral anterior por el número de vigas (7 u) que conforman el tablero en análisis, para obtener la carga viva total sobre el mismo.

$$P_L = P_{LV} \times 7 = 236923.05kg$$

Paso 4.- Repartir en dos partes iguales la carga total del tablero para el cabezal del estribo como para el de la pila.

$$P_{LC} = \frac{P_L}{2} = 118461.53kg$$

Paso 5.- Distribuir la carga viva que actúa sobre el cabezal (P_{LC}), dividiendo para la longitud del mismo (L_C), obteniendo de esta forma la carga viva repartida (w_{LC+I}), más el efecto del impacto, sobre el cabezal del estribo.

$$w_{LC+I} = \frac{P_{LC}}{L_C} = 10769.23kg/m$$

Tenemos que la carga repartida total sobre el cabezal será la suma de la carga muerta, y la carga viva más el efecto de impacto, estos valores son afectados con los factores de mayoración de cargas especificados en la sección 3.22 de la AASHTO. El resumen de todas las cargas analizadas, para el cabezal del estribo, se presentan a continuación:

$$w_D = 6783.45 kg/m$$

$$w_{PP} = 678.35 kg/m$$

$$w_{LC+I} = 10769.23 kg/m$$

Factores de mayoración:

$$w_C = 1.3(w_D + w_{PP} + 1.67 w_{Lc+i})$$

$$w_C = 33080.34 kg/m \approx 34000 kg/m$$

En el modelo estructural que se presenta a continuación en la Figura 2.10, representa las condiciones de apoyos del cabezal y la carga actuante analizada (w_C), que nos permite hallar los momentos flectores del mismo (Figura 2.11).

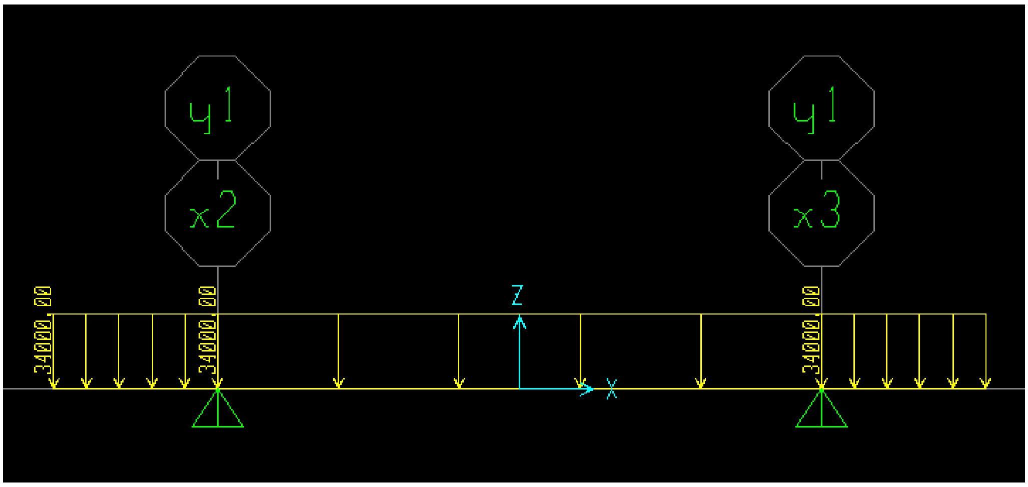


Figura 2.10 *Modelo estructural de la carga última del cabezal de estribo*

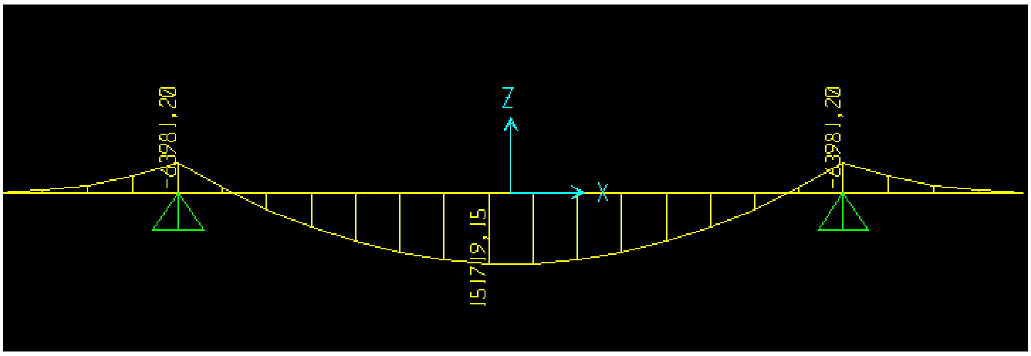


Figura 2.11 *Momentos flectores en el cabezal de estribo bajo carga última*

Los valores obtenidos del modelo estructural son los siguientes:

Momento máximo positivo:

$$M_{MAX(+)} = 151719.15 kg - m$$

Momento máximo negativo:

$$M_{MAX(-)} = 63981.20 kg - m$$

Estimar las pérdidas inmediatas de presfuerzo que se producirán en el elemento. A continuación se presentan el valor de la pérdida del presfuerzo para el pretensado (13):

Pérdidas pretensado = 2460.93 kg/cm2

Para expresar esta pérdida en porcentajes, debemos relacionarla con el máximo presfuerzo inicial que se puede aplicar a los cables los mismos que se encuentran especificados en el ACI 318-05 (14):

Esfuerzo permisible en el acero de presfuerzo
- Inmediatamente después de la transferencia del presfuerzo = 0.82fpy

Pero debe ser menor a 0.74fpu

fpy = 16175 *kg/cm2*

fpu = 18972 *kg/cm2*

$$0.82fpy = 0.82 \times 16175 = 13263.5kg/cm2$$

$$0.74fpu = 0.74 \times 18972 = 14039kg/cm2$$

El esfuerzo máximo (*fp*) que puede aplicarse a los cables de presfuerzo será:

$$fp = 13263.5kg/cm2$$

$$\%Perdida = \frac{2460.93}{13263} \times 100 = 0.185 \times 100 = 18.5\%$$

Aplicamos los parámetros del ACI318-05 para encontrar los valores de los esfuerzos permisibles dentro del hormigón, para los estados de transferencia y servicio:

$$f'ci = 350kg/cm2$$

$$f'c = 420kg/cm2$$

$$fci = -0.6f'ci = -0.6 \times 350 = -210kg/cm2$$
$$fti = 0.8\sqrt{f'ci} = 0.8 \times \sqrt{350} = 14.97kg/cm2$$

$$fc = -0.6f'c = -0.6 \times 420 = -252kg/cm2$$

$$ft = 0.45f'c = 0.45 \times 420 = 189kg/cm2$$

Determinamos el módulo de sección requerido:

$$St = Sb \geq \frac{M_{\max(+)}}{(r * fti) - fc} = \frac{15171915}{(0.82 \times 14.97) - (-252)} = 57409.49cm^3$$

Elegiremos una sección cuadrada, en donde b=h, por lo tanto:

$$St = Sb = \frac{I}{c} = \frac{\frac{b \times h^3}{12}}{\frac{h}{2}} = \frac{b \times h^2}{6} \Rightarrow b = \sqrt[3]{6 \times S} = 70.09cm \approx 80cm$$

$$Ag = 6400cm2 \Rightarrow b = h = 80cm$$

Encontramos el esfuerzo centroidal de la sección (*fcci*) (18):

$$fcci = fti - \frac{Ct}{h}(fti - fci) = 14.97 - \frac{40}{71}(14.97 - (-210)) = -111.77kg/cm2$$

Determinamos el valor de la fuerza pretensora inicial *Pi* (18):

$$Pi = Ag \times fcci = 6400 \times 111.77 = 715351 kg$$

Sección nominal del acero de presfuerzo utilizado:

$$As = 0.987 cm2$$

Área de presfuerzo inicial (*Aps*):

$$Aps = \frac{Pi}{fp} = \frac{715351}{13263.5} = 53.93 cm2$$

$$\# torones = \frac{56.10}{0.987} = 54.64 \approx 56 cables$$

Columnas de estribo.-

Para el prediseño de las columnas, aplicaremos cargas gravitacionales y horizontales.

Las cargas gravitacionales (D+L+I) aplicadas a las columnas del estribo, las obtendremos del análisis realizado para su cabezal. Las cargas que actúan sobre el cabezal serán transmitidas en partes iguales a las dos columnas que forman el estribo, las cargas distribuidas son:

$$w_D = 6783.45 kg/m$$

$$w_{PP} = 678.35 kg/m$$

$$w_{LC+I} = 10769.23 kg/m$$

$$P_D = \frac{w_D \times L_C}{2} = 37308.98 kg$$

$$P_{PP} = \frac{w_{PP} \times L_C}{2} = 3730.93 kg$$

$$P_{LC+I} = \frac{w_{LC+I} \times L_C}{2} = 59230.77 kg$$

El análisis de las cargas horizontales (LF+E+EQ+Eae) que actúan sobre el elemento estructural, que nos permite obtener el momento actuante en la base de la columna, se presenta a continuación:

Fuerza longitudinal **(LF)*,*** es el 5% de la carga viva de carril, que actúa en todas las vías del puente y es aplicada longitudinalmente a 1.83m sobre la calzada del mismo.

Para determinar esta fuerza, procedemos a obtener el valor de toda la carga viva aplicada sobre el puente. Para determinar el porcentaje de la carga longitudinal que afectará al estribo, se establece la longitud de acción que soporta el estribo equivalente a la mitad del Tramo C, debido a que esta fuerza longitudinal será soportada por los estribos y pilas del puente en relación con la porción de tablero soportado por ellos.

La carga repartida y la carga puntual se pueden observar en la Figura 2.9.

El valor calculado corresponde al 5% de la carga de la figura deberá ser multiplicado por la longitud del puente, adicionando el valor de la carga concentrada:

$$w_{LV} = 1312 kg/m/vía$$

$$P_{LV} = 16285 kg/vía$$

$$LF = 0.05 \times \left[\left(w_{LV} \times \frac{L_V}{2} \times 2 \right) + \left(\frac{P_{LV}}{2} \times 2 \right) \right]$$

$$LF = 0.05 \times \left[\left(1312 \times \frac{13.00}{2} \times 2 \right) + \left(\frac{16285}{2} \times 2 \right) \right] = 1667.05 kg$$

Empuje de Suelos.- Del PLANO 1: Plano General, determinamos las dimensiones del relleno que soportará el estribo (Figura 2.1, Figura 2.2, Figura 2.3, Figura 2.12 y Figura 2.13). El análisis proveniente del empuje de suelos se realizará en base a la fórmula de Rankine.

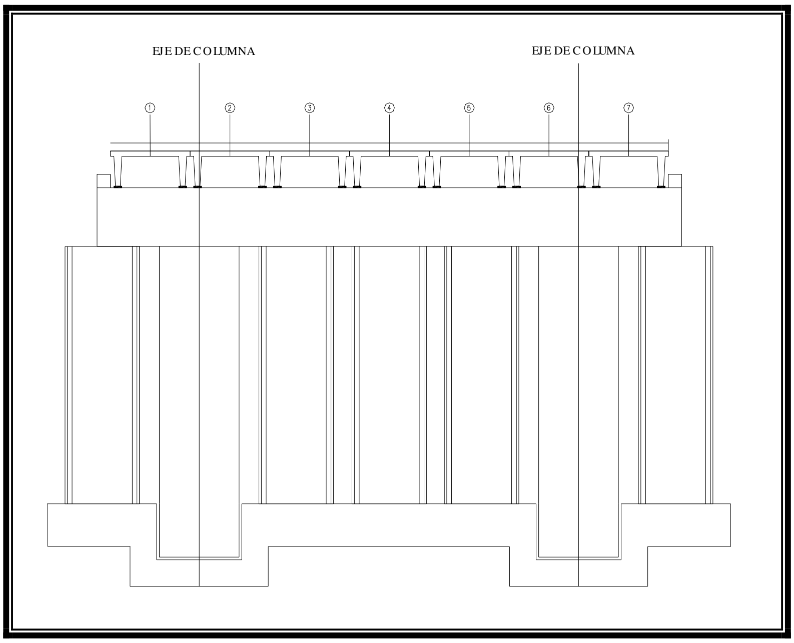


Figura 2.12 *Vista frontal del estribo del puente*

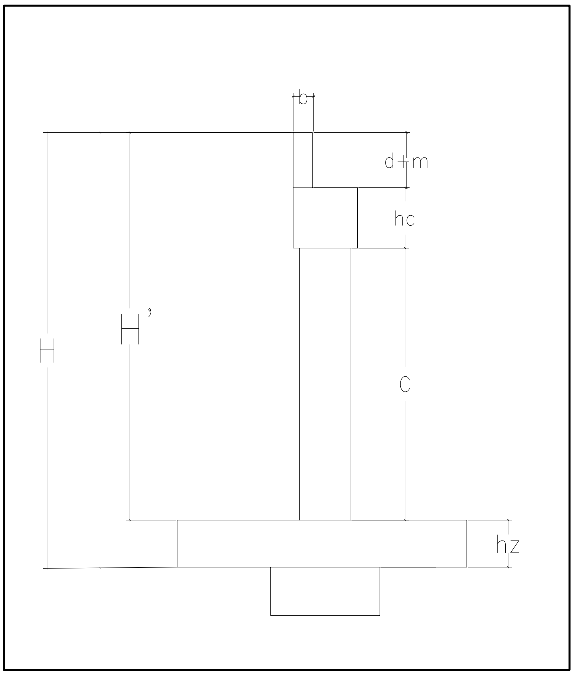


Figura 2.13 *Vista lateral del estribo del puente*

Los datos numéricos de la geometría del estribo, se encuentran presentados en la TABLA 15 y los datos del material de relleno en la TABLA 16:

TABLA 15

GEOMETRÍA Y DATOS DEL ESTRIBO DEL PUENTE

DATOS DEL ESTRIBO		**Valores (m)**
d	*Altura del Tablero (Vigas + Losa)*	*0,88*
m	*Espesor de la placa de apoyo (neopreno)*	*0,03*
d+m	*Altura de tablero y placas de apoyo*	*0,91*
hc	*Altura de Cabezal*	*0,80*
C	*Altura Columna de Estribo*	*5,16*
hz	*Espesor de la Zapata*	*0,80*
H	*Altura Total del Estribo*	*7,67*
H’	*Altura del Suelo Activo (H-h)*	*6,87*

TABLA 16

DATOS DEL MATERIAL DE RELLENO

Datos		
H’	6,87	m
γ	1800,00	Kg/m3
ϕ	30,00	(material petreo)

Debido al peso de los vehículos que ingresan o salen al puente, se produce el efecto de un empuje adicional al estribo. Para determinar el valor de este empuje adicional, nos ayudamos con Boussinesq (19) que nos permite encontrar la altura de relleno equivalente, que represente este empuje adicional sobre el estribo. Para el caso de suelos, Boussinesq determina la presión vertical (σ_z), sobre un plano horizontal a la profundidad (z) y a una distancia radial (r), por medio de la siguiente expresión:

$$\sigma_Z = K_B \times \frac{P1}{z^2}$$

$$K_B = \frac{3}{2\pi}\left[\frac{1}{1+\left(\frac{r}{z}\right)^2}\right]^{\frac{5}{2}}$$

La profundidad (z), sobre la cual vamos a calcular la presión vertical que ejerce la rueda del tren de cargas, se define como el promedio de la profundidad máxima (z’) hasta la cual la rueda ejerce efecto sobre el relleno y la profundidad mínima donde se produce el máximo esfuerzo (superficie del terreno).

$$z' = H' \times \tan\left(45 - \frac{\phi}{2}\right) = 6.87 \times \tan\left(45 - \frac{30}{2}\right) = 3.96m$$

$$z = \frac{z'+0}{2} = 1.98m$$

Los valores para hallar el esfuerzo producido por la carga de rueda (P1), así como el incremento de la altura del relleno debido a este efecto se encuentran en la TABLA 17:

TABLA 17

INCREMENTO DE ALTURA DE RELLENO DEBIDO A CARGAS VEHICULARES

P1	10000,00	Kg
Kb	0,084	
r	1,00	m
z	1,98	m
σz	1166,33	Kg/m2
γ	1800,00	Kg/m3
h’	***0,65***	***m***

Con el aumento de la altura del relleno procedemos a determinar las fuerzas aplicadas sobre la columna del estribo.

Análisis de Rankine.-

El análisis de Rankine (20) se basa en las siguientes fórmulas, los y datos y valores de este análisis se presentan en la TABLA 18:

$$P_A = \frac{1}{2}\gamma(H'+h')^2 \times Ka$$

$$Ka = \frac{1 - sen\phi}{1 + sen\phi}$$

TABLA 18

ANÁLISIS DE RANKINE

Datos		
H’	6,87	m
H’ + h’	7,52	m
γ	1800,00	Kg/m3
ϕ	30,00	(material petreo)
Ka	0,33	
Pa	***16955,93***	***Kg/m***

La fuerza de empuje activa por metro lineal de ancho de relleno *(Pa)* es aplicada a 1/3 de la altura del suelo activo. Para determinar la fuerza concentrada, debida al empuje de suelo anteriormente analizado, debemos multiplicar la fuerza de empuje activo *(Pa)*, por el ancho de influencia que tendrán las columnas para soportar dichos empujes. El valor de este ancho de influencia será de 2.50 m. Este valor se consideró de manera conservadora para dar una influencia mayor de 0.50m a ambos lados de la columna considerándola como un elemento más del muro.

$$E = Pa \times 2.50 = 42389.83kg$$

Fuerza sísmica.-

El análisis de la fuerza sísmica, para el prediseño de las columnas del estribo, considerará dos efectos:

- Empuje activo sísmico de suelos
- Fuerza sísmica proveniente de la superestructura

Para determinar la fuerza sísmica proveniente del ***empuje activo sísmico de los suelos***, aplicamos la fórmula de Mononobe y Okabe (21), la misma que determina el valor del empuje sísmico del suelo y consiste en multiplicar el peso de la cuña del suelo por un factor sísmico. La fórmula es la siguiente:

$$Pae = \frac{1}{2}\gamma\left(H'+h'\right)^2\left(1-k_v\right)Kae$$

$$Factor\_Sísmico = \left(1-k_v\right)Kae$$

$$Kae = \frac{sen^2\left(\phi+\beta-\theta\right)}{v\times\cos\theta\times sen^2\beta\cos\left(\beta-\theta-\delta\right)}$$

$$v = \left(1+\sqrt{\frac{sen\left(\phi+\delta\right)sen\left(\phi-\theta\right)}{csen\left(\beta-\delta-\theta\right)sen\left(\beta\right)}}\right)^2$$

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{k_h}{1-k_v}\right)$$

$$k_v = \frac{1}{3} k_h$$

Los datos y valores del análisis de empuje sísmico activo de suelos, se encuentran presentados en la TABLA 19:

TABLA 19

ANÁLISIS DE EMPUJE ACTIVO SÍSMICO DE SUELOS

(Mononobe y Okabe)

Datos		
H’ + h	7,52	m
γ	1800,00	Kg/m3
ϕ	30,00	(material petreo)
δ	0,00	
Kh	0,30	
Kv	0,10	
θ	0,32	
β	90,00	
Kae	0,46	
Pae (Mononobe Okabe)	***21096,90***	***Kg/m***

***Kh* =** Componente horizontal de aceleración del sismo/g

***Kv* =** Componente vertical de aceleración del sismo/g

***β* =** Angulo del estribo con respecto a la horizontal

***Kae* =** Coeficiente de presión activa sísmica del suelo

El incremento de la fuerza sísmica por empuje activo de suelos, está definido por la siguiente expresión:

$$\Delta Pae = Pae - Pa$$

$$\Delta Pae = 21096{,}90 - 16955{,}93 = 4140{,}97 kg / m$$

La fuerza de incremento de empuje activo sísmico *(ΔPae)* es aplicada a 2/3 de la altura del suelo activo. Para determinar la fuerza concentrada, debida al empuje activo sísmico de suelo anteriormente analizado, debemos multiplicar la fuerza de empuje activo sísmico *(∆Pae)*, por el ancho de influencia que tendrán las columnas para soportar dichos empujes. El valor de este ancho de influencia será de 2.50 m. Este valor se consideró de manera conservadora para dar una influencia mayor de 0.50m a ambos lados de la columna considerándola como un elemento más del muro.

$$Eae = \Delta Pae \times 2.50 = 10352.43kg$$

La ***fuerza sísmica proveniente de la superestructura*** será establecida en base a la sección 3.6 de la AASHTO. Para determinar el factor de respuesta sísmica elástica Cs, es necesario establecer el periodo fundamental de la superestructura del puente (T), el cual será obtenido por el siguiente procedimiento:

a) Determinar el peso de la superestructura para el tramo analizado.- Para este análisis, el peso será proporcional al ancho y a la longitud de influencia de la superestructura sobre el apoyo analizado (TABLA 8).

Peso del tablero asignado al apoyo del estribo:

$$W_{TABLERO} = \frac{149236}{2} = 74618kg$$

b) Determinar la masa del tablero.- Para encontrar este valor, aplicamos la 2da Ley de Newton:

$$m = \frac{W_{TABLERO}}{g} = \frac{74618}{981} = 76.06\frac{kg - seg^{2}}{cm}$$

c) Determinar el módulo de elasticidad de la superestructura.- Debido a que la superestructura del puente esta conformada por hormigones de diferentes módulos de elasticidad, procedemos a encontrar un módulo de elasticidad promedio ponderado en base a la sección transversal de los elementos que la conforman:

$$E_{CV} = 309457\text{kg/cm2}$$

$E_{CL} = 282495\text{kg/cm2}$

Los datos de la geometría de la sección transversal del tablero fueron tomados de las secciones anteriormente analizados en esta tesis:

$$E_{CV} = \frac{(309457 \times 25158) + (282495 \times 10500)}{(25158 + 10500)} = 301517.66 kg / cm2$$

d) Determinar la inercia de la sección compuesta del tablero.- Este valor representa el funcionamiento conjunto de las vigas de la superestructura y de la losa como una sección compuesta:

$Ig = 1.98048 \times 10^{6} cm^{4}$

e) Determinar la rigidez de la superestructura.- Para obtener este valor, recurrimos a la matriz de rigidez de un elemento. Esta matriz esta basada en el análisis estructural matricial (22):

$$k = \frac{12EI}{L^3}$$

$$k = \frac{12EI}{(L/2)^3} = \frac{12\left(306128 \times (1.98048 \times 10^6)\right)}{(1300/2)^3} = 26491.99kg - cm$$

f) Determinamos la frecuencia natural del tablero (23):

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{26491.99}{76.06}} = 18.66Hz$$

g) Determinamos la frecuencia cíclica del tablero:

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{18.66}{2\pi} = 2.96Hz$$

h) Encontramos el periodo de la estructura (T).- Este valor se lo obtiene encontrando el inverso de la frecuencia cíclica encontrada anteriormente:

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{2.96} = 0.33 seg$$

El coeficiente de respuesta sísmica elástica (Cs) se lo obtiene mediante el procedimiento establecido en el AASHTO:

a) Determinar la aceleración sísmica en roca.- Según el Código Ecuatoriano de la Construcción (CEC 2001) la zona donde se encuentra localizado el puente de este proyecto, corresponde a la ZONA 3 (24). Luego de haber definido la zona sísmica del proyecto, el siguiente paso corresponde a determinar la aceleración la aceleración esperada, expresada en porcentaje de la aceleración de la gravedad. El valor es el siguiente:

$$Zona - III \Rightarrow A = 0.30$$

b) Determinar el coeficiente del suelo.- El estrato del suelo donde está situada la cimentación es una arena de alta compacidad, de acuerdo con los sondeos geotécnicos realizados en los estudios previos, establece el coeficiente de sitio necesario para hallar el valor de respuesta sísmica, obtenido de la AASHTO en la sección 3.5.1:

$$Suelo\_Tipo-II \Rightarrow S_S = 1.2$$

c) Determinar el valor del coeficiente de respuesta sísmica, establecido en la AASHTO acorde la sección 3.6.1:

$$C_S = \frac{1.2 \times A \times S_S}{T^{2/3}} = \frac{1.2 \times 0.30 \times 1.2}{(0.33)^{2/3}} = 0.90$$

d) Determinar el valor de la fuerza sísmica horizontal, para cada columna del estribo, por medio de la siguiente fórmula:

$$EQ = \frac{\frac{C_S}{R_S} \times P_D}{2} = \frac{\frac{0.90}{2} \times 37308.98}{2} = 8394.52kg$$

Definidas las fuerzas horizontales que están aplicadas a la columna en análisis para el predimensionamiento, establecemos el momento flector actuante sobre la misma, para encontrar el máximo momento flector en el empotramiento de la columna, aplicamos la siguiente fórmula:

$$M_{LF} = LF \times (H'+1.83) = 1667.05 \times (6.87 + 1.83) = 1450333 kg - cm$$

$$M_{E} = E \times \frac{1}{3} H' = 42389.83 \times \frac{1}{3} 6.87 = 9707271 kg - cm$$

$$M_{Eae} = Eae \times \frac{2}{3} H' = 10352.43 \times \frac{2}{3} 6.87 = 4741412 kg - cm$$

$$M_{EQ} = EQ \times H' = 8394.52 \times 6.87 = 5767035 kg - cm$$

$$M = M_{E} + M_{Eae} + M_{EQ} + M_{LF} = 21.66 \times 10^{6} kg - cm$$

El análisis para determinar las dimensiones de la columna del estribo, será por medio de la solución de Bresler (25). Para efectos de flexión biaxial en la columna se adoptará el 100% del momento de diseño en la dirección en análisis y el 30% en el otro eje de la columna.

El análisis de Bresler o método de la carga inversa, ha sido comprobado mediante resultado de gran cantidad de ensayos y cálculos precisos. Este método es una simplificación del análisis de flexión biaxial por medio del contorno de carga. Este método establece que:

$$\frac{1}{\phi P}=\frac{1}{\phi P_{X0}}+\frac{1}{\phi P_{Y0}}+\frac{1}{\phi P_{0}}$$

ϕP = Valor aproximado de la carga última en flexión biaxial con excentricidades ex y ey.

ϕPxo = Carga última cuando solo está presente la excentricidad ex (ey=0)

ϕPyo = Carga última cuando solo está presente la excentricidad ey (ex=0)

ϕPo = Carga última para columna cargada concentricamente

Asumiremos una cuantía de armado de la columna de 0.20. Este valor corresponde al rango permitido por el ACI 318-05 para regiones con riesgo sísmico.

El resumen de las cargas aplicadas se presenta a continuación:

Cargas Axiales

$P_D = 37308.98 kg$

$P_{PP} = 3730.93 kg$

$P_{LC+I} = 59230.77 kg$

Momentos Flectores

$M_E = 9707271 kg - cm$

$M_{Eae} = 4741412 kg - cm$

$M_{EQ} = 5767035 kg - cm$

Aplicando los factores de mayoración de la AASHTO, obtenemos la carga axial y el momento flector necesario para el prediseño:

$$P = 1.3 \times \left[P_D + P_{PP} + 1.67\left(P_{LC+I}\right)\right] = 181941.88 kg$$

$$M = 1.3 \times \left[M_E + M_{Eae} + M_{EQ}\right] = 26.28 \times 10^6 kg - cm$$

Para el análisis de la columna, consideramos una sección preliminar de:

$h = 100 cm$

$b = 150 cm$

El análisis de compresión y flexión biaxial para la columna del prediseño, demostró que la columna cumple satisfactoriamente con las cargas de diseño.

2.3.2.2 Pilas

Las pilas intermedias son los apoyos internos del puente, que además de soportar las cargas gravitacionales como sísmicas de la superestructura. Los elementos que las conforman son los siguientes:

- Cabezal
- Columnas
- Zapata de Cimentación

Por la semejanza en las luces de los tramos del puente, los análisis de los elementos estructurales equidistantes serán similares. Por tal motivo, para el prediseño, consideraremos la pila localizada entre el TRAMO B y el TRAMO C del puente, debido que presenta el caso más desfavorable.

El predimensionamiento de los elementos se presenta a continuación:

Cabezal de la Pila.-

El cabezal es un elemento estructural conformado de una viga de hormigón presforzado de sección rectangular, que recibe toda la descarga de la superestructura para transmitirla a las columnas de la pila, a las cuales se encuentra empotrado.

A continuación se presenta el análisis de los estados de carga que serán aplicados al cabezal C2.

Análisis de Carga Muerta.-

En el análisis de la carga muerta se han contemplado todos los pesos de los elementos estructurales y no estructurales que conforman la superestructura. Los valores del análisis se encuentran detallados en la TABLA 7 y TABLA 8.

El cabezal ***C2*** recibe la mitad de la carga total de cada tramo tablero analizado para la pila, en razón de que el mismo se encuentra apoyado en el cabezal del estribo y de la pila.

$$P_D = 150384kg$$

La longitud del cabezal será de 11m, de esta manera se da un espacio adicional, para la colocación de soportes sísmicos para evitar el deslizamiento lateral de las vigas del puente.

La carga P_D, que corresponde a la mitad del peso total del tablero analizado, será distribuida para la longitud del cabezal ***C2***, obteniéndose de esta manera una carga uniforme repartida (w_D) sobre el mismo.

$$w_D = \frac{P_D}{L} = \frac{150384}{11} = 13671.27kg/m$$

El valor del peso propio del cabezal será asumido como el 10% de la carga muerta del tablero para efectos del predimensionamiento.

$$w_{PP} = 0.10 \times w_D = 0.10 \times 13671.27 = 1367.13kg/m$$

Análisis de Carga Viva.-

Procedemos a determinar la carga viva que se va a transmitir al cabezal por unidad de longitud. Seguimos el siguiente procedimiento:

Paso 1.- Determinamos la carga uniformemente repartida sobre una viga Doble TEE del tablero.

Paso 2.- Multiplicar la carga uniformemente repartida sobre la viga por la longitud de la misma.

Paso 3.- Multiplicar la carga del numeral anterior por el número de vigas que forman el tablero el análisis.

Paso 4.- Repartir en dos partes iguales la carga total del tablero para el cabezal del estribo como para el de la pila. Consideramos que la pila soporta dos tramos del tablero.

Paso 5.- Distribuir la carga viva que actúa sobre el cabezal (P_{LC}), dividiendo para la longitud del mismo (L_C). Para obtener la carga viva repartida (w_{LC+I}), más el efecto del impacto, sobre el cabezal del estribo.

Paso 1.- Determinamos la carga uniformemente repartida sobre una viga Doble TEE del tablero.

El análisis de la carga viva, se lo realizará de acuerdo a la SECCION 3.23.2.1 de la AASHTO donde se especifica la distribución de la misma para las vigas interiores y exteriores. El vehiculo considerado para el análisis de la carga viva, junto con sus respectivas cargas, se encuentran especificados en la FIGURA 2.4.

Según la recomendación de la AASHTO, el momento flector por carga viva para la viga interior, se determina aplicándole la fracción de la carga de rueda, determinada en la TABLA 10.

Para determinar la fracción del momento flector producido sobre la viga interior del puente, correspondiente a un tren de cargas, seguimos el siguiente procedimiento:

1.- Determinamos el ***ancho de influencia*** (S) de la viga y la longitud de la misma (L), que se lo toma de eje a eje de los apoyos:

S = 1.50 m.

L (Tramo B) = 13.20 m.

L (Tramo C) = 13.00 m.

2.- Determinamos el ***momento flector*** por tren de cargas en la viga Doble TEE, colocando el tren de cargas (camión MOP2000) en la posición más desfavorable, con la finalidad de encontrar los máximos valores en el centro del claro. La posición más desfavorable se encuentra cuando el centro del claro quede a la mitad de la distancia entre el eje intermedio del tren de cargas y la resultante de las tres cargas. Para fines de diseño interesa la envolvente de los momentos causados por el tren de cargas colocado en las diferentes posiciones a la cual deberá sumarse el diagrama de momentos debido a la carga muerta. El máximo momento que se obtiene en estas condiciones diferirá muy poco, en ese caso, del que se calcula cuando el eje central del tren de cargas coincide con el centro del tramo, como se puede observar en la Figura 2.8.

Los valores de las cargas puntuales aplicadas en el siguiente análisis corresponden al peso de una rueda del eje, es decir, la mitad de la carga total del eje del camión.

$P1 = 20000kg$ (eje de camión MOP2000)

$\frac{P1}{2} = 10000kg$ (rueda de camión MOP2000)

$P2 = 5000kg$ (eje de camión MOP2000)

$\frac{P2}{2} = 2500kg$ (rueda de camión MOP2000)

$$\sum M_A = 0$$

$$\left(\frac{P2}{2} \times L1\right) + \left[\left[\frac{P1}{2} \times (L1 + L2)\right]\right] + \left[\frac{P1}{2} \times (L1 + L2 + L2)\right] - (R_B \times L) = 0$$

$$R_B = \frac{\left(\frac{P2}{2} \times L1\right) + \left[\frac{P1}{2} \times (L1 + L2)\right] + \left[\frac{P1}{2} \times (L1 + L2 + L2)\right]}{L}$$

M'c = Momento flector máximo en el centro de la viga:

$$Mc' = \left[R_B \times (L1 + L2)\right] - \left(\frac{P1}{2} \times L2\right)$$

Mc = Fracción de momento en el centro del claro de la viga

$$Mc = F.D. \times Mc'$$

$$F.D. = \frac{S}{1.68} = 0.89$$

F.D.= Factor de Distribución

Los valores de momento flector por carga viva que corresponden a Mc', Mc de cada tramo esta presentado en la TABLA 20:

TABLA 20

MOMENTO FLECTOR MÁXIMO BAJO TREN DE CARGAS

Tramo	***Longitud (m)***	***S (m)***	***Mc' (kg-m)***	***F.D.***	***Mc (kg-m)***
B	13,10	1,50	47000,00	0,89	41964,29
C	12,90	1,50	45875,00	0,89	40959,82

3.- Determinamos el momento flector por carga de carril. Los valores de las cargas aplicadas para este análisis se presentan en la Figura 2.5, tanto para momentos flectores y esfuerzos cortantes. La posición de la carga concentrada P, debe generar el mayor momento flector en el elemento, como se muestra en la Figura 2.9.

$$\sum Fy = 0$$

$$R1 + R2 = P + wL$$

Por simetría tenemos

$$R1 = R2$$

Entonces

$$R1 = \frac{P}{2} + \frac{wL}{2}$$

Hallamos el momento flector en el centro de la viga (máximo):

$$Mc' = \frac{PL}{4} + \frac{wL^2}{8}$$

El valor de F.D. es el factor de distribución de la carga viva para la viga en análisis, debido a que el ancho que de aplicación de la línea de carga es igual al ancho del camión MOP2000 (3.05m), entonces el F.D. está definido por la siguiente expresión:

$$F.D. = \frac{S}{3.05} = 0.49$$

$$Mc = F.D. \times Mc'$$

Los valores del momento flector en el centro de cada viga esta presentado en la TABLA 21:

TABLA 21

MOMENTO FLECTOR MÁXIMO BAJO CARGA DE CARRIL

Tramo	***Longitud (m)***	***Mc' (kg-m)***	***F.D.***	***Mc (kg-m)***
B	13.10	65147	0.49	31922.03
C	12,90	63729	0,49	31227.21

4.- Escogemos el mayor valor del momento flector generado para proceder con el prediseño del elemento estructural y adicionamos el efecto de impacto. El momento máximo para este caso, se produce bajo el efecto del tren de cargas.

$$Mc_B = 41964.29 kg - m$$

$$Mc_C = 40959.82 kg - m$$

Impacto (*I*):

$$I = \frac{15.24}{38.1 + L} = 0.30$$

$$Mc_C + I = 54553.58 kg - m \approx 55000 kg - m$$

$$Mc_C + I = 53247.77 kg - m \approx 55000 kg - m$$

5.- Conociendo el máximo momento flector actuante en la viga simplemente apoyada (*Mc + I*) y aplicando la fórmula del momento flector para este modelo estructural mostrado, despejamos la carga uniforme repartida (w_{LV}) de la fórmula anteriormente descrita.

$$Mc + I = \frac{w_{LV} L_V^{\ 2}}{8}$$

$$w_{LVB} = \frac{8 \times M_{c+i}}{L_{VB}^{\ 2}} = 2525.25 kg/m$$

$$w_{LVC} = \frac{8 \times M_{c+i}}{L_{VC}^{\ 2}} = 2603.55 kg/m$$

Paso 2.- Multiplicar la carga uniformemente repartida (w_{LV}) sobre la viga por la longitud de la misma (L_V), para obtener la carga viva sobre la viga (P_{LV})

$$P_{LVB} = w_{LVB} \times L_{VB} = 33333.33 kg$$

$$P_{LVC} = w_{LVC} \times L_{VC} = 33846.15 kg$$

Paso 3.- Multiplicar la carga (P_{LV}) del numeral anterior por el número de vigas (7 u) que conforman el tablero en análisis, para obtener la carga viva total sobre el mismo.

$$P_{LB} = P_{LVB} \times 7 = 233333.31kg$$

$$P_{LC} = P_{LVC} \times 7 = 236923.05kg$$

Paso 4.- Repartir en dos partes iguales la carga total del tablero para el cabezal del estribo como para el de la pila. Consideramos que la pila soporta dos tramos del tablero.

$$P_L = P_{LB} + P_{LC}$$

$$P_{LC2} = \frac{P_L}{2} = 236923.06kg$$

Paso 5.- Distribuir la carga viva que actúa sobre el cabezal (P_{LC}), dividiendo para la longitud del mismo (L_C), obteniendo de esta forma la carga viva repartida (w_{LC+I}), más el efecto del impacto, sobre el cabezal del estribo.

$$w_{LC+I} = \frac{P_{LC2}}{L_C} = 21375.29kg/m$$

Tenemos que la carga repartida total sobre el cabezal será la suma de la carga muerta, y la carga viva más el efecto de impacto, estos valores son afectados con los factores de mayoración de cargas especificados en la sección 3.22 de la AASHTO. El resumen de todas las cargas analizadas, para el cabezal del estribo, se presentan a continuación:

$$w_D = 13671.27 kg/m$$

$$w_{PP} = 1367.13 kg/m$$

$$w_{LC+I} = 21375.29 kg/m$$

Factores de mayoración:

$$w_C = 1.3(w_D + w_{PP} + 1.67 w_{Lc+i})$$

$$w_C = 65955.67 kg/m \approx 70000 kg/m$$

En el modelo estructural que se presenta a continuación (Figura 2.14) representamos las condiciones de apoyos del cabezal y la carga actuante analizada (w_C), que nos permite hallar los momentos flectores del mismo (Figura 2.15).

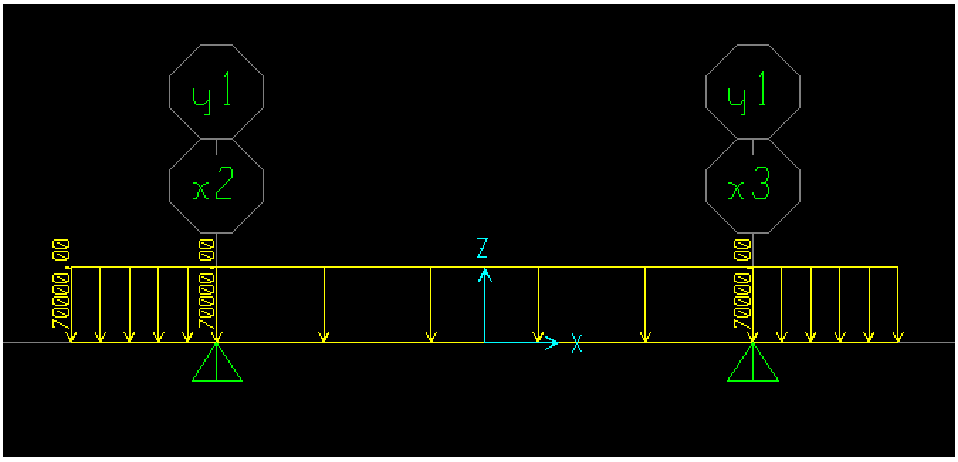


Figura 2.14 *Modelo estructural del cabezal de la pila*

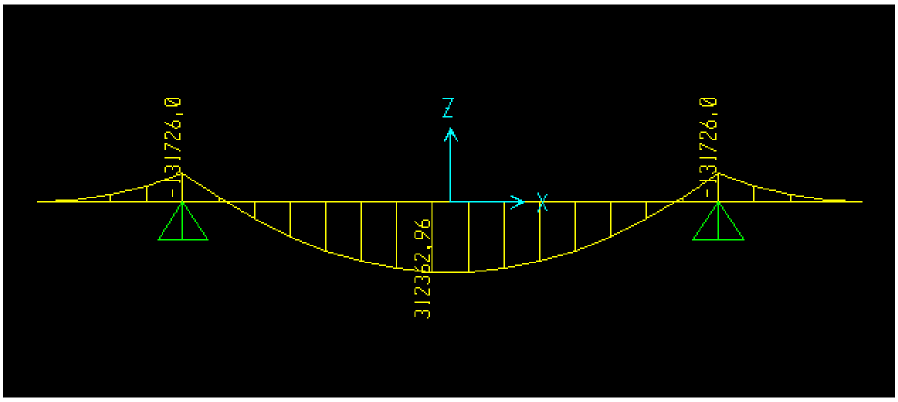


Figura 2.15 *Momentos flectores en cabezal de la pila bajo la carga última*

Los valores obtenidos del modelo estructural son los siguientes:

Momento máximo positivo:

$$M_{MAX(+)} = 312362.96 kg - m$$

Momento máximo negativo:

$$M_{MAX(-)} = 131726.00 kg - m$$

Estimar las pérdidas inmediatas de presfuerzo que se producirán en el elemento. A continuación se presentan el valor de la pérdida del presfuerzo para el pretensado (13):

Pérdidas pretensado = 2460.93 kg/cm2

Para expresar esta pérdida en porcentajes, debemos relacionarla con el máximo presfuerzo inicial que se puede aplicar a los cables los mismos que se encuentran especificados en el ACI 318-05 (14):

Esfuerzo permisible en el acero de presfuerzo

- Inmediatamente después de la transferencia del presfuerzo = 0.82fpy

Pero debe ser menor a 0.74fpu

fpy = 16175 *kg/cm2*

fpu = 18972 *kg/cm2*

$$0.82fpy = 0.82 \times 16175 = 13263.5kg/cm2$$

$$0.74fpu = 0.74 \times 18972 = 14039kg/cm2$$

El esfuerzo máximo (*fp*) que puede aplicarse a los cables de presfuerzo será:

$$fp = 13263.5kg/cm2$$

$$\%Perdida = \frac{2460.93}{13263} \times 100 = 0.185 \times 100 = 18.5\%$$

Aplicamos los parámetros del ACI318-05 para encontrar los valores de los esfuerzos permisibles dentro del hormigón, para los estados de transferencia y servicio:

$$f'ci = 350kg/cm2$$

$$f'c = 420kg/cm2$$

$$fci = -0.6f'ci = -0.6\times 350 = -210kg/cm2$$
$$fti = 0.8\sqrt{f'ci} = 0.8\times\sqrt{350} = 14.97kg/cm2$$

$$fc = -0.6f'c = -0.6\times 420 = -252kg/cm2$$

$$ft = 0.45f'c = 0.45\times 420 = 189kg/cm2$$

Determinamos el módulo de sección requerido:

$$St = Sb \geq \frac{M_{\max(+)}}{(\gamma * fti) - fc} = \frac{31236296}{(0.82\times 14.97) - (-252)} = 118196.00cm^3$$

Elegiremos una sección cuadrada, en donde b=h, por lo tanto:

$$St = Sb = \frac{I}{c} = \frac{\frac{b\times h^3}{12}}{\frac{h}{2}} = \frac{b\times h^2}{6} \Rightarrow b = \sqrt[3]{6\times S} = 89.17cm \approx 90cm$$

$$Ac = 6400cm2 \Rightarrow b = h = 90cm$$

Encontramos el esfuerzo centroidal de la sección (*fcci*) (18):

$$fcci = fti - \frac{c1}{h}(fti - fci) = 4.68 - \frac{45}{71}(4.68 - (-210)) = -131.38kg/cm2$$

Determinamos el valor de la fuerza pretensora inicial *Pi* (18):

$$Pi = Ac \times fcci = 6400 \times 131.38 = 840832kg$$

Sección nominal del acero de presfuerzo utilizado:

$$As = 0.987cm2$$

Área de presfuerzo inicial (*Aps*):

$$Aps = \frac{Pi}{fp} = \frac{840832}{13263.5} = 63.39cm2$$

$$\#torones = \frac{63.39}{0.987} = 64.22 \approx 66cables$$

Columnas de la Pila.-

Para el prediseño de las columnas, aplicaremos cargas gravitacionales y horizontales.

Las cargas gravitacionales (D+L+I) aplicadas a las columnas de la pila, las obtendremos del análisis realizado para su cabezal. Las cargas que actúan sobre el cabezal serán transmitidas en partes iguales a las dos columnas que forman la pila, las cargas distribuidas son:

$$w_D = 13671.27 kg/m$$

$$w_{PP} = 1367.13 kg/m$$

$$w_{LC+I} = 21375.29 kg/m$$

$$P_D = \frac{w_D \times L_C}{2} = 75191.99 kg$$

$$P_{PP} = \frac{w_{PP} \times L_C}{2} = 7519.22 kg$$

$$P_{LC+I} = \frac{w_{LC+I} \times L_C}{2} = 117564.10 kg$$

El análisis de las cargas horizontales (LF+E+EQ+Eae) que actúan sobre el elemento estructural, que nos permite obtener el momento actuante en la base de la columna, se presenta a continuación:

Fuerza longitudinal **(LF)*,*** es el 5% de la carga viva de carril, que actúa en todas las vías del puente y es aplicada longitudinalmente a 1.83m sobre la calzada del mismo.

Para determinar esta fuerza, procedemos a obtener el valor de toda la carga viva aplicada sobre el puente. Para determinar el porcentaje de la carga longitudinal que afectará a la pila, se establece la longitud de acción que soporta la pila equivalente a la mitad del Tramo B y el Tramo C, debido a que esta fuerza longitudinal será soportada por los estribos y pilas del puente en relación con la porción de tablero soportado por ellos.

La carga repartida y la carga puntual se puede observar en la Figura 2.5.

El valor calculado corresponde al 5% de la carga de la Figura 2.5 deberá ser multiplicado por la longitud de influencia de la pila, adicionando el valor de la carga concentrada:

$$w_{LV} = 1312 kg / m / vía$$

$$P_{LV} = 16285 kg / vía$$

$$LF = 0.05 \times \left[\left(w_{LV} \times \frac{L_V}{2} \times 2 \right) + \left(\frac{P_{LV}}{2} \times 2 \right) \right]$$

$$LF = 0.05 \times \left[\left(1312 \times \frac{26.20}{2} \times 2 \right) + \left(\frac{16285}{2} \times 2 \right) \right] = 2532.97 kg$$

Fuerza sísmica.-

El análisis de la fuerza sísmica, para el prediseño de las columnas de la pila, considerará el efecto de:

- Fuerza sísmica proveniente de la superestructura

La ***fuerza sísmica proveniente de la superestructura*** será establecida en base a la sección 3.6 de la AASHTO. Para determinar el factor de respuesta sísmica elástica Cs, es necesario establecer el periodo fundamental de la superestructura del puente (T), el cual será obtenido por el siguiente procedimiento:

a) Determinar el peso de la superestructura para el tramo analizado.- Para este análisis, el peso será proporcional al ancho y a la longitud de influencia de la superestructura sobre el apoyo analizado (TABLA 7 y TABLA 8).

Peso del tablero asignado al apoyo del estribo:

$$W_{TABLERO} = \frac{149236 + 151532}{2} = 150384 kg$$

b) Determinar la masa del tablero.- Para encontrar este valor, aplicamos la 2da Ley de Newton:

$$m = \frac{W_{TABLERO}}{g} = \frac{150384}{981} = 153.30 \frac{kg - seg^2}{cm}$$

c) Determinar el módulo de elasticidad de la superestructura.- Debido a que la superestructura del puente esta conformada por hormigones de diferentes módulos de elasticidad, procedemos a encontrar un módulo de elasticidad promedio ponderado en base a la sección transversal de los elementos que la conforman:

$$E_{CV} = 309457\text{kg/cm2}$$

$$E_{CL} = 282495\text{kg/cm2}$$

Los datos de la geometría de la sección transversal del tablero fueron tomados de las secciones anteriormente analizados en esta tesis:

$$E_{CV} = \frac{(309457\times 25158)+(282495\times 10500)}{(25158+10500)} = 301517.66kg/cm2$$

d) Determinar la inercia de la sección compuesta del tablero.- Este valor representa el funcionamiento conjunto de las vigas de la superestructura y de la losa como una sección compuesta:

$$Ig = 1.98048\times 10^{6}\,cm^{4}$$

e) Determinar la rigidez de la superestructura.- Para obtener este valor, recurrimos a la matriz de rigidez de un elemento. Esta matriz esta basada en el análisis estructural matricial (22):

$$k = \frac{12EI}{L^3}$$

$$k = \frac{12EI}{(L/2)^3} = \frac{12\left(306128 \times (1.98048 \times 10^6)\right)}{(1300/2)^3} = 26491.99kg - cm$$

f) Determinamos la frecuencia natural del tablero (23):

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{26491.99}{153.30}} = 13.15Hz$$

g) Determinamos la frecuencia cíclica del tablero:

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{18.66}{2\pi} = 2.09Hz$$

h) Encontramos el periodo de la estructura (T).- Este valor se lo obtiene encontrando el inverso de la frecuencia cíclica encontrada anteriormente:

$$T = \frac{1}{f} = \frac{1}{2.09} = 0.48seg$$

El coeficiente de respuesta sísmica elástica (Cs) se lo obtiene mediante el procedimiento establecido en el AASHTO en la sección 3.6.1-Seismic Design:

a) Determinar la aceleración sísmica en roca.- Según el Código Ecuatoriano de la Construcción (CEC 2001) la zona donde se encuentra localizado el puente de este proyecto, corresponde a la ZONA 3 (24). Luego de haber definido la zona sísmica del proyecto, el siguiente paso corresponde a determinar la aceleración la aceleración esperada, expresada en porcentaje de la aceleración de la gravedad. El valor es el siguiente:

$$Zona - III \Rightarrow A = 0.30$$

b) Determinar el coeficiente del suelo.- El estrato del suelo donde está situada la cimentación es una arena de alta compacidad, de acuerdo con los sondeos geotécnicos realizados en los estudios previos, establece el coeficiente de sitio necesario para hallar el valor de respuesta sísmica, obtenido de la AASHTO en la sección 3.5.1-Seismic Design:

$$Suelo\_Tipo - II \Rightarrow S_S = 1.2$$

c) Determinar el valor del coeficiente de respuesta sísmica, establecido en la AASHTO en la sección 3.6.1-Seismic Design:

$$C_S = \frac{1.2 \times A \times S_S}{T^{2/3}} = \frac{1.2 \times 0.30 \times 1.2}{(0.48)^{2/3}} = 0.70$$

d) Determinar el valor de la fuerza sísmica horizontal, para cada columna del estribo, por medio de la siguiente fórmula:

$$EQ = \frac{\frac{C_S}{R_S} \times P_D}{2} = \frac{\frac{0.70}{2} \times 75191.99}{2} = 13158.60kg$$

Definidas las fuerzas horizontales que están aplicadas a la columna en análisis para el predimensionamiento, establecemos el momento flector actuante sobre la misma, para encontrar el máximo momento flector en el empotramiento de la columna, aplicamos la siguiente fórmula:

$$M_{LF} = LF \times (H'+1.83) = 2532.97 \times (6.87 + 1.83) = 22036.84 kg - cm$$

$$M_{EQ} = EQ \times H' = 13158.60 \times 6.87 = 9039958 kg - cm$$

$$M = M_{EQ} + M_{LF} = 11.24 \times 10^{6} kg - cm$$

El análisis para determinar las dimensiones de la columna del estribo, será por medio de la solución de Bresler. Para efectos de flexión biaxial en la columna se adoptará el 100% del momento de diseño en la dirección en análisis y el 30% en el otro eje de la columna.

El análisis de Bresler (25) o método de la carga inversa, ha sido comprobado mediante resultado de gran cantidad de ensayos y cálculos precisos. Este método es una simplificación del análisis de flexión biaxial por medio del contorno de carga. Este método establece que:

$$\frac{1}{\phi P} = \frac{1}{\phi P_{X0}} + \frac{1}{\phi P_{Y0}} + \frac{1}{\phi P_{0}}$$

ϕP = Valor aproximado de la carga última en flexión biaxial con excentricidades ex y ey.

ϕPxo = Carga última cuando solo está presente la excentricidad ex (ey=0)

ϕPyo = Carga última cuando solo está presente la excentricidad ey (ex=0)

ϕPo = Carga última para columna cargada concentricamente

Asumiremos una cuantía de armado de la columna de 0.20. Este valor corresponde al rango permitido por el ACI318-05 para regiones con riesgo sísmico.

El resumen de las cargas aplicadas se presenta a continuación:

Cargas Axiales

$P_D = 75191.99kg$

$P_{PP} = 7519.22kg$

$P_{LC+I} = 117564.10kg$

Momentos Flectores

$M_{LF} = 2203684kg - cm$

$$M_{EQ} = 9039958 kg - cm$$

Aplicando los factores de mayoración de la AASHTO, obtenemos la carga axial y el momento flector necesario para el prediseño:

$$P = 1.3 \times \left[P_D + P_{PP} + 1.67\left(P_{LC+I}\right)\right] = 362756.23 kg$$

$$M = 1.3 \times \left[M_{EQ}\right] = 11.75 \times 10^6 kg - cm$$

Para el análisis de la columna, consideramos una sección preliminar de:

$$h = 100 cm$$

$$b = 150 cm$$

El análisis de compresión y flexión biaxial para la columna del prediseño, demostró que la columna posee una resistencia superior a las cargas de diseño.

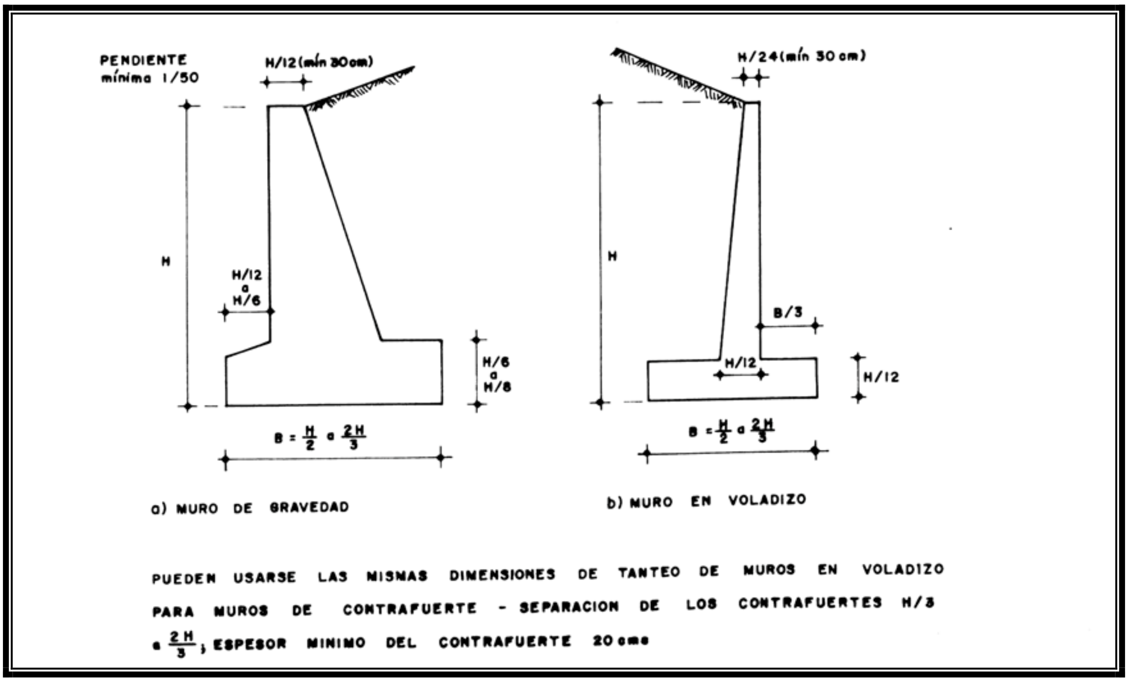
2.3.2.3 Zapatas de Cimentación

Las zapatas de cimentación, serán prediseñadas para poder distribuir de manera eficiente las cargas provenientes de la superestructura y empujes de suelos. Para efectos del análisis de esfuerzos en el suelo, todas las cargas serán analizadas para el estado de servicio, debido a que factores de reducción de resistencia serán aplicados al suelo de cimentación.

Las zapata de cimentación serán de dos tipos:

- ***Zapatas de cimentación de estribo.***

  Para el predimensionamiento de la zapata utilizaremos las dimensiones de tanteo sugeridas por Huntington (17) para muros. Estas dimensiones se presentan en la Figura 2.16.



PUEDEN USARSE LAS MISMAS DIMENSIONES DE TANTEO DE MUROS EN VOLADIZO PARA MUROS DE CONTRAFUERTE - SEPARACION DE LOS CONTRAFUERTES H/3 a $\frac{2H}{3}$, ESPESOR MINIMO DEL CONTRAFUERTE 20 cms

Figura 2.16 *Dimensiones de prediseño sugeridas por Huntington*

La altura de la zapata será establecida en 0.90 m y el ancho será establecido en 4.10 m.

Para comprobar la estabilidad del estribo bajo las cargas de servicio, de realizaremos el cálculo de las cargas que llegarán a la zapata y se revisará el factor de seguridad al volteo del estribo.

Las cargas debidas al peso propio del estribo serán calculadas en base a las dimensiones previas establecidas para los miembros estructurales, bajo la configuración presentada en la Figura 2.13 y con los datos presentados en la Tabla 15:

La descarga se del tablero a través del estribo, se producirá a lo largo del eje longitudinal de las columnas. La resistencia de los pilotes fue considerada como 25 Ton cada uno, de acuerdo al informe geotécnico proporcionado para el proyecto, el cual se explica en la sección 2.3.2.4 de este proyecto de tesis. El análisis para determinar el factor de seguridad, se escogerá como punto de rotación la base inferior derecha del estribo del tramo A. El cálculo para este factor de seguridad se presenta en la TABLA 22, para la combinación de carga muerta (DL), empuje de suelos (E) y fuerza sísmica (EQ), debido a que representa la combinación de cargas más críticas sobre el estribo. Se realizaron los análisis para diversas combinaciones de cargas, los cuales se encuentran presentados en la TABLA 23, TABLA 24, TABLA 25 y TABLA 26:

TABLA 22

CÁLCULO DE FACTOR DE SEGURIDAD (ESTADO 1)

Estado 1 (DL+EQ+E)

CARGAS VERTICALES

Carga	***P (Kg)***	***Brazo (m)***	***Ma (Kg - m)***
Peso Propio	131043.36	2.05	268638.89
Carga Viva	0.00	2.05	0.00
Muros Doble Tee	20830.82	2.05	42703.18
Dados de Conexión	16224.00	2.05	33259.20
Relleno	237591.36	3.33	791179.23
Carga Muerta	74617.95	2.05	152966.80
TOTAL	480307.49		1288747.30

CARGAS HORIZONTALES

Carga	***P (Kg)***	***Brazo (m)***	***Ma (Kg - m)***
Pa (empuje activo estático)	207710.14	3.19	662595.35
Δpae (Incremento Sísmico)	50726.88	5.48	277983.30
Sismo (Superestructura)	16789.04	6.06	101741.58
TOTAL	275226.06		1042320.23

Momento de Volteo	1042320.23	Kg-m
Momento Resistente	1288747.30	Kg-m
Momento por pilotes	302000	kg-m
Factor de Seguridad (Volteo)	1.53	
Factor de Seguridad (Deslizamiento)	1.75	

TABLA 23

CÁLCULO DE FACTOR DE SEGURIDAD (ESTADO 2)

Estado 2 (DL+0.05LL+EQ+E)

CARGAS VERTICALES

Carga	*P (Kg)*	*Brazo (m)*	*Ma (Kg - m)*
Peso Propio	131043.36	2.05	268638.89
Carga Viva	5923.05	2.05	12142.25
Muros Doble Tee	20830.82	2.05	42703.18
Dados de Conexión	16224.00	2.05	33259.20
Relleno	237591.36	3.33	791179.23
Carga Muerta	74617.95	2.05	152966.80
TOTAL	486230.54		1300889.55

CARGAS HORIZONTALES

Carga	*P (Kg)*	*Brazo (m)*	*Ma (Kg - m)*
Pa (empuje activo estático)	207710.14	3.19	662595.35
Δpae (Incremento Sísmico)	50726.88	5.48	277983.30
Sismo (Superestructura)	16789.04	6.06	101741.58
TOTAL	275226.06		1042320.23

Momento de Volteo	1042320.23	Kg-m
Momento Resistente	1300889.55	Kg-m

Momento por pilotes	302000
Factor de Seguridad (Volteo)	1.54
Factor de Seguridad (Deslizamiento)	1.77

TABLA 24

CÁLCULO DE FACTOR DE SEGURIDAD (ESTADO 3)

Estado 3 (DL+LL+EQ+E)

CARGAS VERTICALES

Carga	*P (Kg)*	*Brazo (m)*	*Ma (Kg - m)*
Peso Propio	131043.36	2.05	268638.89
Carga Viva	118461.00	2.05	242845.05
Muros Doble Tee	20830.82	2.05	42703.18
Dados de Conexión	16224.00	2.05	33259.20
Relleno	237591.36	3.33	791179.23
Carga Muerta	74617.95	2.05	152966.80
TOTAL	598768.49		1531592.35

CARGAS HORIZONTALES

Carga	*P (Kg)*	*Brazo (m)*	*Ma (Kg - m)*
Pa (empuje activo estático)	207710.14	3.19	662595.35
Δpae (Incremento Sísmico)	50726.88	5.48	277983.30
Sismo (Superestructura)	16789.04	6.06	101741.58
TOTAL	275226.06		1042320.23

Momento de Volteo	1042320.23	Kg-m
Momento Resistente	1531592.35	Kg-m

Momento por pilotes	302000
Factor de Seguridad (Volteo)	1.76
Factor de Seguridad (Deslizamiento)	2.18

TABLA 25

CÁLCULO DE FACTOR DE SEGURIDAD (ESTADO 4)

Estado 4 (DL+LL+E)

CARGAS VERTICALES

Carga	*P (Kg)*	*Brazo (m)*	*Ma (Kg - m)*
Peso Propio	131043.36	2.05	268638.89
Carga Viva	118461.00	2.05	242845.05
Muros Doble Tee	20830.82	2.05	42703.18
Dados de Conexión	16224.00	2.05	33259.20
Relleno	237591.36	3.33	791179.23
Carga Muerta	74617.95	2.05	152966.80
TOTAL	598768.49		1531592.35

CARGAS HORIZONTALES

Carga	*P (Kg)*	*Brazo (m)*	*Ma (Kg - m)*
Pa (empuje activo estático)	207710.14	3.19	662595.35
Δpae (Incremento Sísmico)	0.00	5.48	0.00
Sismo (Superestructura)	0.00	6.06	0.00
TOTAL	207710.14		662595.35

Momento de Volteo	662595.35	Kg-m
Momento Resistente	1531592.35	Kg-m

Momento por pilotes	302000
Factor de Seguridad (Volteo)	2.77
Factor de Seguridad (Deslizamiento)	2.88

TABLA 26

CÁLCULO DE FACTOR DE SEGURIDAD (ESTADO 5)

Estado 5 (DL+E)

CARGAS VERTICALES

Carga	*P (Kg)*	*Brazo (m)*	*Ma (Kg - m)*
Peso Propio	131043.36	2.05	268638.89
Carga Viva	0.00	2.05	0.00
Muros Doble Tee	20830.82	2.05	42703.18
Dados de Conexión	16224.00	2.05	33259.20
Relleno	237591.36	3.33	791179.23
Carga Muerta	74617.95	2.05	152966.80
TOTAL	480307.49		1288747.30

CARGAS HORIZONTALES

Carga	*P (Kg)*	*Brazo (m)*	*Ma (Kg - m)*
Pa (empuje activo estático)	207710.14	3.19	662595.35
Δpae (Incremento Sísmico)	0.00	5.48	0.00
Sismo (Superestructura)	0.00	6.06	0.00
TOTAL	207710.14		662595.35

Momento de Volteo	662595.35	Kg-m
Momento Resistente	1288747.30	Kg-m

Momento por pilotes	302000
Factor de Seguridad (Volteo)	2.40
Factor de Seguridad (Deslizamiento)	2.31

Se asumirán correctas las dimensiones del estribo debido al comportamiento que generaría el mismo bajo las cargas solicitadas. Se consideraron 16 pilotes distribuidos en dos hileras en la zapata para el análisis del estribo.

- ***Zapatas de cimentación de pila***

Las dimensiones preliminares para la zapata de la pila del puente, serán establecidas utilizando el mismo procedimiento que para la zapata del estribo del puente y luego se verificará el comportamiento de la misma bajo similares combinaciones de carga que para el estribo del puente. El análisis del comportamiento de la pila del puente se presenta en la TABLA 27, TABLA 28, TABLA 29.

TABLA 27

CÁLCULO DE FACTOR DE SEGURIDAD (ESTADO 1)

Estado 1 (DL+EQ)

CARGAS VERTICALES

Carga	***P (Kg)***	***Brazo (m)***	***Ma (Kg - m)***
Peso Propio	144203.76	2.05	295617.71
Carga Viva	0.00	2.05	0.00
Dados de Conexión	16224.00	2.05	33259.20
Carga Muerta	150383.97	2.05	308287.14
TOTAL	310811.73		637164.05

CARGAS HORIZONTALES

Carga	***P (Kg)***	***Brazo (m)***	***Ma (Kg - m)***
Sismo (Superestructura)	26317.20	6.06	159482.23
TOTAL	26317.20		159482.23

Momento de Volteo	159482.23	Kg-m
Momento Resistente	637164.05	Kg-m
Momento por pilotes	377500	kg-m
Factor de Seguridad (Volteo)	6.36	
Factor de Seguridad (Deslizamiento)	11.81	

TABLA 28

CÁLCULO DE FACTOR DE SEGURIDAD (ESTADO 2)

Estado 2 (DL+0.05LL+EQ)

CARGAS VERTICALES

Carga	***P (Kg)***	***Brazo (m)***	***Ma (Kg - m)***
Peso Propio	144203.76	2.05	295617.71
Carga Viva	11756.41	2.05	24100.64
Dados de Conexión	16224.00	2.05	33259.20
Carga Muerta	150383.97	2.05	308287.14
TOTAL	322568.14		661264.69

CARGAS HORIZONTALES

Carga	***P (Kg)***	***Brazo (m)***	***Ma (Kg - m)***
Sismo (Superestructura)	16789.04	6.06	101741.58
TOTAL	16789.04		101741.58

Momento de Volteo	101741.58	Kg-m
Momento Resistente	661264.69	Kg-m

Momento por pilotes	377500
Factor de Seguridad (Volteo)	10.21
Factor de Seguridad (Deslizamiento)	19.21

TABLA 29

CÁLCULO DE FACTOR DE SEGURIDAD (ESTADO 3)

Estado 3 (DL+LL+EQ)

CARGAS VERTICALES

Carga	***P (Kg)***	***Brazo (m)***	***Ma (Kg - m)***
Peso Propio	144203.76	2.05	295617.71
Carga Viva	235128.19	2.05	482012.79
Dados de Conexión	16224.00	2.05	33259.20
Carga Muerta	150383.97	2.05	308287.14
TOTAL	545939.92		1119176.84

CARGAS HORIZONTALES

Carga	***P (Kg)***	***Brazo (m)***	***Ma (Kg - m)***
Sismo (Superestructura)	16789.04	6.06	101741.58
TOTAL	16789.04		101741.58

Momento de Volteo	101741.58	Kg-m
Momento Resistente	1119176.84	Kg-m

Momento por pilotes	377500
Factor de Seguridad (Volteo)	14.71
Factor de Seguridad (Deslizamiento)	32.52

El análisis para la pila del puente no presenta problemas debido al volteo o al deslizamiento, por lo que se continuará a considerar la cantidad de pilotes necesarios para soportar la descarga total sobre la pila. El análisis de la TABLA 30 considera todas las cargas axiales producidas.

TABLA 30

ANÁLISIS DE CARGA AXIAL PARA PILOTES

Carga Axial Máxima	545939.92	***Kg***
Resistencia por Pilote	25000	***Kg***
Cantidad de pilotes necesaria	22	***u***

2.3.2.4 Pilotes de Cimentación

Para el cálculo de la capacidad y dimensiones de los pilotes que serán utilizados para la cimentación de los estribos y de la pila, utilizaremos la memoria técnica realizada por el laboratorio especializado que realizó los sondeos geotécnicos. El análisis de los pilotes se encuentra en la memoria técnica del estudio geotécnico presentado en el ANEXO A.

La capacidad de los pilotes será de 25 Ton cada uno y el estrato resistente es una arena de alta compacidad que se encuentra a -17.00 m de la superficie.

CAPITULO 3

3. MODELO ESTRUCTURAL DEL PUENTE

3.1 Programas Computacionales utilizados

3.1.1 SAP 2000 V.10

El SAP 2000 es un programa de cómputo desarrollado por la compañía Computers & Structures, Inc de Berkeley que puede ser aplicado al diseño de puentes, torres de transmisión, estructuras con cables, estructuras industriales y cualquier otro tipo de estructura (26).

3.1.1.1 Características

El SAP 2000 tiene una interfase gráfica totalmente integrada al entorno del Windows lo cual hace que el modo de utilizar el programa sea tan sencillo como seleccionar opciones de un menú o hacer clic sobre un icono con el ratón, o también completar cuadros de diálogo mediante teclado. En un inicio los programas solucionaban modelos estructurales mediante hojas de datos en formato de textos que permitían luego obtener los resultados de la misma forma. Esto dificultaba la verificación de los datos ingresados, con el riesgo de pasar por alto algún error en el modelo estructural. Es por esto que se dio la necesidad de incorporar gráficos que representen la geometría de las estructuras e incluso de los desplazamientos, las fuerzas y otros. La interfase gráfica de este programa nos permite crear un modelo estructural bidimensional o incluso tridimensional de manera casi completamente gráfica lo cual facilita mucho las labores del usuario, su comprensión y control de los cálculos estructurales a realizarse y realizados.

Como se tendrá la oportunidad de apreciar más adelante, es posible para un usuario crear el modelo de una estructura relativamente complicada y analizada para distintas condiciones de carga con mucha facilidad y con conocimientos mínimos del tema. Pero cabe mencionar, que esto puede traer consecuencias muy negativas, inclusive catastróficas. Como todo profesional o docente con experiencia sabe, es imposible (y peligroso) sustituir la experiencia y los años de estudio con una computadora. Es muy conocido el adagio en inglés: “garbage-in, garbage-out”. En otras palabras, los resultados que arrojan un programa de computadora son tan malos o buenos como los datos que se ingresan (27).

3.1.1.2 Alcance

Actualmente existen tres categorías del programa que dependen de su capacidad de aplicación. El SAP 2000 Basic (B) permite realizar análisis estático y análisis dinámico modal espectral para armazones y cáscaras. También diseña elementos de acero y concreto, y está limitado a 1000 nudos. El SAP 2000 Plus (P) ofrece las mismas características que la categoría Basic y además permite realizar análisis dinámico por tiempo-historia y análisis de elementos planos, sólidos y tipo sólidos axisimétricos. También incluye análisis de puentes y no presenta límites en el número de nudos. El SAP 2000 Advanced (A) expande las opciones de la categoría Plus con el análisis dinámico no lineal por tiempo-historia (uso de amortiguadores, disipadores y aisladores de base) y ofrece además análisis tipo Pushover en 3-D estático no lineal.

3.1.1.3 Funcionamiento

El procedimiento general para crear un modelo estructural utilizando SAP 2000, mediante la aplicación de todos los comandos disponibles, se detalla a continuación:

- Iniciar un nuevo modelo a partir de una serie de plantillas que el programa dispone, los cuales tiene formas de estructuras comúnmente utilizadas por el usuario. Las plantillas crean la geometría inicial del modelo. El usuario también puede crear un nuevo modelo en blanco sobre el cual puede importar una geometría inicial según una serie de formatos. Este paso incluye la selección de las Unidades que se van a utilizar más seguido en el modelo y la definición de las Líneas Guías.

- Definir las propiedades de los Materiales y con esto definir las propiedades geométricas y estructurales de los objetos unidimensionales, bidimensionales y tridimensionales que se vayan a utilizar en el modelo estructural.

- De ser necesario crear nuevos Sistemas de Coordenadas para facilitar el dibujo y edición de objetos.

- Utilizar los comandos disponibles en el menú Draw para dibujar Nudos Especiales, Armazones, Cables, Tendones, Cáscaras, Sólidos y Enlaces Nodales adicionales a la estructura y asignar propiedades definidas en los dos pasos anteriores durante esta operación. Para esto el programa dispones de una serie de opciones de captura para ubicar las coordenadas de los objetos.

- Utilizar los comandos disponibles en el menú Edit, para editar los objetos ya creados si los hubiera o para ajustar la forma y ubicación de los objetos creados por la plantilla según los requerimientos.

- De ser necesario, definir Grupos de objetos, lo cual puede facilitar la selección, asignación de propiedades, cargas y también para restringir el análisis a cierto grupo de objetos y reducir el tiempo de ejecución; si se usan apropiadamente.

- Utilizar comandos disponibles en el menú Assign para asignar propiedades estructurales a los objetos adimensionales, unidimensionales, bidimensionales y tridimensionales presentes en el modelo, como pueden ser las selecciones aún no asignadas, apoyos, liberación de momentos, entre otras. Para esto es necesario conocer las herramientas de selección con las que cuenta el programa.

- Revisar los datos geométricos y estructurales ingresados utilizando las opciones de muestra gráfica del menú Display para varias asignaciones realizadas a los elementos del modelo.

- Definir los estados de Cargas y las funciones que se utilizarán en el modelo.

- Asignar las cargas, desplazamientos, cambios de temperatura, masas, entre otras características que producirán desde el exterior algún efecto sobre la estructura, utilizando los comandos disponibles en el menú Assign.

- Revisar los datos de los agentes externos asignados a los objetos del modelo utilizando el menú Display. Utilizar las distintas opciones de salida para guardar los datos ingresados en un formato que pueda ser fácilmente revisado, modificado o impreso.

- Especificar los Casos de Análisis y luego las Combinaciones de estos casos para su ejecución.

- Ejecutar el análisis estructural del modelo seleccionando los casos que lo requieran. Revisar cuidadosamente durante o al final del procedimiento de ejecución, las posibles advertencias de errores que pudieran presentarse e invalidar dicho análisis.

- Revisar gráficamente los resultados del análisis mediante las herramientas disponibles del programa, como el de animación tridimensional en perspectiva del modelo.

- Revisar gráfica o numéricamente las fuerzas, esfuerzos, líneas de influencia y funciones en los elementos estructurales a través de los diagramas que se generan sobre los mismos objetos dibujados en el modelo. Alternativamente se pueden mostrar los resultados numéricamente a través de tablas y cuadros de diálogo que el programa permite generar.

- Generar datos de salida del análisis en un formato que pueda ser fácilmente revisado y utilizado para el diseño.

El orden anteriormente presentado es recomendado para una buena generación de un modelo estructural. Es posible que el usuario requiera realizar las acciones en orden diferente según sus requerimientos y métodos de trabajo. Es de vital importancia realizar una planificación de los pasos a seguir y de las características del modelo a seguir para agilizar el trabajo.

3.1.2 CONCISE

Es un programa de computación que sirve para realizar análisis y diseño de vigas prefabricadas de hormigón en condiciones simplemente apoyadas. Las vigas pueden ser total o parcialmente presforzadas y/o reforzadas convencionalmente.

3.1.2.1 Características

El programa diseña y analiza vigas en base a códigos de diseño canadienses, tales como CSA, CAN y estadounidenses ACI. El usuario puede seleccionar el sistema de unidades para realizar el trabajo y automáticamente el programa realiza las conversiones necesarias para concordar con el código apropiado, además el programa permite ingresar factores y valores de diseño de un código personalizado por el usuario (28).

3.1.2.2 Alcance

Este programa computacional permite establecer el análisis y diseño de vigas bajo los siguientes aspectos:

- Soportes en cantilíver
- Sección transversal variable
- Secciones estándares
- Recubrimientos superiores de vigas (topping)
- Todo tipo de configuración de tendones de presfuerzos
- Todo tipo de cargas y casos de de cargas

3.1.2.3 Funcionamiento

A continuación se presenta un procedimiento general para resolver un elemento de hormigón presforzado o reforzado.

- Establecer las unidades de trabajo
- Definir el código de diseño a utilizar
- Definir un título para el proyecto
- Definir las propiedades de los materiales
- Definir dimensiones y sección transversal de la viga
- Definir los apoyos de la viga
- Incluir el análisis de peso muerto sobre la viga
- Definir las cargas
- Obtener los diagramas de momento flector y fuerza cortante
- Definir el acero de presfuerzo en la viga
- Definir el acero de refuerzo en la viga
- Definir parámetros para la resistencia a fuerzas cortantes
- Establecer los parámetros para las pérdidas de presfuerzo en el hormigón
- Analizar la viga
- Verificar los diagramas de esfuerzos permisibles y deflexiones para el correcto comportamiento de la viga en análisis

3.2 Ingreso de modelos estructurales en los programas de diseño

El modelo estructural computacional para el diseño de la estructura completa del puente esta comprendido por las siguientes fases:

- Modelo estructural transversal de la losa del tablero
- Modelo estructural tridimensional del puente

Modelo estructural transversal de la losa del tablero

Consideraciones de diseño.-

El modelo estructural será concebido colocando apoyos restringidos de movimiento y rotación en los nervios de las vigas Doble TEE del tablero, para establecer el momento flector máximo perpendicular al eje de la vía.

La sección transversal del tablero del puente en análisis se presenta en la Figura 3.1, las medidas están expresadas en centímetros (cm):

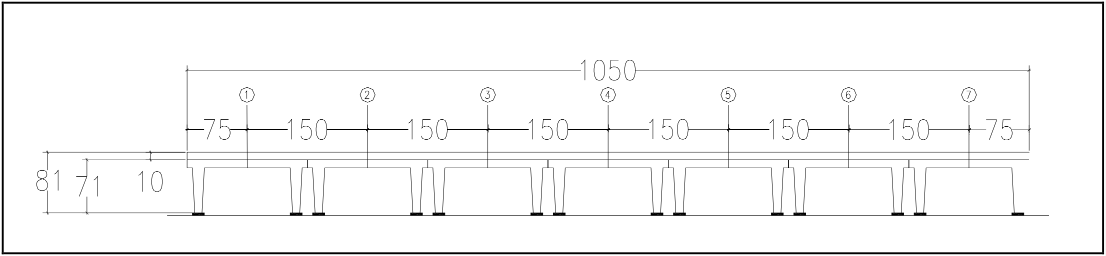
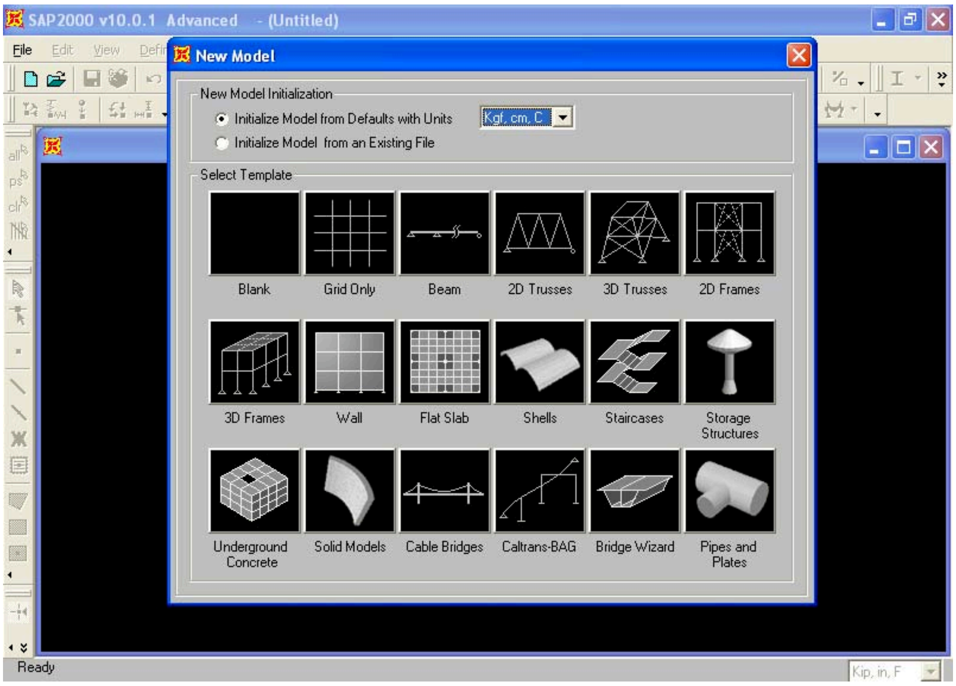


Figura 3.1 *Sección transversal del tablero del puente*

Paso 1: *Creación de un nuevo modelo*

Crear un nuevo modelo de la sección transversal del puente utilizando la opción File > New Model de la barra de menús, con lo que se generará el cuadro de diálogo de la Figura 3.2:


SAP2000 v10.0.1 Advanced - (Untitled)

New Model

New Model Initialization

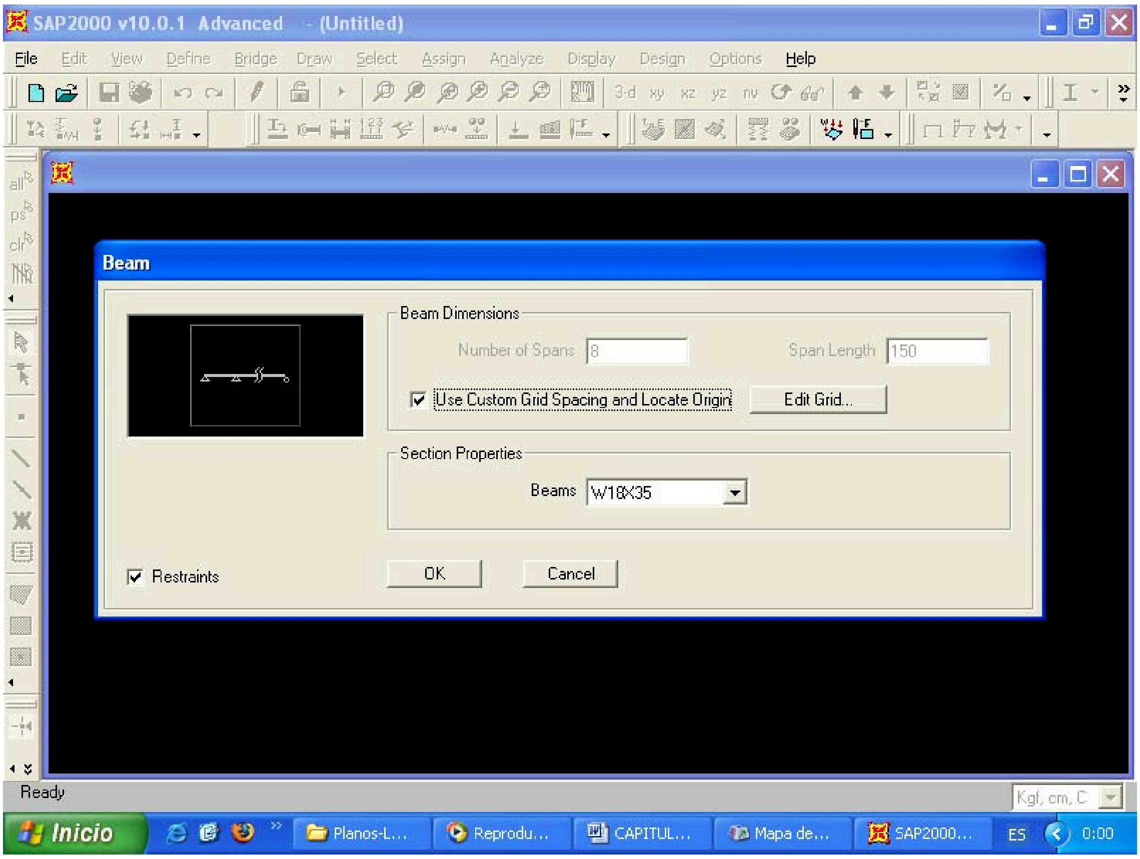
● Initialize Model from Defaults with Units: Kgf, cm, C

○ Initialize Model from an Existing File

Figura 3.2 *Plantillas de modelos disponibles en SAP 2000*

En la región New Model Initialization de este cuadro de diálogo elegir la primera opción y seleccionar las unidades Kgf, cm, C del menú desplegable contiguo, que serán las unidades que se utilizarán en el modelo. Luego, en la región Template hacer clic sobre el botón Beam.

No será necesario modificar la sección de la región Seccion Properties ya que la sección será definida posteriormente. Marcar la casilla de verificación Custom Grid Spacing and Locate Origin y presionar el botón Edit Grid…, tal y como se muestra en la Figura 3.3. Con esto se generará el cuadro de diálogo de la Figura 3.4:



Beam Dimensions

Number of Spans 8

Span Length 150

☑ Use Custom Grid Spacing and Locate Origin

Section Properties

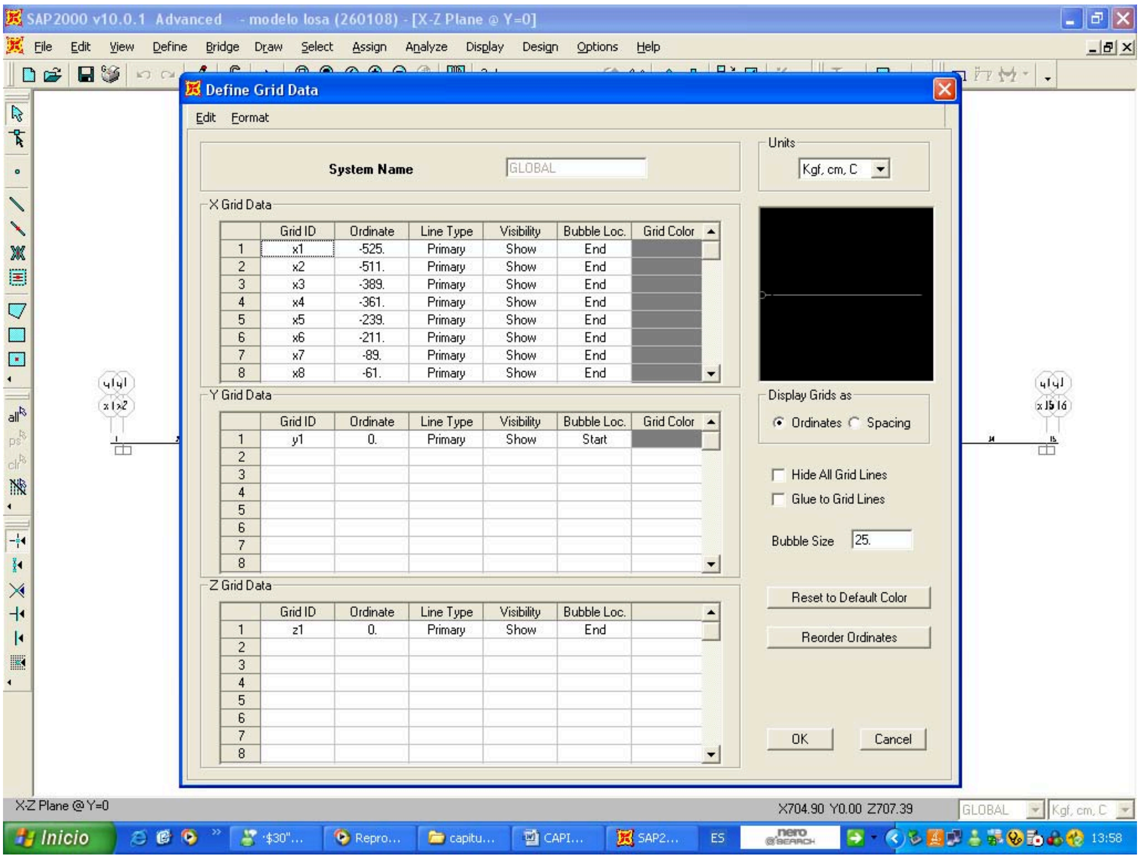
Beams W18X35

☑ Restraints

Figura 3.3 *Creación de la geometría del tablero*

En este modelo estructural, se deberá incluir los nervios de las vigas Doble TEE del tablero como apoyos, para esto se deberá modificar las líneas guías.

Modificar el valor de la posición del eje los ejes como se muestra en la figura, para establecer la geometría del modelo estructural de la losa.



System Name: GLOBAL

Units: Kgf, cm, C

X Grid Data

	Grid ID	Ordinate	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Grid Color
1	x1	-525.	Primary	Show	End	
2	x2	-511.	Primary	Show	End	
3	x3	-389.	Primary	Show	End	
4	x4	-361.	Primary	Show	End	
5	x5	-239.	Primary	Show	End	
6	x6	-211.	Primary	Show	End	
7	x7	-89.	Primary	Show	End	
8	x8	-61.	Primary	Show	End	

Y Grid Data

	Grid ID	Ordinate	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Grid Color
1	y1	0.	Primary	Show	Start	
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Z Grid Data

	Grid ID	Ordinate	Line Type	Visibility	Bubble Loc.
1	z1	0.	Primary	Show	End
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Display Grids as: ● Ordinates ○ Spacing

☐ Hide All Grid Lines

☐ Glue to Grid Lines

Bubble Size: 25.

Figura 3.4 *Modificación de las líneas guías del modelo*

Los valores que deben ser ingresados en la tabla son:

x1	-525.	Primary	Show	End
x2	-511.	Primary	Show	End
x3	-389.	Primary	Show	End
x4	-361.	Primary	Show	End
x5	-239.	Primary	Show	End
x6	-211.	Primary	Show	End

x7	-89.	Primary	Show End
x8	-61.	Primary	Show End
x9	61.	Primary	Show End
x10	89.	Primary	Show End
x11	211.	Primary	Show End
x12	239.	Primary	Show End
x13	361.	Primary	Show End
x14	389.	Primary	Show End
x15	511.	Primary	Show End
x16	525.	Primary	Show End

Paso 2: *Edición de las restricciones en los apoyos*

Se desea obtener un modelo en donde cada uno de los apoyos restringidos represente el apoyo de la losa de concreto sobre los nervios de las vigas Doble TEE. Al momento de crear el modelo, automáticamente se crean apoyos simples en todas las ubicaciones de las Líneas Guía, los mismos que serán modificados para cumplir con las condiciones estructurales del modelo, por lo tanto será necesario eliminar las restricciones de los dos apoyos extremos que representan los voladizos de la Viga Doble TEE y modificar los apoyos internos. Para esto ejecutar este proceso seleccionamos los nudos ubicados en los ejes x1 y x16 del modelo, luego elegir la opción Assign – Joint – Restraints… de la barra de menús. Con esto se genera el cuadro de diálogo de la Figura 3.5, el mismo que nos permite ajustar las restricciones de los nudos a las condiciones requeridas por el modelo estructural.


Joint Restraints

Restraints in Joint Local Directions

☐ Translation 1 ☐ Rotation about 1
☐ Translation 2 ☐ Rotation about 2
☐ Translation 3 ☐ Rotation about 3

Fast Restraints

Figura 3.5 *Restricciones en los apoyos libres*

Debido a la rigidez de la conexión que existe entre los nervios de la viga Doble TEE con la losa de la misma, se asignarán apoyos que tengan restricción de desplazamiento y rotación en todos los sentidos. Para asignar las propiedades mencionadas anteriormente, seleccionamos los nudos ubicados entre los ejes x1 y x16 del modelo, luego elegir la opción Assign – Joint –

Restraints… de la barra de menús, con esto se genera el cuadro de diálogo de la Figura y procedemos a marcar las restricciones de rotación y traslación en todas las direcciones.

Joint Restraints

Restraints in Joint Local Directions

☑ Translation 1 ☑ Rotation about 1
☑ Translation 2 ☑ Rotation about 2
☑ Translation 3 ☑ Rotation about 3

Figura 3.6 *Restricciones en los nervios de las vigas*

Luego de estas modificaciones al modelo, la ventana activa del área gráfica se mostrará como en la Figura 3.7.

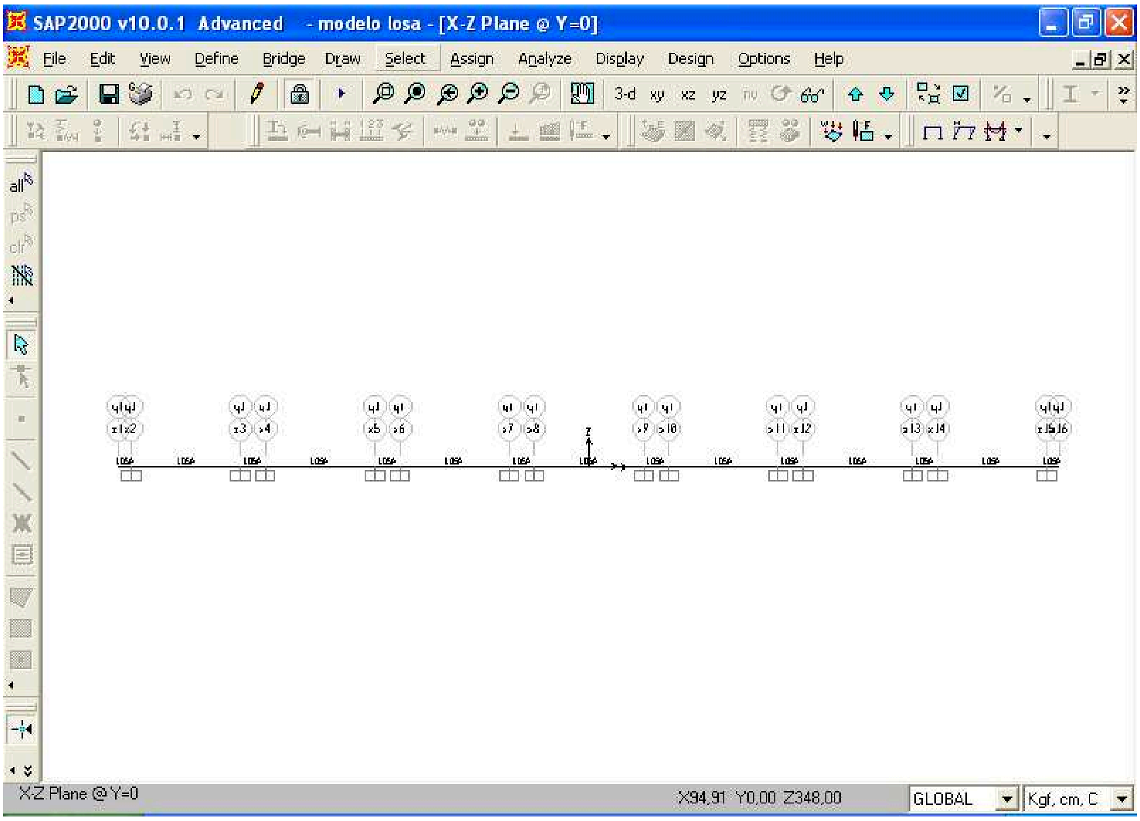
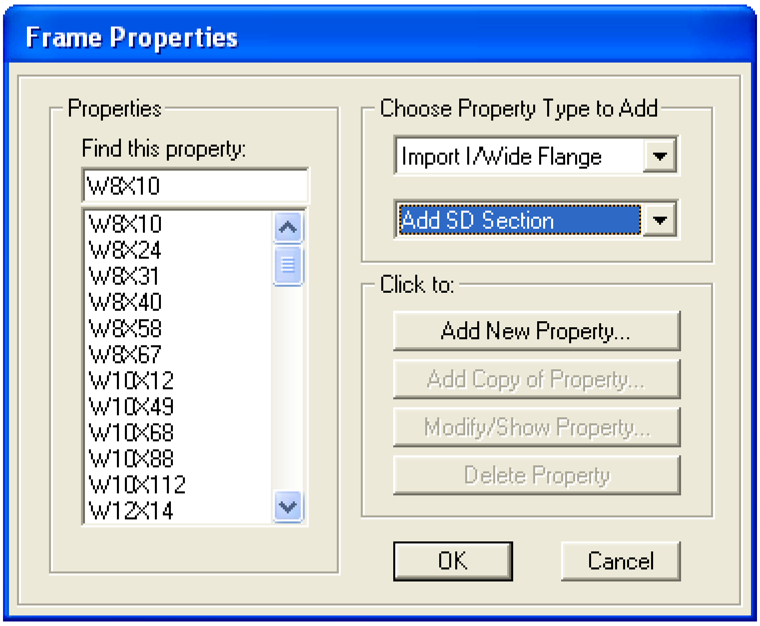


__Figura 3.7__ Modelo estructural del tablero del puente

Paso 3: *Creación y asignación de los materiales y secciones a usar en el modelo*

Para crear los materiales que serán utilizados en el modelo estructural, elegimos el menú Define – Materials y modificamos el material CONC con las propiedades del hormigón para elementos de hormigón reforzado (f’c=350kg/cm2) y creamos un material llamado CONC2 con las propiedades del hormigón utilizado para los elementos presforzados (f’c=420kg/cm2).

La viga continua del modelo representa a la losa de concreto apoyada sobre los nervios de las vigas Doble TEE del tablero. Para asignar las propiedades de la sección de los elementos viga del modelo, seleccionar todos los objetos del modelo mediante la opción Select – All y elegir la opción Assign – Frame/Cable/Tendon – Frame Sections… de la barra de menús, para dar inicio al cuadro de diálogo de la Figura 3.8. Debido a que la sección no ha sido aún definida, elegir la opción Add SD Section del segundo menú desplegable de la región Cose Property Type to Add del cuadro de diálogo mostrado y luego presionar el botón Add New Property, y se presenta el cuadro de diálogo de la Figura 3.9.



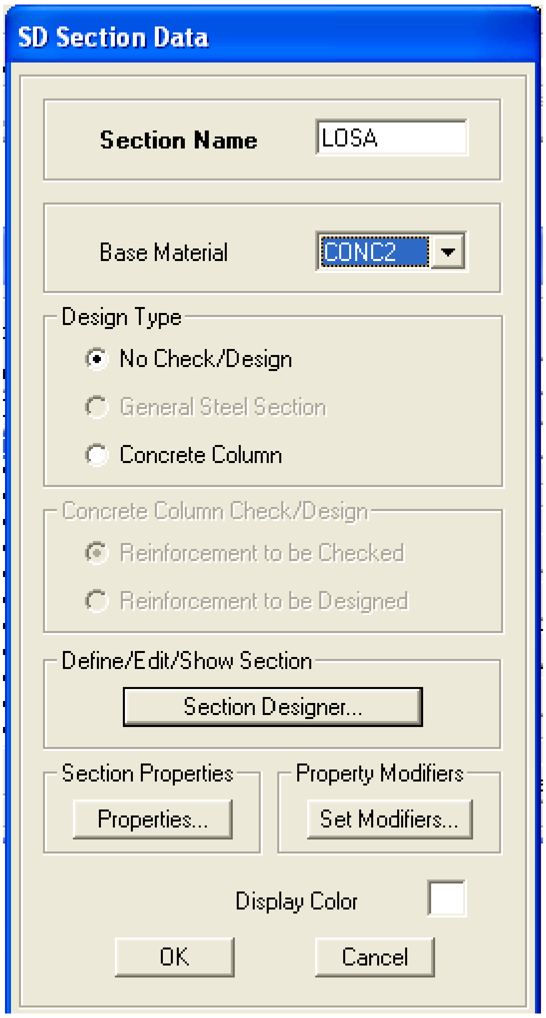
Find this property: W8X10

Import I/Wide Flange

Add SD Section

Figura 3.8 *Asignación de la sección de los elementos*

Definir el nombre (Section Name), el material base (Base Material). Para generar la geometría de la sección, presionamos sobre el botón Section Designer… y dibujamos la sección de losa compuesta por el hormigón de la losa de la viga Doble TEE (CONC2) y el hormigón de la losa de topping (CONC), manteniendo un ancho unitario 100 cm., tal como se muestra en la Figura 3.10. El espesor de 25 cm., corresponde a 15cm de espesor de losa compuesto de la viga Doble TEE y 10cm de la losa fundida en sitio (topping). No será necesario modificar el acero de refuerzo debido a que dichos datos solo se utilizan para diseño o verificación. Aceptar la nueva generación generada presionando el botón OK de este cuadro de diálogo. Asignar la nueva sección a los elementos seleccionados presionando el botón OK del cuadro de diálogo precedente.



SD Section Data

Section Name LOSA

Base Material CONC2

Design Type

● No Check/Design

○ General Steel Section

○ Concrete Column

Concrete Column Check/Design

● Reinforcement to be Checked

○ Reinforcement to be Designed

Figura 3.9 *Definición de la sección compuesta de la losa*

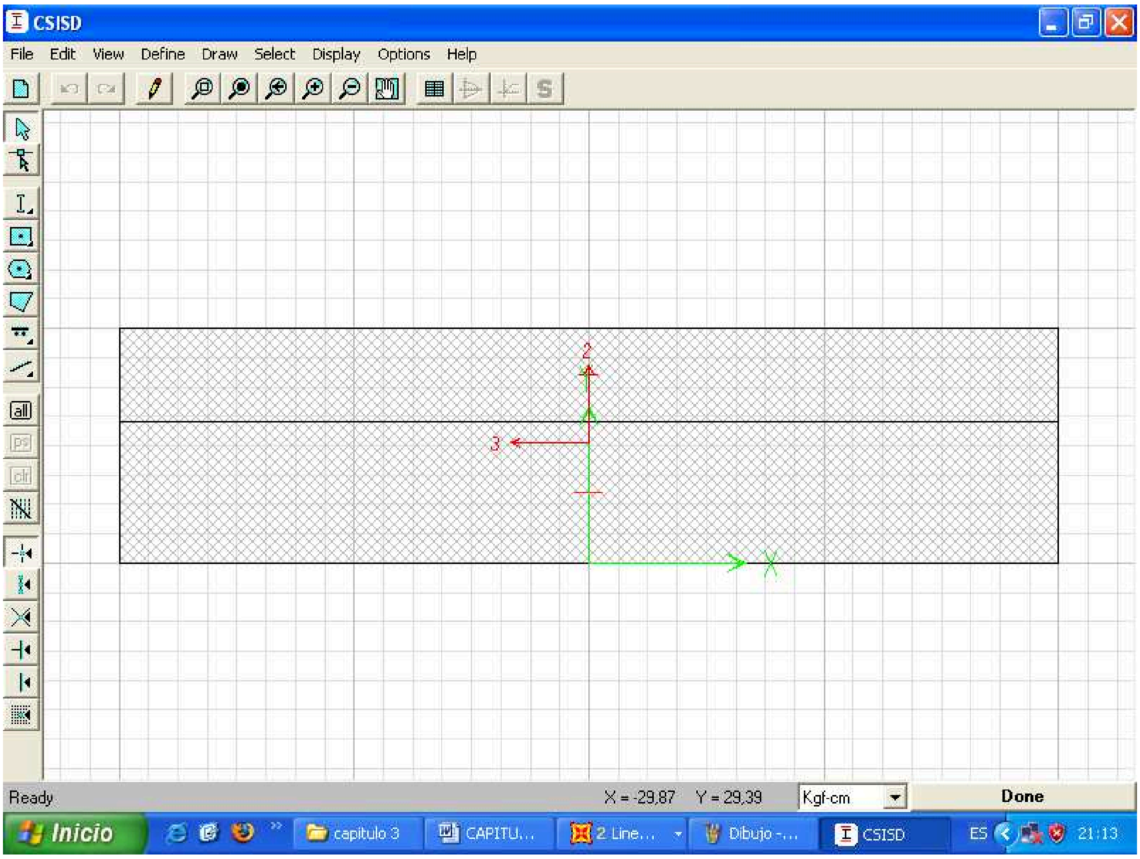
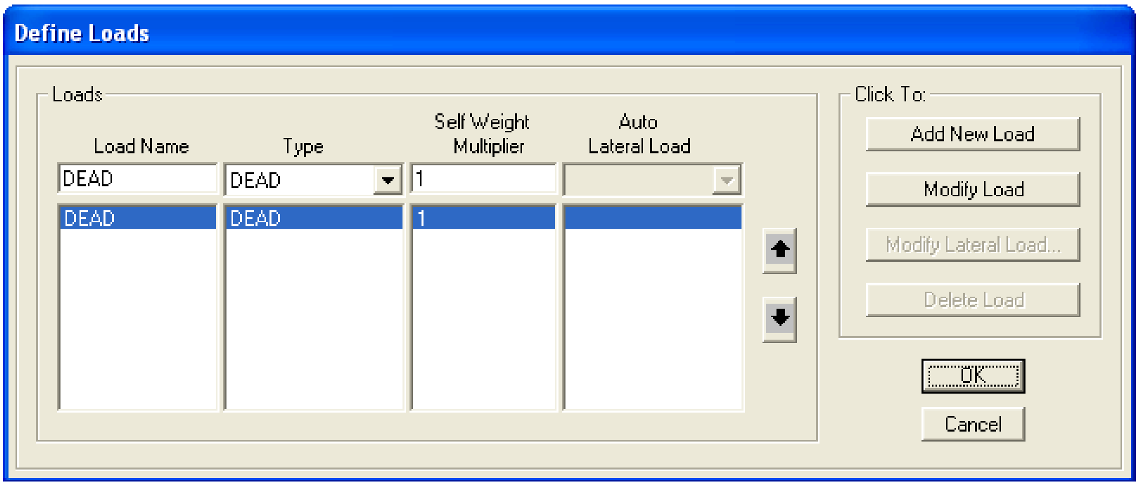


Figura 3.10 *Dibujo de la sección compuesta de losa*

Paso 4: *Definición de los Casos de Carga*

Se considera un caso de carga que incluye la carga estática que será aplicada. La carga móvil vehicular no requiere un caso de carga para su definición.

El primer estado de carga se llamará “DEAD” y aplicará a la carga muerta producida por los elementos estructurales que sean considerados en el modelo estructural, el factor de consideración del peso propio de los elementos debe ser de 1, como se muestra en la Figura 3.11.



Load Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load
DEAD	DEAD	1	
DEAD	DEAD	1	

Figura 3.11 *Definición de los casos de cargas*

El tipo de carga definido en la columna Type será DEAD. Este caso de carga esta considerado por defecto en el programa.

Paso 5: *Definición de las vías de tránsito*

Para definir las vías de tránsito en el modelo, seguimos el siguiente procedimiento:

Mostramos los nudos y etiquetas de los elementos que conforman el modelo, como se muestra en la Figura 3.12, eligiendo la opción View – Set Display Options… de la barra de menús y desmarcar la casilla Invisible de la región Joints. Marcar la casilla Labels de la región Frames/Cables/Tendons para mostrar las etiquetas de los elementos.

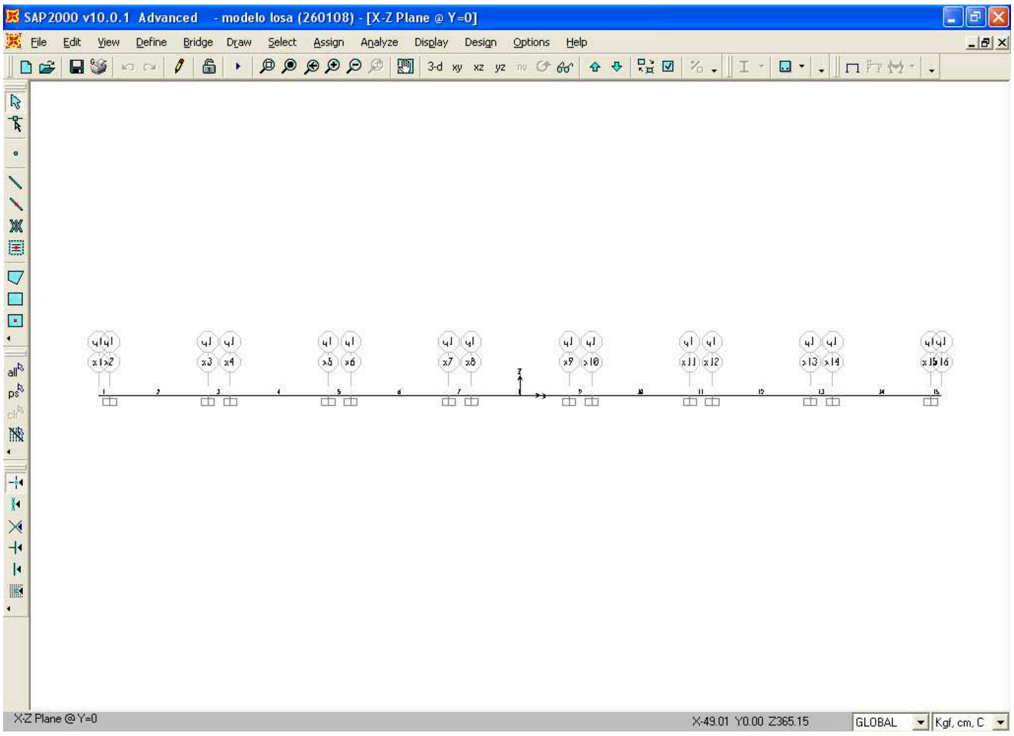


__Figura 3.12__ Etiquetas de los nudos y elementos del modelo

La consideración para este modelo estructural es de darle libertad de movimiento a un camión MOP2000 sobre todo el ancho de la calzada para verificar los máximos esfuerzos debidos a esta carga móvil.

Elegir la opción Define – Bridge Loads – Lanes… de la barra de menús, presionar el botón Add New Lane Defined From Frames… del cuadro de diálogo que se presenta en la Figura 3.13.

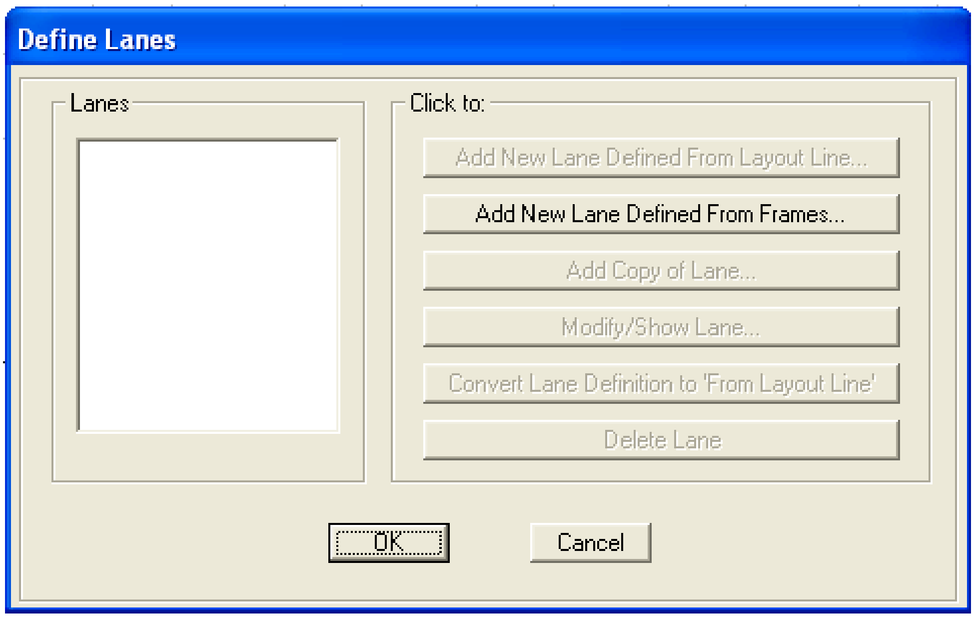
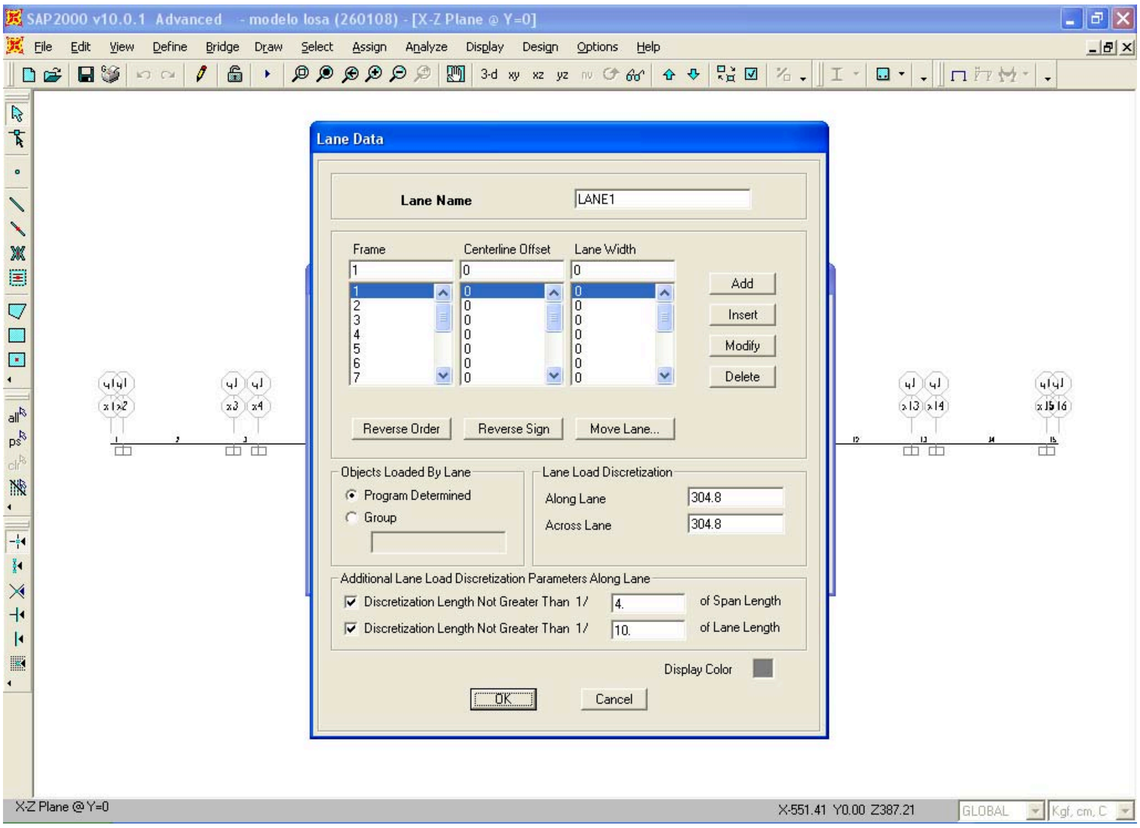


Figura 3.13 *Definición de las vías de tránsito*

En el nuevo cuadro de diálogo de la Figura 3.14, modificar el recuadro de edición ubicado en la columna Frame de la lista a un valor de 1. Presionar el botón Add para asignar dicho elemento a la vía. Repetir el mismo proceso para los todos los elementos viga que conforman el tablero.



Lane Data

Lane Name LANE1

Frame	Centerline Offset	Lane Width
1	0	0
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0
7	0	0

Objects Loaded By Lane

● Program Determined

○ Group

Lane Load Discretization

Along Lane 304.8

Across Lane 304.8

Additional Lane Load Discretization Parameters Along Lane

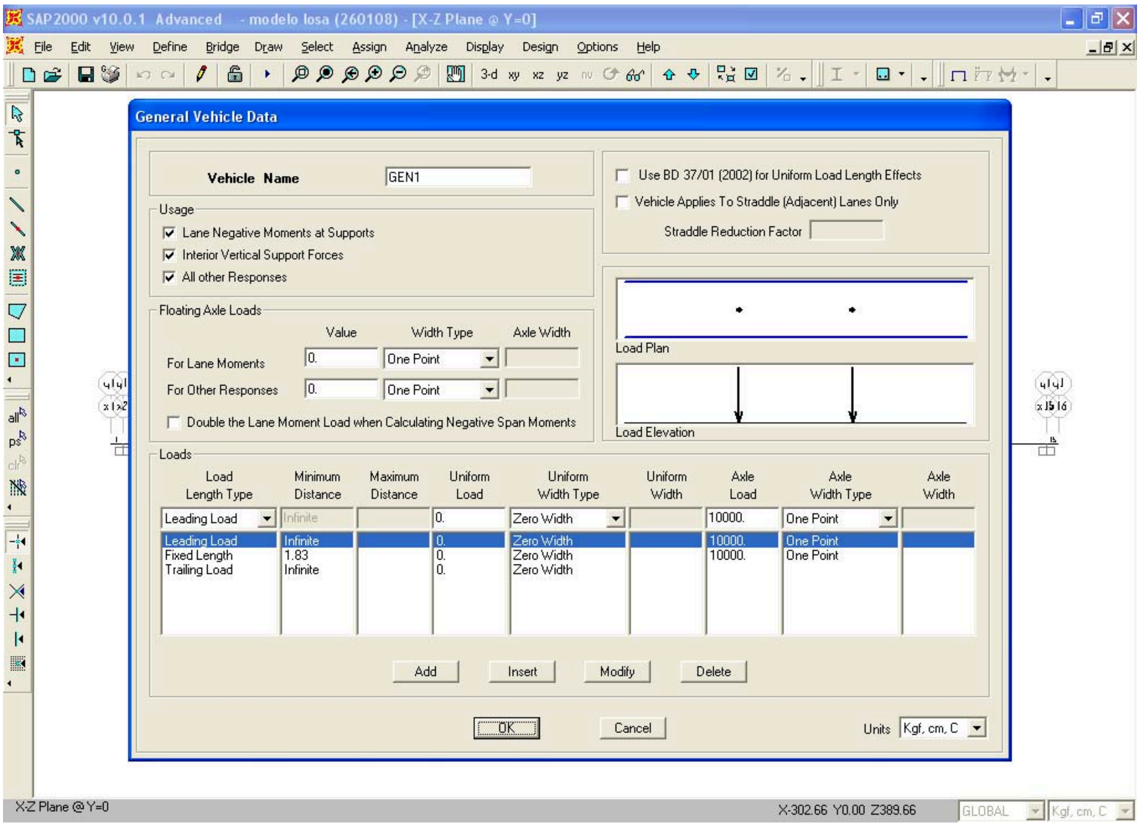
☑ Discretization Length Not Greater Than 1/ 4. of Span Length

☑ Discretization Length Not Greater Than 1/ 10. of Lane Length

Figura 3.14 *Asignación de los elementos a la vía de tránsito*

Paso 6: *Definición de los vehículos*

Las cargas del camión MOP2000, deben ser ingresadas de la siguiente forma, tal como se muestra en la Figura 3.15. Se considera al camión en una vista transversal.



Vehicle Name GEN1

Usage
☑ Lane Negative Moments at Supports
☑ Interior Vertical Support Forces
☑ All other Responses

☐ Use BD 37/01 (2002) for Uniform Load Length Effects
☐ Vehicle Applies To Straddle (Adjacent) Lanes Only
Straddle Reduction Factor

Floating Axle Loads

	Value	Width Type	Axle Width
For Lane Moments	0.	One Point	
For Other Responses	0.	One Point	

☐ Double the Lane Moment Load when Calculating Negative Span Moments

Loads

Load Length Type	Minimum Distance	Maximum Distance	Uniform Load	Uniform Width Type	Uniform Width	Axle Load	Axle Width Type	Axle Width
Leading Load	Infinite		0.	Zero Width		10000.	One Point	
Leading Load	Infinite		0.	Zero Width		10000.	One Point	
Fixed Length	1.83		0.	Zero Width		10000.	One Point	
Trailing Load	Infinite		0.	Zero Width				

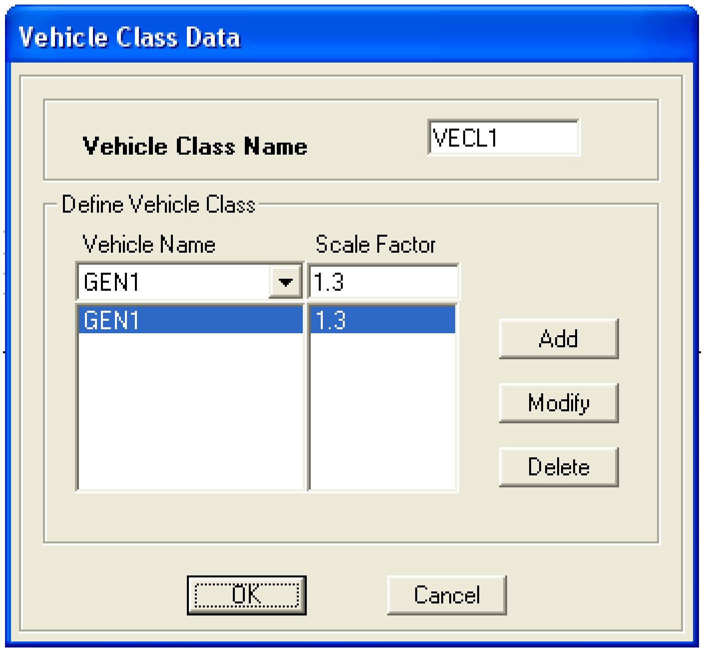
Units Kgf, cm, C

Figura 3.15 *Creación del camión de diseño (MOP2000)*

Se ha considerado un valor de 10000 kg para cada carga puntual debido a la carga de rueda de un camión MOP2000. Con esto obtenemos el valor del momento flector producido por la carga de rueda sobre los tramos de losa en el tablero.

Paso 7: *Definición de una clase de vehículo*

Para definir la clase de vehículo que se desplazará sobre la vía definida en el paso anterior, elegir la opción Define – Bridge Loads – Vehicle Classes… de la barra de menús. Presionar el botón Add New Class… en el cuadro de diálogo que se genera. Elegir la opción GEN1 del menú desplegable de la columna Vehicle Name de la región Define Vehicle Class si no estuviera seleccionado por defecto, como se muestra en la Figura 3.16. El factor de escala asignado por será de 1.3 para incluir los efectos del impacto. Luego, agregar el vehículo a la lista presionando el botón Add y presionar el botón OK para agregar la clase de vehículo al cuadro del diálogo de la Figura 3.16.



Vehicle Class Name: VECL1

Vehicle Name	Scale Factor
GEN1	1.3
GEN1	1.3

Figura 3.16 *Asignación del factor de impacto y asignación del camión de diseño al modelo*

Una vez definida la clase de vehículo, la lista se mostrará como en la Figura 3.17. Presionar el botón OK para concluir el procedimiento.

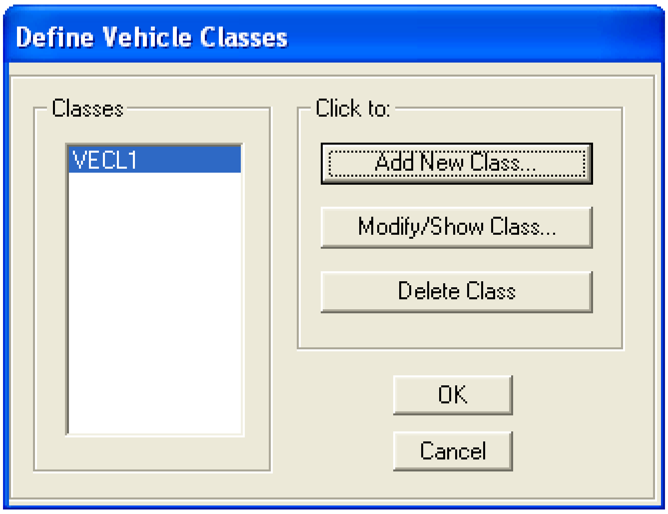
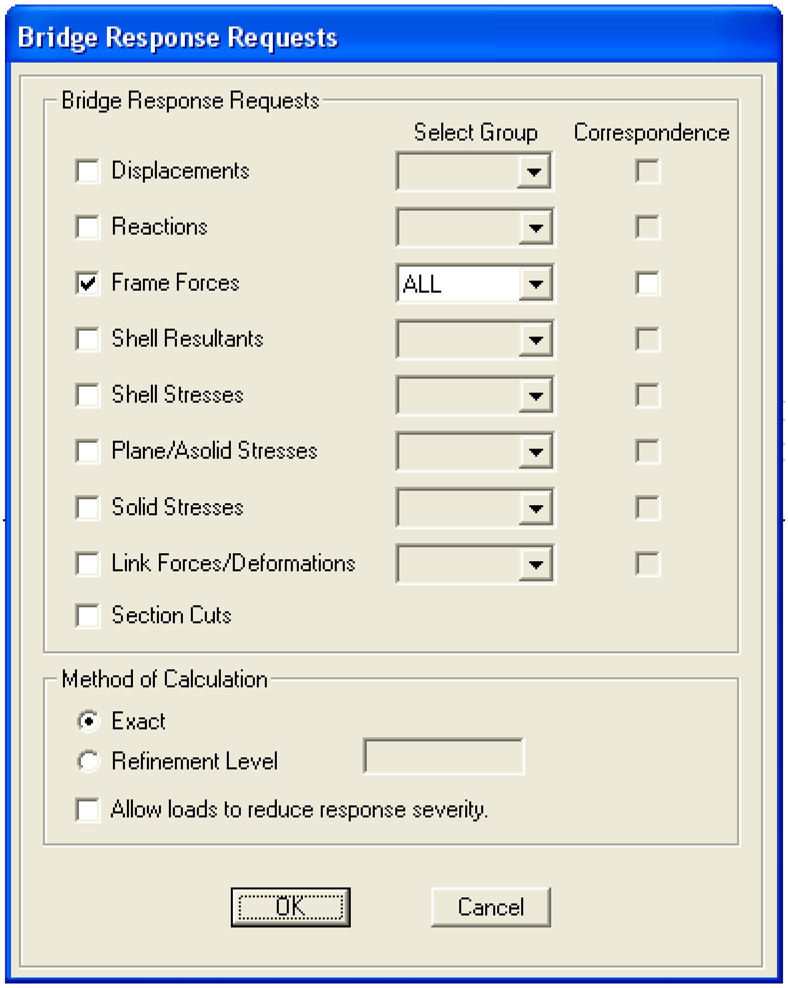


Figura 3.17 *Asignación completada del camión de diseño*

Paso 8: *Definición de las respuestas por carga móvil*

Elegir la opción Define – Bridge Loads – Bridge Responses… de la barra de menús y modificar los parámetros del cuadro de diálogo que se genera tal como se muestra en la Figura 3.18. Presionar el botón OK para asignar los cambios al modelo.


Bridge Response Requests

Bridge Response Requests

	Select Group	Correspondence
☐ Displacements		☐
☐ Reactions		☐
☑ Frame Forces	ALL	☐
☐ Shell Resultants		☐
☐ Shell Stresses		☐
☐ Plane/Asolid Stresses		☐
☐ Solid Stresses		☐
☐ Link Forces/Deformations		☐
☐ Section Cuts		

Method of Calculation

● Exact

○ Refinement Level

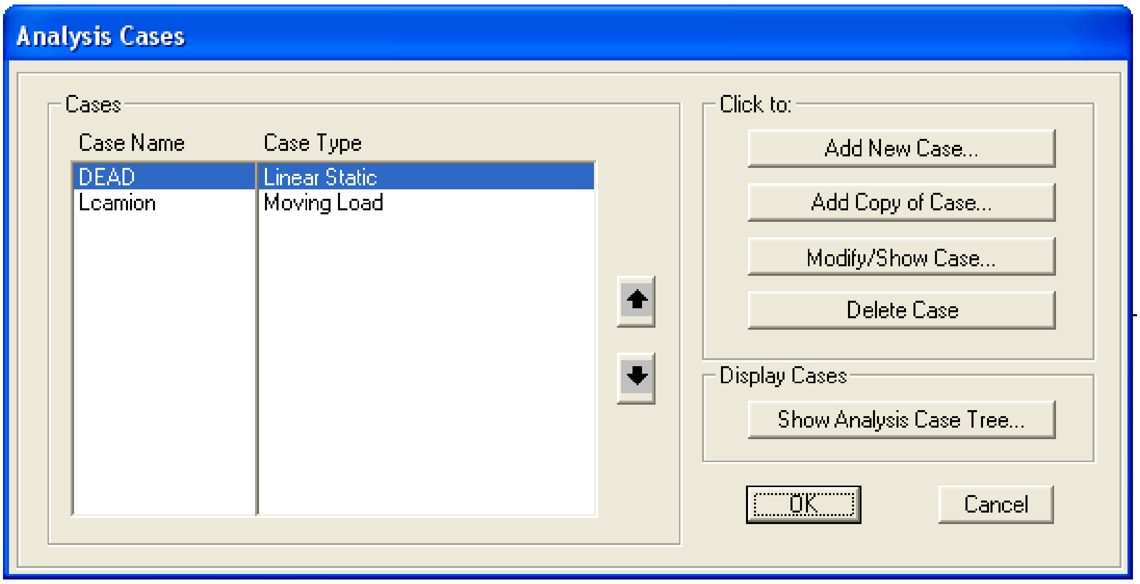
☐ Allow loads to reduce response severity.

Figura 3.18 *Tipo de respuestas requeridas para el análisis*

Se han seleccionado las fuerzas en los elementos viga.

***Paso 9:** Definición de los casos de análisis*

Elegir la opción Define – Analysis Cases… de la barra de menús. Con esto se mostrará el cuadro de diálogo de la Figura 3.19.

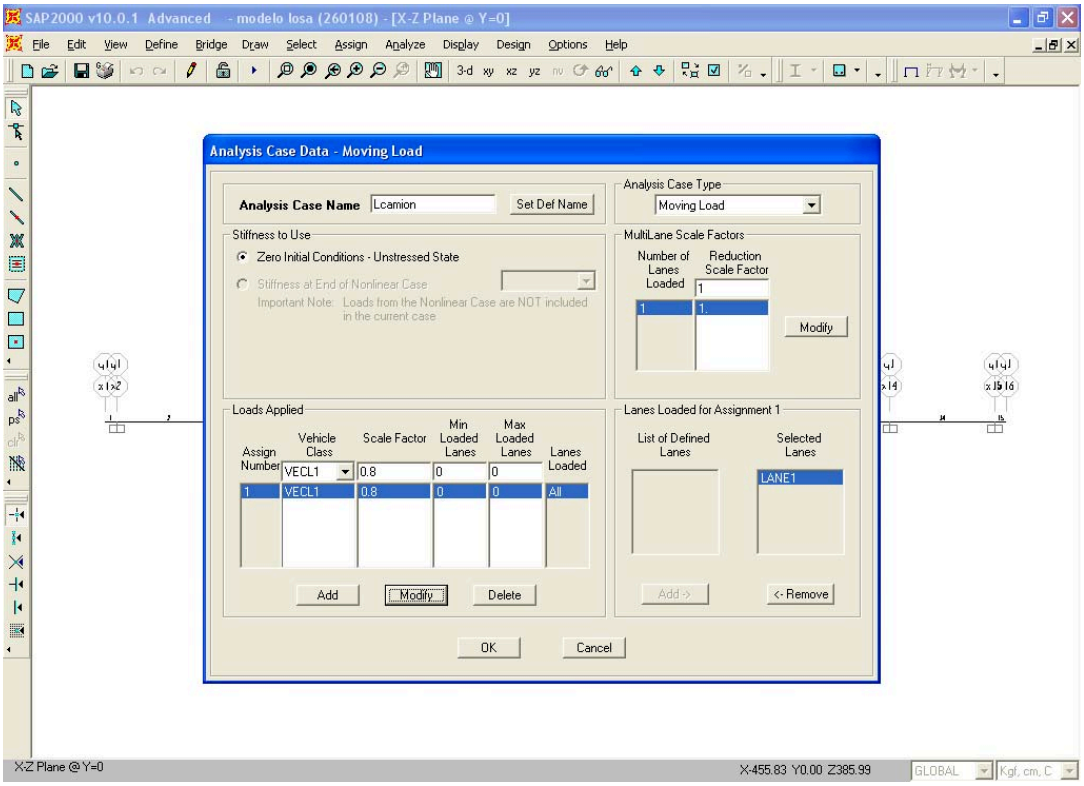


Case Name	Case Type
DEAD	Linear Static
Lcamion	Moving Load

***Figura 3.19** Casos de análisis en el modelo estructural*

El caso Modal será eliminado debido a que en este análisis no es necesario.

El caso de carga muerta, está incluido por defecto del programa. Agregar un nuevo caso de análisis a la lista, presionando el botón Add New Case… y modificar el cuadro que se genera, tal y como se muestra en la Figura 3.20. Para modificar el cuadro de diálogo que se genera por defecto a uno que corresponda a un caso de análisis por carga móvil, elegir la opción Moving Load del menú desplegable Analysis Case Type. Luego editar el nombre del caso de análisis a “Lcamion” y presionar el botón Add de la región Loads Applied. El cuadro de diálogo deberá mostrarse como en la Figura 3.20.



Analysis Case Name: Lcamion

Analysis Case Type: Moving Load

Stiffness to Use
● Zero Initial Conditions - Unstressed State
○ Stiffness at End of Nonlinear Case
Important Note: Loads from the Nonlinear Case are NOT included in the current case

MultiLane Scale Factors

Number of Lanes Loaded	Reduction Scale Factor
1	1.

Loads Applied

Assign Number	Vehicle Class	Scale Factor	Min Loaded Lanes	Max Loaded Lanes	Lanes Loaded
1	VECL1	0.8	0	0	All

Lanes Loaded for Assignment 1

List of Defined Lanes	Selected Lanes
	LANE1

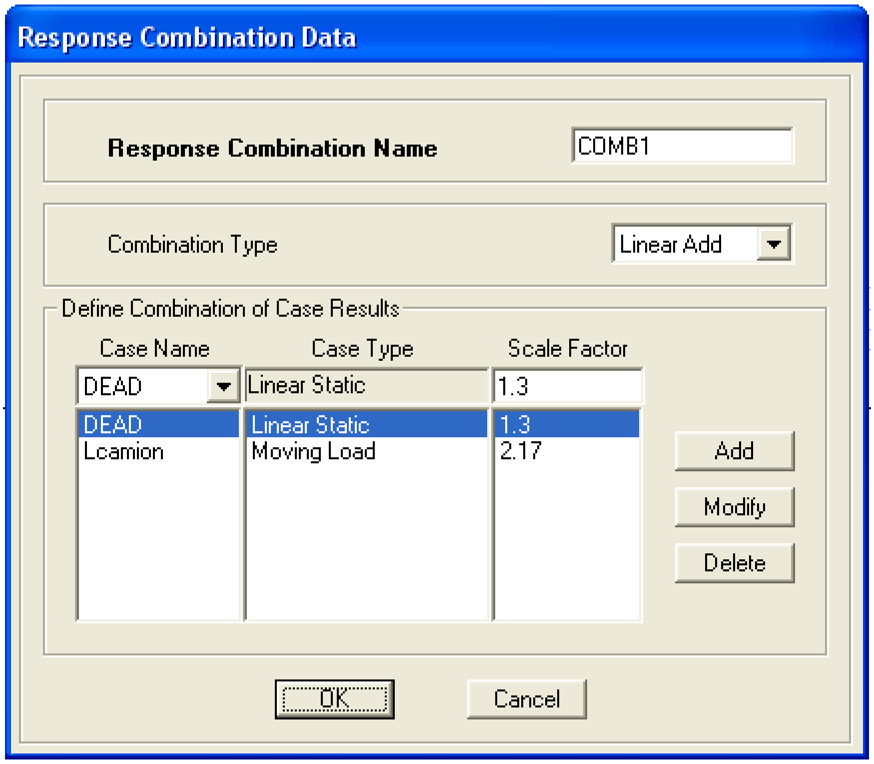
X-Z Plane @ Y=0
X-455.83 Y0.00 Z385.99
GLOBAL
Kgf, cm, C

Figura 3.20 *Caso de análisis para carga móvil de camión*

Agregar el caso de análisis presionando el botón OK.

Paso 10: *Creación de la combinación de carga*

Con el propósito de encontrar la mayor carga factorada, de acuerdo a los factores de diseño estipulados por la AASHTO, afectaremos los casos de carga por los factores del código, como se muestra en la Figura 3.21.



Response Combination Name: COMB1

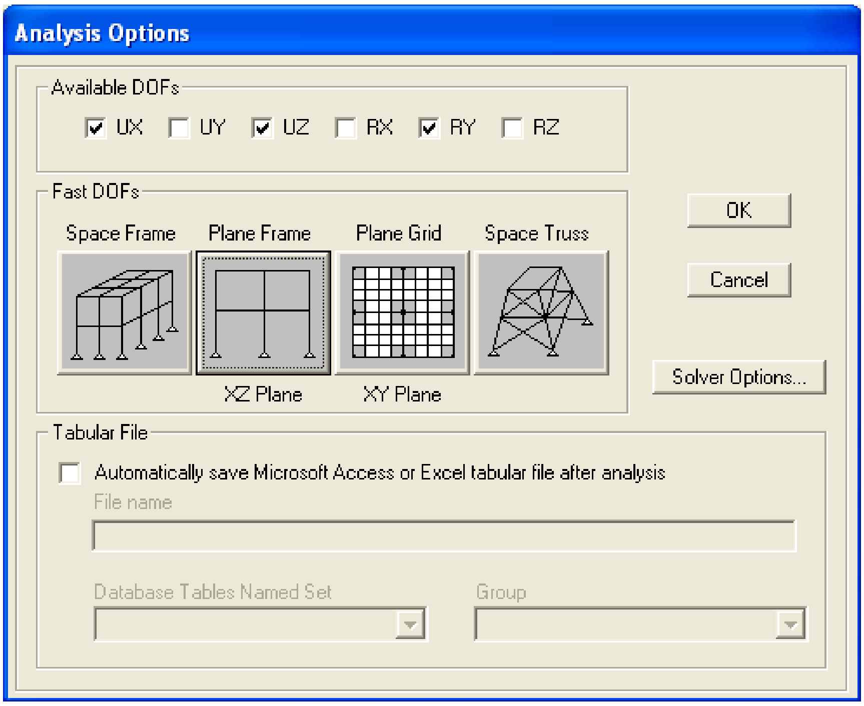
Combination Type: Linear Add

Case Name	Case Type	Scale Factor
DEAD	Linear Static	1.3
DEAD	Linear Static	1.3
Lcamion	Moving Load	2.17

Figura 3.21 *Combinación de carga AASHTO*

Paso 11: *Definición de los grados de libertad del modelo*

Con el propósito de reducir el tiempo de ejecución de los casos de análisis generados por el modelo, es conveniente reducir los grados de libertad del modelo. Para lograr este objetivo, elegir la opción Analyze – Set Options… y presionar sobre el botón Plane Frame, como se muestra en la Figura 3.22, esta opción solo permite grados de libertad traslacionales a lo largo de los ejes globales X y Z, y rotaciones alrededor del eje global Y. Presionar el botón OK.



Available DOFs

☑ UX ☐ UY ☑ UZ ☐ RX ☑ RY ☐ RZ

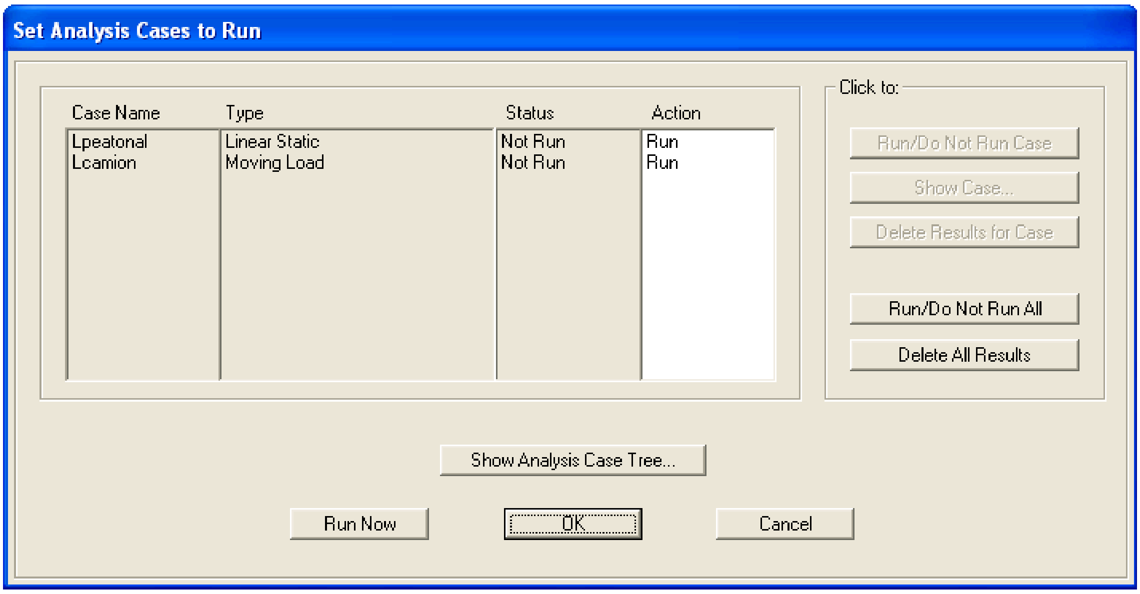
Tabular File

☐ Automatically save Microsoft Access or Excel tabular file after analysis

Figura 3.22 *Opción de análisis para el modelo estructural*

Paso 12: *Ejecución del análsis*

Elegir la opción Analyze – Run Analysis y presionar el botón Run Analysis del cuadro de diálogo que se genera, como se muestra en la Figura 3.23. Verificar que los casos de carga están incluidos en el análisis.



Case Name	Type	Status	Action
Lpeatonal	Linear Static	Not Run	Run
Lcamion	Moving Load	Not Run	Run

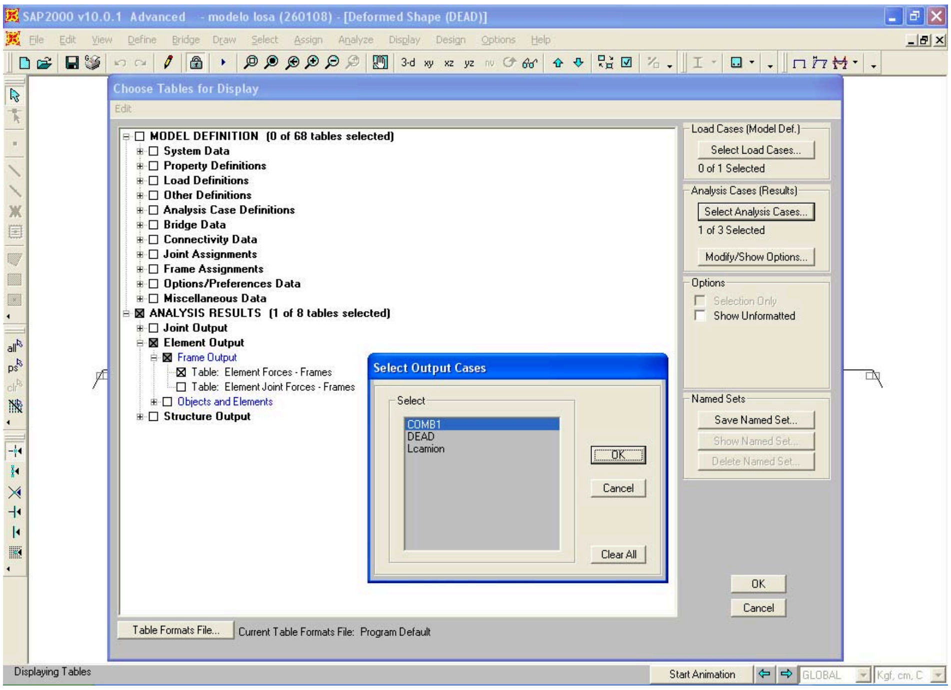
Figura 3.23 *Ejecución de análisis estructural*

Siempre es importante revisar los mensajes que se presentan en el cuadro de diálogo, para verificar si ha ocurrido un error en el proceso de cálculo.

Paso 13: *Obtención de las reacciones*

Los resultados serán obtenidos mediante tablas de datos. Antes, de generar las tablas debemos mostrar las etiquetas de los nudos.

Elegir la opción Display – Show Tables… de la barra de menús y se creará el cuadro de diálogo de la Figura 3.24. Marcar la tabla de reacciones en los apoyos del grupo ANALYSIS RESULTS y del subgrupo Frame Output. Presionar el botón Select Load Cases… y deseleccionar todos los casos de cargas. Luego verificar que todos los casos de análisis estén incluidos en la tabla a crear.


SAP2000 v10.0.1 Advanced - modelo losa (260108) - [Deformed Shape (DEAD)]

Choose Tables for Display

☐ MODEL DEFINITION (0 of 68 tables selected)
  ☐ System Data
  ☐ Property Definitions
  ☐ Load Definitions
  ☐ Other Definitions
  ☐ Analysis Case Definitions
  ☐ Bridge Data
  ☐ Connectivity Data
  ☐ Joint Assignments
  ☐ Frame Assignments
  ☐ Options/Preferences Data
  ☐ Miscellaneous Data
☒ ANALYSIS RESULTS (1 of 8 tables selected)
  ☐ Joint Output
  ☒ Element Output
    ☒ Frame Output
      ☒ Table: Element Forces - Frames
      ☐ Table: Element Joint Forces - Frames
    ☐ Objects and Elements
  ☐ Structure Output

Load Cases (Model Def.): 0 of 1 Selected

Analysis Cases (Results): 1 of 3 Selected

Options: ☐ Selection Only ☐ Show Unformatted

Current Table Formats File: Program Default

Select Output Cases

Select: COMB1, DEAD, Lcamion

Displaying Tables

Figura 3.24 *Presentación de tablas de resultados*

TABLA 31

MÁXIMOS MOMENTOS FLECTORES POSITIVOS EN LOSA

TABLE: Element Forces – Frames (Máximo momento flector positivo)								
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**V2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	cm	Text	Text	Text	Kgf	Kgf-cm	Text	cm
2	59.26	COMB1	Combination	Max	21127.94	676680.41	2	59.26
2	59.26	COMB1	Combination	Max	21127.94	676680.41	2	59.26
2	62.74	COMB1	Combination	Max	23033.79	676680.41	2	62.74
2	62.74	COMB1	Combination	Max	23033.79	676680.41	2	62.74

TABLA 32

MÁXIMOS MOMENTOS FLECTORES NEGATIVOS EN LOSA

TABLE: Element Forces – Frames (Máximo momento flector negativo)								
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**V2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	cm	Text	Text	Text	Kgf	Kgf-cm	Text	cm
2	0	COMB1	Combination	Min	-45973.75	-809973.69	2	0
2	122	COMB1	Combination	Min	908.26	-809973.69	2	122

De esta tabla podremos observar el mayor momento flector producido en la losa del tablero, bajo la carga muerta estática y la carga viva móvil, combinadas y factoradas según el código AASHTO.

Modelo estructural tridimensional del puente

El modelo estructural del puente será realizado en base a la geometría de los elementos estructurales que lo conforman. Se realizará un modelo espacial que represente de una manera apropiada el comportamiento de la estructura bajo las condiciones de carga aplicadas al mismo.

La geometría transversal se presenta en la Figura 3.1 anteriormente indicada y la longitudinal del puente, se presenta en la Figura 3.25.

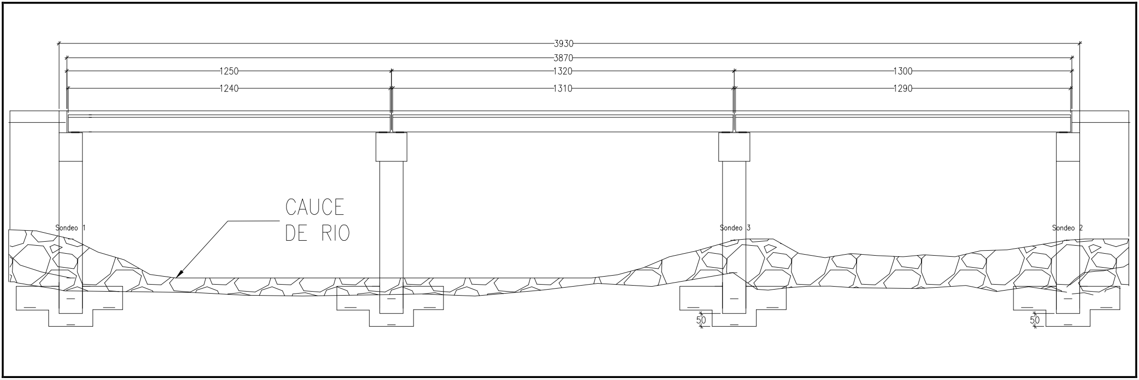


Figura 3.25 *Esquema longitudinal del puente*

Consideraciones de diseño:

El modelo estructural en el programa SAP 2000, será realizado bajo las siguientes características siguiendo el procedimiento del modelo anterior:

- Viga continua de tres tramos con longitudes de 12.50m, 13.20m, 13.00m.
- La sección de la viga Doble TEE será diseñado por la aplicación SECTION DESIGNER del SAP 2000, en base a la sección propuesta en el Capítulo 2 de este proyecto de tesis.
- Las columnas de los estribos y las pilas se considerarán empotradas en la base.
- La carga viva corresponderá a 0.89 veces la carga de rueda del camión de diseño, debido al factor de distribución de rueda proporcionado por la AASHTO, presentado en la TABLA 10.
- Las vigas serán diseñadas para simular apoyos articulados en sus extremos.
- Las cargas que serán aplicadas al modelo estructural, corresponden:

- Cargas estáticas:
    - Carga Muerta (DL): La carga considera el peso de los elementos estructurales.
    - Sismo (EQ): Las cargas sísmicas aplicadas, serán las calculadas en el Capitulo 2 para las columnas de la pila y estribo del puente.
    - Empuje de Tierras (E): Las cargas sísmicas aplicadas, serán las calculadas en el Capitulo 2 para las columnas de la pila y estribo del puente.
    - Presión de Corriente del río (SF): La fuerza debida a la corriente del río será establecida según la ecuación de la sección 2.2.9.

- Cargas móviles:
    - Carga viva incluido el impacto (L+I). Se incluye el análisis de carga móvil para las vías creadas.

- Las combinaciones de a usar en el modelo serán:

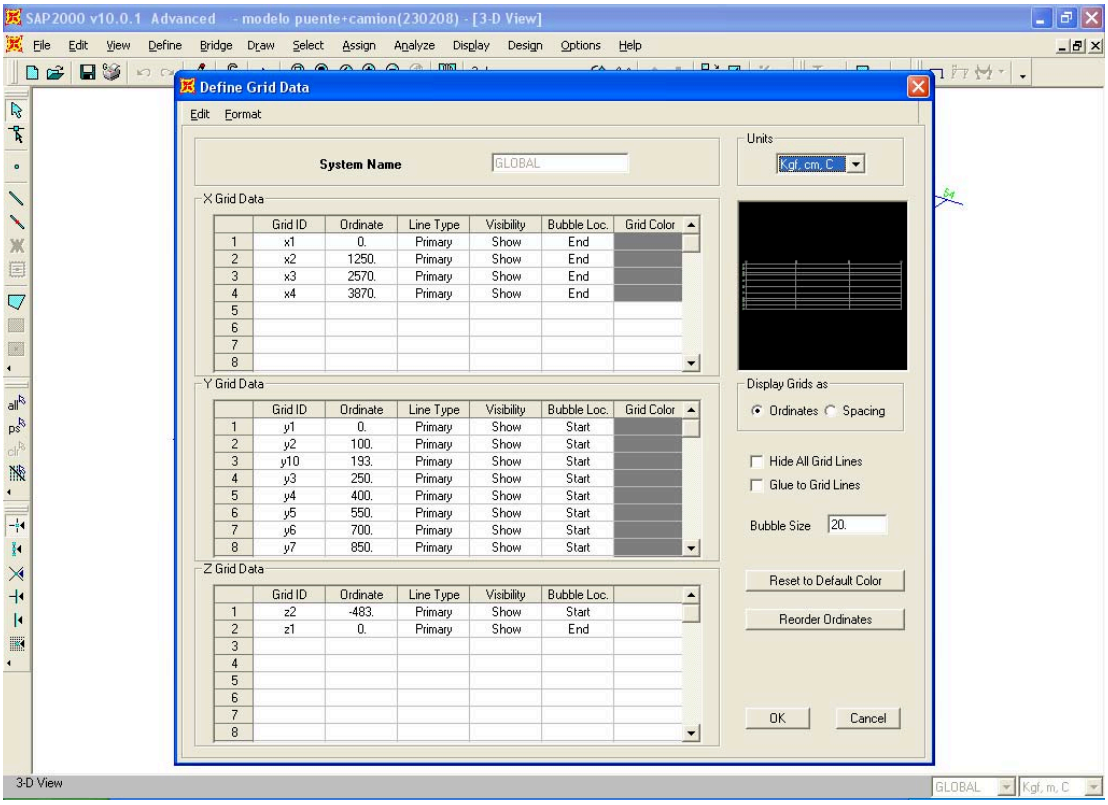
  COMB1 = 1.3 (D+ (1.67L + I) + E + SF)

  COMB2 = 1.3 (D + E + EQ + SF)
- Se establecerá una vía que corresponde al ancho de influencia de una viga y que incluya a los tres tramos del puente.
- Las vigas estarán apoyadas a 20 cm. de cada eje de la columna.
- La masa de la estructura será obtenida de las cargas muertas asignadas a la estructura.
- El análisis sísmico se lo realizará mediante el uso del espectro de diseño proporcionado por el CEC 2000.

Desarrollo del análisis estructural tridimensional.-

Paso 1: *Creación del modelo*

Iniciaremos el modelo a partir de la creación de líneas guías, acondicionándolas a las coordenadas respectivas para lograr la geometría tridimensional del puente, como se muestra en el cuadro de diálogo de la Figura 3.26.



System Name: GLOBAL

Units: Kgf, cm, C

X Grid Data

	Grid ID	Ordinate	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Grid Color
1	x1	0.	Primary	Show	End	▨
2	x2	1250.	Primary	Show	End	▨
3	x3	2570.	Primary	Show	End	▨
4	x4	3870.	Primary	Show	End	▨
5						
6						
7						
8						

Y Grid Data

	Grid ID	Ordinate	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Grid Color
1	y1	0.	Primary	Show	Start	▨
2	y2	100.	Primary	Show	Start	▨
3	y10	193.	Primary	Show	Start	▨
4	y3	250.	Primary	Show	Start	▨
5	y4	400.	Primary	Show	Start	▨
6	y5	550.	Primary	Show	Start	▨
7	y6	700.	Primary	Show	Start	▨
8	y7	850.	Primary	Show	Start	▨

Z Grid Data

	Grid ID	Ordinate	Line Type	Visibility	Bubble Loc.
1	z2	-483.	Primary	Show	Start
2	z1	0.	Primary	Show	End
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Display Grids as: ● Ordinates ○ Spacing

☐ Hide All Grid Lines

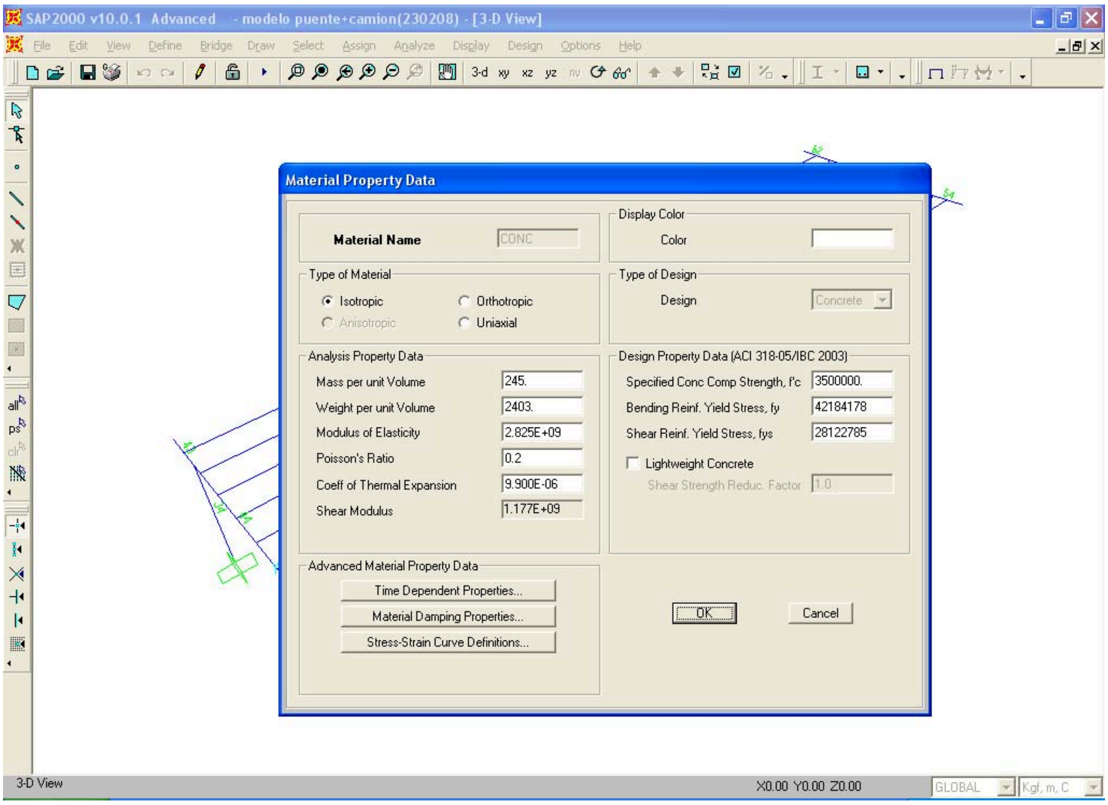
☐ Glue to Grid Lines

Bubble Size: 20.

Figura 3.26 *Modificación de Líneas Guía del modelo estructural*

Paso 2: *Creación del material a utilizar*

Los materiales a crearse son los especificados en el Capitulo 1. Para esto se procede a modificar el material CONC como se muestra a continuación en la Figura 3.27:



Material Name CONC

Display Color
Color

Type of Material
● Isotropic ○ Orthotropic
○ Anisotropic ○ Uniaxial

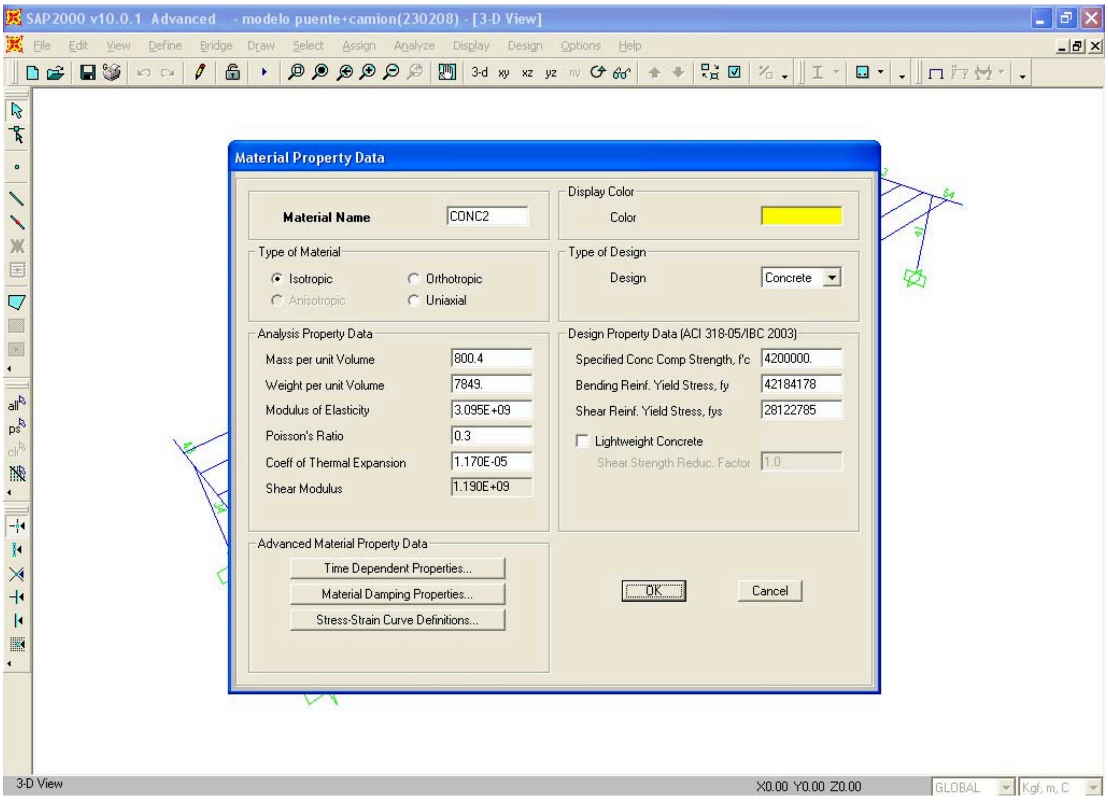
Type of Design
Design Concrete

Analysis Property Data
Mass per unit Volume 245.
Weight per unit Volume 2403.
Modulus of Elasticity 2.825E+09
Poisson's Ratio 0.2
Coeff of Thermal Expansion 9.900E-06
Shear Modulus 1.177E+09

Design Property Data (ACI 318-05/IBC 2003)
Specified Conc Comp Strength, f'c 3500000.
Bending Reinf. Yield Stress, fy 42184178
Shear Reinf. Yield Stress, fys 28122785
☐ Lightweight Concrete
Shear Strength Reduc. Factor 1.0

Figura 3.27 *Propiedades del hormigón de elementos prefabricados*

A continuación crear el material CONC2, bajo las siguientes propiedades, como se muestra en la Figura 3.28:



Material Name CONC2

Display Color
Color 🟨

Type of Material
● Isotropic ○ Orthotropic
○ Anisotropic ○ Uniaxial

Type of Design
Design Concrete

Analysis Property Data

Mass per unit Volume	800.4
Weight per unit Volume	7849.
Modulus of Elasticity	3.095E+09
Poisson's Ratio	0.3
Coeff of Thermal Expansion	1.170E-05
Shear Modulus	1.190E+09

Design Property Data (ACI 318-05/IBC 2003)

Specified Conc Comp Strength, f'c	4200000.
Bending Reinf. Yield Stress, fy	42184178
Shear Reinf. Yield Stress, fys	28122785

☐ Lightweight Concrete
Shear Strength Reduc. Factor 1.0

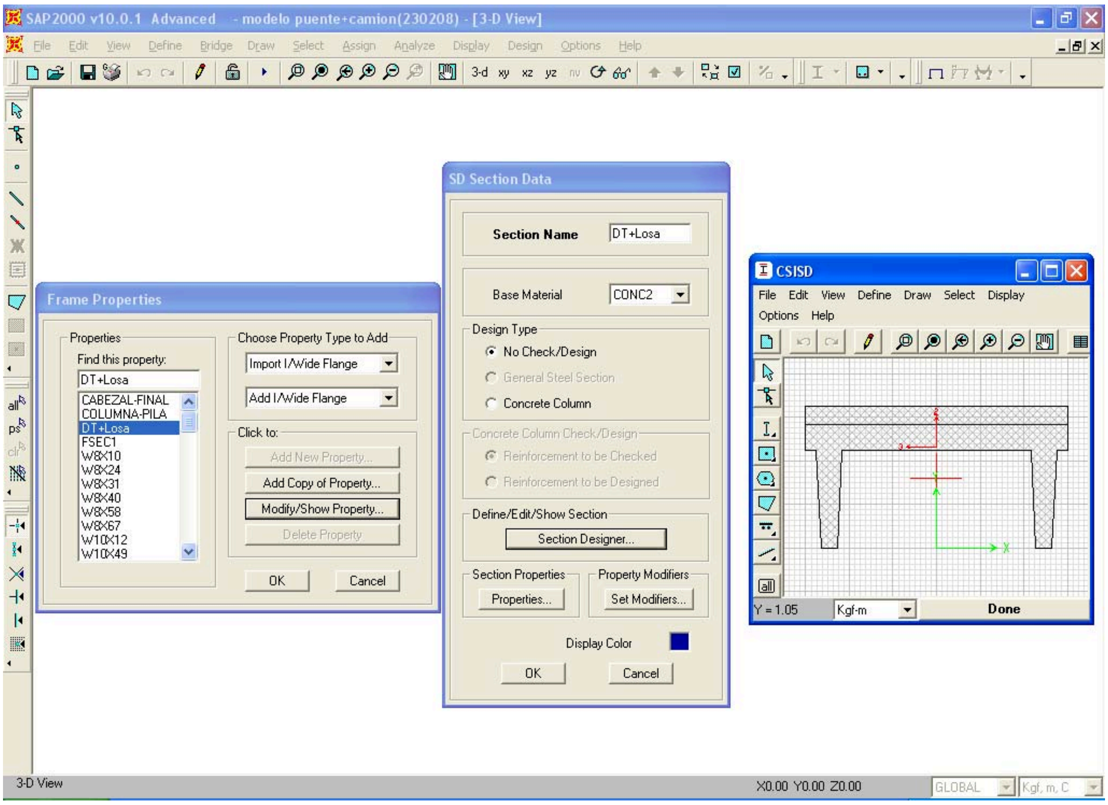
Advanced Material Property Data

Figura 3.28 *Propiedades del hormigón de elementos presforzados*

El material CONC será utilizado para los elementos de hormigón armado y prefabricado, el material CONC2 será utilizado para los elementos de hormigón presforzado.

Paso 3: *Creación y asignación de secciones del modelo*

Para crear las diversas secciones de los elementos estructurales que conforman el puente, utilizamos las secciones que fueron obtenidas del prediseño de los elementos, las secciones creadas se presentan en las Figuras 3.29, 3.30 y 3.31:



SAP2000 v10.0.1 Advanced - modelo puente+camion(230208) - [3-D View]

Frame Properties

Find this property: DT+Losa

Choose Property Type to Add: Import I/Wide Flange

Add I/Wide Flange

SD Section Data

Section Name: DT+Losa

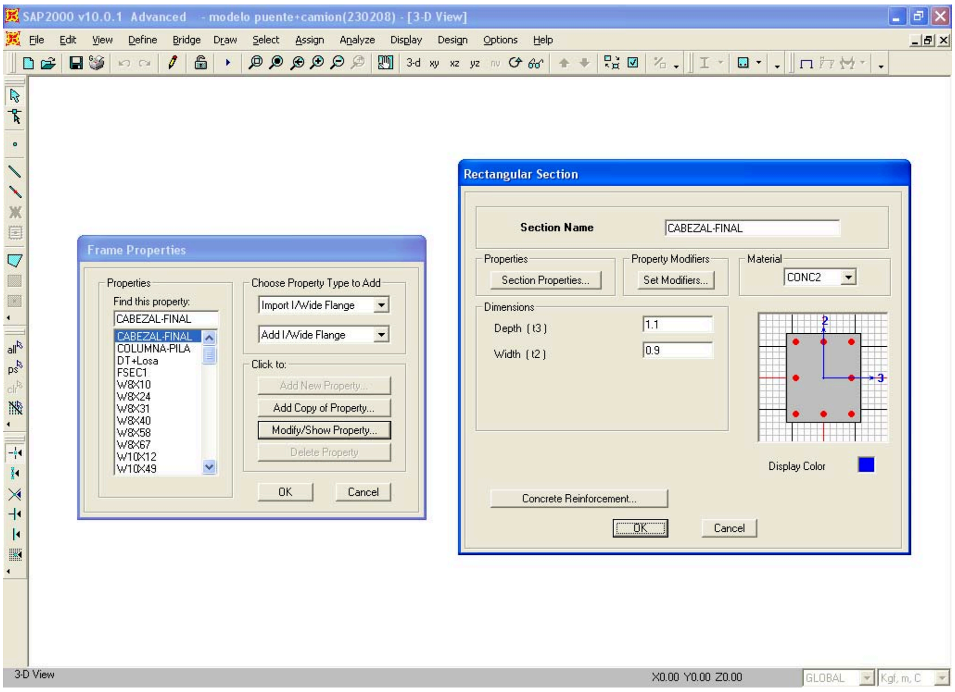
Base Material: CONC2

Design Type: ● No Check/Design

CSISD

Y = 1.05 Kgf-m Done

Figura 3.29 Sección compuesta de Viga Doble TEE y losa superior (topping)


SAP2000 v10.0.1 Advanced - modelo puente+camion(230208) - [3-D View]

Frame Properties

Find this property: CABEZAL-FINAL

Rectangular Section

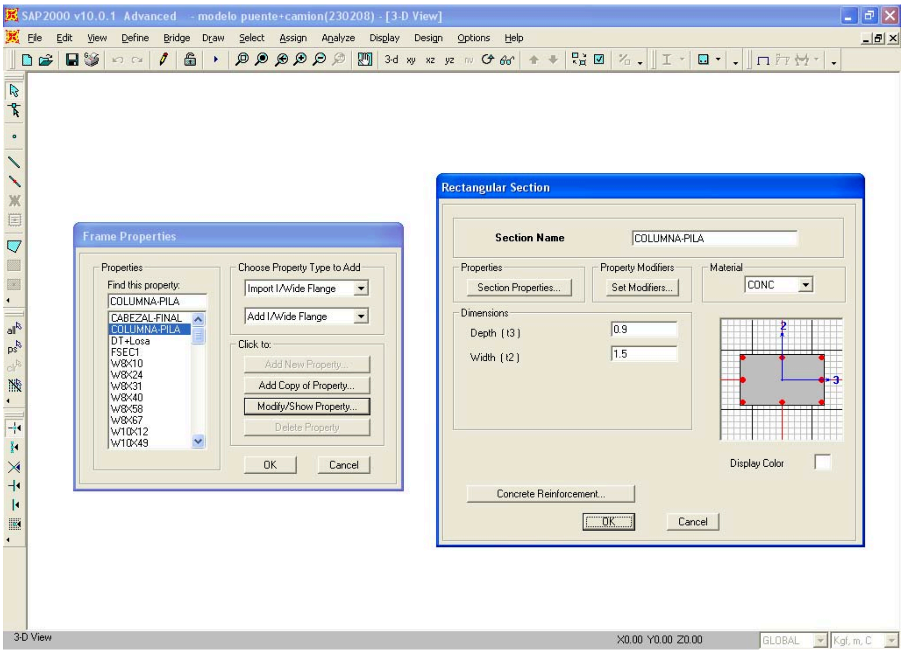
Section Name: CABEZAL-FINAL

Material: CONC2

Depth (t3): 1.1

Width (t2): 0.9

Figura 3.30 *Sección del cabezal*


SAP2000 v10.0.1 Advanced - modelo puente+camion(230208) - [3-D View]

Frame Properties

Find this property: COLUMNA-PILA

Rectangular Section

Section Name: COLUMNA-PILA

Material: CONC

Depth (t3): 0.9

Width (t2): 1.5

Figura 3.31 *Sección de columnas*

Para la creación de los elementos estructurales, seleccionamos la opción Draw – Frame/Cable/Tendon y en el menú desplegable del cuadro de diálogo, seleccionamos la sección a utilizar, de acuerdo al elemento. Las líneas guías se utilizan para el correcto trazado de los elementos. Al finalizar la creación de los elementos estructurales, el modelo se presenta como en la Figura 3.32.

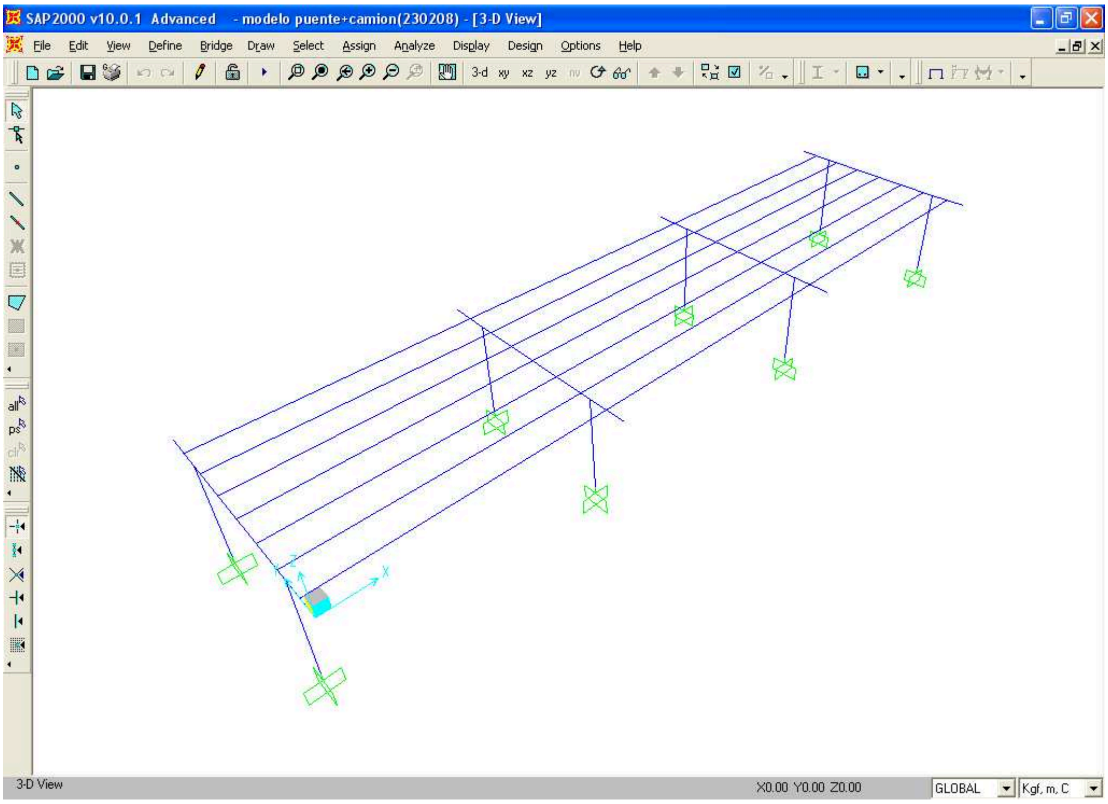
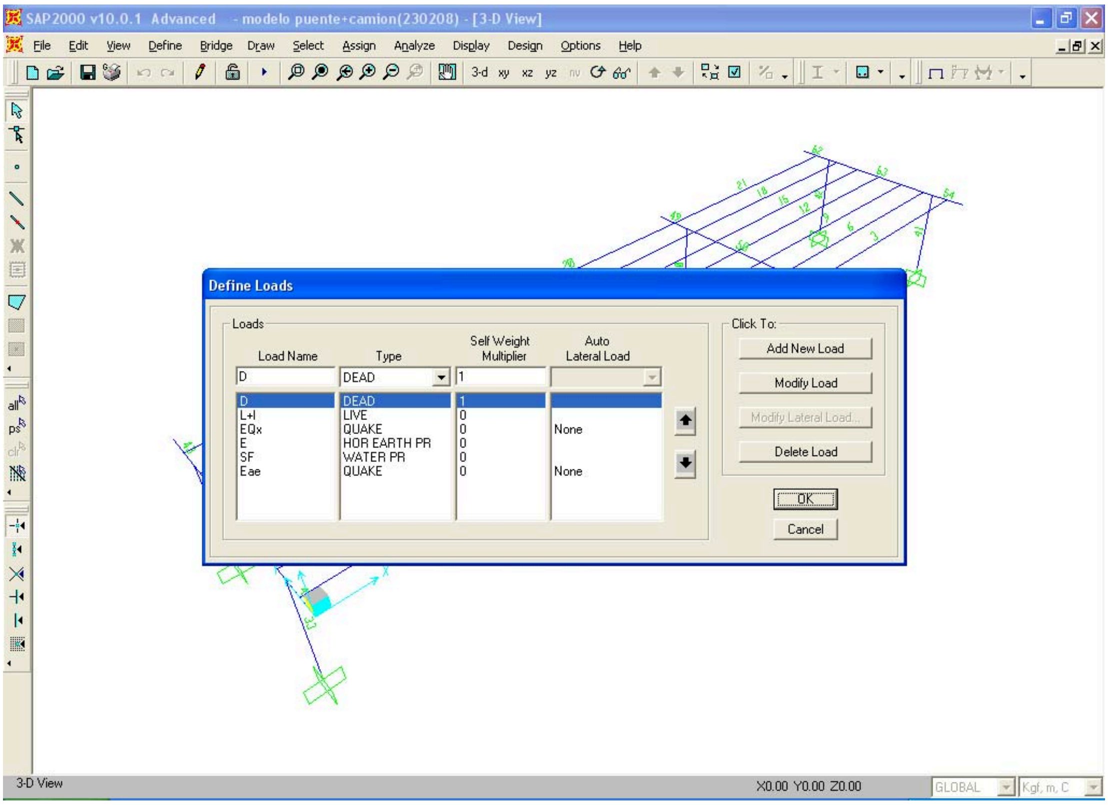


Figura 3.32 *Elementos en el modelo estructural*

Paso 4: *Creación de los estados de cargas*

Se crearán los siguientes casos de cargas en el modelo, como se muestra en la Figura 3.33:

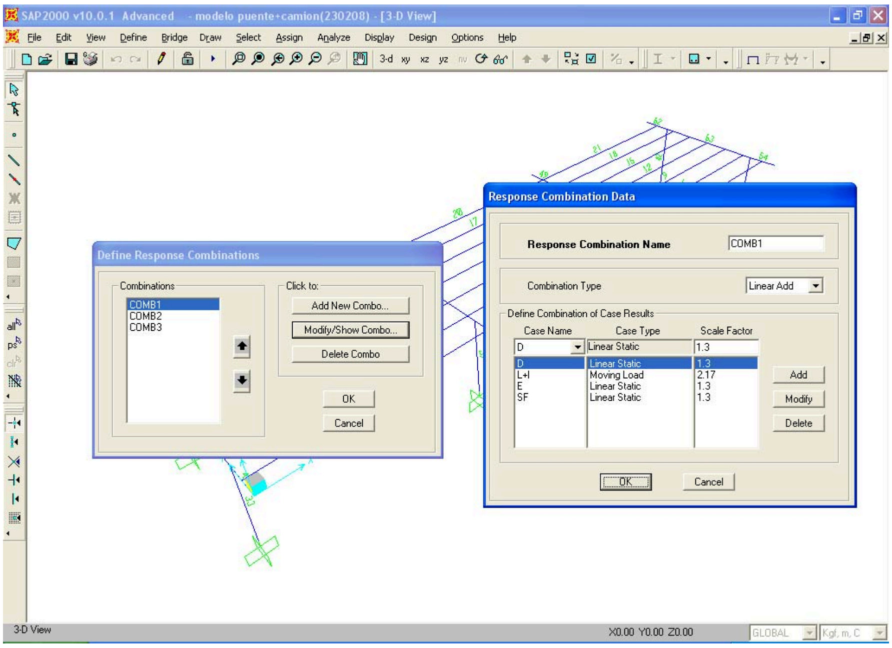


Load Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load
D	DEAD	1	
D	DEAD	1	
L+I	LIVE	0	
EQx	QUAKE	0	None
E	HOR EARTH PR	0	
SF	WATER PR	0	
Eae	QUAKE	0	None

Figura 3.33 *Estados de carga en el modelo estructural*

Paso 5: *Creación de las combinaciones de cargas*

Las combinaciones de carga que se crearán al modelo estructural son las especificadas por la AASHTO, para diseño. Las combinaciones de cargas se presentan en la Figura 3.34, 3.35 y 3.36:



Response Combination Data

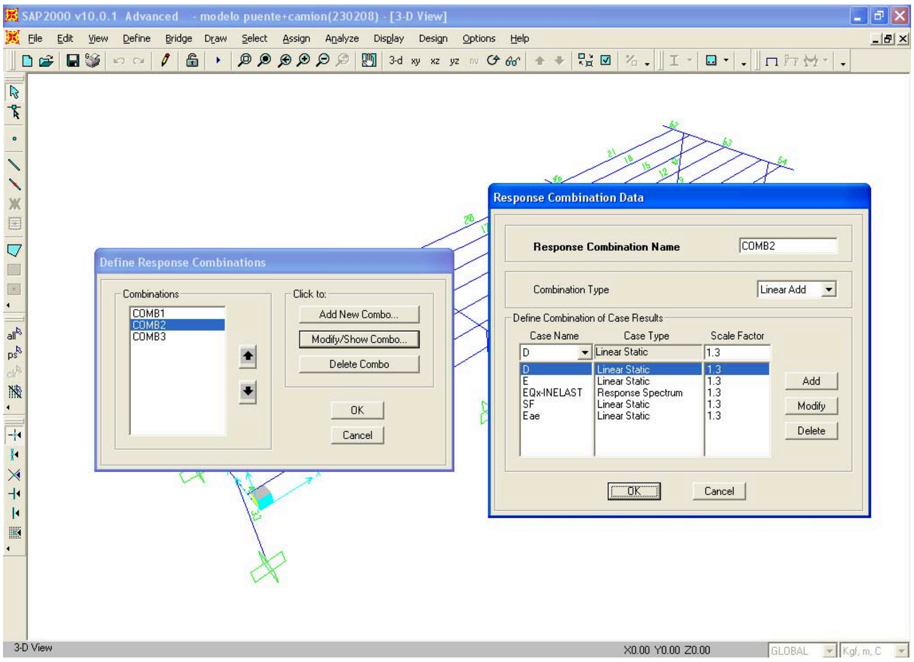
Response Combination Name: COMB1

Combination Type: Linear Add

Define Combination of Case Results

Case Name	Case Type	Scale Factor
D	Linear Static	1.3
L+I	Moving Load	2.17
E	Linear Static	1.3
SF	Linear Static	1.3

Figura 3.34 *Combinación de diseño COMB1*



Response Combination Data

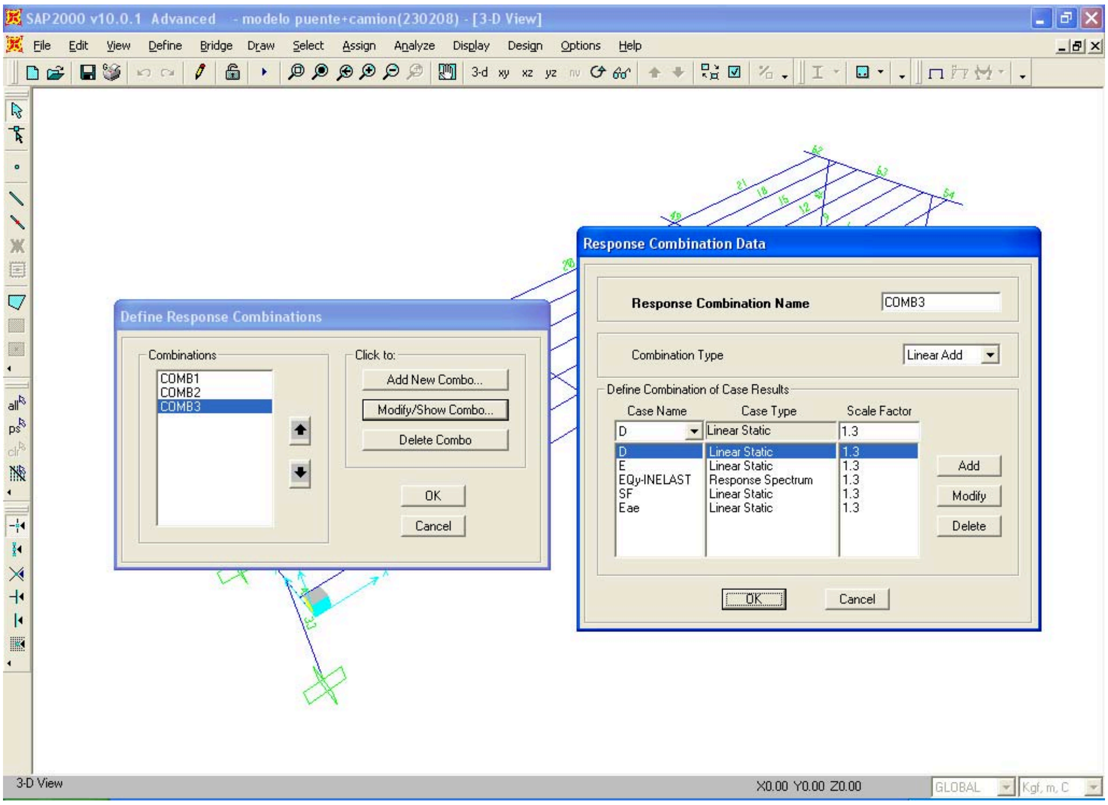
Response Combination Name: COMB2

Combination Type: Linear Add

Define Combination of Case Results

Case Name	Case Type	Scale Factor
D	Linear Static	1.3
E	Linear Static	1.3
EQx-INELAST	Response Spectrum	1.3
SF	Linear Static	1.3
Eae	Linear Static	1.3

Figura 3.35 *Combinación de diseño COMB2*



SAP2000 v10.0.1 Advanced - modelo puente+camion(230208) - [3-D View]

Define Response Combinations

Combinations:
- COMB1
- COMB2
- COMB3

Response Combination Data

Response Combination Name: COMB3

Combination Type: Linear Add

Define Combination of Case Results

Case Name	Case Type	Scale Factor
D	Linear Static	1.3
D	Linear Static	1.3
E	Linear Static	1.3
EQy-INELAST	Response Spectrum	1.3
SF	Linear Static	1.3
Eae	Linear Static	1.3

Figura 3.36 *Combinación de diseño COMB3*

Paso 6: *Asignación de las cargas estáticas de diseño*

Las cargas estáticas que se aplican serán las utilizadas en el prediseño de la estructura. Las cargas móviles y las cargas sísmicas no se incluyen dentro de este paso, la asignación de estas cargas se realizará posteriormente.

Para el caso de carga muerta adicional se calculará el peso de una carpeta asfáltica de 7.5 cm de espesor, esta capa provoca un carga repartida en las vigas de 225 kg/m.

Las cargas estáticas asignadas al modelo se presentan a continuación en las Figuras 3.37 – 3.40:

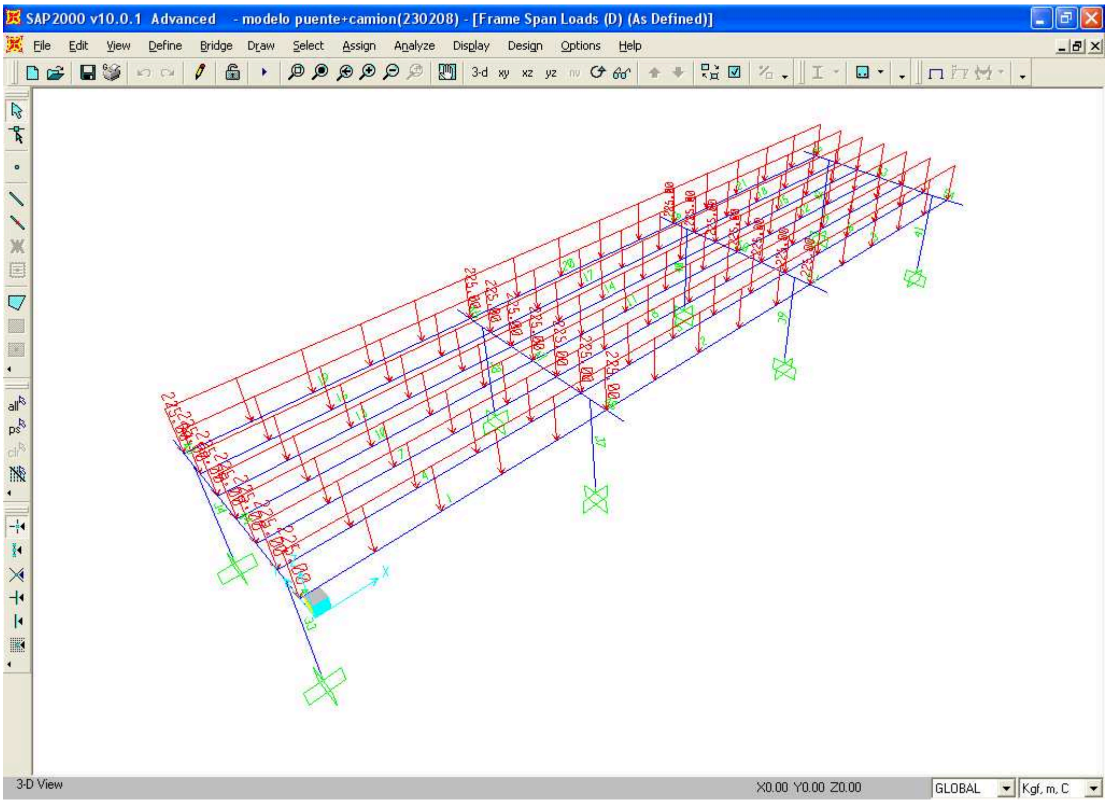


Figura 3.37 *Carga muerta debida a carpeta asfáltica (e=7.5 cm)*

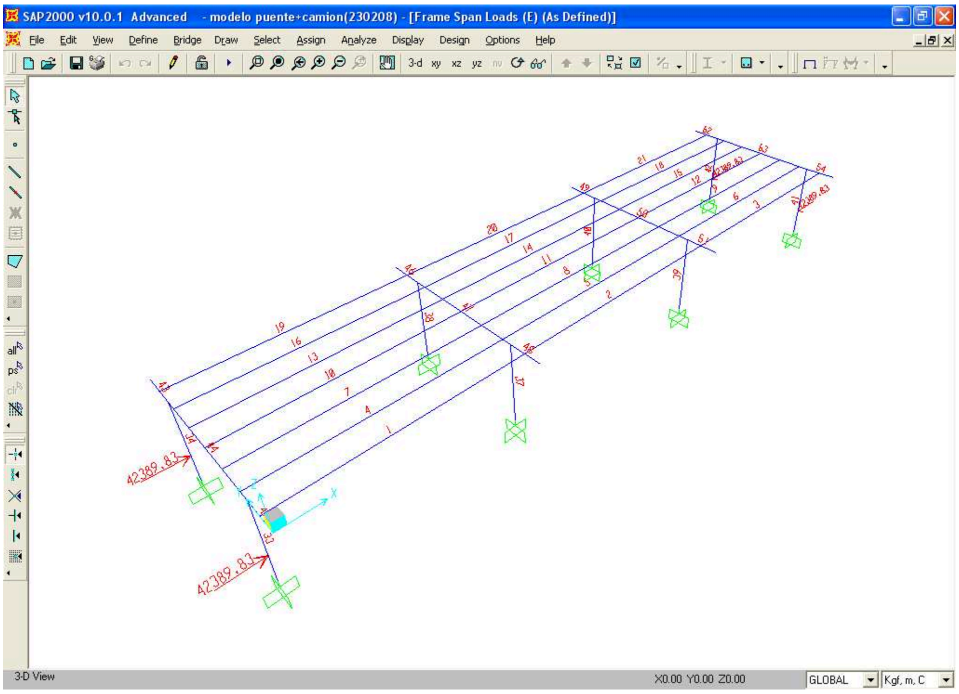


Figura 3.38 *Carga de Empuje activo de suelos*

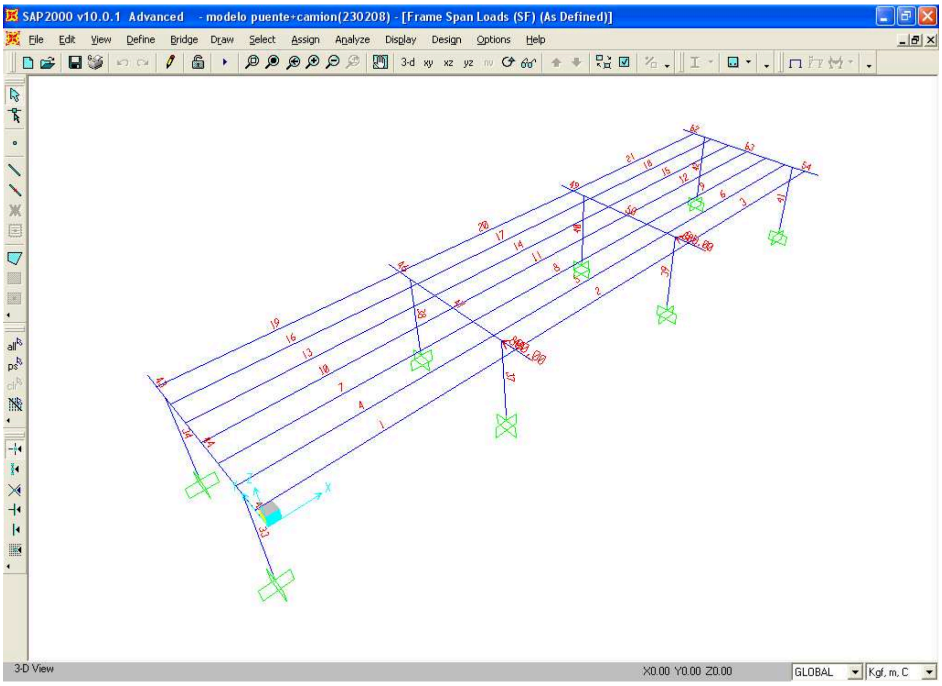


Figura 3.39 *Carga de Presión de la corriente del río*

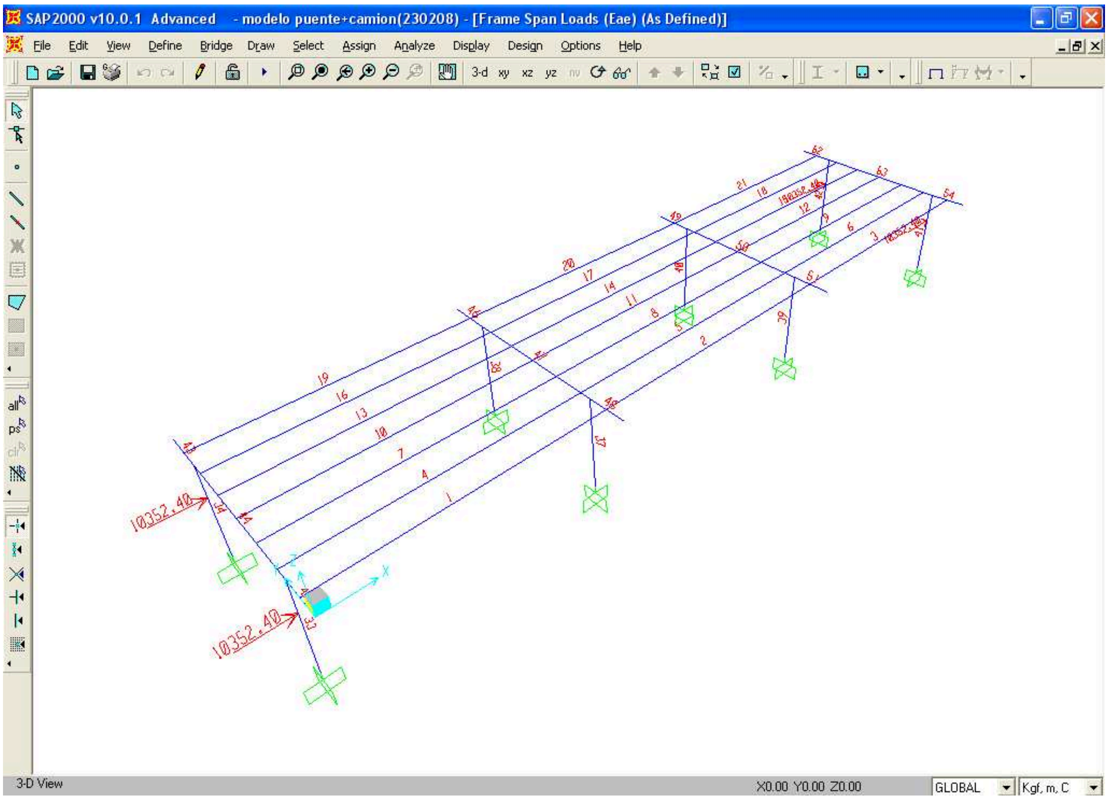


Figura 3.40 *Carga de Empuje sísmico de suelos*

Paso 7: *Creación del espectro de diseño inelástico*

El espectro de respuesta sísmica será obtenido del CEC 2001, para las siguientes condiciones de la estructura, como se muestra en la TABLA 33:

TABLA 33

CONDICIONES DE SITIO PARA ESPECTRO DE DISEÑO (CEC 2001)

Zona Sísmica	IV
Importancia	Estructuras
Perfil de Suelo	S3
Respuesta Estructural R	10
Configuración Elevación	1
Configuración Planta	1

El gráfico del espectro de respuesta se presenta a continuación en la Figura 3.41:

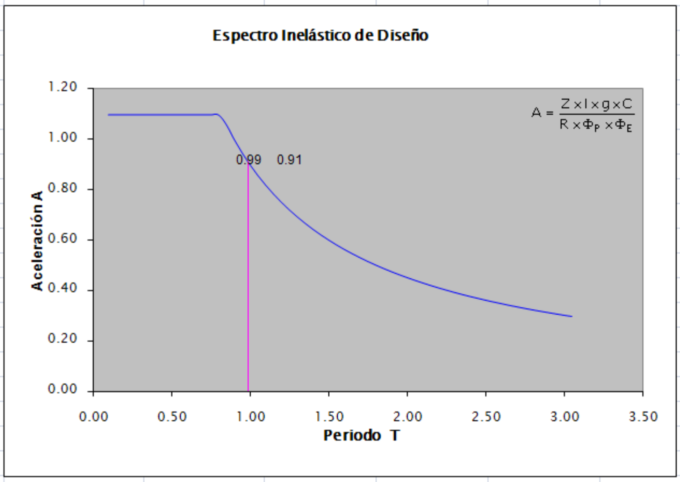


Figura 3.41 *Función de respuesta espectral inelástica*

Las coordenadas de la gráfica Aceleración vs. Periodo del espectro inelástico se presenta a continuación en la TABLA 34:

TABLA 34

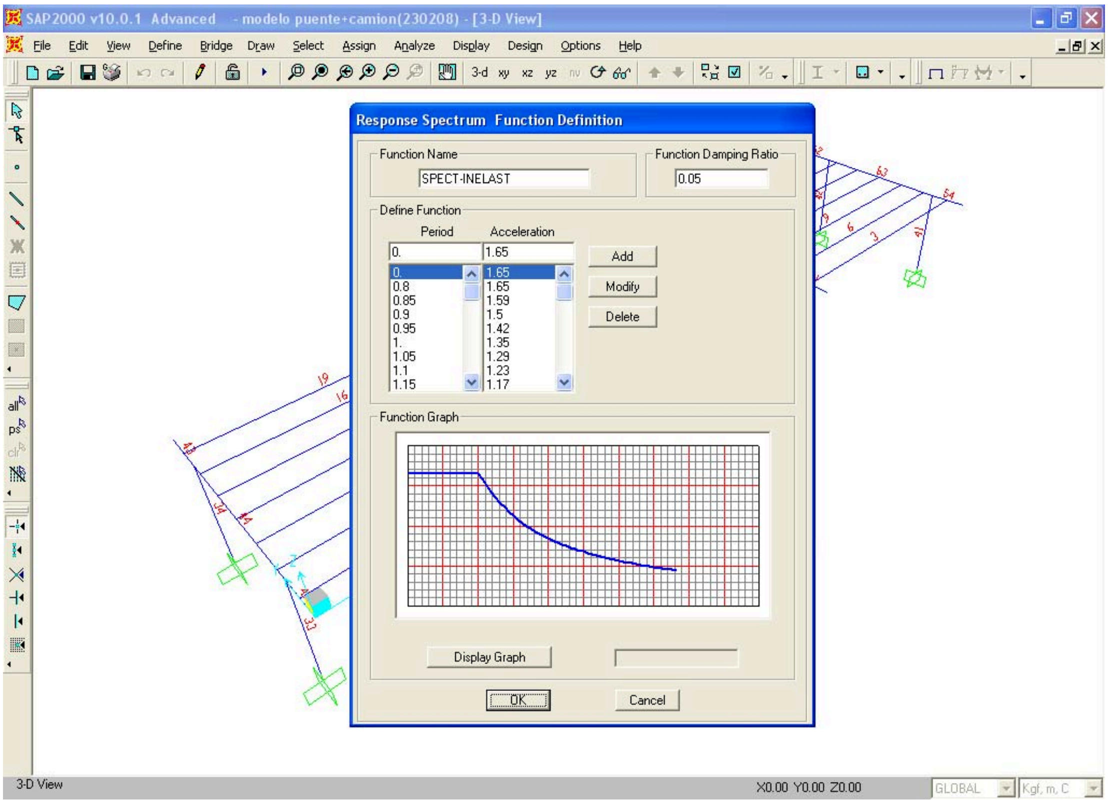
COORDENADAS DE LA FUNCIÓN DE RESPUESTA ESPECTRAL

Inelástico	
T (seg)	A (m/seg^2)
0.10	1.10
0.15	1.10
0.20	1.10
0.25	1.10
0.30	1.10
0.35	1.10
0.40	1.10
0.45	1.10
0.50	1.10
0.55	1.10
0.60	1.10
0.65	1.10
0.70	1.10
0.75	1.10
0.80	1.10
0.85	1.06
0.90	1.00
0.95	0.95
1.00	0.90
1.05	0.86
1.10	0.82
1.15	0.78
1.20	0.75
1.25	0.72
1.30	0.69
1.35	0.67
1.40	0.64
1.45	0.62
1.50	0.60
1.55	0.58
1.60	0.56
1.65	0.55
1.70	0.53
1.75	0.51
1.80	0.50
1.85	0.49
1.90	0.47
1.95	0.46
2.00	0.45
2.05	0.44
2.10	0.43
2.15	0.42
2.20	0.41
2.25	0.40
2.30	0.39
2.35	0.38
2.40	0.38
2.45	0.37
2.50	0.36
2.55	0.35
2.60	0.35
2.65	0.34
2.70	0.33
2.75	0.33
2.80	0.32
2.85	0.32
2.90	0.31
2.95	0.31
3.00	0.30
3.05	0.30

Para el ingreso de estas funciones de aceleración espectral en el modelo estructural, seguimos el siguiente procedimiento:

- Seleccionamos la opción Define – Functions – Response Spectrum
- En el menú desplegable Choose Function to Add, elegimos la opción User Spectrum
- Se ingresan las coordenadas de la función de aceleraciones espectrales, mostradas en la TABLA 34 hasta obtener el espectro inelástico para el modelo estructural
- EL valor de amortiguamiento para hormigón será de 5%, este valor se encuentra asignado defecto en la sección Function Damping Ratio.

Al ingresar las coordenadas de la función espectral, el espectro de diseño, se presentará como en la Figura 3.42:



Function Name: SPECT-INELAST

Function Damping Ratio: 0.05

Define Function

Period	Acceleration
0.	1.65
0.	1.65
0.8	1.65
0.85	1.59
0.9	1.5
0.95	1.42
1.	1.35
1.05	1.29
1.1	1.23
1.15	1.17

Figura 3.42 *Ingreso de la función de respuesta espectral al modelo estructural (CEC 2001)*

Paso 8: *Definición de las vías de tránsito*

Para definir las vías de tránsito en el modelo, seguimos el siguiente procedimiento:

- Mostramos los nudos y etiquetas de los elementos que conforman el modelo, como se muestra en la Figura 3.43, eligiendo la opción View – Set Display Options… de la barra de menús y desmarcar la casilla Invisible de la región Joints. Marcar la casilla Labels de la región Frames/Cables/Tendons para mostrar las etiquetas de los elementos.

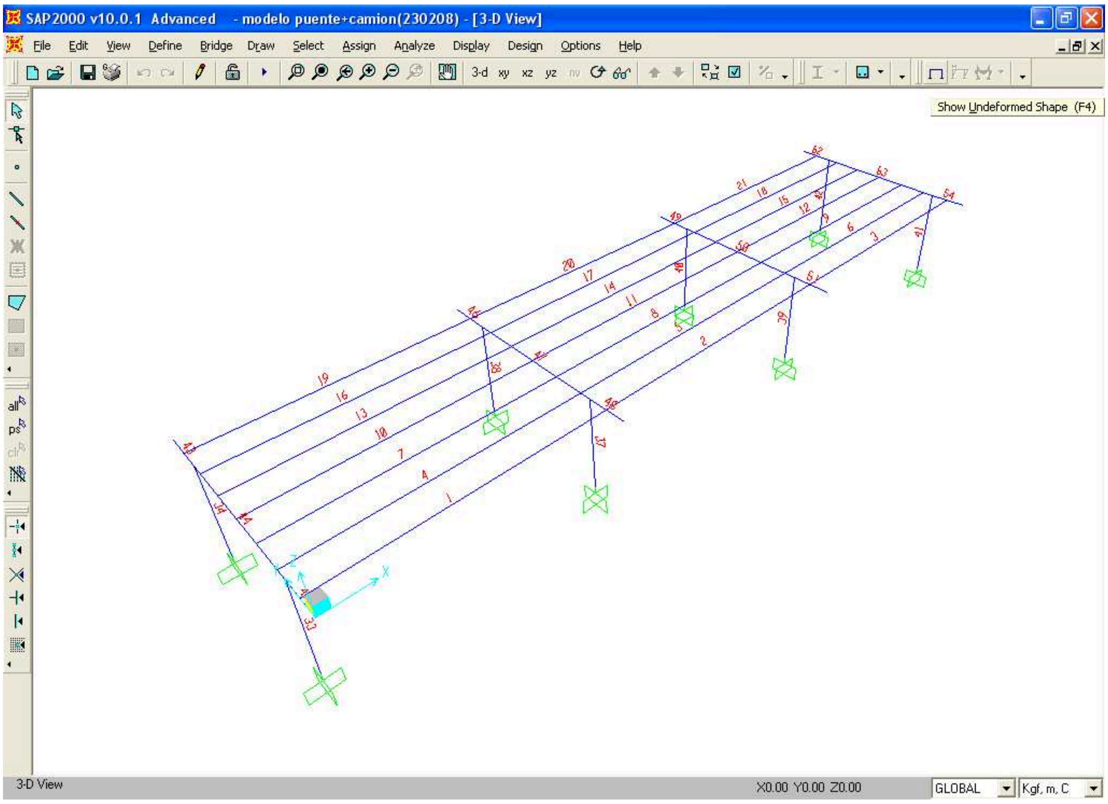


Figura 3.43 *Etiquetas de los nudos y elementos del modelo*

- La consideración para este modelo estructural es de darle libertad de movimiento a un camión MOP2000 sobre todo el ancho de la calzada para verificar los máximos esfuerzos debidos a esta carga móvil.

- Elegir la opción Define – Bridge Loads – Lanes… de la barra de menús, presionar el botón Add New Lane Defined From Frames… del cuadro de diálogo que se presenta en la Figura 3.44.

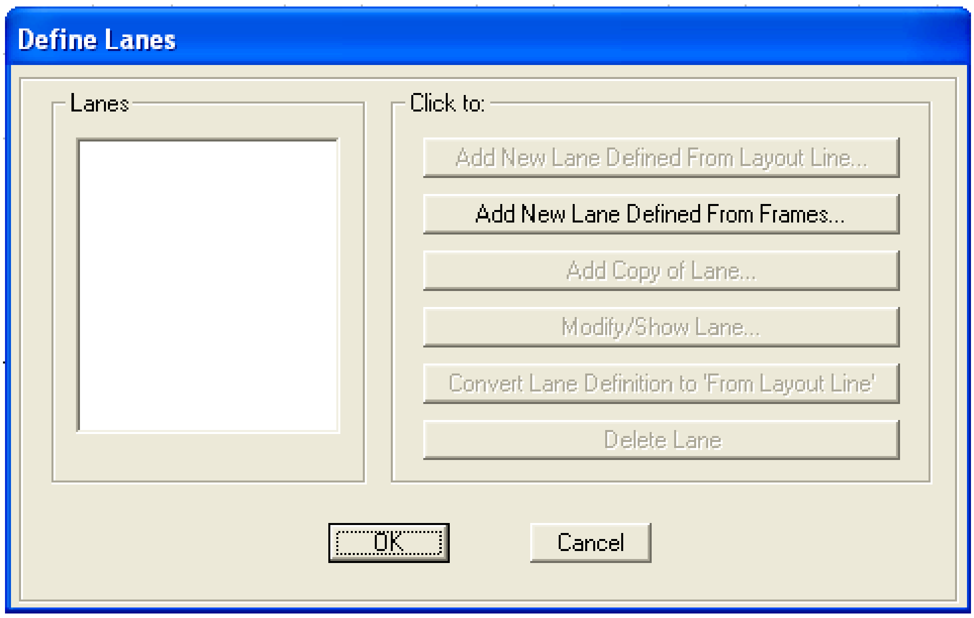
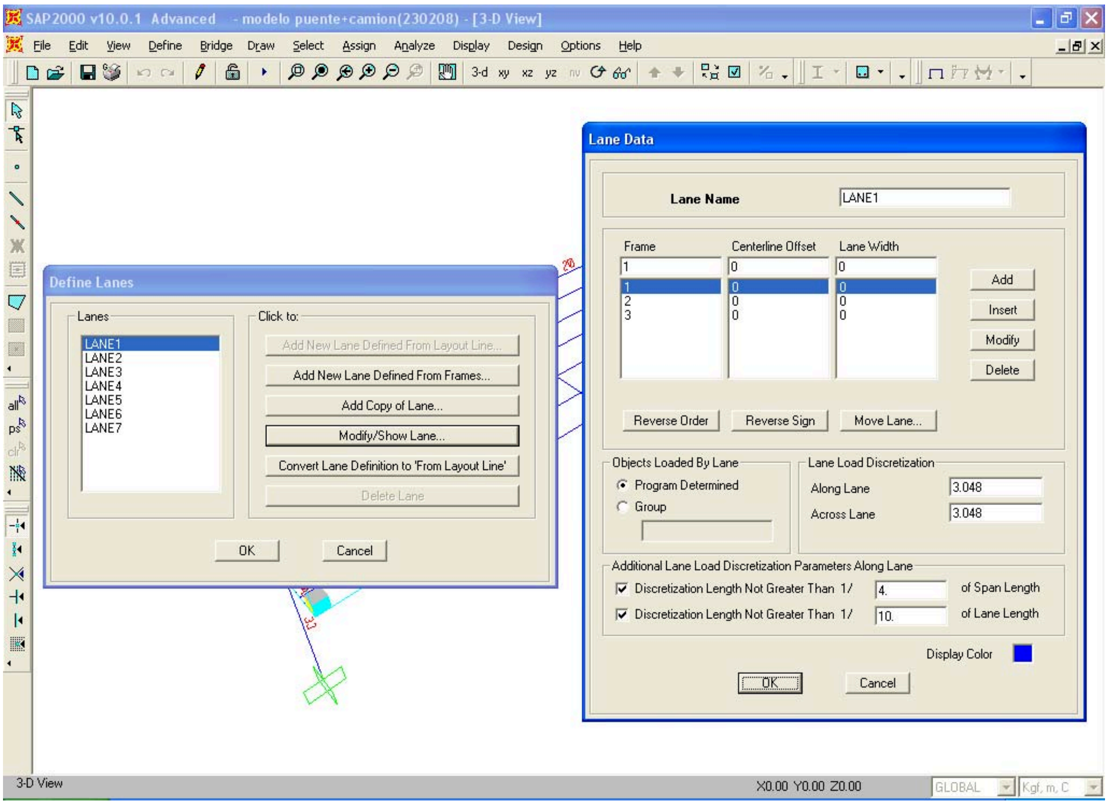


Figura 3.44 *Definición de las vías de tránsito*

- En el nuevo cuadro de diálogo, modificar el recuadro de edición ubicado en la columna Frame de la lista a un valor de 1, 2 y 3, presionando el botón Add después de cada modificación. Repetir el mismo proceso para los todos los elementos viga que conforman el tablero. Se crearán 7 vías, una por cada hilera de vigas, la asignación de las vías se presentan en las Figuras 3.45 – 3.51:



Lanes: LANE1, LANE2, LANE3, LANE4, LANE5, LANE6, LANE7

Lane Name: LANE1

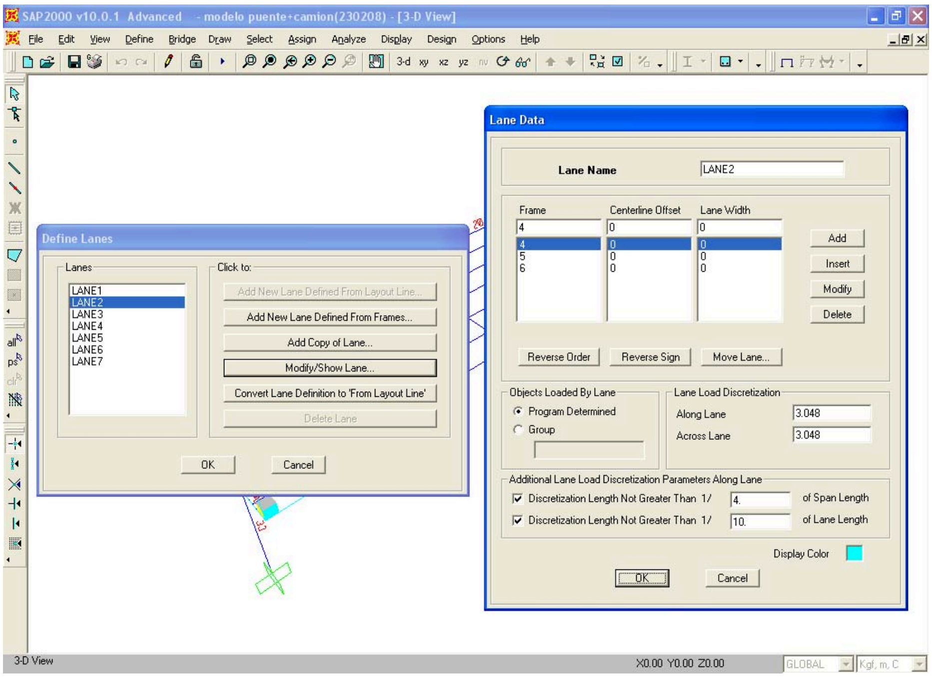
Frame	Centerline Offset	Lane Width
1	0	0
2	0	0
3	0	0

Objects Loaded By Lane: ● Program Determined ○ Group

Lane Load Discretization: Along Lane 3.048; Across Lane 3.048

Additional Lane Load Discretization Parameters Along Lane:
☑ Discretization Length Not Greater Than 1/ 4. of Span Length
☑ Discretization Length Not Greater Than 1/ 10. of Lane Length

Figura 3.45 *Definición de las vías de tránsito (LANE 1)*



Lanes: LANE1, LANE2, LANE3, LANE4, LANE5, LANE6, LANE7

Lane Name: LANE2

Frame	Centerline Offset	Lane Width
4	0	0
4	0	0
5	0	0
6	0	0

Objects Loaded By Lane: ● Program Determined ○ Group

Lane Load Discretization: Along Lane 3.048; Across Lane 3.048

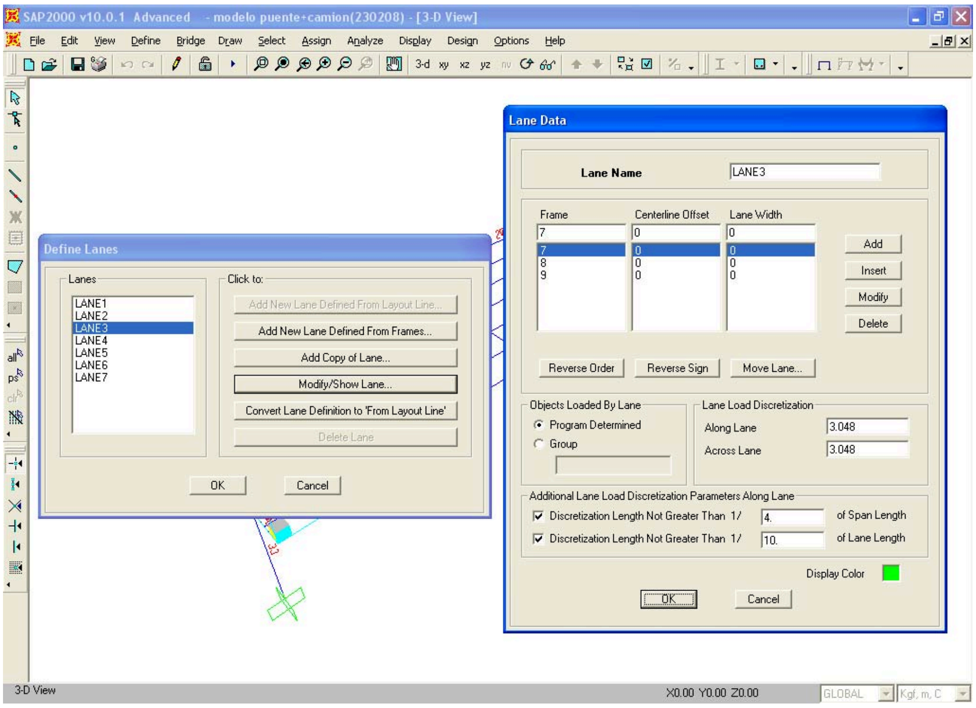
Additional Lane Load Discretization Parameters Along Lane

☑ Discretization Length Not Greater Than 1/ 4. of Span Length

☑ Discretization Length Not Greater Than 1/ 10. of Lane Length

Display Color 🟦

Figura 3.46 *Definición de las vías de tránsito (LANE 2)*



Lanes: LANE1, LANE2, LANE3, LANE4, LANE5, LANE6, LANE7

Lane Name: LANE3

Frame	Centerline Offset	Lane Width
7	0	0
7	0	0
8	0	0
9	0	0

Objects Loaded By Lane: ● Program Determined ○ Group

Lane Load Discretization: Along Lane 3.048; Across Lane 3.048

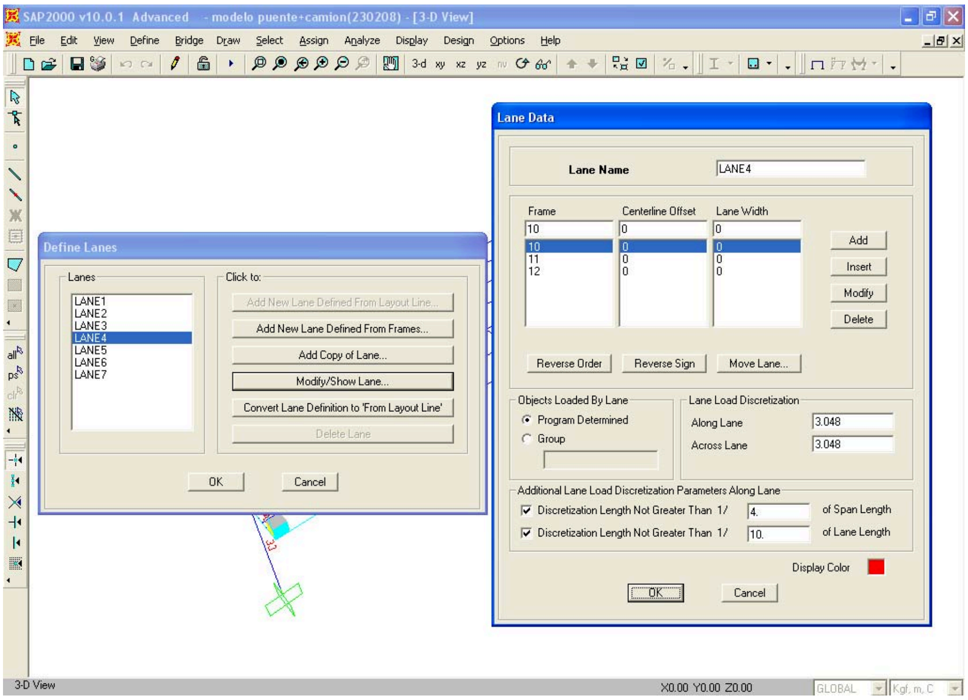
Additional Lane Load Discretization Parameters Along Lane

☑ Discretization Length Not Greater Than 1/ 4. of Span Length

☑ Discretization Length Not Greater Than 1/ 10. of Lane Length

Display Color 🟩

Figura 3.47 *Definición de las vías de tránsito (LANE 3)*



Lanes: LANE1, LANE2, LANE3, LANE4, LANE5, LANE6, LANE7

Lane Name: LANE4

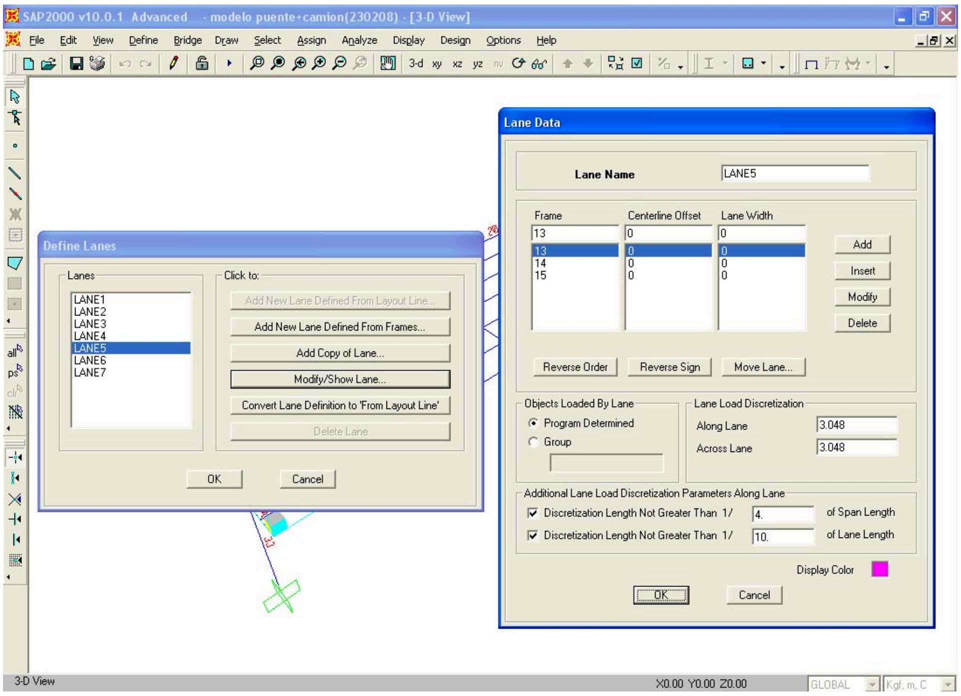
Frame	Centerline Offset	Lane Width
10	0	0
11	0	0
12	0	0

Objects Loaded By Lane: ● Program Determined ○ Group

Lane Load Discretization: Along Lane 3.048; Across Lane 3.048

Additional Lane Load Discretization Parameters Along Lane:
☑ Discretization Length Not Greater Than 1/ 4. of Span Length
☑ Discretization Length Not Greater Than 1/ 10. of Lane Length

Figura 3.48 *Definición de las vías de tránsito (LANE 4)*



Lanes: LANE1, LANE2, LANE3, LANE4, LANE5, LANE6, LANE7

Lane Name: LANE5

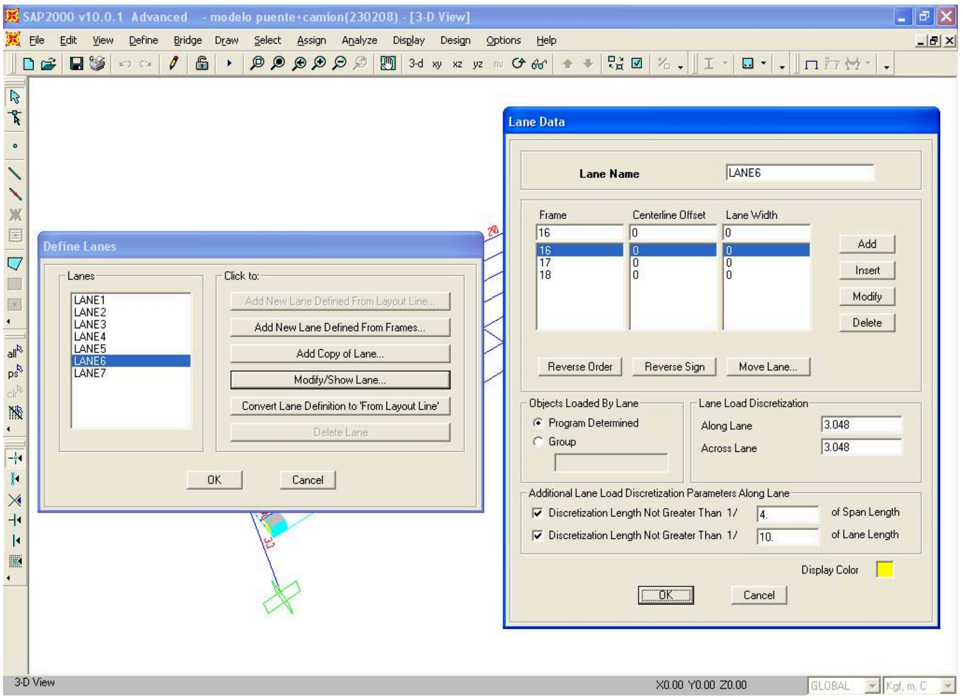
Frame	Centerline Offset	Lane Width
13	0	0
14	0	0
15	0	0

Objects Loaded By Lane: ● Program Determined ○ Group

Lane Load Discretization: Along Lane 3.048; Across Lane 3.048

Additional Lane Load Discretization Parameters Along Lane:
☑ Discretization Length Not Greater Than 1/ 4. of Span Length
☑ Discretization Length Not Greater Than 1/ 10. of Lane Length

Figura 3.49 *Definición de las vías de tránsito (LANE 5)*



Lane Name: LANE6

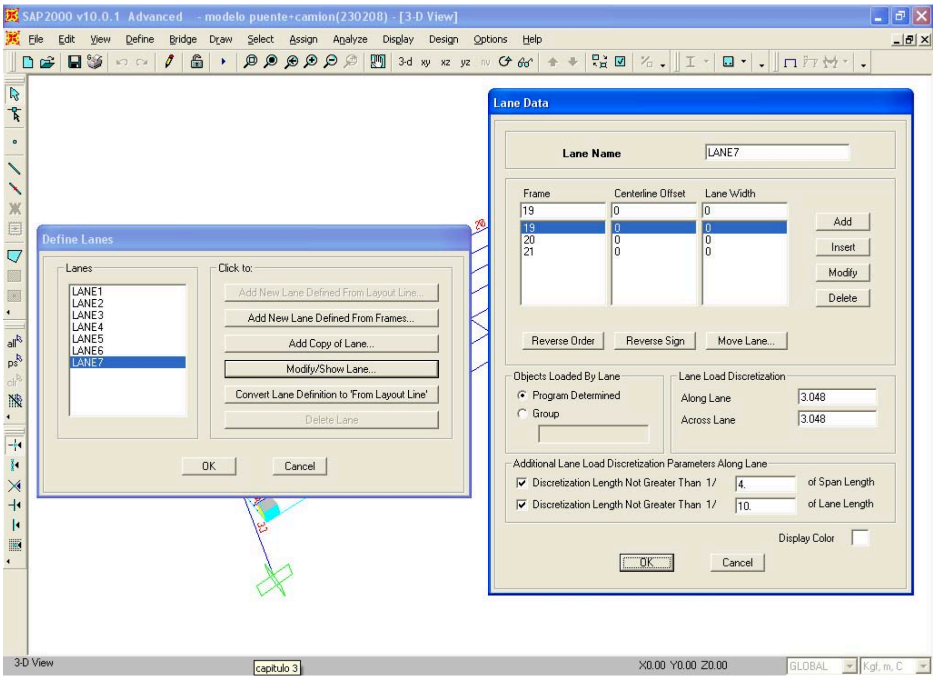
Frame	Centerline Offset	Lane Width
16	0	0
17	0	0
18	0	0

Objects Loaded By Lane
● Program Determined
○ Group

Lane Load Discretization
Along Lane 3.048
Across Lane 3.048

Additional Lane Load Discretization Parameters Along Lane
☑ Discretization Length Not Greater Than 1/ 4. of Span Length
☑ Discretization Length Not Greater Than 1/ 10. of Lane Length

Figura 3.50 *Definición de las vías de tránsito (LANE 6)*



Lane Name: LANE7

Frame	Centerline Offset	Lane Width
19	0	0
20	0	0
21	0	0

Objects Loaded By Lane
● Program Determined
○ Group

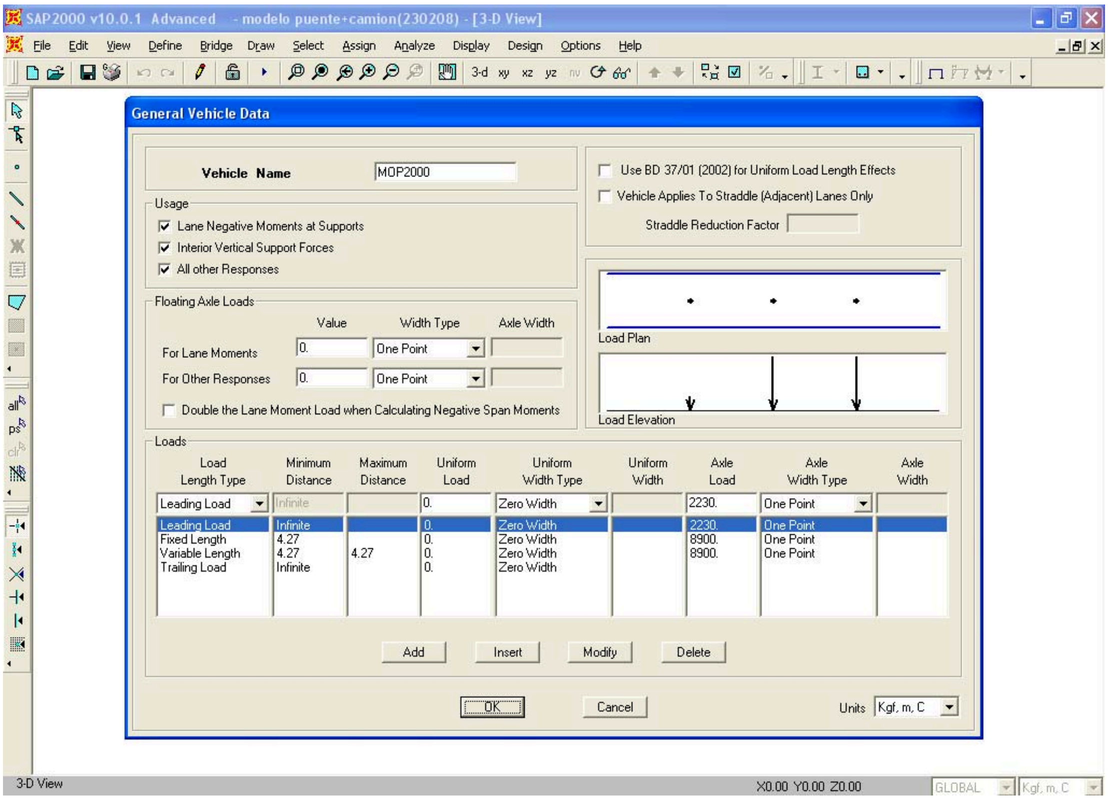
Lane Load Discretization
Along Lane 3.048
Across Lane 3.048

Additional Lane Load Discretization Parameters Along Lane
☑ Discretization Length Not Greater Than 1/ 4. of Span Length
☑ Discretization Length Not Greater Than 1/ 10. of Lane Length

Figura 3.51 *Definición de las vías de tránsito (LANE 7)*

Paso 9: *Definición de los vehículos*

El camión de diseño MOP2000, será ingresado al modelo afectado por el factor de distribución de rueda presentado en la TABLA 10. Seleccionamos la opción Define – Bridge Loads – Vehicles y creamos un nuevo vehículo de diseño llamado MOP2000, los valores de las cargas correspondientes al vehículo se presentan a continuación en la Figura 3.52:



General Vehicle Data

Vehicle Name MOP2000

☐ Use BD 37/01 (2002) for Uniform Load Length Effects
☐ Vehicle Applies To Straddle (Adjacent) Lanes Only
Straddle Reduction Factor

Usage
☑ Lane Negative Moments at Supports
☑ Interior Vertical Support Forces
☑ All other Responses

Floating Axle Loads

	Value	Width Type	Axle Width
For Lane Moments	0.	One Point	
For Other Responses	0.	One Point	

☐ Double the Lane Moment Load when Calculating Negative Span Moments

Loads

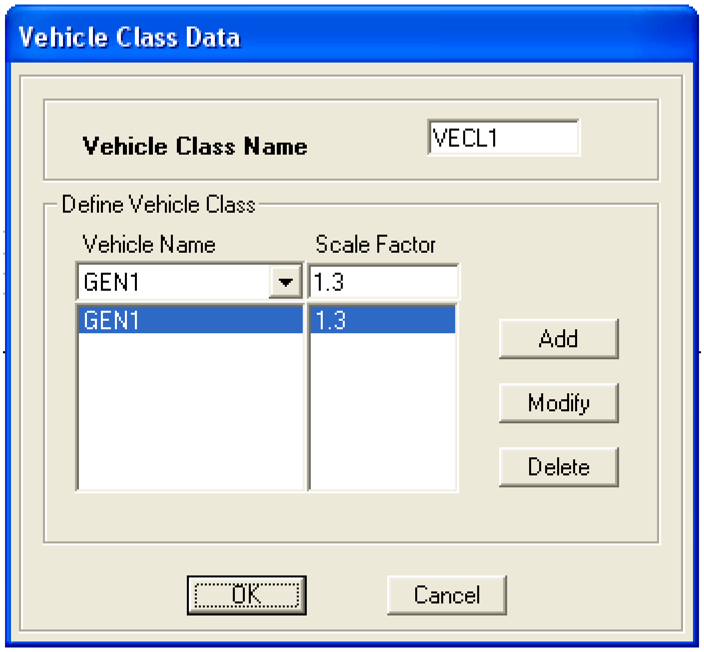
Load Length Type	Minimum Distance	Maximum Distance	Uniform Load	Uniform Width Type	Uniform Width	Axle Load	Axle Width Type	Axle Width
Leading Load	Infinite		0.	Zero Width		2230.	One Point	
Leading Load	Infinite		0.	Zero Width		2230.	One Point	
Fixed Length	4.27		0.	Zero Width		8900.	One Point	
Variable Length	4.27	4.27	0.	Zero Width		8900.	One Point	
Trailing Load	Infinite		0.	Zero Width				

Units Kgf, m, C

Figura 3.52 *Cargas de camión MOP2000*

Paso 10: *Definición de una clase de vehículo*

Para definir la clase de vehículo que se desplazará sobre la vía definida en el paso anterior, elegir la opción Define – Bridge Loads – Vehicle Classes… de la barra de menús. Presionar el botón Add New Class… en el cuadro de diálogo que se genera. Elegir la opción GEN1 del menú desplegable de la columna Vehicle Name de la región Define Vehicle Class si no estuviera seleccionado por defecto, como se muestra en la Figura 3.53. El factor de escala asignado por será de 1.3 para incluir los efectos del impacto. Luego, agregar el vehículo a la lista presionando el botón Add y presionar el botón OK para agregar la clase de vehículo al cuadro del diálogo de la Figura 3.53.



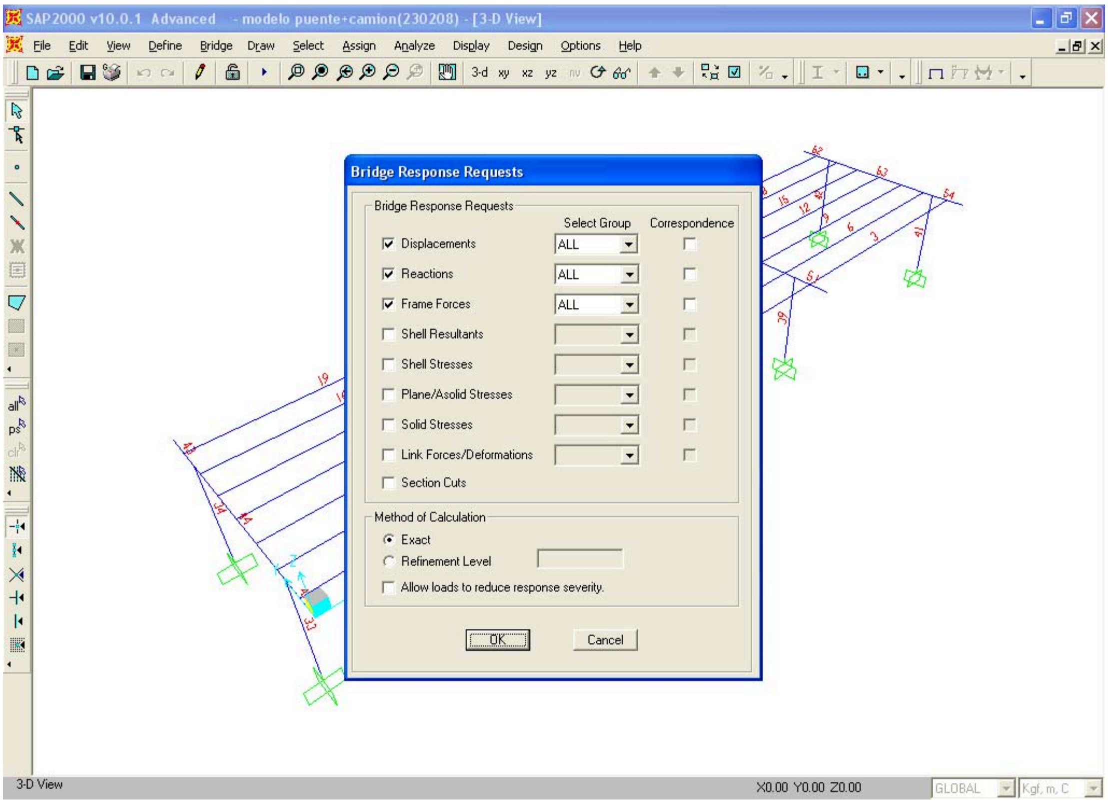
Vehicle Class Name: VECL1

Vehicle Name	Scale Factor
GEN1	1.3

Figura 3.53 *Asignación del factor de impacto y asignación del camión de diseño al modelo*

Paso 11: *Definición de las respuestas por carga móvil*

Elegir la opción Define – Bridge Loads – Bridge Responses… de la barra de menús y modificar los parámetros del cuadro de diálogo que se genera tal como se muestra en la Figura 3.54. Presionar el botón OK para asignar los cambios al modelo.



Bridge Response Requests

Bridge Response Requests

	Select Group	Correspondence
☑ Displacements	ALL	☐
☑ Reactions	ALL	☐
☑ Frame Forces	ALL	☐
☐ Shell Resultants		☐
☐ Shell Stresses		☐
☐ Plane/Asolid Stresses		☐
☐ Solid Stresses		☐
☐ Link Forces/Deformations		☐
☐ Section Cuts		

Method of Calculation

● Exact

○ Refinement Level

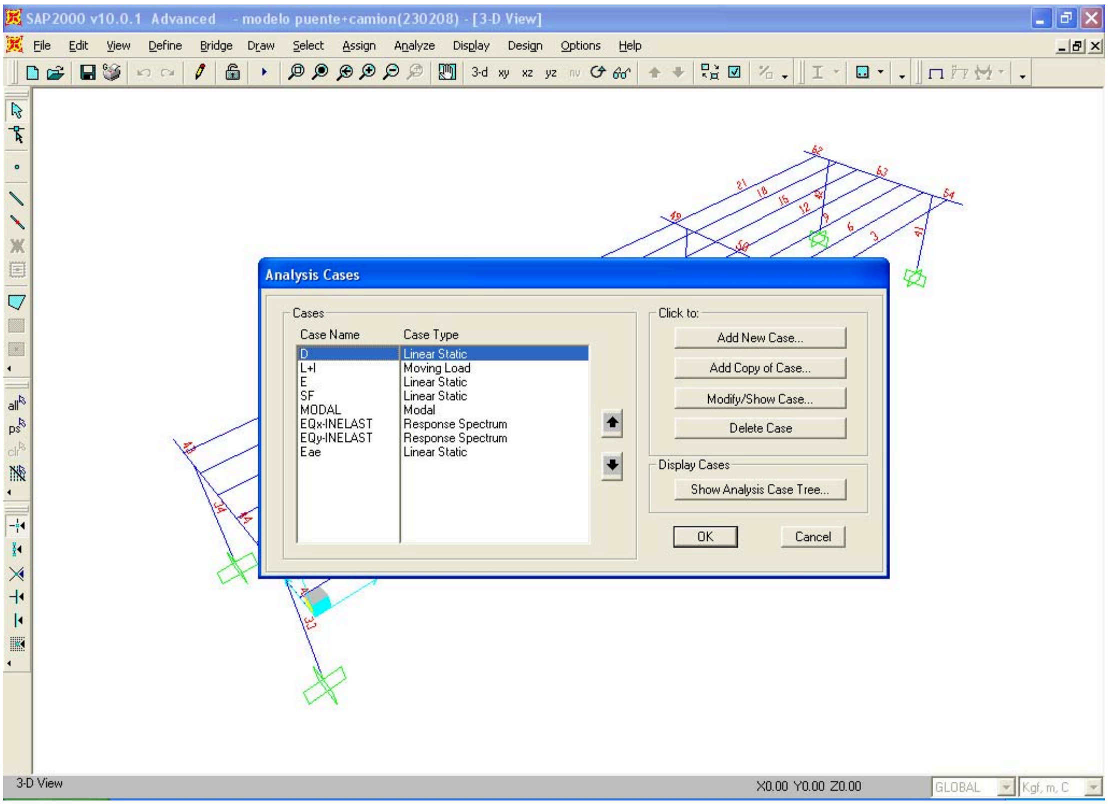
☐ Allow loads to reduce response severity.

Figura 3.54 *Tipo de respuestas requeridas para el análisis de carga móvil*

Se han seleccionado las fuerzas, desplazamientos y reacciones en los elementos viga.

Paso 12: *Definición de los casos de análisis*

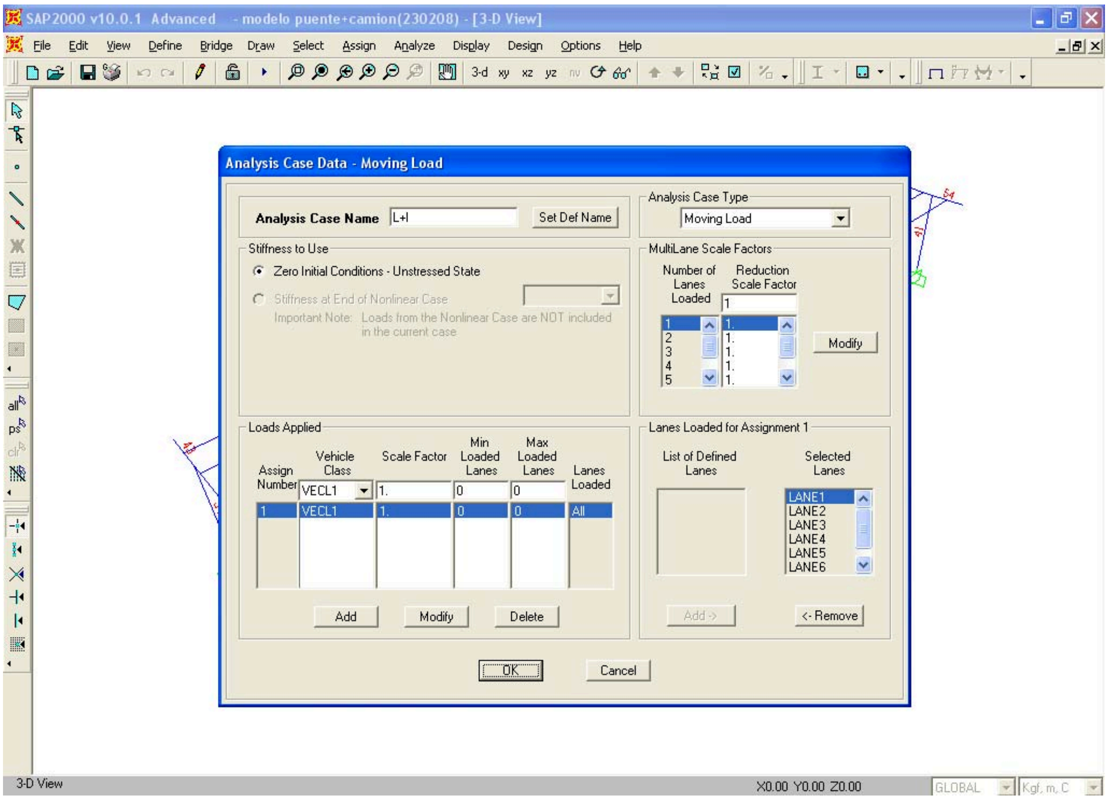
Elegir la opción Define – Analysis Cases… de la barra de menús. Con esto se mostrará el cuadro de diálogo de la Figura 3.55.



Case Name	Case Type
D	Linear Static
L+I	Moving Load
E	Linear Static
SF	Linear Static
MODAL	Modal
EQx-INELAST	Response Spectrum
EQy-INELAST	Response Spectrum
Eae	Linear Static

Figura 3.55 *Casos de análisis en el modelo estructural*

El caso de carga muerta, está incluido por defecto del programa. Agregar un nuevo caso de análisis a la lista, presionando el botón Add New Case… y modificar el cuadro que se genera, tal y como se muestra en la Figura 3.56, asignándole el vehículo de diseño a todas las vías creadas. Luego editar el nombre del caso de análisis a “L+I”. El cuadro de diálogo deberá mostrarse como en la Figura 3.56.



Analysis Case Name: L+I

Analysis Case Type: Moving Load

Stiffness to Use

● Zero Initial Conditions - Unstressed State

○ Stiffness at End of Nonlinear Case

Important Note: Loads from the Nonlinear Case are NOT included in the current case

MultiLane Scale Factors

Number of Lanes Loaded	Reduction Scale Factor
1	1.
2	1.
3	1.
4	1.
5	1.

Loads Applied

Assign Number	Vehicle Class	Scale Factor	Min Loaded Lanes	Max Loaded Lanes	Lanes Loaded
	VECL1	1.	0	0	
1	VECL1	1.	0	0	All

Lanes Loaded for Assignment 1

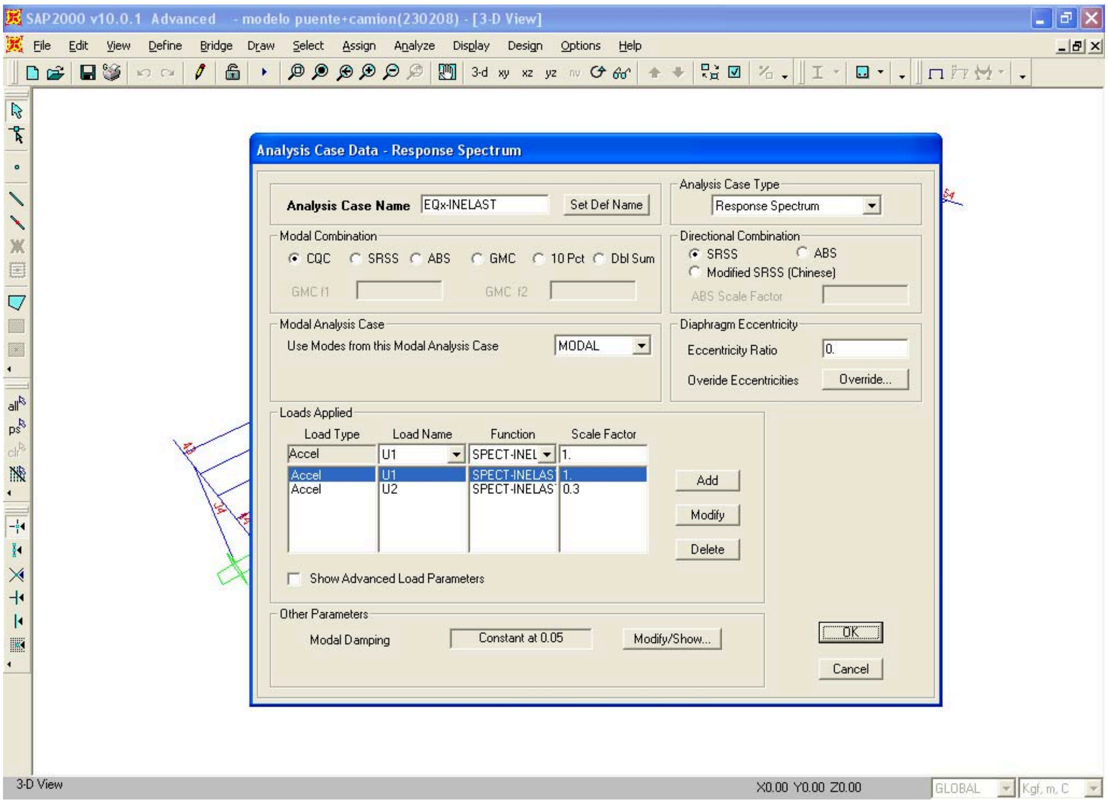
List of Defined Lanes:

Selected Lanes: LANE1, LANE2, LANE3, LANE4, LANE5, LANE6

Figura 3.56 Caso de análisis para carga móvil de camión

Agregar el caso de análisis presionando el botón OK.

Las cargas debidas a efectos sísmicos utilizarán las funciones espectrales para ser calculadas por el programa, para esto modificamos el caso de carga sísmica y asignamos la función de respuesta espectral creada en el Paso 7. Bajo las consideraciones de diseño, cuando se aplique el efecto espectro en el sentido X, que corresponde al 100% del efecto sísmico, se aplicará el 30% en el sentido Y, y viceversa. Las modificaciones a los casos de análisis de para las cargas sísmicas se presentan a continuación, en la Figura 3.57 y 3.58.



Analysis Case Name EQx-INELAST

Analysis Case Type: Response Spectrum

Modal Combination: ● CQC ○ SRSS ○ ABS ○ GMC ○ 10 Pct ○ Dbl Sum

GMC f1 GMC f2

Directional Combination: ● SRSS ○ ABS ○ Modified SRSS (Chinese)

ABS Scale Factor

Modal Analysis Case: Use Modes from this Modal Analysis Case: MODAL

Diaphragm Eccentricity: Eccentricity Ratio 0.

Overide Eccentricities

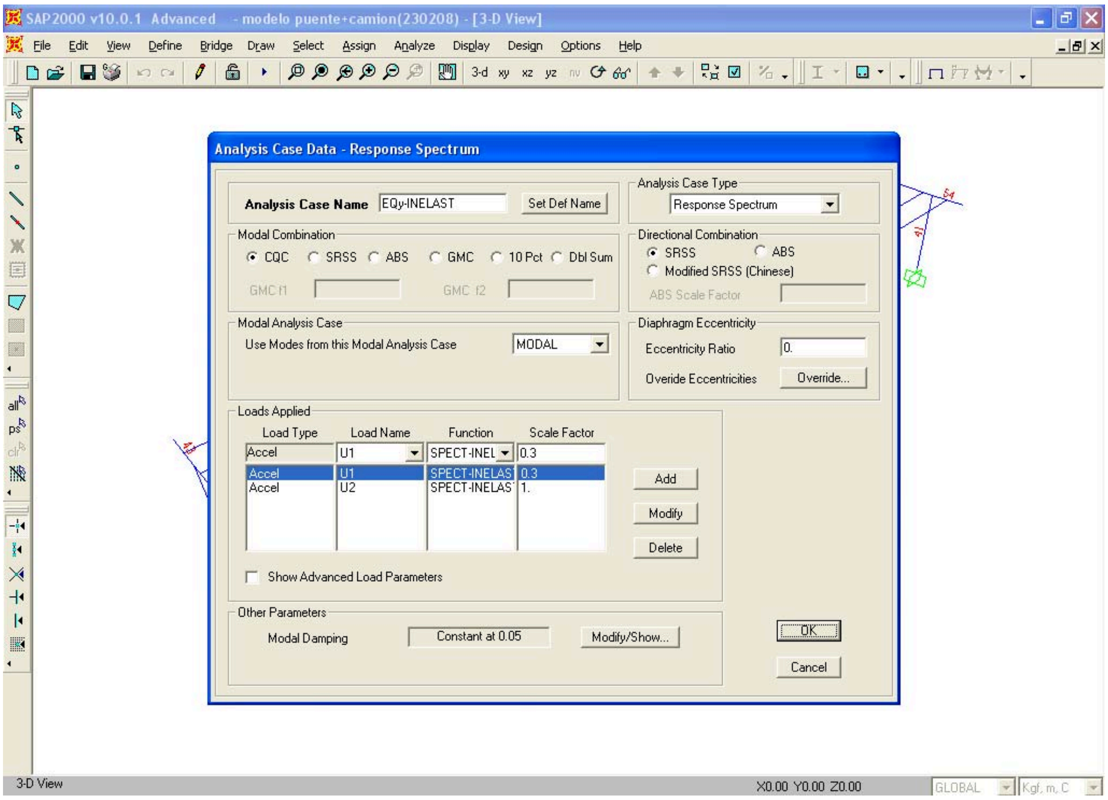
Loads Applied

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Accel	U1	SPECT-INEL	1.
Accel	U1	SPECT-INELAS	1.
Accel	U2	SPECT-INELAS	0.3

☐ Show Advanced Load Parameters

Other Parameters: Modal Damping: Constant at 0.05

__Figura 3.57__ Caso de análisis cargas sísmicas (Eje X)



Analysis Case Data - Response Spectrum

Analysis Case Name: EQy-INELAST

Analysis Case Type: Response Spectrum

Modal Combination: ● CQC ○ SRSS ○ ABS ○ GMC ○ 10 Pct ○ Dbl Sum

GMC f1 GMC f2

Directional Combination: ● SRSS ○ ABS ○ Modified SRSS (Chinese)

ABS Scale Factor

Modal Analysis Case: Use Modes from this Modal Analysis Case: MODAL

Diaphragm Eccentricity: Eccentricity Ratio: 0.

Overide Eccentricities

Loads Applied

Load Type	Load Name	Function	Scale Factor
Accel	U1	SPECT-INEL	0.3
Accel	U1	SPECT-INELAS	0.3
Accel	U2	SPECT-INELAS	1.

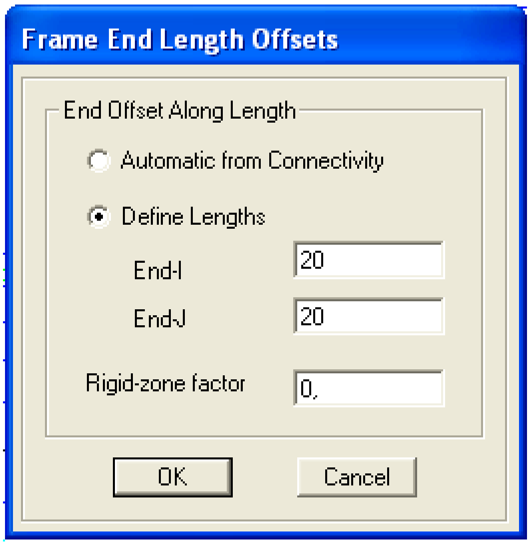
☐ Show Advanced Load Parameters

Other Parameters: Modal Damping: Constant at 0.05

Figura 3.58 Caso de análisis cargas sísmicas (Eje Y)

***Paso 13:** Longitud de apoyos de las vigas del tablero*

Las vigas estarán apoyadas a 20 cm. de cada eje de columna, por lo que se debe considerar este efecto. Para lograr este objetivo, seleccionamos todas las vigas del tablero y luego, elegimos el menú Assign – Frame/Cable/Tendon – End (Length) Offsets… y establecemos 20 cm. en los espacios reservados para End-I y End-J, como se muestra en la Figura 3.59.



○ Automatic from Connectivity

● Define Lengths

End-I 20

End-J 20

Rigid-zone factor 0.

Figura 3.59 *Distancia desde el eje de las columnas hasta el apoyo de las vigas*

Paso 14: *Verificación tridimensional del modelo estructural*

Para verificar la geometría tridimensional de los elementos estructurales y de la estructura en general, elegimos la opción View – Set Display Options… y marcamos la opción Extrude View, para dar volumen y la dirección de ubicación de los elementos estructurales, el modelo estructural, debe presentarse como en la Figura 3.60 y 3.61:

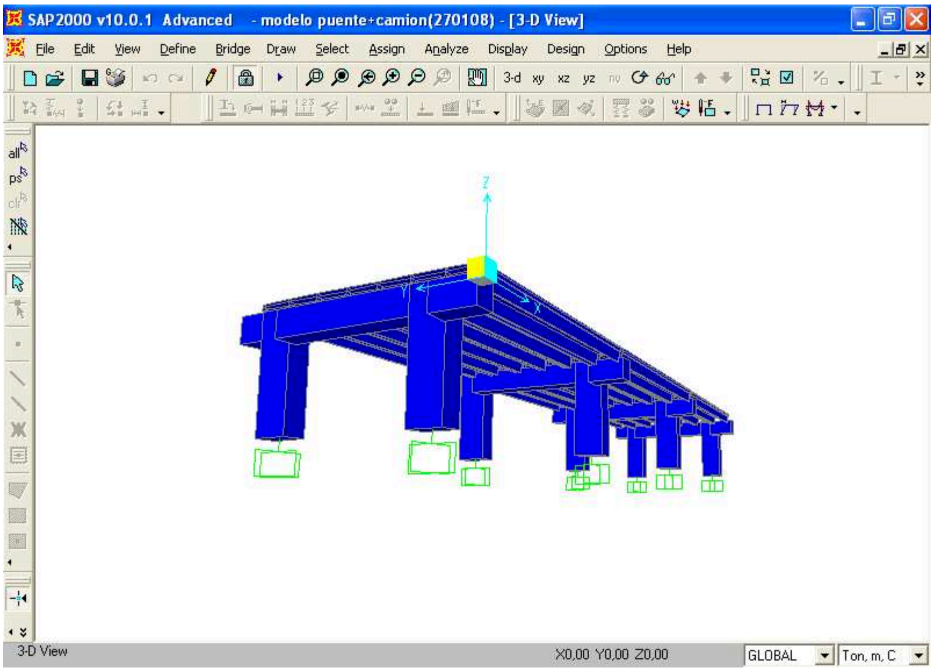


Figura 3.60 *Modelo tridimensional del puente (perspectiva)*

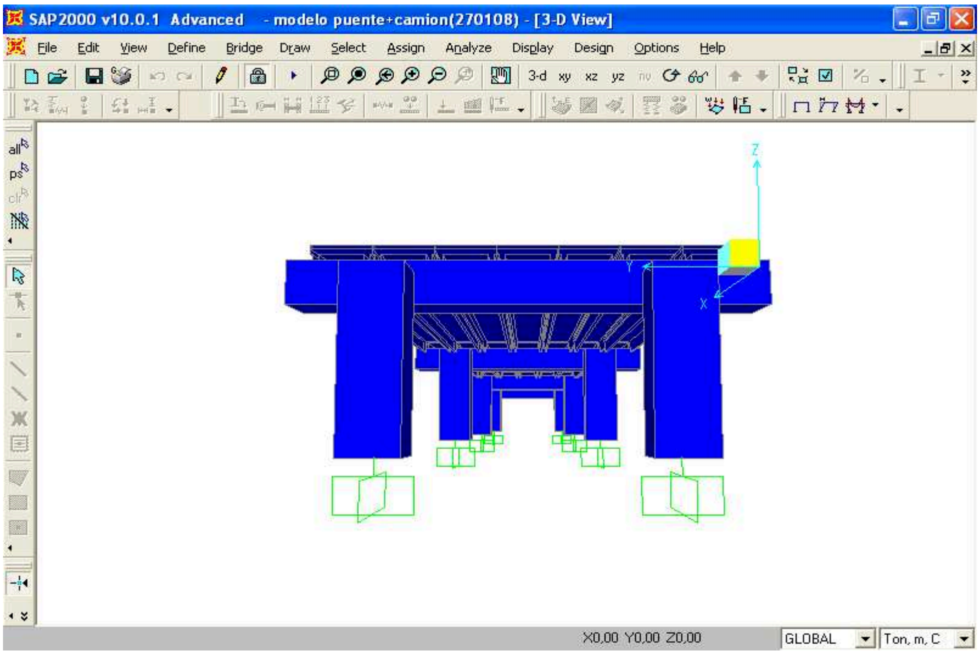


Figura 3.61 *Modelo tridimensional del puente (perspectiva frontal)*

Paso 15: *Ejecución del análisis*

Elegir la opción Analyze – Run Analysis y presionar el botón Run Analysis. Verificar que los casos de carga están incluidos en el análisis.

3.3 Obtención de fuerzas internas y desplazamientos de la estructura

Para la determinación de las fuerzas internas producidas en los elementos que conforman la estructura del puente, seleccionamos la opción Display – Show Tables… y seleccionamos las opciones disponibles, del cuadro de diálogo mostrado en la Figura 3.62 para presentar los datos de entrada y salida del modelo estructural de manera ordenada.

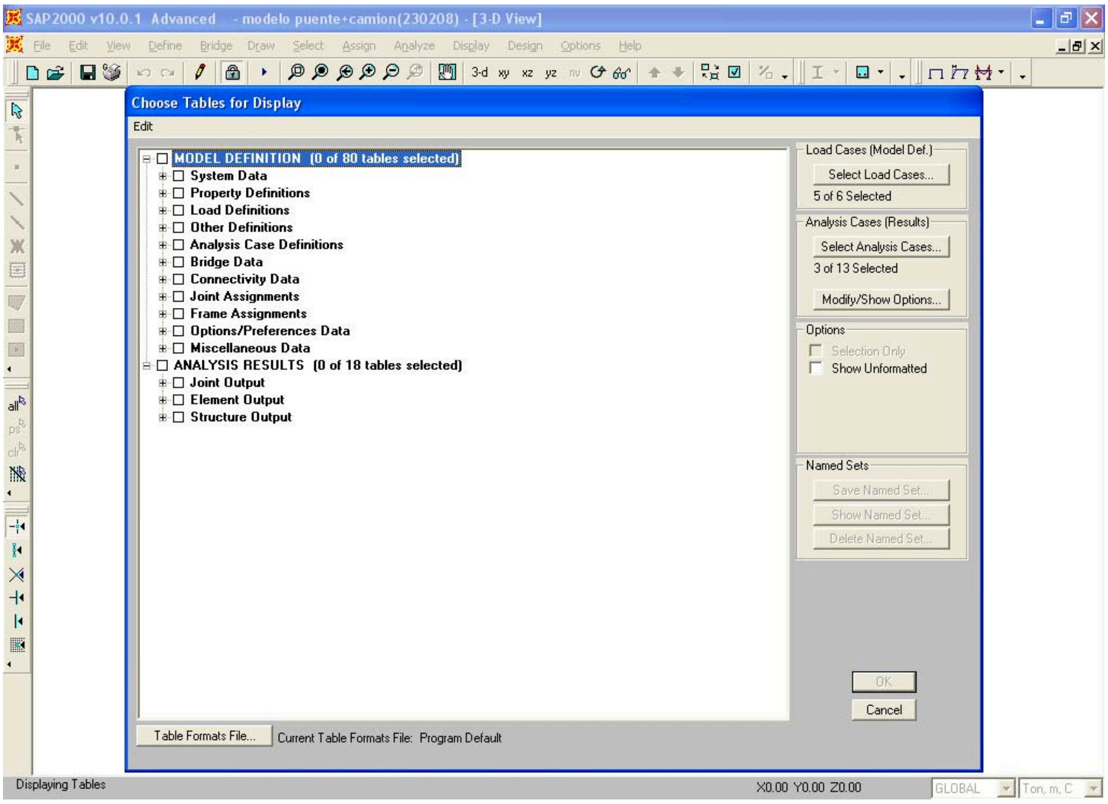


Figura 3.62 *Cuadro de diálogo de presentación de datos de entrada y salida del modelo*

Los datos a presentarse serán de:

- Asignaciones de secciones a los elementos del modelo estructural transversal de losa del tablero (ANEXO B)
- Fuerzas internas en los elementos del modelo estructural transversal de la losa del tablero (ANEXO C)
- Asignaciones de secciones a los elementos del modelo estructural tridimensional del puente (ANEXO D)

- Fuerzas internas en los elementos del modelo estructural tridimensional del puente (ANEXO E)
- Desplazamientos de los nudos del modelo estructural tridimensional del puente (ANEXO F)
- Reacciones en la base de las columnas del modelo estructural tridimensional del puente (ANEXO G)

3.3 Comparación de desplazamientos obtenidos con desplazamientos permisibles

La frecuencia total de la estructura del puente es de 0.26 seg. Mientras que la deflexión total de la misma es de 0.40 cm, el cual se encuentra dentro de las deformaciones permisibles.

CAPITULO 4

4. DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS ELEMENTOS

El diseño de elementos estructurales prefabricados será llevado a cabo, mediante la premisa de la normalización, es decir, los elementos serán de una sección y refuerzo típico dependiendo de la función que desempeñen ya que de esta manera se produce un mayor control en la producción de los elementos, aumenta la eficiencia y disminuye costos de producción.

Para el diseño de los elementos estructurales, se tomarán los resultados del modelo estructural realizado en la sección 3.2 de este proyecto de tesis, para los elementos que presenten las condiciones más críticas de esfuerzos.

- Diseño de vigas presforzadas
- Diseño de losa
- Diseño de Estribos
- Diseño de Pilas
- Diseño de Muros de Contención
- Diseño de Pilotes

4.1 Diseño de vigas presforzadas

El diseño de las vigas presforzadas Doble TEE tiene 3 fases, que son:

- Diseño para momentos flectores positivos
- Diseño para momentos flectores negativos
- Diseño para esfuerzos cortantes

Diseño para momentos flectores positivos.-

Para realizar el diseño estructural de los elementos estructurales del tablero (Vigas Doble TEE) para momentos flectores, utilizaremos el programa computacional CONCISE 2.0, el mismo que fue explicado en la sección 3.1.2, de este proyecto de tesis.

El procedimiento para el diseño del elemento estructural dentro del programa CONCISE 2.0, es el siguiente:

- Establecer las unidades de trabajo
- Definir el código de diseño
- Establecer parámetros para pérdidas de presfuerzo en el hormigón
- Definir el nombre o título del proyecto
- Definir las propiedades del hormigón
- Crear la sección de la viga Doble TEE
- Definir parámetros de la viga
- Definir las cargas aplicadas
- Establecer los apoyos de la viga
- Definir el presfuerzo en la viga
- Definir el reforzamiento de la viga
- Definir parámetros para la resistencia al cortante del acero
- Ejecutar el análisis

De acuerdo al análisis del modelo estructural realizado, el elemento debe ser diseñado para las siguientes fuerzas internas:

Mu(+) = 1314.69 kN-m

Mu(-) = 1865.20 kN-m

Vu = 748 kN

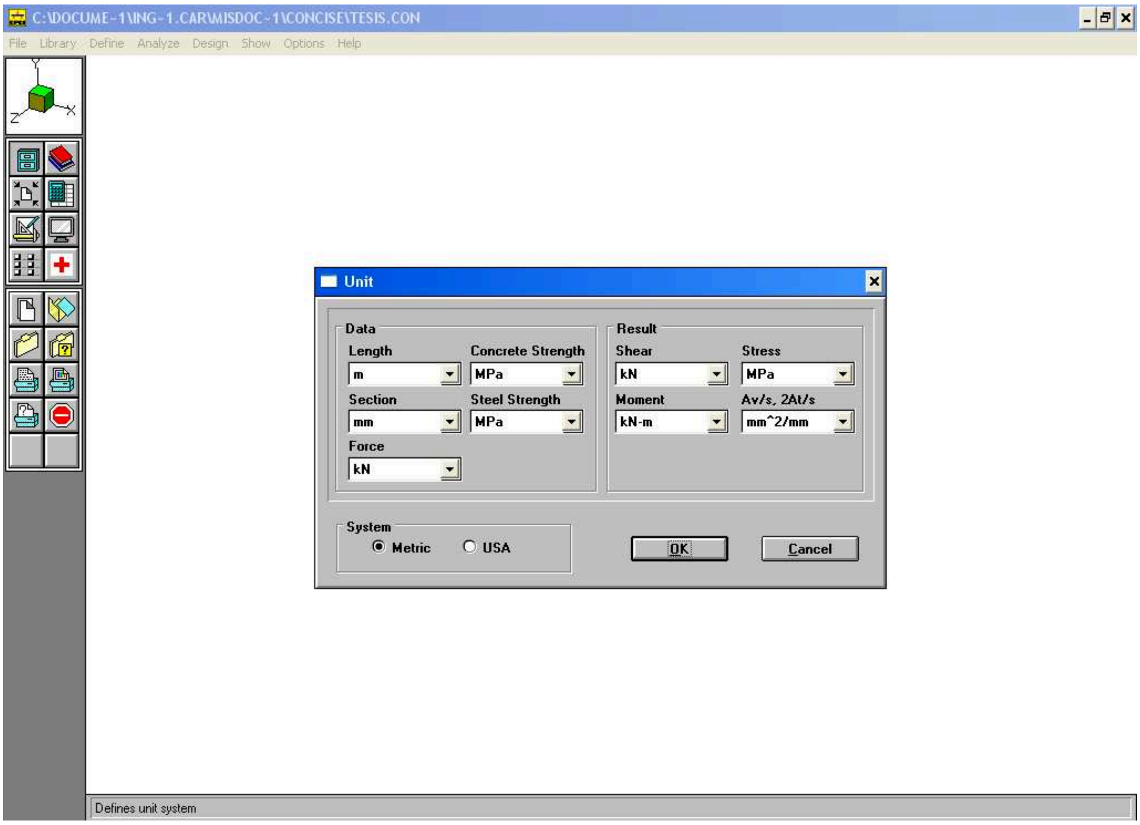
Desarrollo del diseño estructural de las Vigas Doble TEE.-

Establecer las unidades de trabajo: El programa posee dos opciones de sistemas de unidades:

- Sistema métrico (metric)
- Sistema inglés (USA)

Dentro del menú Options, seleccionamos la opción Units… y establecemos las unidades en base al sistema de medidas que se desee utilizar. Para nuestro diseño utilizaremos las unidades que se presentan en la Figura 4.1.

Dentro de cada sistema se presentan diversas opciones para presentar las unidades de los datos que son ingresados y mostrados por el programa.



Data
Length: m
Concrete Strength: MPa
Section: mm
Steel Strength: MPa
Force: kN

Result
Shear: kN
Stress: MPa
Moment: kN-m
Av/s, 2At/s: mm^2/mm

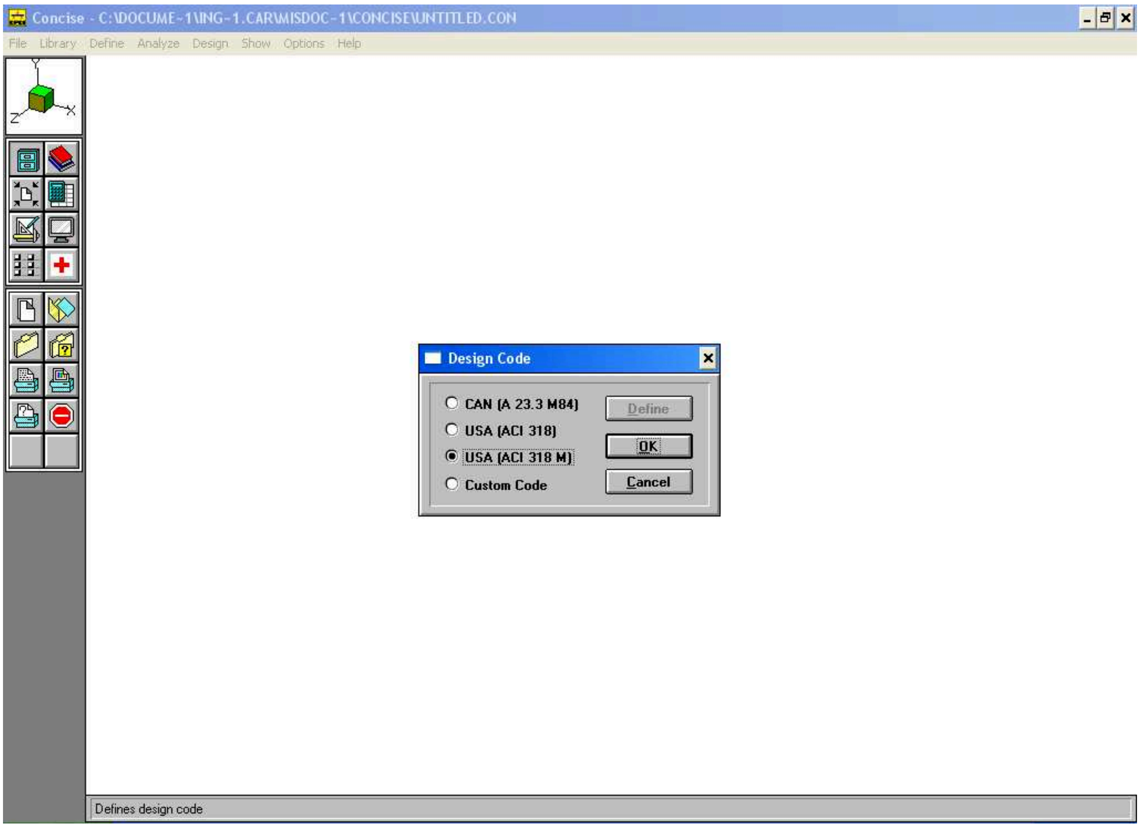
System
● Metric ○ USA

Figura 4.1: Selección de unidades de trabajo para diseño de vigas

Presionamos el botón OK, para aceptar los cambios.

Definir el código de diseño: El programa considera el código ACI 318-89, para el diseño de los elementos. Debido a que el puente y todos los elementos del puente deben ser diseñados con el código ACI 318-05, todos los valores permisibles serán verificados por este código.

Elegimos el menú Options de la barra de menús y escogemos la opción Code… y seleccionamos la alternativa USA (ACI 318) y presionamos el botón OK.

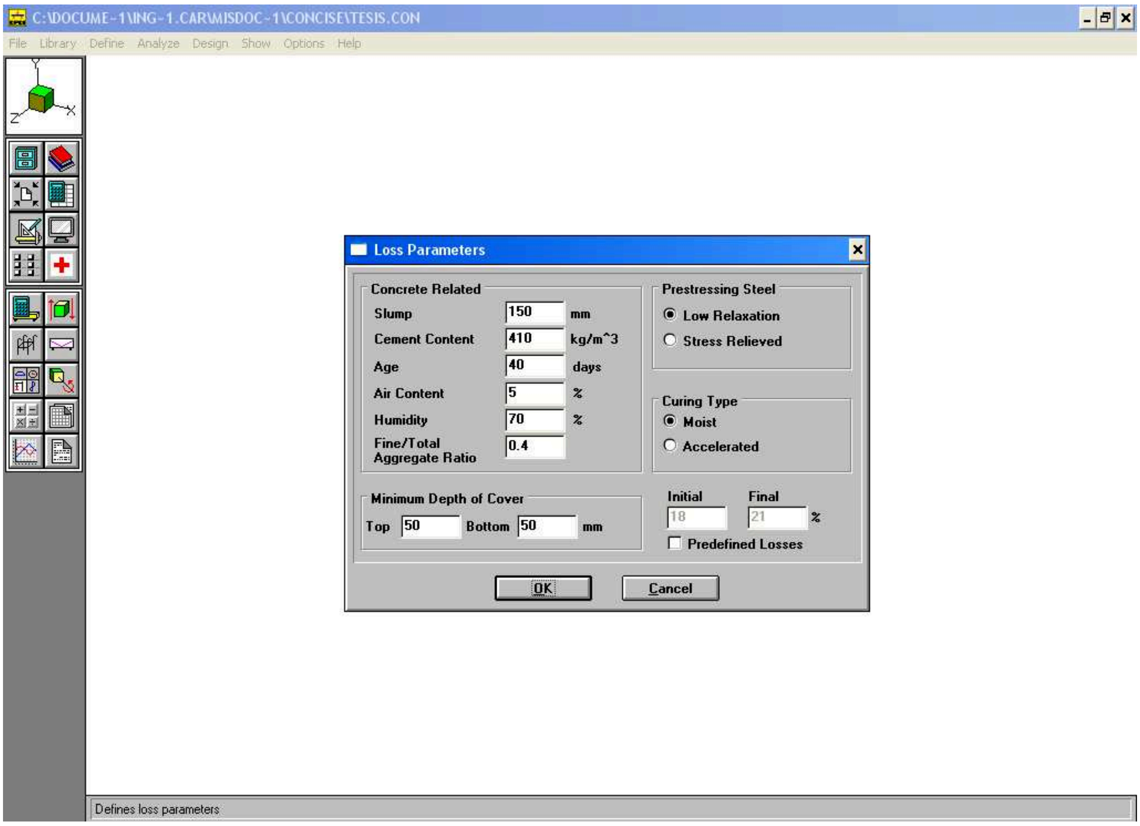


○ CAN (A 23.3 M84)
○ USA (ACI 318)
● USA (ACI 318 M)
○ Custom Code

Defines design code

Figura 4.2: *Selección del código de trabajo para diseño de vigas*

Establecer parámetros para pérdidas de presfuerzo en el hormigón: El programa permite el cómputo de los porcentajes de pérdida en el presfuerzo del hormigón en base a diversas características de los materiales que formarán el hormigón, los valores que serán usados para la fabricación se presentan en la Figura 4.3 y son valores típicos para mezclas de hormigón en este tipo de elementos estructurales.



Loss Parameters

Concrete Related
Slump 150 mm
Cement Content 410 kg/m^3
Age 40 days
Air Content 5 %
Humidity 70 %
Fine/Total Aggregate Ratio 0.4

Prestressing Steel
● Low Relaxation
○ Stress Relieved

Curing Type
● Moist
○ Accelerated

Minimum Depth of Cover
Top 50 Bottom 50 mm

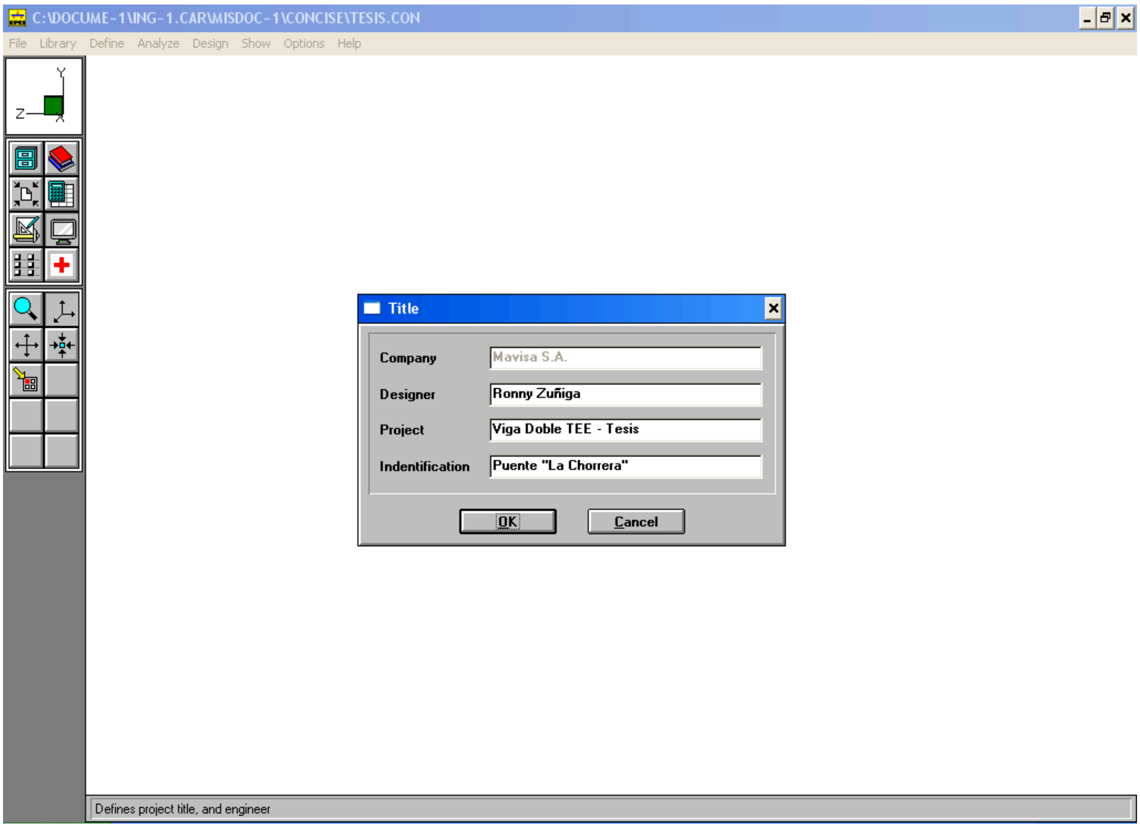
Initial 18 Final 21 %
☐ Predefined Losses

Defines loss parameters

Figura 4.3: *Parámetros de estimación de pérdidas de presfuerzo en hormigón de vigas*

El programa permite ingresar los porcentajes de pérdidas establecidos por el usuario.

Definir el nombre o título del proyecto: Para establecer el título del proyecto, elegimos la opción Define – Title de la barra de menús y llenamos los espacios del cuadro de diálogo como se presenta en la Figura 4.4.

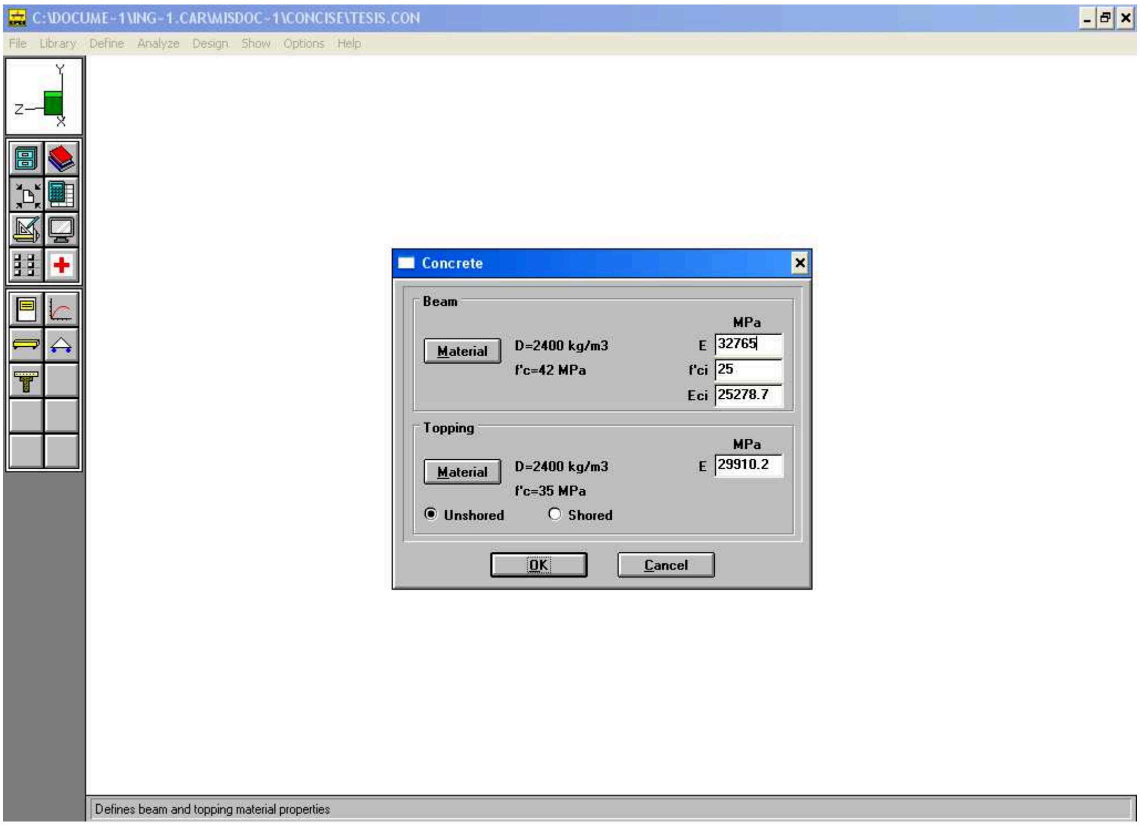


Company: Mavisa S.A.
Designer: Ronny Zuñiga
Project: Viga Doble TEE - Tesis
Indentification: Puente "La Chorrera"

Defines project title, and engineer

Figura 4.4: *Título del proyecto de vigas*

Definir las propiedades del hormigón: Para definir las propiedades del hormigón, seleccionamos la opción Define – Concrete… y presionamos el botón de Material del cuadro de diálogo para obtener la lista de materiales disponibles por el programa y seleccionamos la densidad (2400 kg/m3) y la resistencia a la compresión f'c (42 MPa) para el hormigón presforzado y la densidad (2400kg/m3) y la resistencia a la compresión f'c (35 MPa) para la losa de tope (topping). Como se muestra en la Figura 4.5.



C:\DOCUME~1\ING~1.CAR\MISDOC~1\CONCISE\TESIS.CON

Concrete

Beam

D=2400 kg/m3
f'c=42 MPa

MPa
E 32765
f'ci 25
Eci 25278.7

Topping

D=2400 kg/m3
f'c=35 MPa

MPa
E 29910.2

● Unshored ○ Shored

Defines beam and topping material properties

Figura 4.5: *Propiedades del hormigón de la viga*

Crear la sección de la viga Doble TEE: Para establecer la geometría de la sección transversal de la Viga Doble TEE que conformará el tablero, seleccionamos la opción Library –

Concrete Section y abrimos la librería (can2.lcs) de secciones presionando el botón Open del cuadro de diálogo de la Figura 4.6.

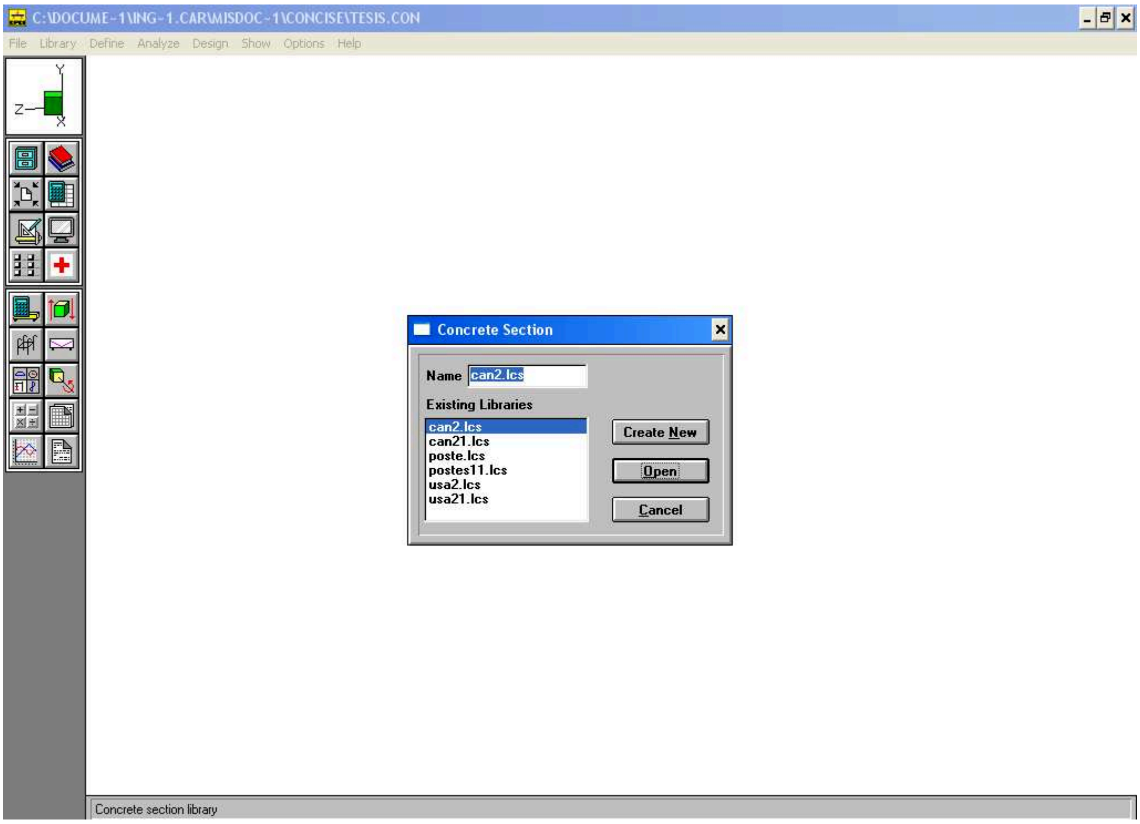
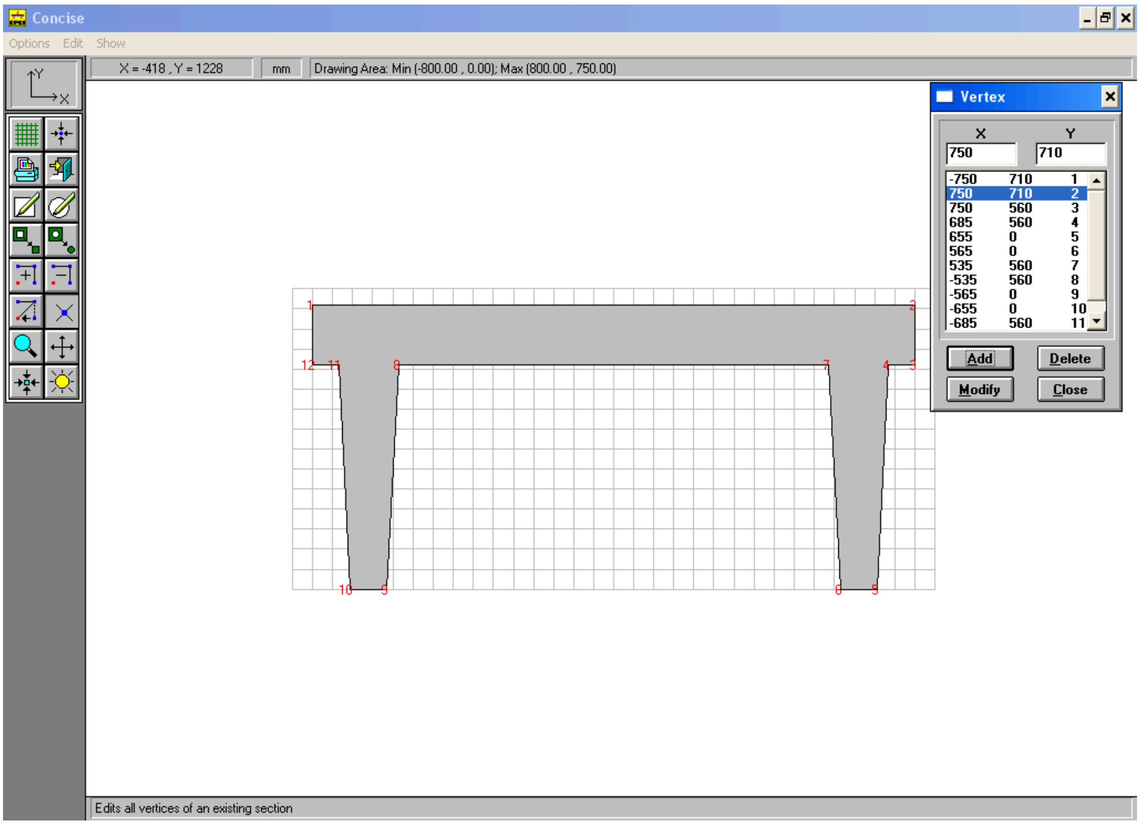


Figura 4.6: *Librerías de secciones típicas de elementos para vigas*

Para la creación de la sección de nuestro elemento estructural, editamos una sección Doble TEE de las que se encuentran predefinidas en el programa presionando el botón Edit. Del cuadro de diálogo que se muestra en la Figura 4.7, seleccionamos la opción Edit – Vertex de la barra de menús e ingresamos las coordenadas de los puntos que definirán la sección transversal de la viga. Los valores de las coordenadas de los puntos se presentan en la Figura 4.7.



X = -418 , Y = 1228

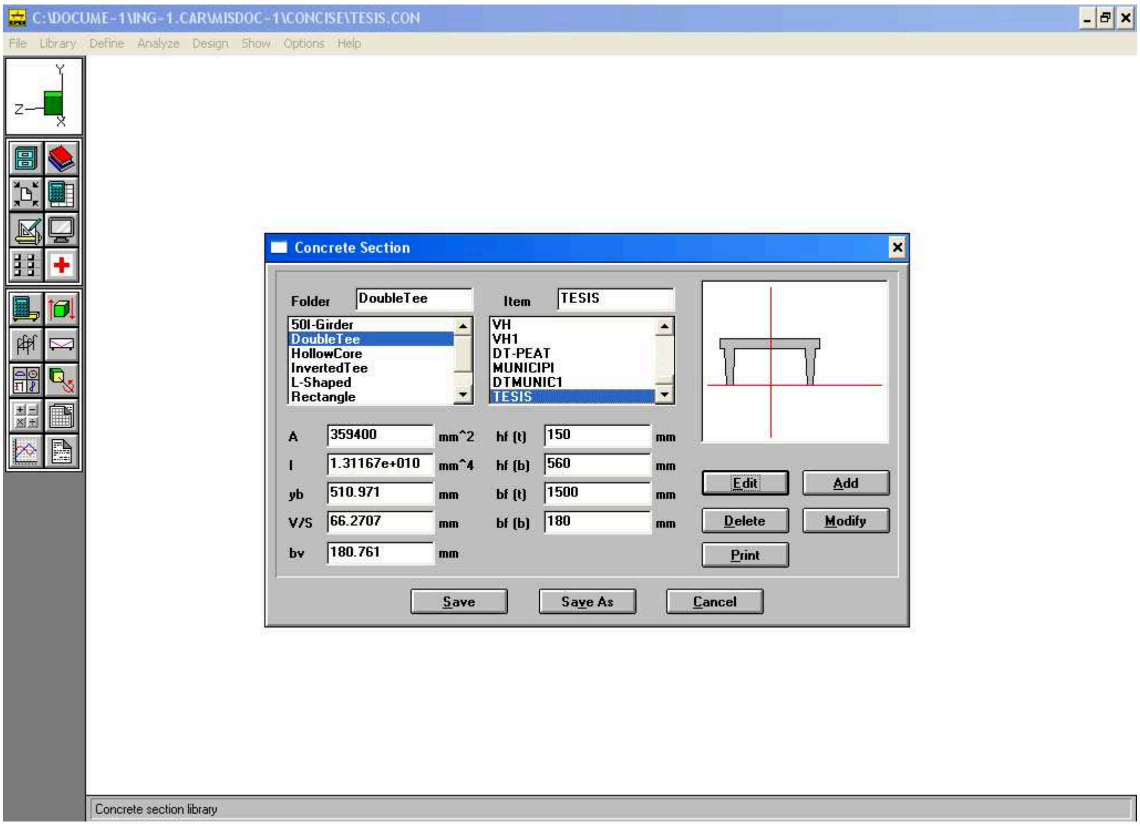
Drawing Area: Min (-800.00 , 0.00); Max (800.00 , 750.00)

X	Y	
750	710	
-750	710	1
750	710	2
750	560	3
685	560	4
655	0	5
565	0	6
535	560	7
-535	560	8
-565	0	9
-655	0	10
-685	560	11

Edits all vertices of an existing section

Figura 4.7: *Creación de la sección transversal de la viga Doble TEE*

Una vez modificadas las coordenadas regresamos al programa y asignando el nombre TESIS a la sección creada, adicionalmente debemos modificar los valores concernientes al ancho y al alto de la viga en la parte superior e inferior, como se muestra en la Figura 4.8.

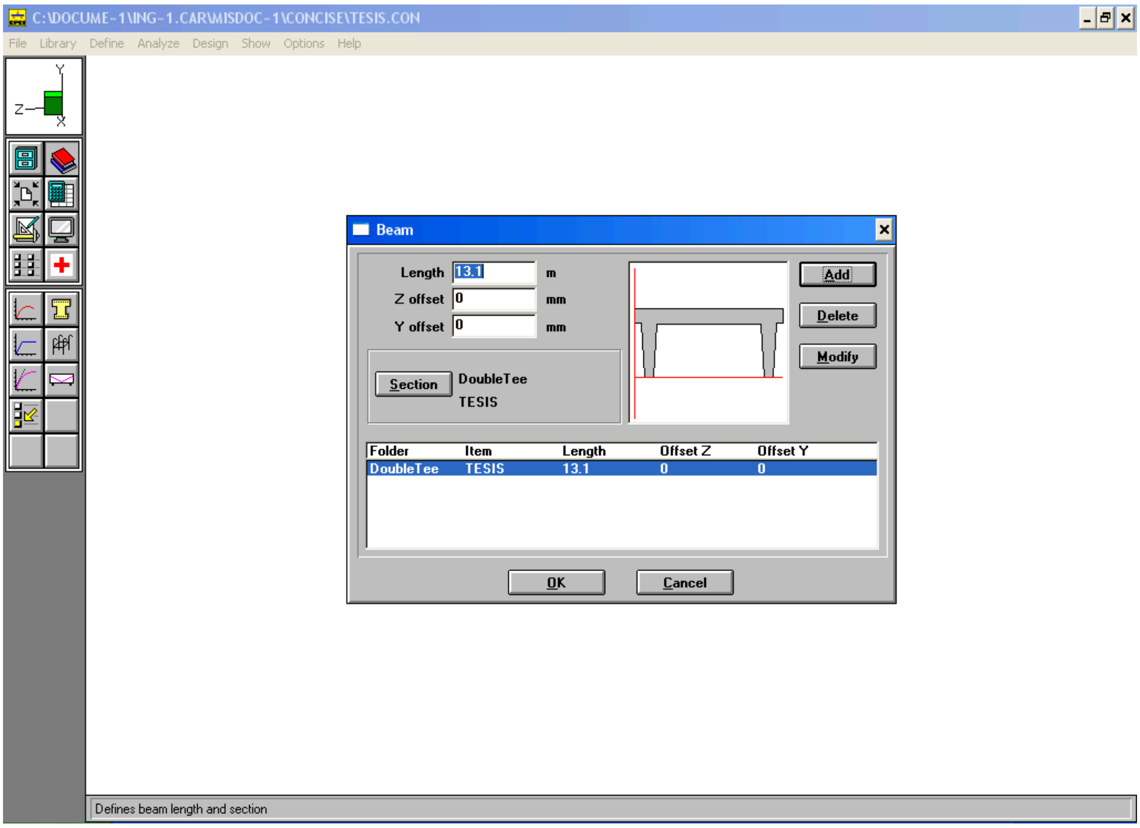


Folder: DoubleTee
Item: TESIS
A: 359400 mm^2
I: 1.31167e+010 mm^4
yb: 510.971 mm
V/S: 66.2707 mm
bv: 180.761 mm
hf (t): 150 mm
hf (b): 560 mm
bf (t): 1500 mm
bf (b): 180 mm

Figura 4.8: *Propiedades de la sección Doble TEE*

Para guardar todas las modificaciones, presionar el botón Save.

Definir parámetros de la viga: Para determinar las características de la viga del diseño, seleccionamos la opción Define – Beam… e ingresamos la longitud de la misma y le asignamos la sección TESIS creada en el paso anterior. Las modificaciones se presentan en la Figura 4.9.



Length 13.1 m

Z offset 0 mm

Y offset 0 mm

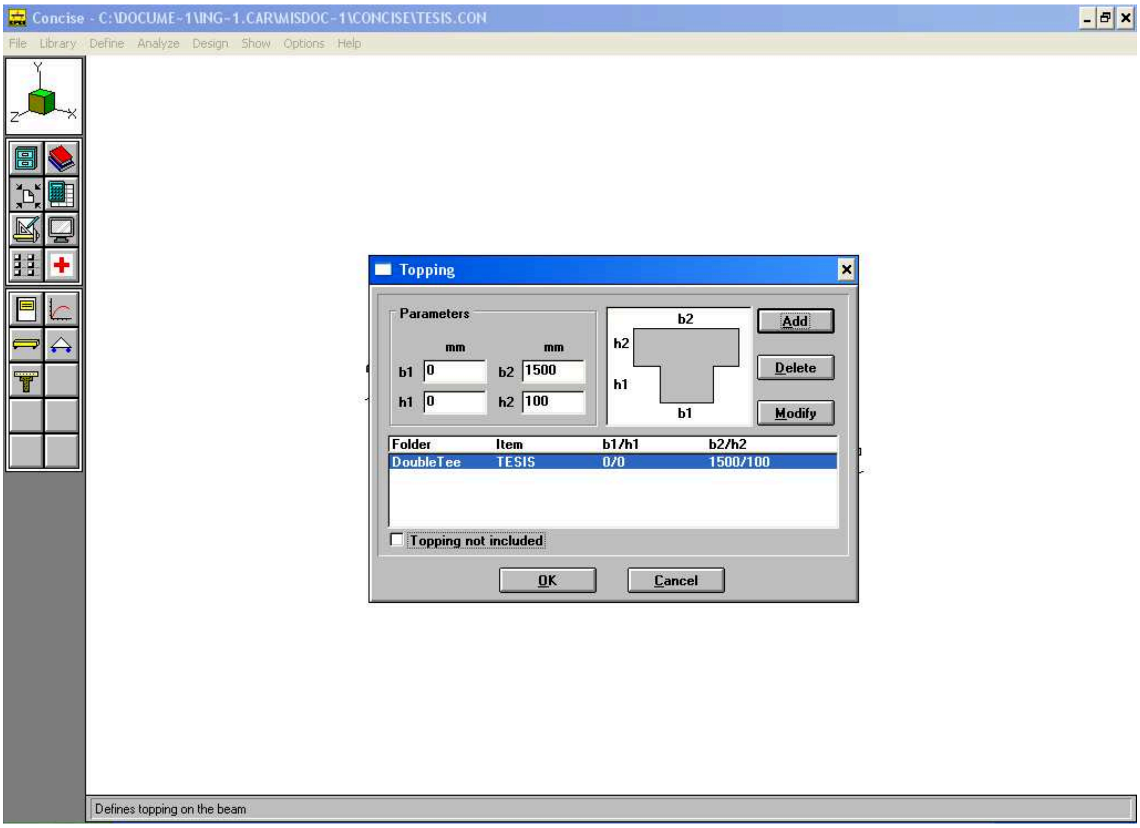
Section: DoubleTee TESIS

Folder	Item	Length	Offset Z	Offset Y
DoubleTee	TESIS	13.1	0	0

Defines beam length and section

Figura 4.9: *Asignación de la sección a la viga de diseño*

Es importante definir la losa de top (topping) que estará sobre la viga, para definir este parámetro, elegimos la opción Define – Topping y colocar los datos concernientes a esta losa en base a las medidas que fueron establecidas en el predimensionamiento. El cuadro de diálogo se presenta en la Figura 4.10.



b1 0

h1 0

b2 1500

h2 100

Folder	Item	b1/h1	b2/h2
DoubleTee	TESIS	0/0	1500/100

☐ Topping not included

Defines topping on the beam

Figura 4.10: *Definición de la losa de tope (topping) para la viga*

Al definir los parámetros de la viga, la misma aparecerá en el programa como se muestra en la Figura 4.11.

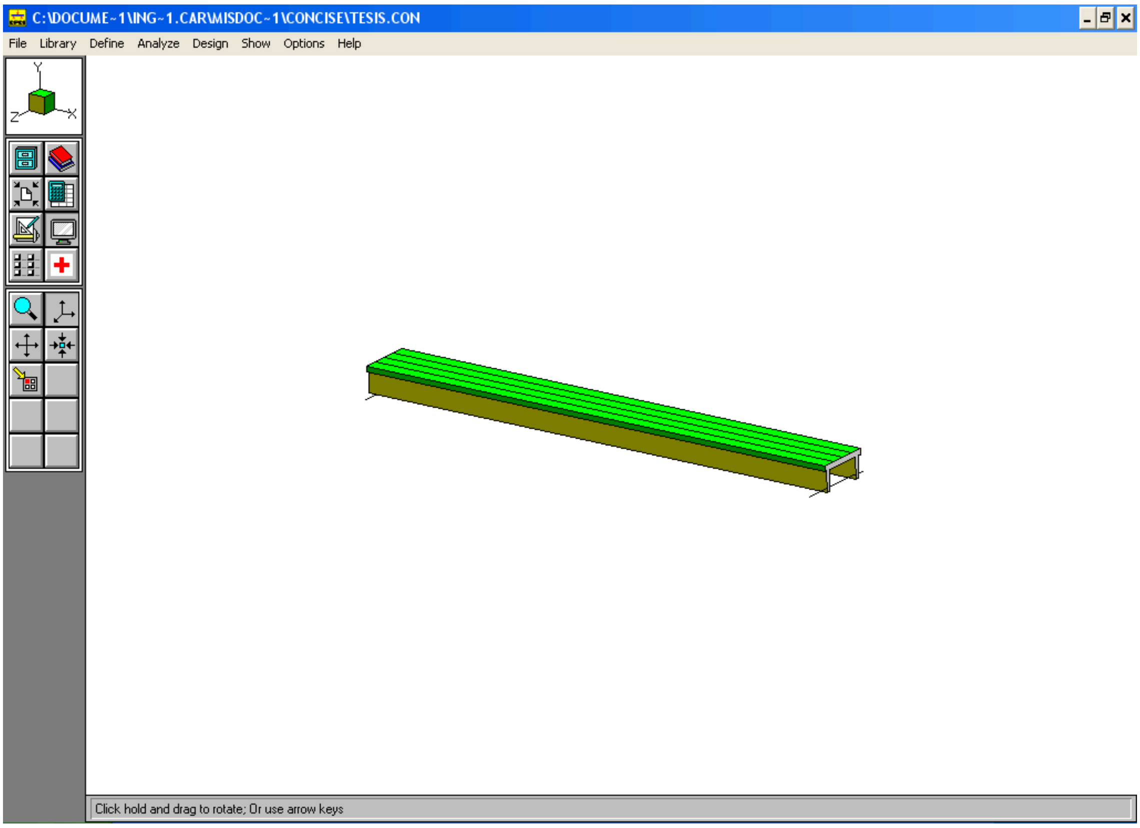
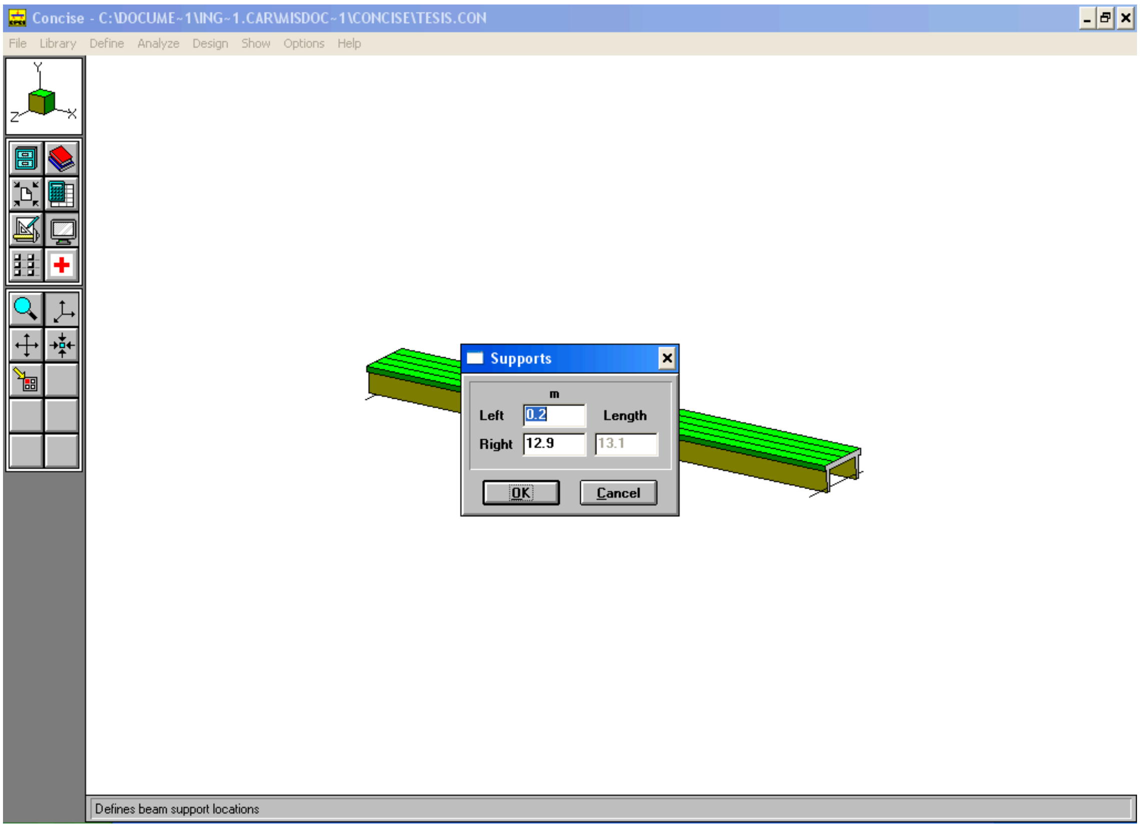


Figura 4.11: *Modelo tridimensional de la viga Doble TEE*

Establecer los apoyos de la viga: El apoyo real de la viga será establecido en 0.20 m hacia el interior de la viga medidos desde los bordes. Para establecer los apoyos, seleccionamos la opción Define – Supports… y completamos el cuadro de diálogo como se muestra en la Figura 4.12.



m

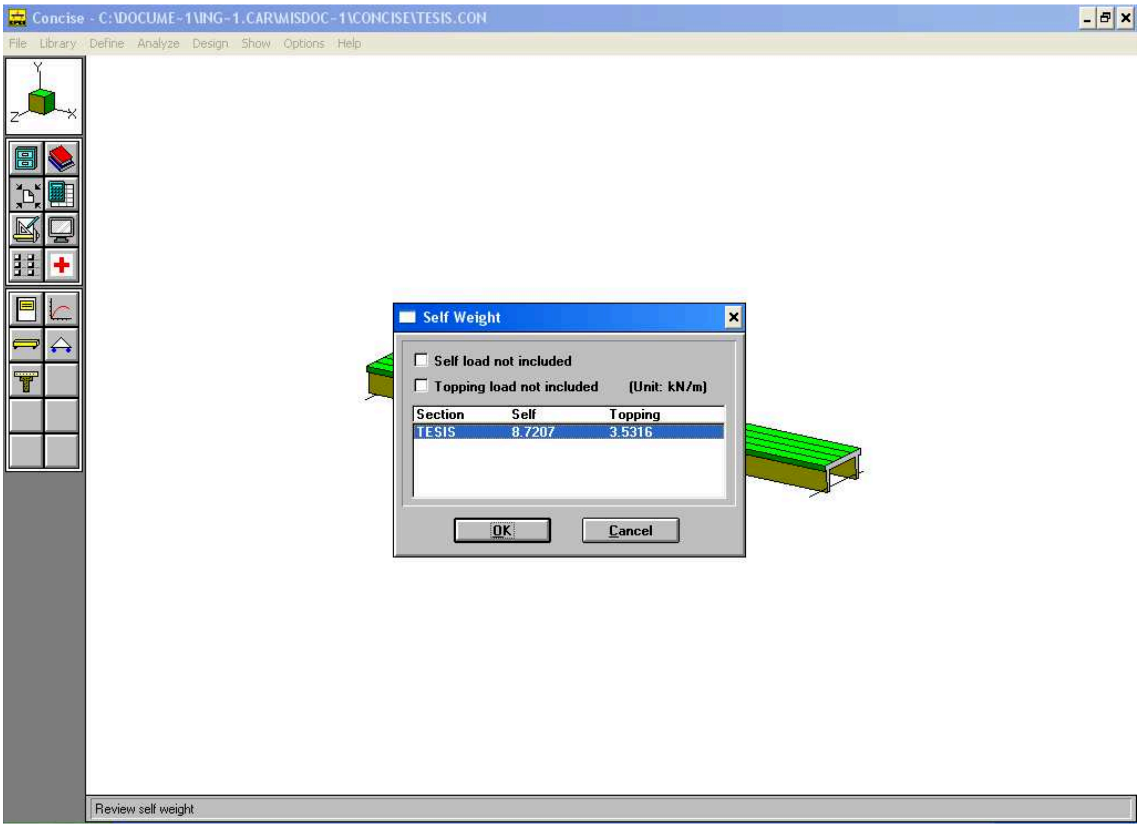
Left 0.2 Length

Right 12.9 13.1

Defines beam support locations

Figura 4.12: *Definición de los apoyos de la viga*

Definir las cargas aplicadas: Para la colocación de las cargas que estarán aplicadas sobre la viga, elegimos la opción Analyze – Self Weight… y verificamos que el análisis por peso propio de la viga se encuentre activado como se muestra en la Figura 4.13.



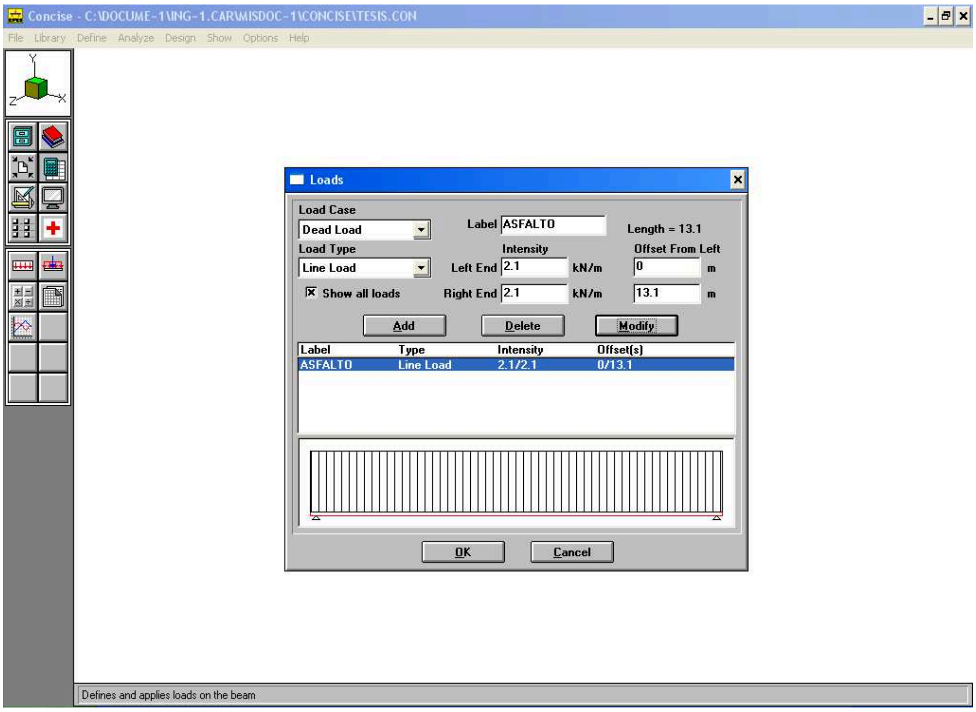
☐ Self load not included

☐ Topping load not included (Unit: kN/m)

Section	Self	Topping
TESIS	8.7207	3.5316

Figura 4.13: *Análisis por peso propio de la viga*

Para establecer las cargas externas que serán aplicadas a la viga elegimos la opción Analyze – Applied Load y dependiendo del caso de carga, ingresaremos la carga muerta (ASFALTO) y carga viva más impacto (L+I). Los valores de estas cargas se muestran en la Figura 4.14 y 4.15.



Concise - C:\DOCUME~1\ING~1.CAR\MISDOC~1\CONCISE\TESIS.CON

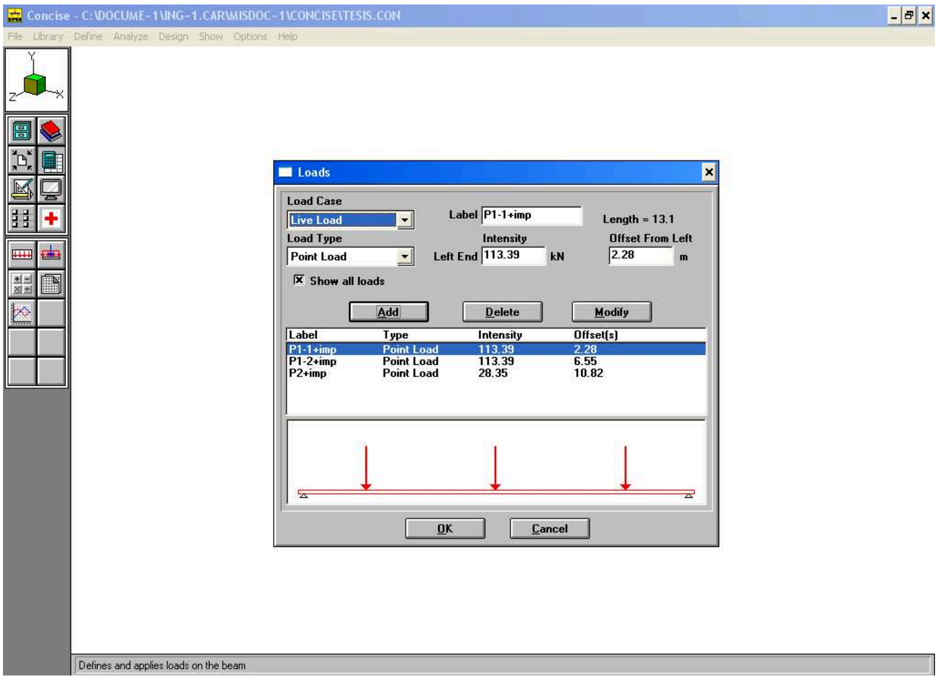
Loads

Load Case: Dead Load
Label: ASFALTO
Length = 13.1
Load Type: Line Load
Intensity — Left End: 2.1 kN/m — Offset From Left: 0 m
Intensity — Right End: 2.1 kN/m — Offset From Left: 13.1 m
☒ Show all loads

Label	Type	Intensity	Offset(s)
ASFALTO	Line Load	2.1/2.1	0/13.1

Defines and applies loads on the beam

Figura 4.14: *Carga de Asfalto sobre la viga*



Concise - C:\DOCUME~1\ING~1.CAR\MISDOC~1\CONCISE\TESIS.CON

Loads

Load Case: Live Load
Label: P1-1+imp
Length = 13.1
Load Type: Point Load
Intensity — Left End: 113.39 kN — Offset From Left: 2.28 m
☒ Show all loads

Label	Type	Intensity	Offset(s)
P1-1+imp	Point Load	113.39	2.28
P1-2+imp	Point Load	113.39	6.55
P2+imp	Point Load	28.35	10.82

Defines and applies loads on the beam

Figura 4.15: *Carga viva más impacto (Camión MOP2000)*

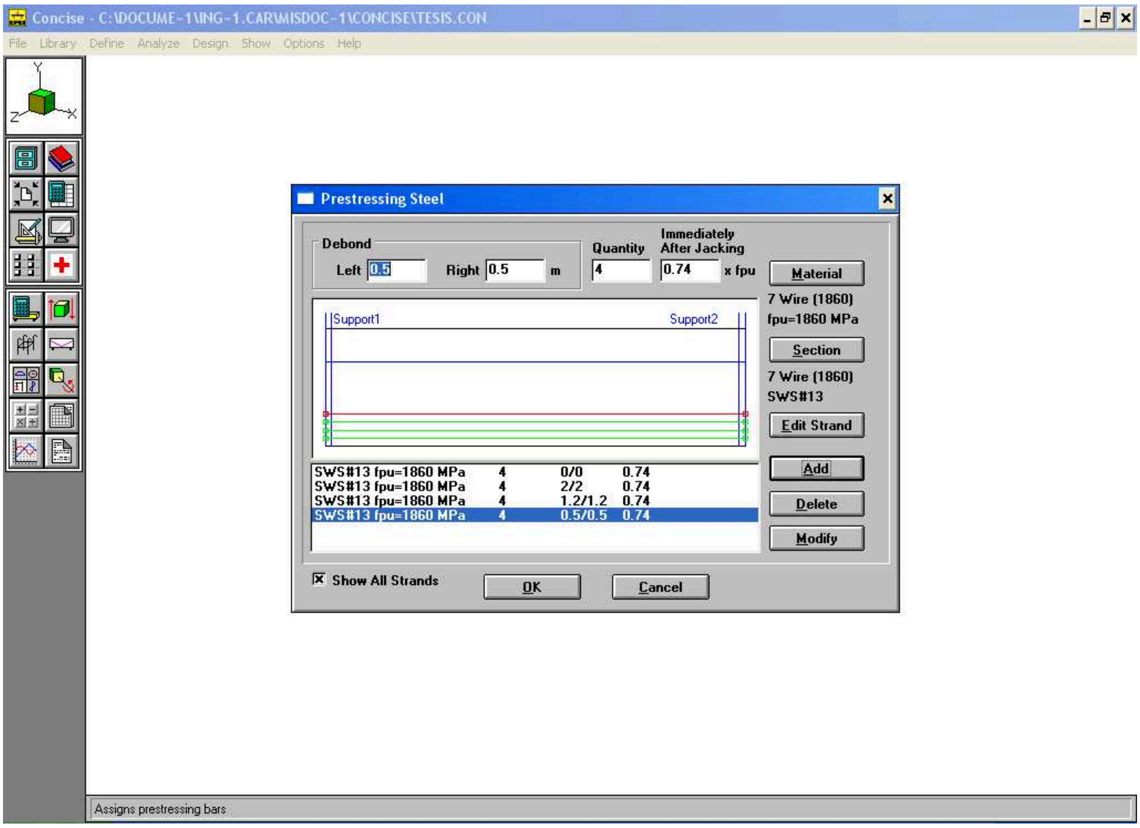
Definir el presfuerzo en la viga: El presfuerzo en la viga Doble TEE, será colocado a manera de torones embebidos en el hormigón (pretensado), de manera que cumpla con los requerimientos de diseño. Seleccionamos la opción Design – Prestressing… y colocamos el presfuerzo requerido. La colocación del presfuerzo es una operación iterativa con la finalidad de obtener un presfuerzo optimizado para la sección. Dentro de este cuadro de diálogo se puede elegir la sección y el material del presfuerzo en los elementos, las propiedades serán las siguientes:

Φ = 12.5 mm (7 wire)

fpu = 1860 MPa

Presionando el botón Edit Strand, determinamos la configuración longitudinal de los alambres de presfuerzo. El programa permite ajustar la adherencia de los cables de presfuerzo (debonding) con la finalidad de controlar la excentricidad en la viga, para determinarla, colocamos en la sección Debond, la distancia desde el borde derecho o izquierdo en la cual el cable poseerá adherencia con el hormigón.

La configuración del presfuerzo que será utilizada, se presenta a continuación en la Figura 4.16.



Debond Left 0.5 Right 0.5 m

Quantity 4

Immediately After Jacking 0.74 x fpu

7 Wire (1860)
fpu=1860 MPa

7 Wire (1860)
SWS#13

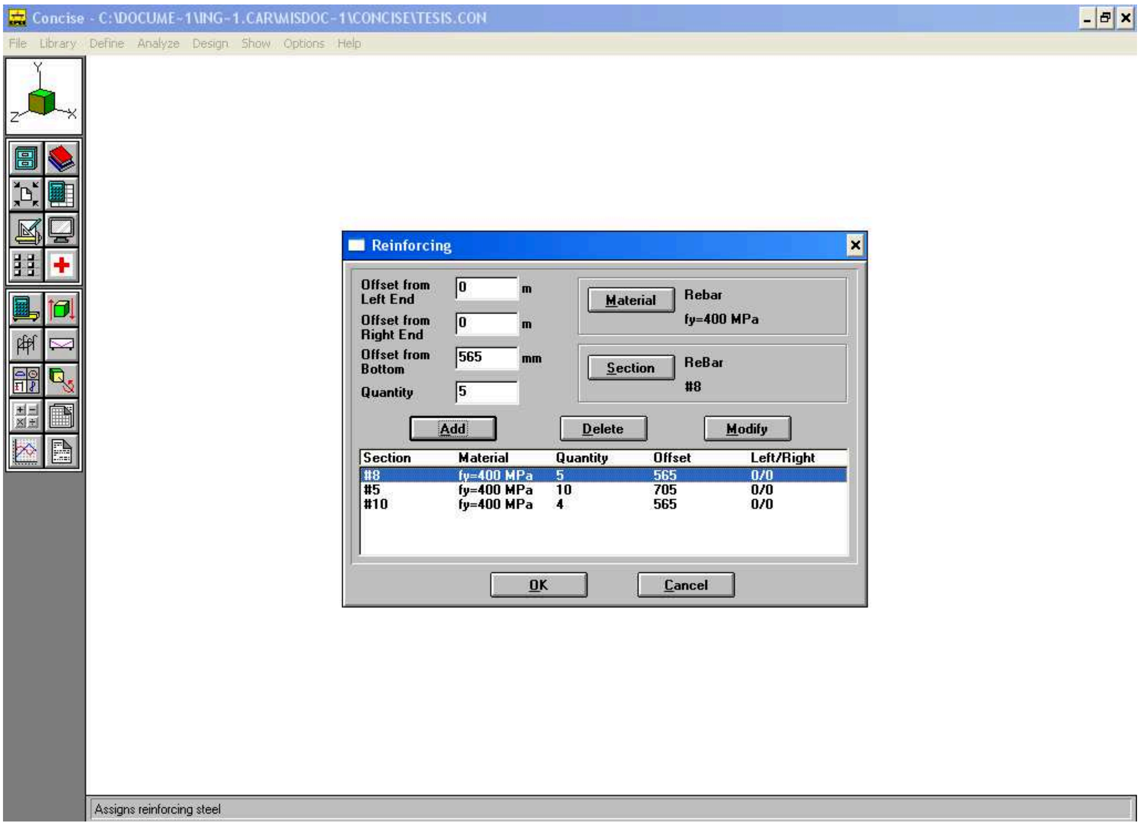
```
SWS#13 fpu=1860 MPa   4   0/0       0.74
SWS#13 fpu=1860 MPa   4   2/2       0.74
SWS#13 fpu=1860 MPa   4   1.2/1.2   0.74
SWS#13 fpu=1860 MPa   4   0.5/0.5   0.74
```

☒ Show All Strands

Assigns prestressing bars

Figura 4.16: *Configuración del presfuerzo en la viga*

Definir el reforzamiento de la viga: A la viga Doble TEE se le colocará adicionalmente acero de refuerzo, que estará colocado en las almas y en la losa de la misma. Para la colocación de las varillas de refuerzo en el elemento estructural, elegimos la opción Design – Reinforcing… y seleccionamos el material que será usado para el reforzamiento (fy = 400 MPa). La sección, cantidad y posición desde la base de la viga son variantes que quedan a criterio del diseñador, con la finalidad de obtener un diseño óptimo se puede iterar este procedimiento. El reforzamiento adoptado se muestra en la Figura 4.17.



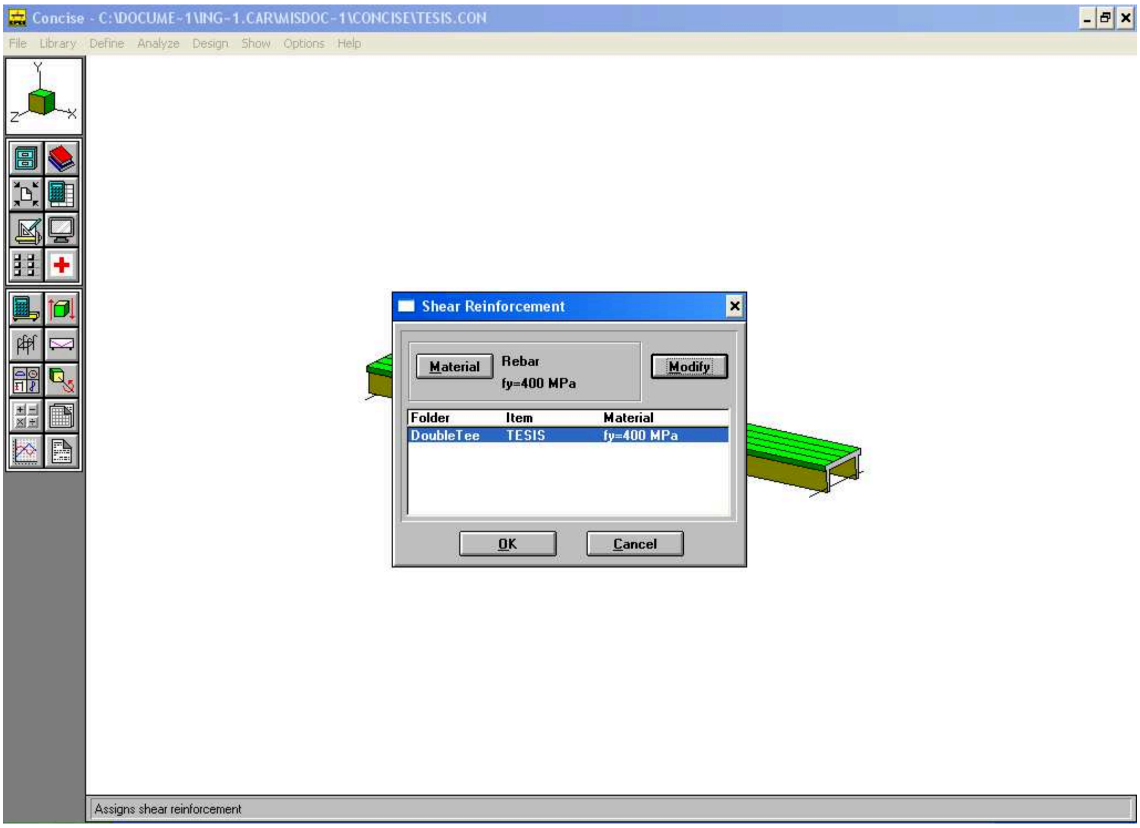
Offset from Left End: 0 m
Offset from Right End: 0 m
Offset from Bottom: 565 mm
Quantity: 5
Rebar fy=400 MPa
ReBar #8

Section	Material	Quantity	Offset	Left/Right
#8	fy=400 MPa	5	565	0/0
#5	fy=400 MPa	10	705	0/0
#10	fy=400 MPa	4	565	0/0

Assigns reinforcing steel

Figura 4.17: *Configuración del reforzamiento de la viga*

Definir parámetros para la resistencia al cortante del acero: El programa calcula automáticamente la cantidad de acero de refuerzo para la resistencia a esfuerzos cortantes en la viga. Para definir las propiedades del acero de refuerzo que será colocado por el programa, elegimos la opción Design – Shear… y en el cuadro de diálogo elegimos el acero de refuerzo a utilizar (fy = 400 Mpa), tal como se muestra en la Figura 4.18.



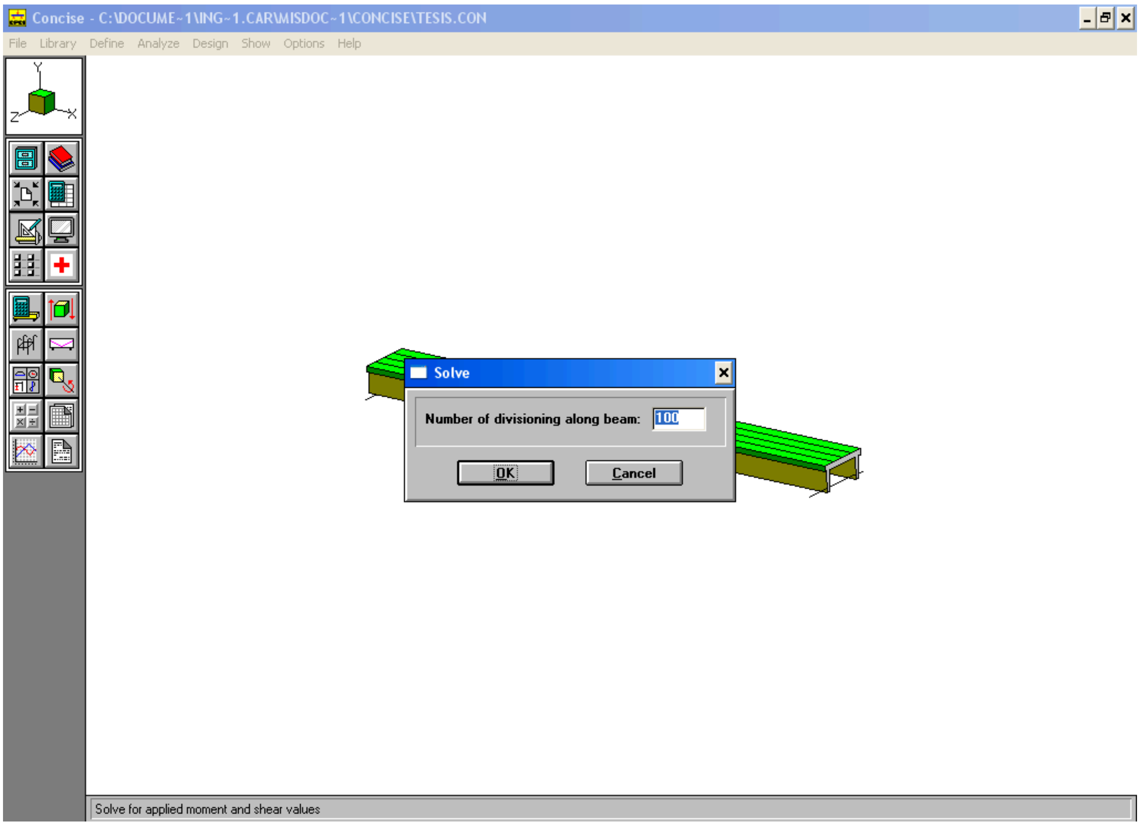
Rebar
fy=400 MPa

Folder	Item	Material
DoubleTee	TESIS	fy=400 MPa

Assigns shear reinforcement

Figura 4.18: *Parámetro para diseño de refuerzo a fuerzas cortantes en la viga*

Ejecutar el análisis: Para ejecutar el análisis, elegimos la opción Analyze – Solve y del cuadro de diálogo que se muestra en la Figura 4.19, estableceremos 100 divisiones para el análisis y presionamos OK.



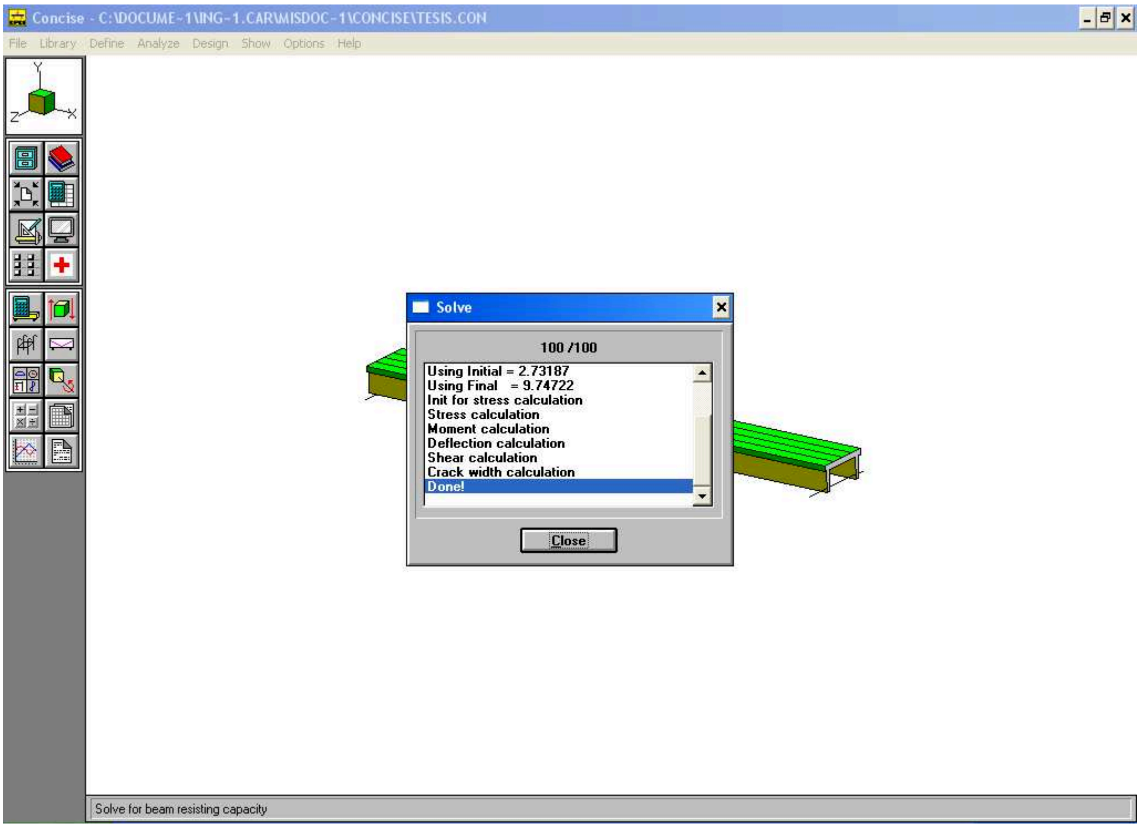
Number of divisioning along beam: 100

Solve for applied moment and shear values

Figura 4.19: *Divisiones para ejecutar los diagramas de momentos flectores y fuerzas cortante en la viga*

Con esto se realizarán los cálculos de las fuerzas internas producidas en el elemento estructural.

Para conocer la resistencia del elemento estructural debemos ejecutar el análisis de la viga seleccionando la opción Design – Solve… como se muestra en la Figura 4.20.

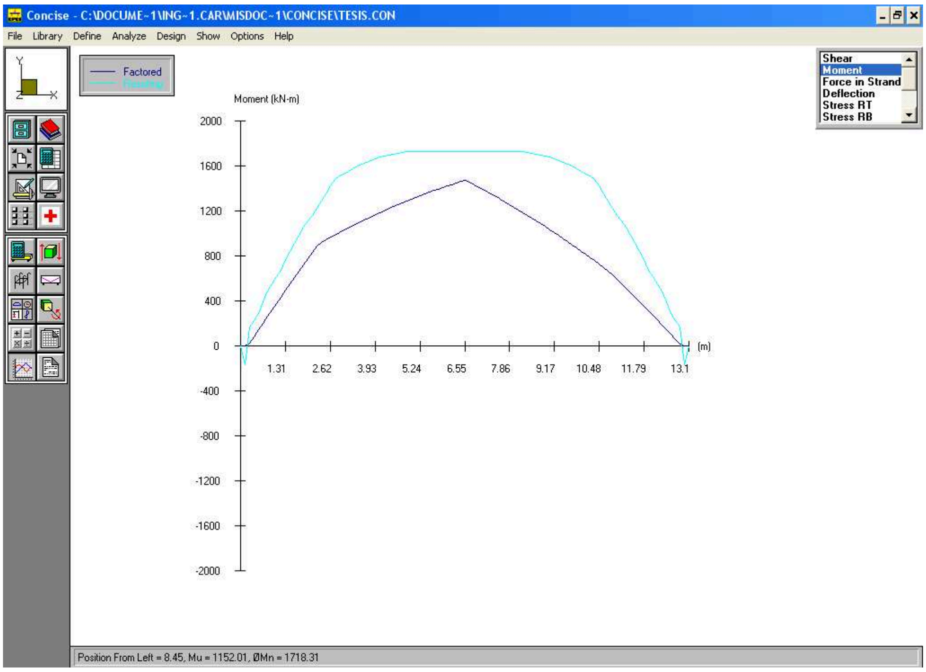


```
100 /100
Using Initial = 2.73187
Using Final   = 9.74722
Init for stress calculation
Stress calculation
Moment calculation
Deflection calculation
Shear calculation
Crack width calculation
Done!
```

Solve for beam resisting capacity

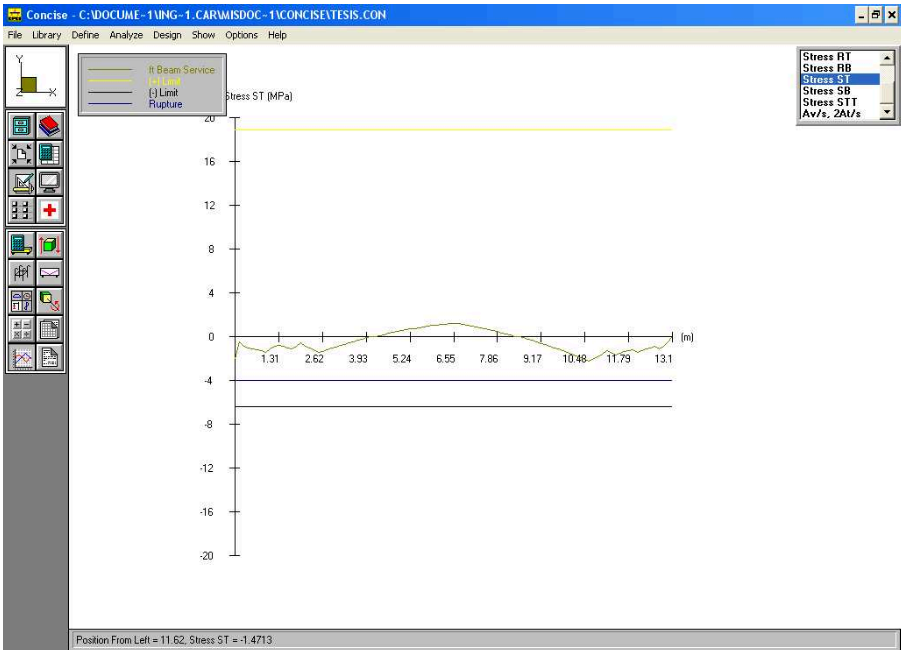
Figura 4.20: *Cuadro de diálogo de ejecución del análisis en la viga*

Para verificar los resultados, elegimos la opción Design – Diagrams… para observar de una manera gráfica el comportamiento de la viga. Los valores para el diseño de la viga se muestran en la Figura 4.21, 4.22 y 4.23.



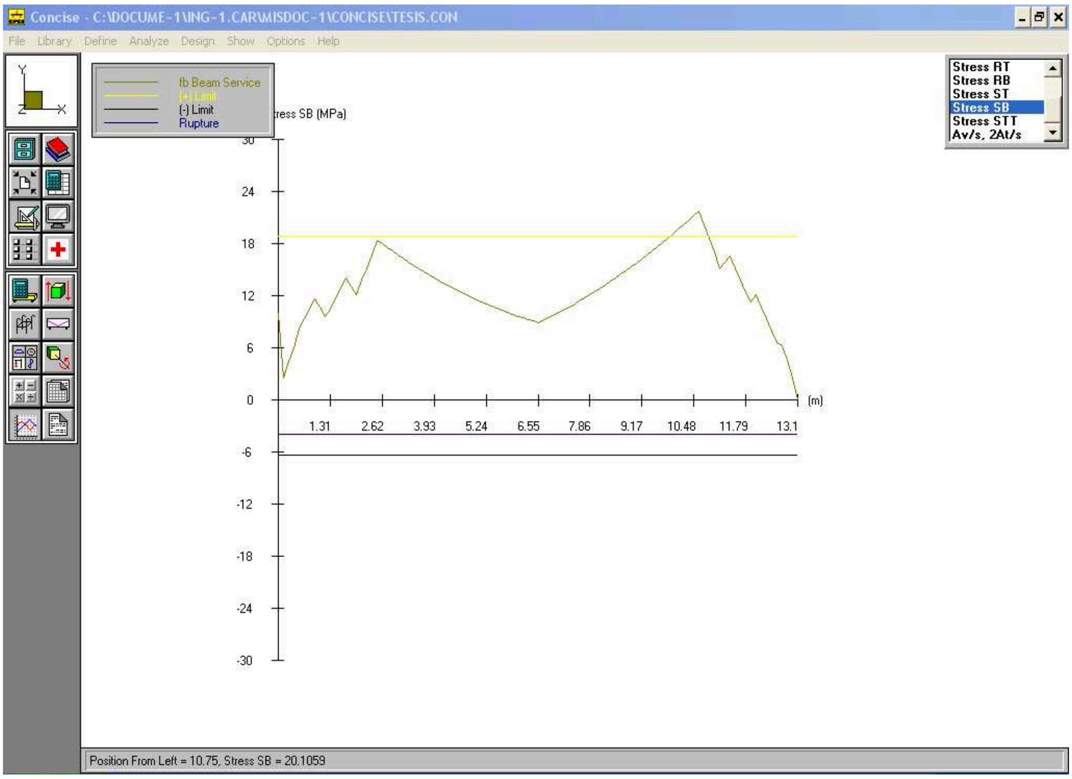
Position From Left = 8.45, Mu = 1152.01, ØMn = 1718.31

Figura 4.21: *Diagramas de momento flector ultimo y resistente en la viga*



Position From Left = 11.62, Stress ST = -1.4713

Figura 4.22: *Diagramas de esfuerzos permisibles y aplicados en etapa de servicio en la fibra superior de la viga*



Position From Left = 10.75, Stress SB = 20.1059

Figura 4.23: *Diagramas de esfuerzos permisibles y aplicados en etapa de servicio en la fibra inferior de la viga*

Es importante notar que el programa realiza el diseño estructural para vigas simplemente apoyadas, por lo que para este tipo de vigas, no se generan momentos negativos en las uniones, sin embargo al generar una unidad y con la finalidad de eliminar las juntas de unión entre las vigas se colocará acero de refuerzo para absorber el 40% del momento generado por el modelo estructural tridimensional. El porcentaje del momento negativo asignado a la viga fue establecido en base a experiencias anteriores con sistemas estructurales similares, basado en la premisa de que la viga está diseñada para soportar las cargas de diseño a configuración de una viga simplemente apoyada, con lo cual se le da un refuerzo al momentos negativo y esto reduce el momento positivo producido en la viga. Con esta consideración para el diseño, la viga presenta un factor de seguridad mayor y elimina de manera eficiente el impacto producido en las juntas de unión.

Diseño para momentos flectores negativos.-

En el diseño de la resistencia de la viga para momentos flectores negativos, se utilizarán barras de acero de refuerzo colocadas en la parte superior de las vigas.

Las fórmulas y ecuaciones especificadas por el ACI 318-05 para el diseño de elementos sometidos a flexión se especifican a continuación:

$$Mu \leq \phi Mn$$

$$Mu = \phi Rbd^2$$

$$R = \varphi fy\left(1 - 0.59\frac{\varphi fy}{f'c}\right)$$

Para la viga Doble TEE tenemos los siguientes valores, expresados en la TABLA 35:

TABLA 35

DATOS DE DISEÑO DE MOMENTOS FLECTORES NEGATIVOS EN VIGA DOBLE TEE

Datos	Valor	Unidad
Mu	186.65	Ton-m
0.40 x Mu	74.66	Ton-m
ϕ	0.9	
R	63.12	
b	24	cm
d	74	cm
fy	4200	kg/cm2
f'c	420	kg/cm2
ρ (diseño)	0.0167	
As	29.60	cm2
db	22.00	mm
As/varilla	3.80	cm2
Cantidad	8	u
S	17	cm
Ld	66	cm
L(total)	466	cm
ρ(Real)	0.01712	
Mn (Resistente)	76.47	Ton-m

Diseño para fuerzas cortantes.-

Para el diseño de fuerzas cortantes en la viga Doble TEE se utilizó el Capítulo 11 del código de diseño ACI 318-05 en el cual tenemos las siguientes fórmulas para diseño:

$$\phi V_n \geq V_u$$

$$V_n = V_c + V_s$$

$$V_c = \left(0.16\sqrt{f'_c} + 49\frac{V_u d_p}{M_u}\right) b_w d$$

$$0.53\sqrt{f'_c}\, b_w d \leq V_c \leq 1.33\sqrt{f'_c}\, b_w d$$

$$V_s = \frac{A_v f_{yt} d}{s}$$

Para la viga Doble TEE tenemos los siguientes datos para el diseño en la TABLA 36:

TABLA 36

DATOS DE DISEÑO DE ESFUERZOS CORTANTES EN VIGA DOBLE TEE

Datos	Valor	Unidad
Vu	76000	kg
f'c	420	kg/cm2
fyt	4200	kg/cm2
b	24	cm
d	74	cm
Vc	19290.50	kg
db	8	mm
Av/varilla	0.50	cm2
Av	2.01	cm2

Debido a que la fuerza cortante varía a lo largo de la viga se usarán las siguientes separaciones, como se muestra en la TABLA 37, TABLA 38 y TABLA 39, con la finalidad de lograr un diseño eficiente, el cortante resistente de la viga se expresa en cada tabla:

TABLA 37

RESISTENCIA A ESFUERZOS CORTANTES CON ESTRIBOS A 6cm DE SEPARACIÓN

s	6	cm
Vs	104150.08	kg
ΦVn	123440.58	kg

TABLA 38

RESISTENCIA A ESFUERZOS CORTANTES CON ESTRIBOS A 10cm DE SEPARACIÓN

s	10	cm
Vs	62490.05	kg
ΦVn	81780.55	kg

TABLA 39

RESISTENCIA A ESFUERZOS CORTANTES CON ESTRIBOS A 20cm DE SEPARACIÓN

s	20	cm
Vs	31245.02	kg
ΦVn	50535.52	kg

Con esto finaliza el diseño de las vigas Doble TEE del tablero del puente, con el cual se obtiene una resistencia mayor de la misma sobre las cargas aplicadas. El detallamiento del acero de refuerzo se presenta en los planos estructurales.

4.2 Diseño de losa

Para el diseño de la losa del tablero, utilizaremos los valores obtenidos en el modelo estructural de la losa. Los valores de las fuerzas internas producidas en el modelo estructural, se presentan en el ANEXO C.

El momento flector máximo que se produce perpendicular al eje longitudinal de la vía y los datos necesarios para el diseño de la losa se presentan en la TABLA 40 y TABLA 41, respectivamente.

TABLA 40

DATOS DE DISEÑO DE MOMENTOS FLECTORES NEGATIVOS EN LOSA DE TABLERO PERPENDICULARES AL EJE DE VÍA

Datos	Valor	Unidad
Mu (-)	8.1	Ton-m
ϕ	0.9	
R	14.4	
b	100	cm
d	25	cm
fy	4200	kg/cm2
f'c	420	kg/cm2
ρ (diseño)	0.0035	
As	8.75	cm2
db	12	mm
As/varilla	1.13	cm2
Cantidad	8	u
S	16.67	cm
ρ(Real)	0.0036	
Mn (Resistente)	8.37	Ton-m

TABLA 41

DATOS DE DISEÑO DE MOMENTOS FLECTORES POSITIVOS EN LOSA DE TABLERO PERPENDICULARES AL EJE DE VÍA

Datos	Valor	Unidad
Mu (+)	6.67	Ton-m
ϕ	0.9	
R	11.86	
b	100	cm
d	25	cm
fy	4200	kg/cm2
f'c	420	kg/cm2
ρ (diseño)	0.0029	
As	7.18	cm2
db	12	mm
As/varilla	1.13	cm2
Cantidad	7	u
S	18.75	cm
ρ(Real)	0.0032	
Mn (Resistente)	7.34	Ton-m

Para evitar fisuras en la losa de la viga Doble TEE, se colocará acero de refuezo de retracción y temperatura acorde con lo estipulado en el código ACI 318-05 en la sección 7.12. Los valores para el acero de retracción y temperatura para la losa de la viga y para la losa compuesta se presentan en la TABLA 42 y TABLA 43 respectivamente.

TABLA 42

DATOS DE DISEÑO DE REFUERZO POR RETRACCIÓN Y TEMPERATURA EN LOSA DE VIGA DOBLE TEE

Datos	Valor	Unidad
b	100	cm
d	15	cm
fy	4200	kg/cm2
f'c	420	kg/cm2
ρ (diseño)	0.0018	
As	2.70	cm2
db	5	mm
As/varilla	0.20	cm2
Cantidad	14	u
S	10.00	cm

TABLA 43

DATOS DE DISEÑO DE REFUERZO POR RETRACCIÓN Y TEMPERATURA EN LOSA DE TOPE (TOPPING)

Datos	Valor	Unidad
b	100	cm
d	25	cm
fy	4200	kg/cm2
f'c	420	kg/cm2
ρ (diseño)	0.0018	
As	4.50	cm2
db	12	mm
As/varilla	1.13	cm2
Cantidad	4	u
S	30.00	cm

El detallamiento del acero de refuerzo se presenta en los planos estructurales.

4.3 Diseño de Estribos

El diseño de los estribos comprende dos partes que serán detalladas a continuación:

- Diseño del Cabezal del Estribo
- Diseño de la Columna del Estribo

Diseño del Cabezal del Estribo.-

Debido a que el diseño de los cabezales debe ser normalizado y uniforme, se diseñará el cabezal de estribo que posea las condiciones más críticas de carga, en base a los datos obtenidos por el modelo estructural presentados en el ANEXO E, procedemos a diseñar el cabezal en el programa de diseño de elementos prefabricados CONCISE 2.0 siguiendo el mismo procedimiento que para las vigas Doble TEE del tablero.

El procedimiento para el diseño del elemento estructural dentro del programa CONCISE 2.0, es el siguiente:

- Establecer las unidades de trabajo
- Definir el código de diseño
- Establecer parámetros para pérdidas de presfuerzo en el hormigón
- Definir el nombre o título del proyecto
- Definir las propiedades del hormigón
- Crear la sección de la viga Doble TEE
- Definir parámetros de la viga
- Definir las cargas aplicadas
- Establecer los apoyos de la viga
- Definir el presfuerzo en la viga
- Definir el reforzamiento de la viga
- Definir parámetros para la resistencia al cortante del acero
- Ejecutar el análisis

De acuerdo al análisis del modelo estructural realizado, el elemento debe ser diseñado para las siguientes fuerzas internas:

Mu(+) = 97.36 Ton-m

Mu(-) = 89.29 Ton-m

Vu = 199 Ton

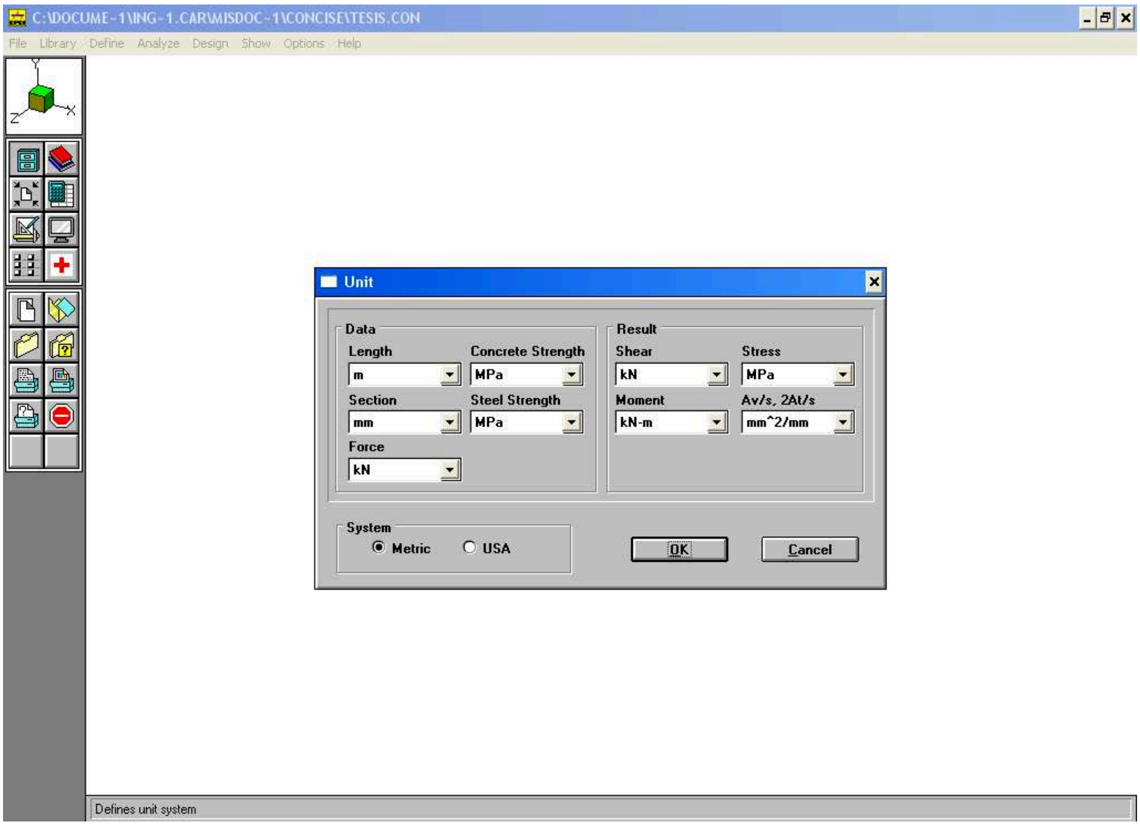
Desarrollo del diseño estructural del Cabezal del Estribo

Establecer las unidades de trabajo: El programa posee dos opciones de sistemas de unidades:

- Sistema métrico (metric)
- Sistema inglés (USA)

Dentro del menú Options, seleccionamos la opción Units… y establecemos las unidades en base al sistema de medidas que se desee utilizar. Para nuestro diseño utilizaremos las unidades que se presentan en la Figura 4.24.

Dentro de cada sistema se presentan diversas opciones para presentar las unidades de los datos que son ingresados y mostrados por el programa.



Data

Length: m

Concrete Strength: MPa

Section: mm

Steel Strength: MPa

Force: kN

Result

Shear: kN

Stress: MPa

Moment: kN-m

Av/s, 2At/s: mm^2/mm

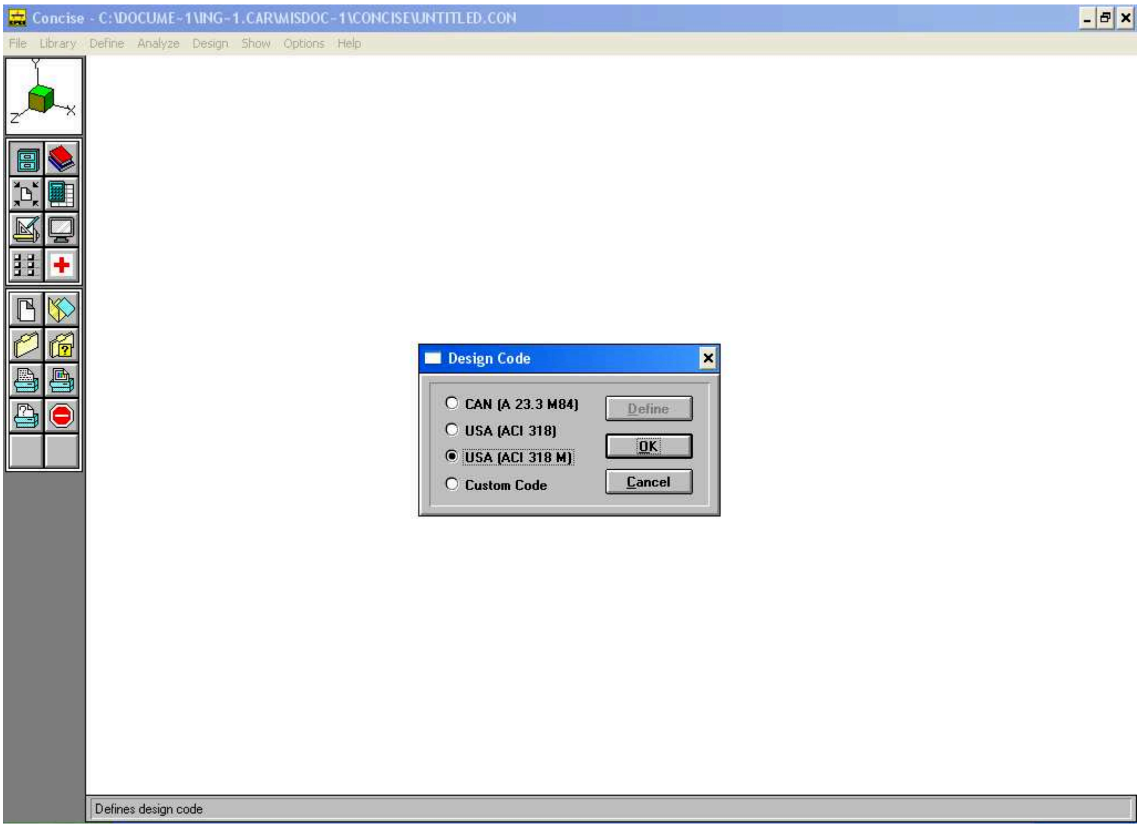
System: ● Metric ○ USA

Defines unit system

Figura 4.24: *Selección de unidades de trabajo para diseño de cabezal de estribo*

Presionamos el botón OK, para aceptar los cambios.

Definir el código de diseño: Elegimos el menú Options de la barra de menús y escogemos la opción Code… y seleccionamos la alternativa USA (ACI 318) y presionamos el botón OK, como se muestra en la Figura 4.25.



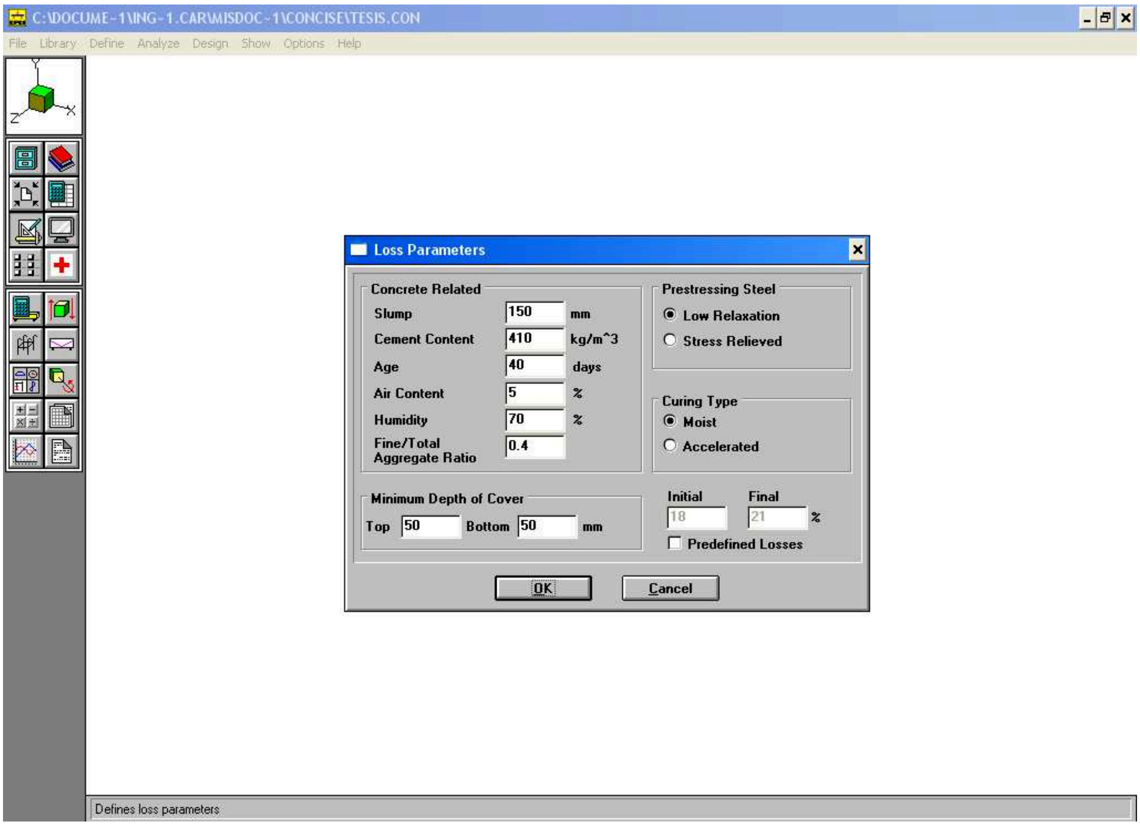
Design Code

○ CAN [A 23.3 M84]
○ USA [ACI 318]
● USA [ACI 318 M]
○ Custom Code

Defines design code

Figura 4.25: *Selección del código de trabajo para diseño de cabezal de estribo*

Establecer parámetros para pérdidas de presfuerzo en el hormigón: El programa permite el cómputo de los porcentajes de pérdida en el presfuerzo del hormigón en base a diversas características de los materiales que formarán el hormigón, los valores que serán usados para la fabricación se presentan en la Figura 4.26 y son valores típicos para mezclas de hormigón en este tipo de elementos estructurales.



Loss Parameters

Concrete Related

Slump 150 mm
Cement Content 410 kg/m^3
Age 40 days
Air Content 5 %
Humidity 70 %
Fine/Total Aggregate Ratio 0.4

Prestressing Steel

● Low Relaxation
○ Stress Relieved

Curing Type

● Moist
○ Accelerated

Minimum Depth of Cover

Top 50 Bottom 50 mm

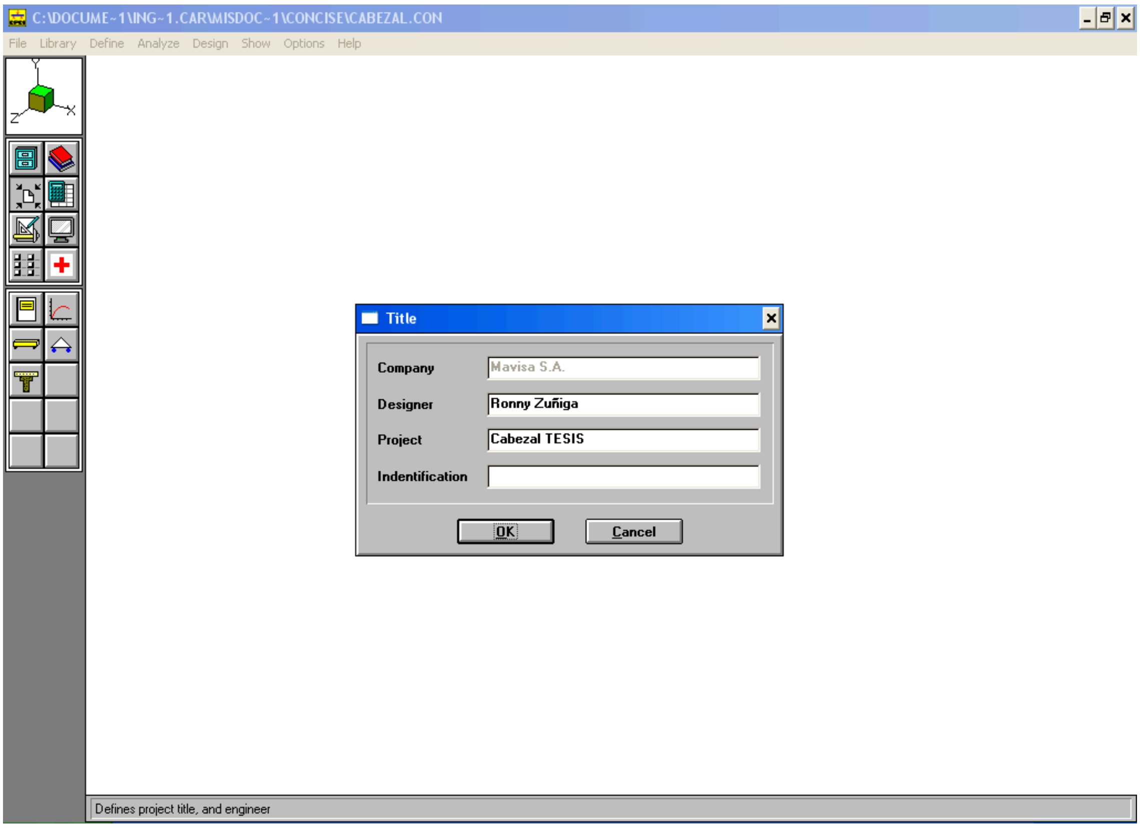
Initial 18 Final 21 %

☐ Predefined Losses

Figura 4.26: *Parámetros de estimación de pérdidas de presfuerzo en hormigón del cabezal de estribo*

El programa permite ingresar los porcentajes de pérdidas establecidos por el usuario.

Definir el nombre o título del proyecto: Para establecer el título del proyecto, elegimos la opción Define – Title de la barra de menús y llenamos los espacios del cuadro de diálogo como se presenta en la Figura 4.27.

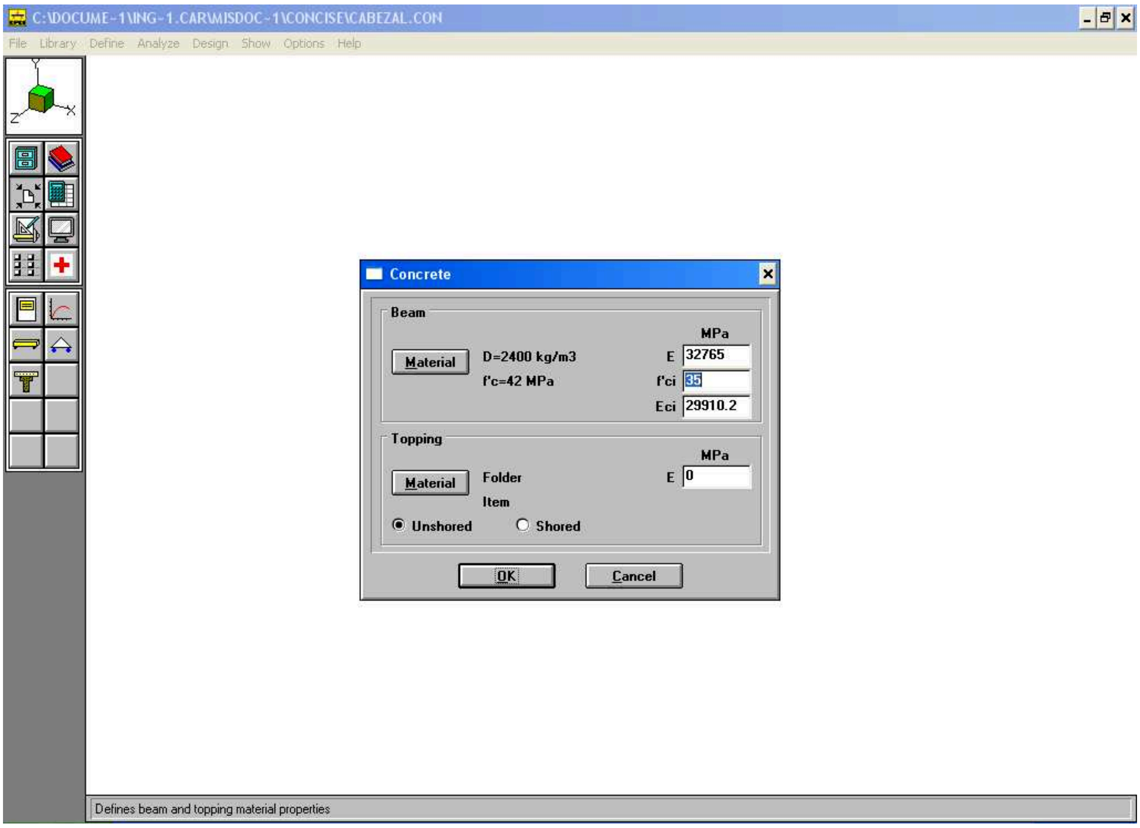


Company: Mavisa S.A.
Designer: Ronny Zuñiga
Project: Cabezal TESIS
Indentification:

Defines project title, and engineer

Figura 4.27: *Título del proyecto de cabezal de estribo*

Definir las propiedades del hormigón: Para definir las propiedades del hormigón, seleccionamos la opción Define – Concrete… y presionamos el botón de Material del cuadro de diálogo para obtener la lista de materiales disponibles por el programa y seleccionamos la densidad (2400 kg/m3) y la resistencia a la compresión f’c (42 MPa) para el hormigón presforzado y la densidad (2400kg/m3), como se muestra en la Figura 4.28.



C:\DOCUME~1\ING-1.CAR\MISDOC~1\CONCISE\CABEZAL.CON

Concrete

Beam

D=2400 kg/m3
f'c=42 MPa

MPa
E 32765
f'ci 35
Eci 29910.2

Topping

Folder
Item

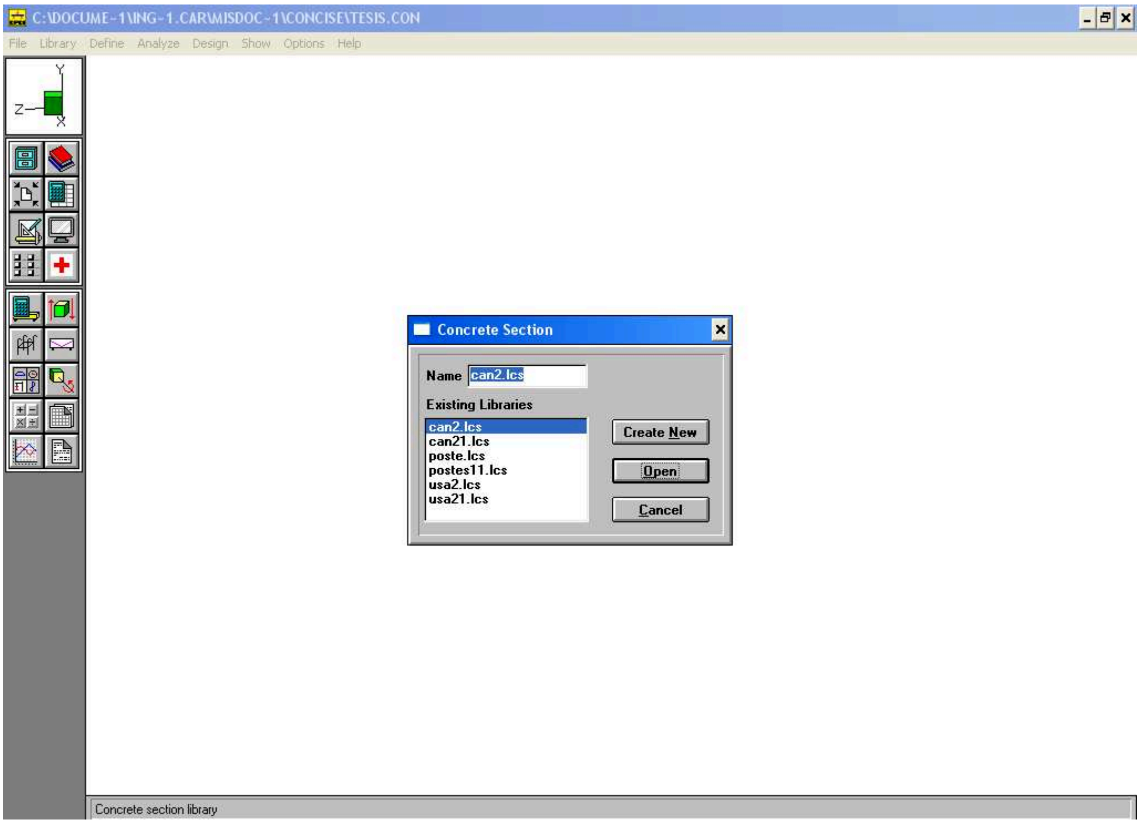
MPa
E 0

● Unshored ○ Shored

Defines beam and topping material properties

Figura 4.28: *Propiedades del hormigón del cabezal de estribo*

Crear la sección del Cabezal del estribo: Para establecer la geometría de la sección transversal del Cabezal del estribo, seleccionamos la opción Library – Concrete Section y abrimos la librería (can2.lcs) de secciones presionando el botón Open del cuadro de diálogo de la Figura 4.29.

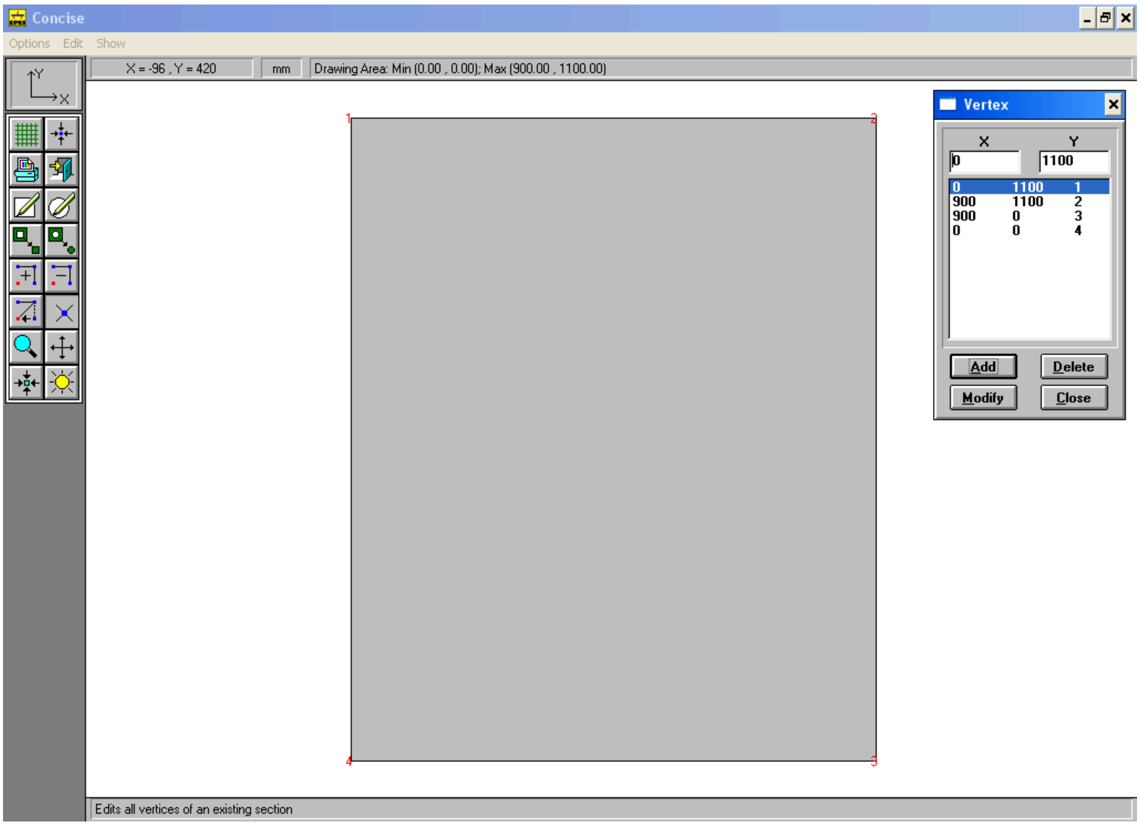


Name: can2.lcs

Existing Libraries
- can2.lcs
- can21.lcs
- poste.lcs
- postes11.lcs
- usa2.lcs
- usa21.lcs

Figura 4.29: *Librerías de secciones típicas de elementos para cabezal de estribo*

Para la creación de la sección de nuestro elemento estructural, editamos una sección Rectangular (Rectangle) de las que se encuentran predefinidas en el programa presionando el botón Edit. Del cuadro de diálogo que se muestra en la Figura 4.30, seleccionamos la opción Edit – Vertex de la barra de menús e ingresamos las coordenadas de los puntos que definirán la sección transversal de la viga. Los valores de las coordenadas de los puntos se presentan en la Figura 4.30.



X = -96 , Y = 420

Drawing Area: Min (0.00 , 0.00); Max (900.00 , 1100.00)

X: 0

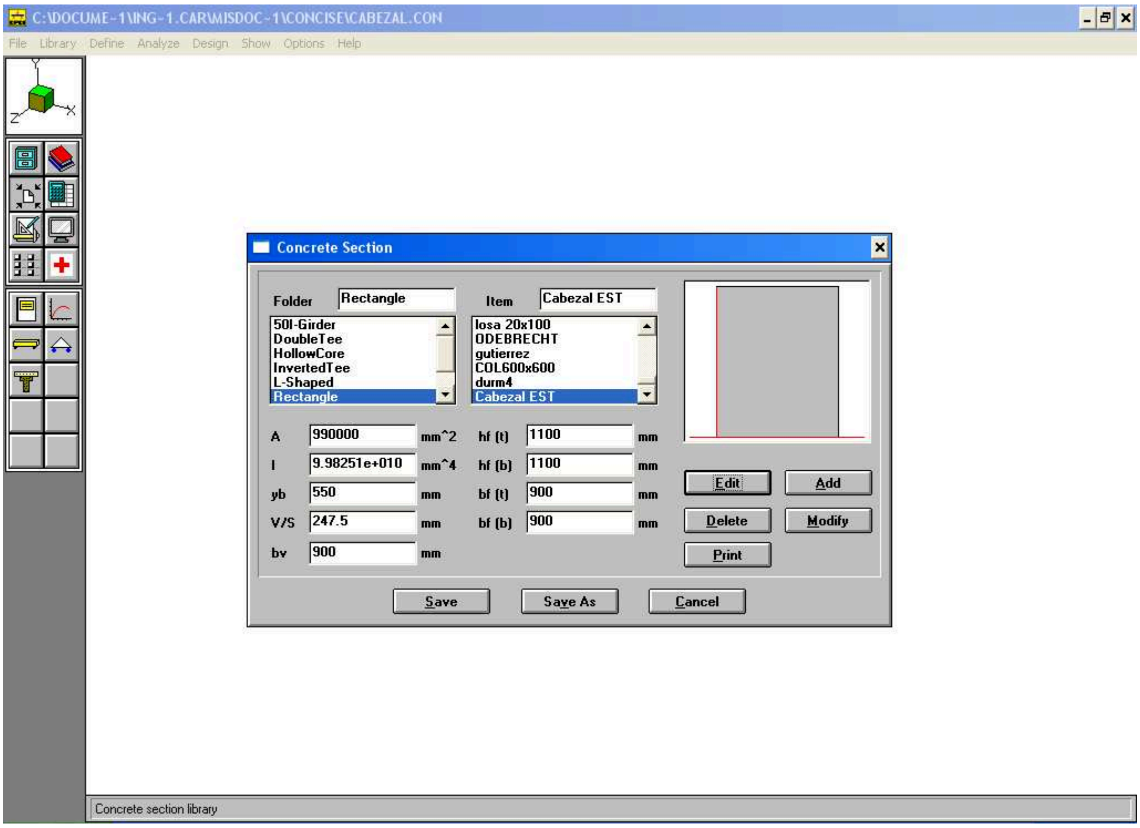
Y: 1100

X	Y	
0	1100	1
900	1100	2
900	0	3
0	0	4

Edits all vertices of an existing section

Figura 4.30: *Creación de la sección transversal del cabezal de estribo*

Una vez modificadas las coordenadas regresamos al programa y asignando el nombre “Cabezal EST” a la sección creada, adicionalmente debemos modificar los valores concernientes al ancho y al alto de la viga en la parte superior e inferior, como se muestra en la Figura 4.31.



Folder: Rectangle

- 50I-Girder
- DoubleTee
- HollowCore
- InvertedTee
- L-Shaped
- Rectangle

Item: Cabezal EST

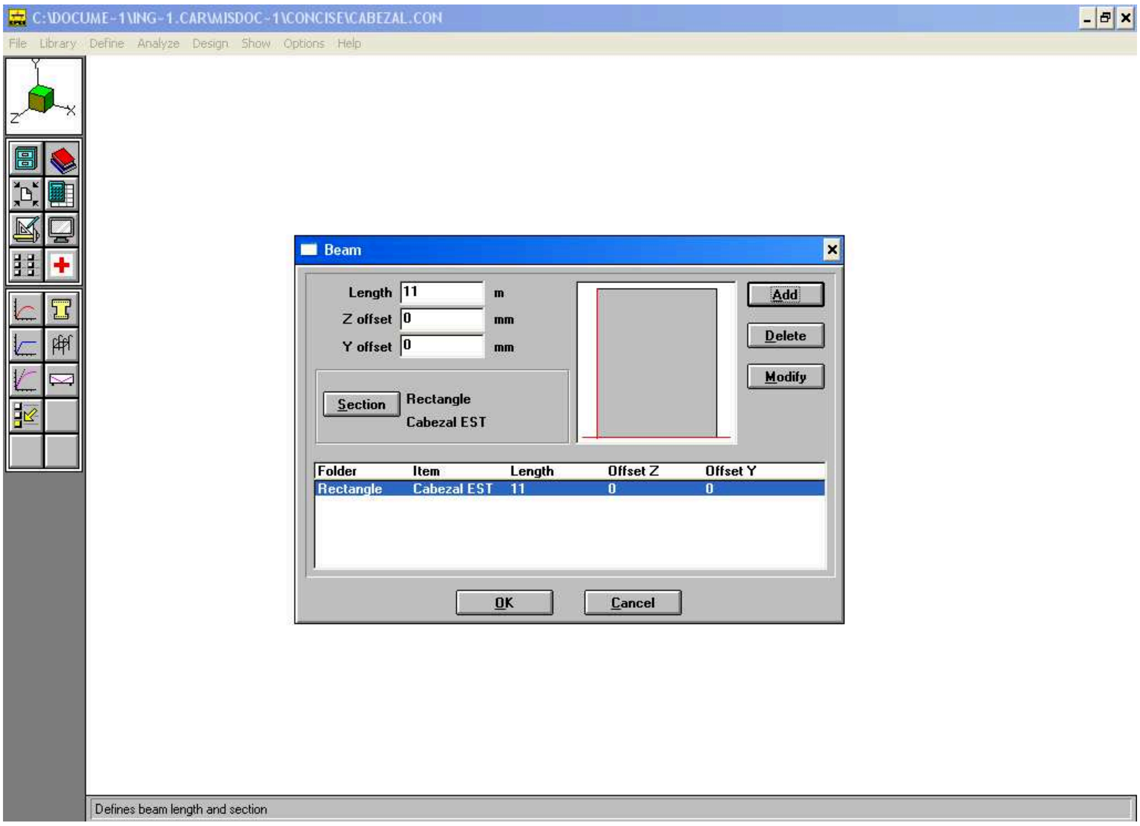
- losa 20x100
- ODEBRECHT
- gutierrez
- COL600x600
- durm4
- Cabezal EST

A 990000 mm^2
I 9.98251e+010 mm^4
yb 550 mm
V/S 247.5 mm
bv 900 mm
hf (t) 1100 mm
hf (b) 1100 mm
bf (t) 900 mm
bf (b) 900 mm

Figura 4.31: *Propiedades de la sección del cabezal de estribo*

Para guardar todas las modificaciones, presionar el botón Save.

Definir parámetros de la viga: Para determinar las características dl cabezal del diseño, seleccionamos la opción Define – Beam… e ingresamos la longitud de la misma y le asignamos la sección “Cabezal EST” creada en el paso anterior. Las modificaciones se presentan en la Figura 4.32.



C:\DOCUME~1\ING-1.CAR\MISDOC~1\CONCISE\CABEZAL.CON

Length 11 m

Z offset 0 mm

Y offset 0 mm

Section: Rectangle Cabezal EST

Folder	Item	Length	Offset Z	Offset Y
Rectangle	Cabezal EST	11	0	0

Defines beam length and section

Figura 4.32: *Asignación de la sección al cabezal de estribo*

Al definir los parámetros del cabezal de estribo, la misma aparecerá en el programa como se muestra en la Figura 4.33.

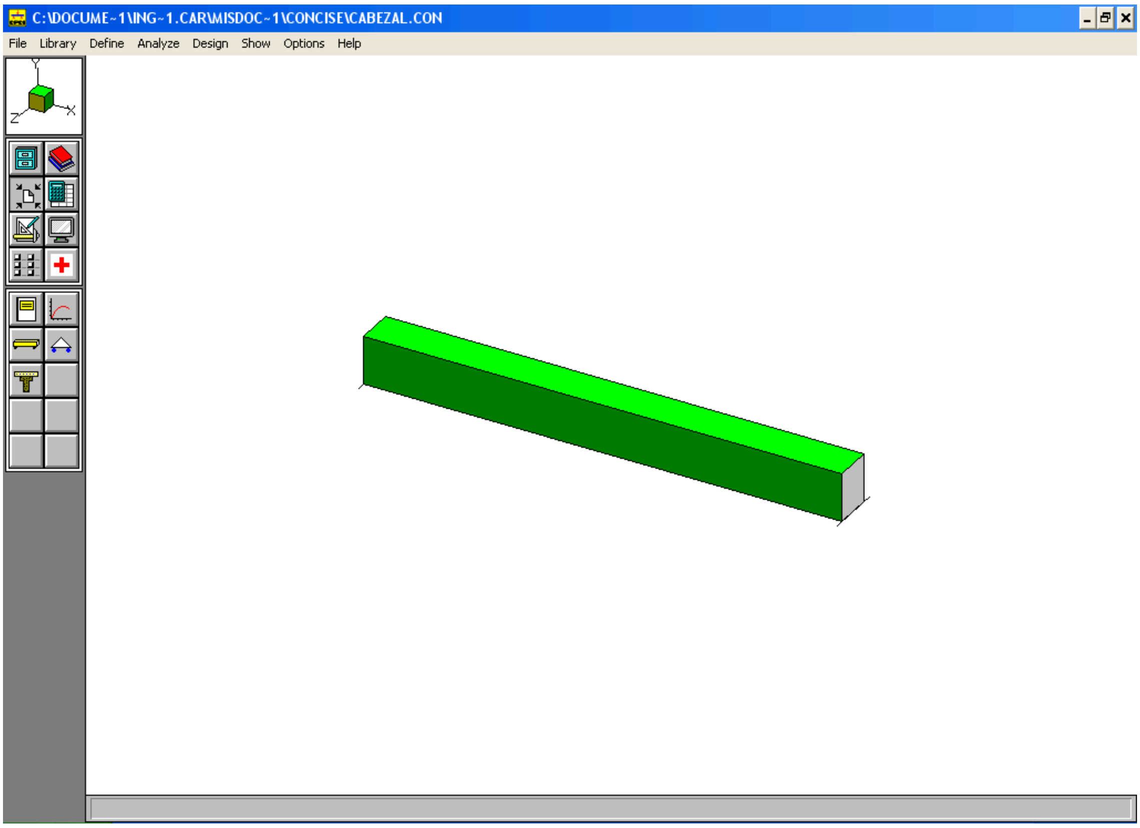
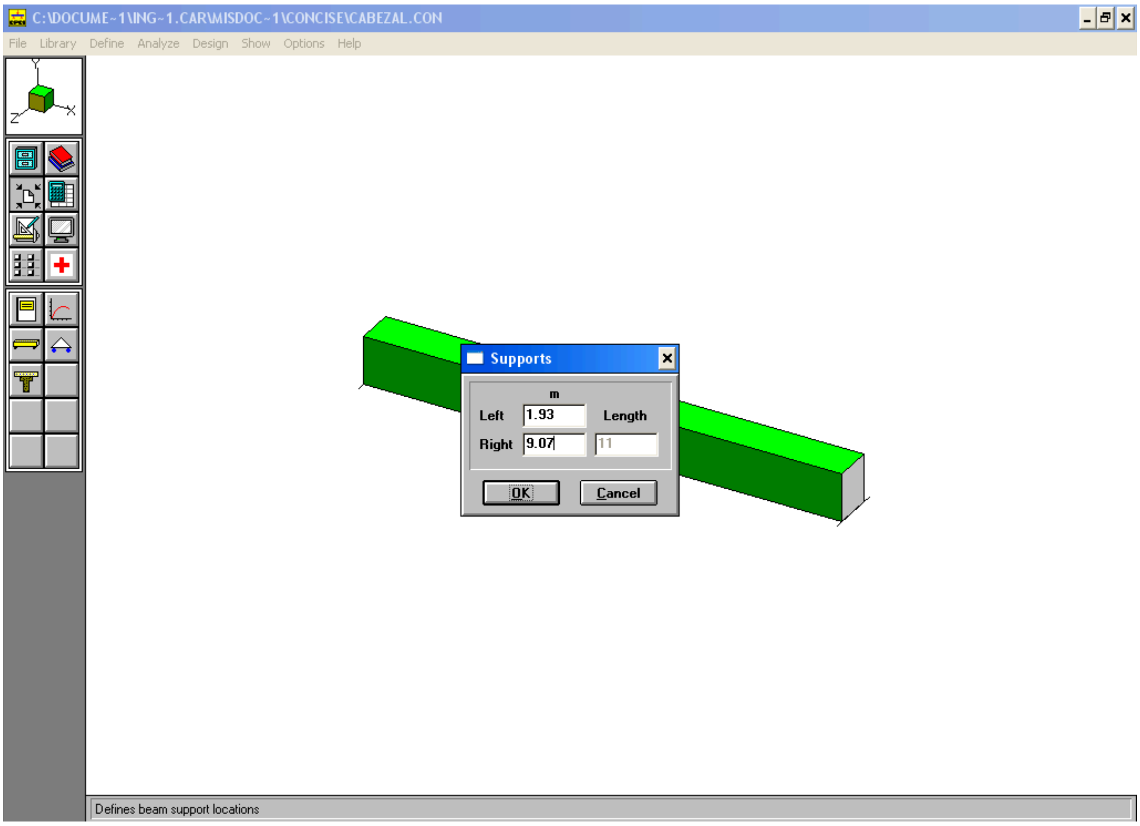


Figura 4.33: *Modelo tridimensional del cabezal de estribo*

Establecer los apoyos del cabezal de estribo: Los apoyos del cabezal serán establecidos en 1.93 m y 9.07 m. medidos desde el borde izquierdo del elemento. Para establecer los apoyos, seleccionamos la opción Define – Supports… y completamos el cuadro de diálogo como se muestra en la Figura 4.34.



C:\DOCUME~1\ING~1.CAR\MISDOC~1\CONCISE\CABEZAL.CON

m

Left 1.93

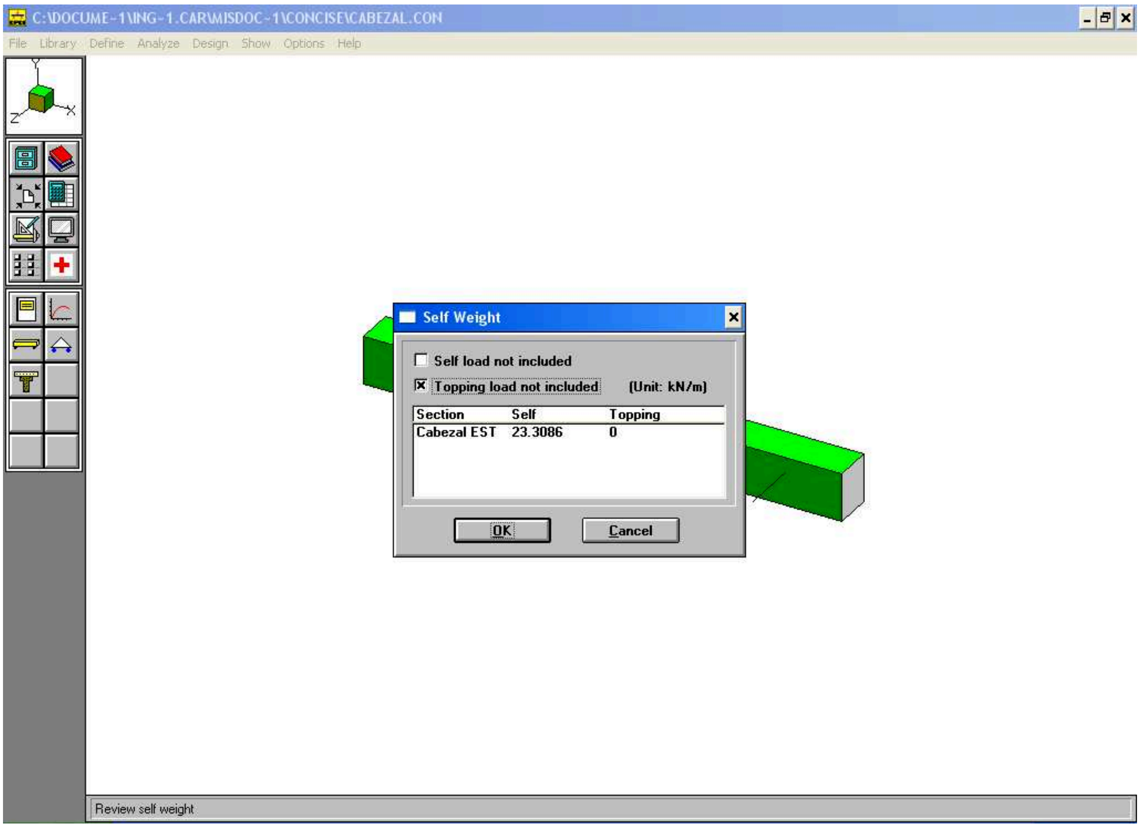
Right 9.07

Length 11

Defines beam support locations

Figura 4.34: *Definición de los apoyos del cabezal del estribo*

Definir las cargas aplicadas: Para la colocación de las cargas que estarán aplicadas sobre la viga, elegimos la opción Analyze – Self Weight… y verificamos que el análisis por peso propio de la viga se encuentre activado como se muestra en la Figura 4.35.



Self Weight

☐ Self load not included

☒ Topping load not included (Unit: kN/m)

Section	Self	Topping
Cabezal EST	23.3086	0

Review self weight

Figura 4.35: *Análisis por peso propio del cabezal de estribo*

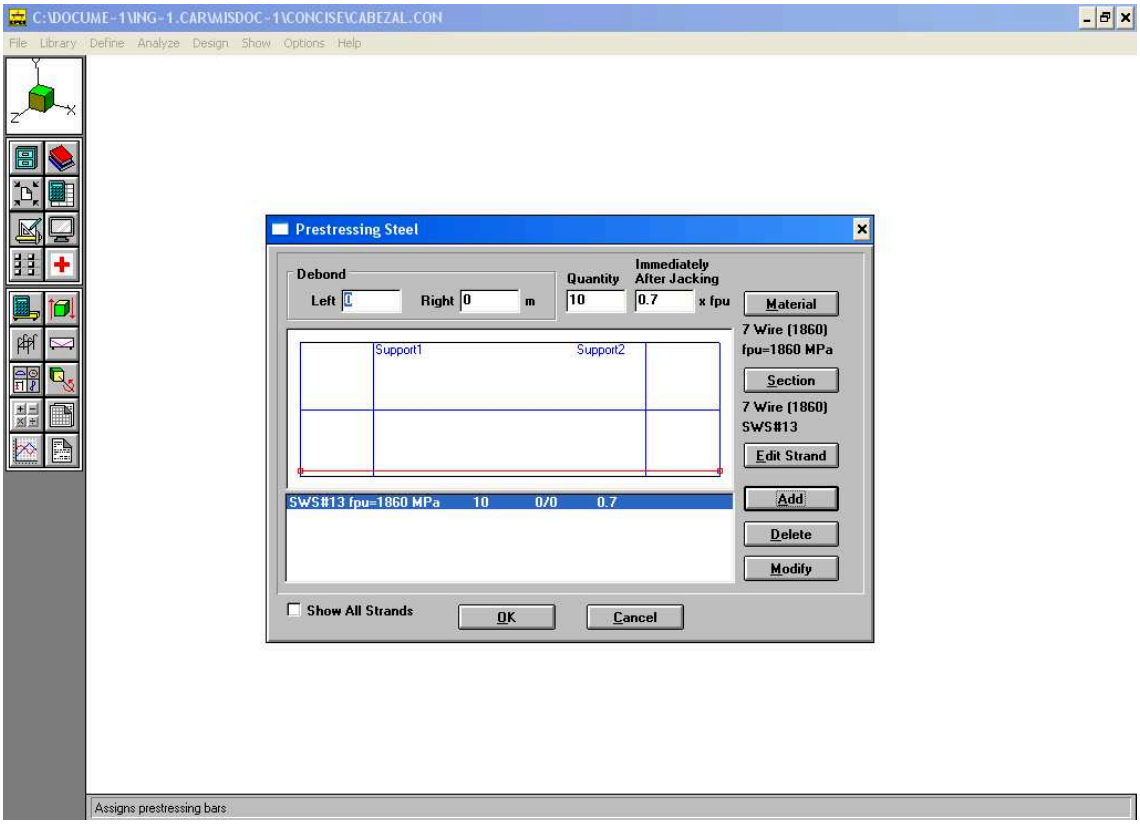
Definir el presfuerzo en cabezal de estribo: El presfuerzo en el Cabezal, será colocado a manera de torones embebidos en el hormigón (pretensado), de manera que cumpla con los requerimientos de diseño. Seleccionamos la opción Design – Prestressing… y colocamos el presfuerzo requerido. La colocación del presfuerzo es una operación iterativa con la finalidad de obtener un presfuerzo optimizado para la sección. Dentro de este cuadro de diálogo se puede elegir la sección y el material del presfuerzo en los elementos, las propiedades serán las siguientes:

Φ = 12.5 mm (7 wire)

fpu = 1860 MPa

Presionando el botón Edit Strand, determinamos la configuración longitudinal de los alambres de presfuerzo.

La configuración del presfuerzo que será utilizada, se presenta a continuación en la Figura 4.36.



C:\DOCUME~1\ING-1.CAR\MISDOC~1\CONCISE\CABEZAL.CON

Debond

Left 0 Right 0 m

Quantity 10

Immediately After Jacking 0.7 x fpu

7 Wire (1860)
fpu=1860 MPa

7 Wire (1860)
SWS#13

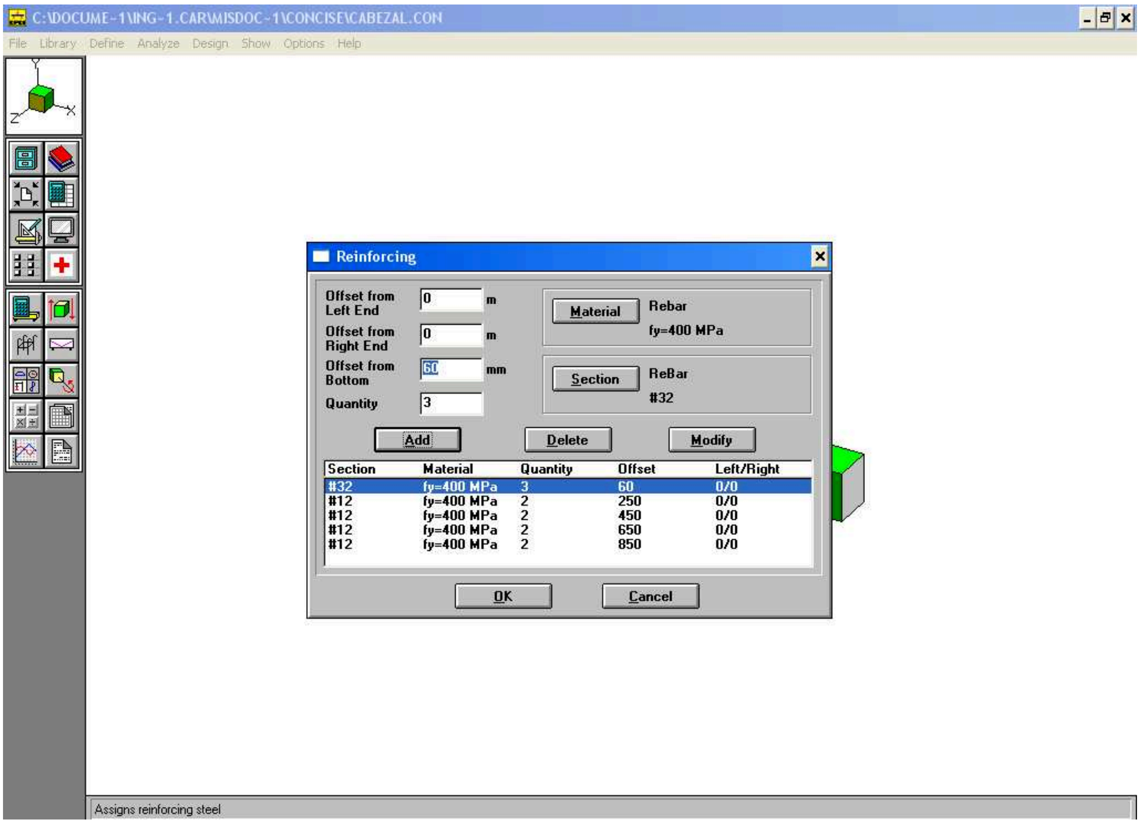
SWS#13 fpu=1860 MPa 10 0/0 0.7

☐ Show All Strands

Assigns prestressing bars

Figura 4.36: *Configuración del presfuerzo en el cabezal de estribo*

Definir el reforzamiento del cabezal de estribo: Al cabezal se le colocará adicionalmente acero de refuerzo. Para la colocación de las varillas de refuerzo en el elemento estructural, elegimos la opción Design – Reinforcing… y seleccionamos el material que será usado para el reforzamiento (fy = 400 MPa). La sección, cantidad y posición desde la base de la viga son variantes que quedan a criterio del diseñador, con la finalidad de obtener un diseño óptimo se puede iterar este procedimiento. El reforzamiento adoptado se muestra en la Figura 4.37.



Offset from Left End: 0 m

Offset from Right End: 0 m

Offset from Bottom: 60 mm

Quantity: 3

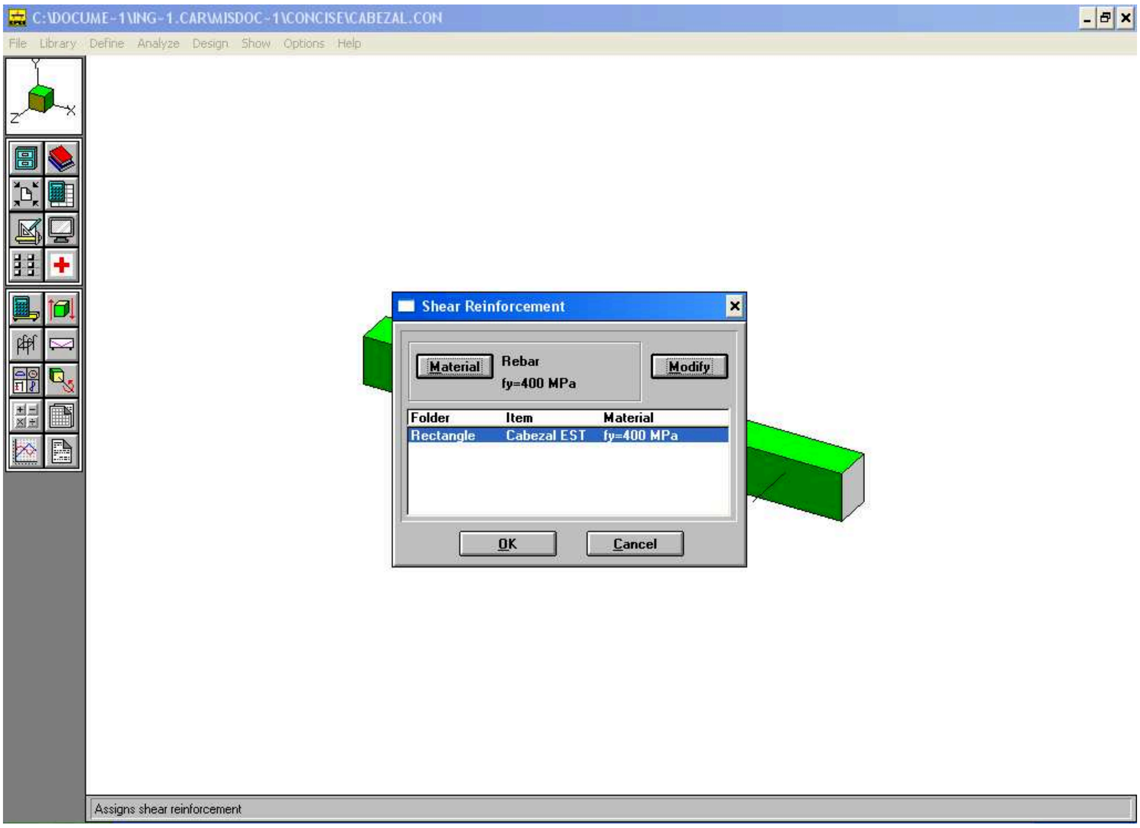
Material: Rebar fy=400 MPa

Section: ReBar #32

Section	Material	Quantity	Offset	Left/Right
#32	fy=400 MPa	3	60	0/0
#12	fy=400 MPa	2	250	0/0
#12	fy=400 MPa	2	450	0/0
#12	fy=400 MPa	2	650	0/0
#12	fy=400 MPa	2	850	0/0

Figura 4.37: *Configuración del reforzamiento del cabezal de estribo*

Definir parámetros para la resistencia al cortante del acero: El programa calcula automáticamente la cantidad de acero de refuerzo para la resistencia a esfuerzos cortantes en la viga. Para definir las propiedades del acero de refuerzo que será colocado por el programa, elegimos la opción Design – Shear… y en el cuadro de diálogo elegimos el acero de refuerzo a utilizar (fy = 400 Mpa), tal como se muestra en la Figura 4.38.



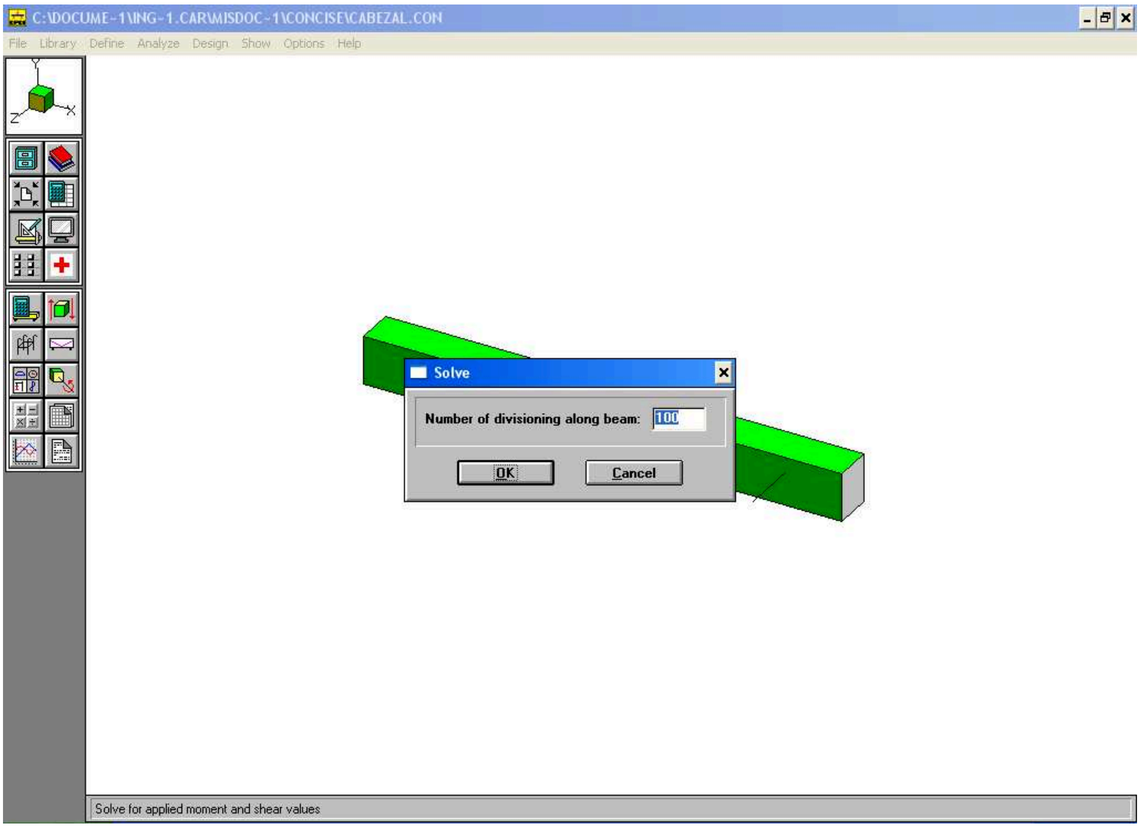
Rebar
fy=400 MPa

Folder	Item	Material
Rectangle	Cabezal EST	fy=400 MPa

Assigns shear reinforcement

Figura 4.38: *Parámetro para diseño de refuerzo a fuerzas cortantes en el cabezal de estribo*

Ejecutar el análisis: Para ejecutar el análisis, elegimos la opción Analyze – Solve y del cuadro de diálogo que se muestra en la Figura 4.39, estableceremos 100 divisiones para el análisis y presionamos OK.



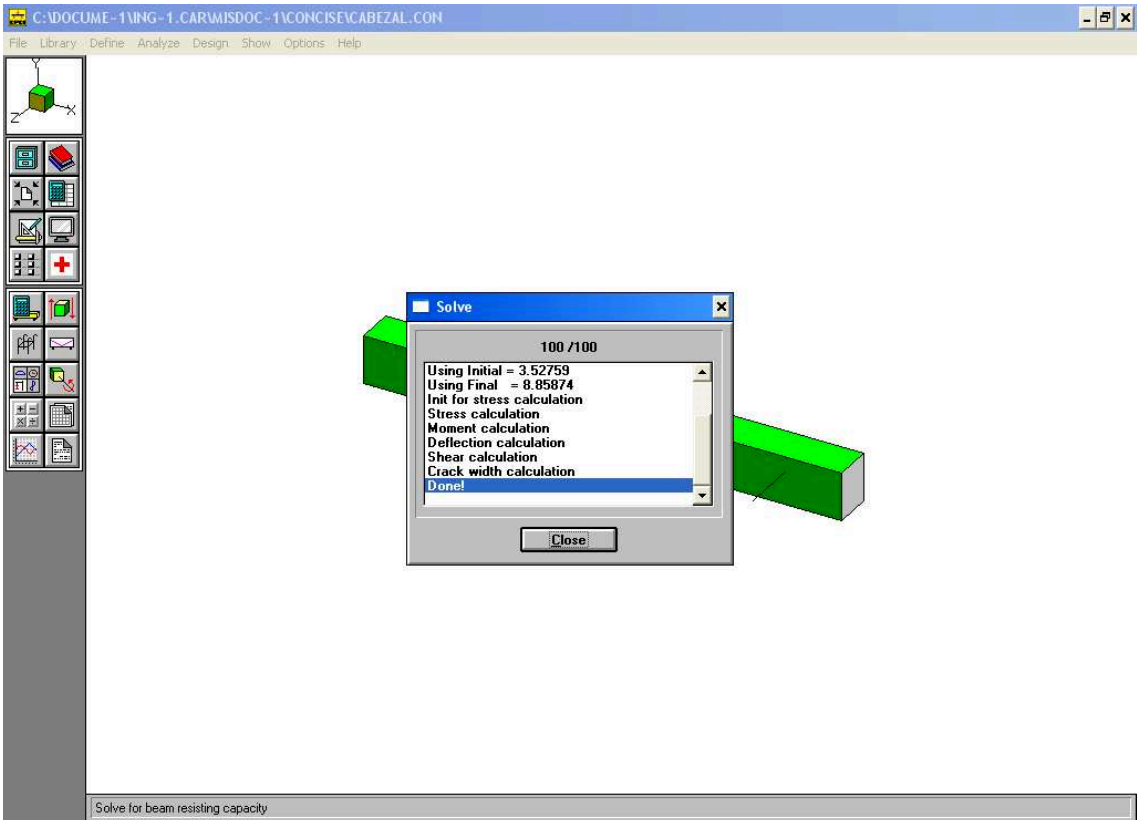
Number of divisioning along beam: 100

Solve for applied moment and shear values

Figura 4.39: *Divisiones para ejecutar los diagramas de momentos flectores y fuerzas cortante en el cabezal de estribo*

Con esto se realizarán los cálculos de las fuerzas internas producidas en el elemento estructural.

Para conocer la resistencia del elemento estructural debemos ejecutar el análisis de la viga seleccionando la opción Design – Solve… como se muestra en la Figura 4.40.

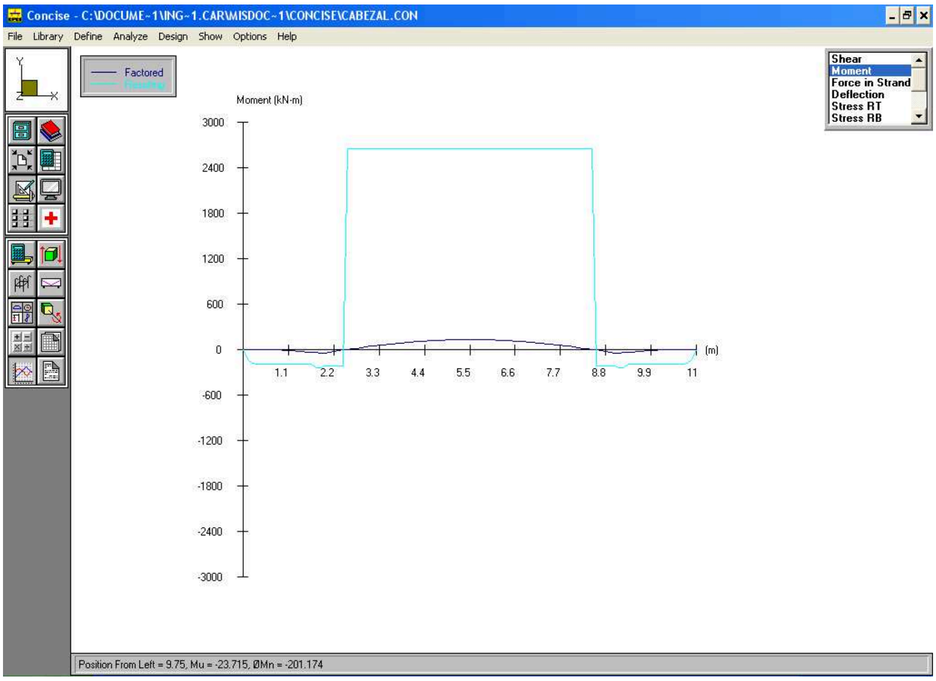


```
100 /100
Using Initial = 3.52759
Using Final   = 8.85874
Init for stress calculation
Stress calculation
Moment calculation
Deflection calculation
Shear calculation
Crack width calculation
Done!
```

Solve for beam resisting capacity

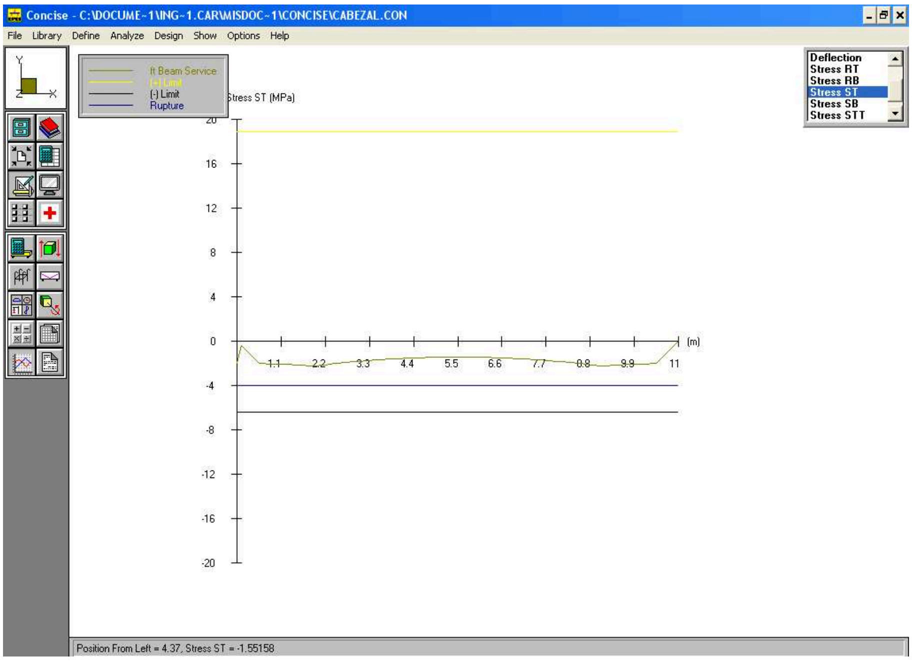
Figura 4.40: *Cuadro de diálogo de ejecución del análisis en el cabezal de estribo*

Para verificar los resultados, elegimos la opción Design – Diagrams… para observar de una manera gráfica el comportamiento de la viga. Los valores para el diseño de la viga se muestran en la Figura 4.41 – 4.43



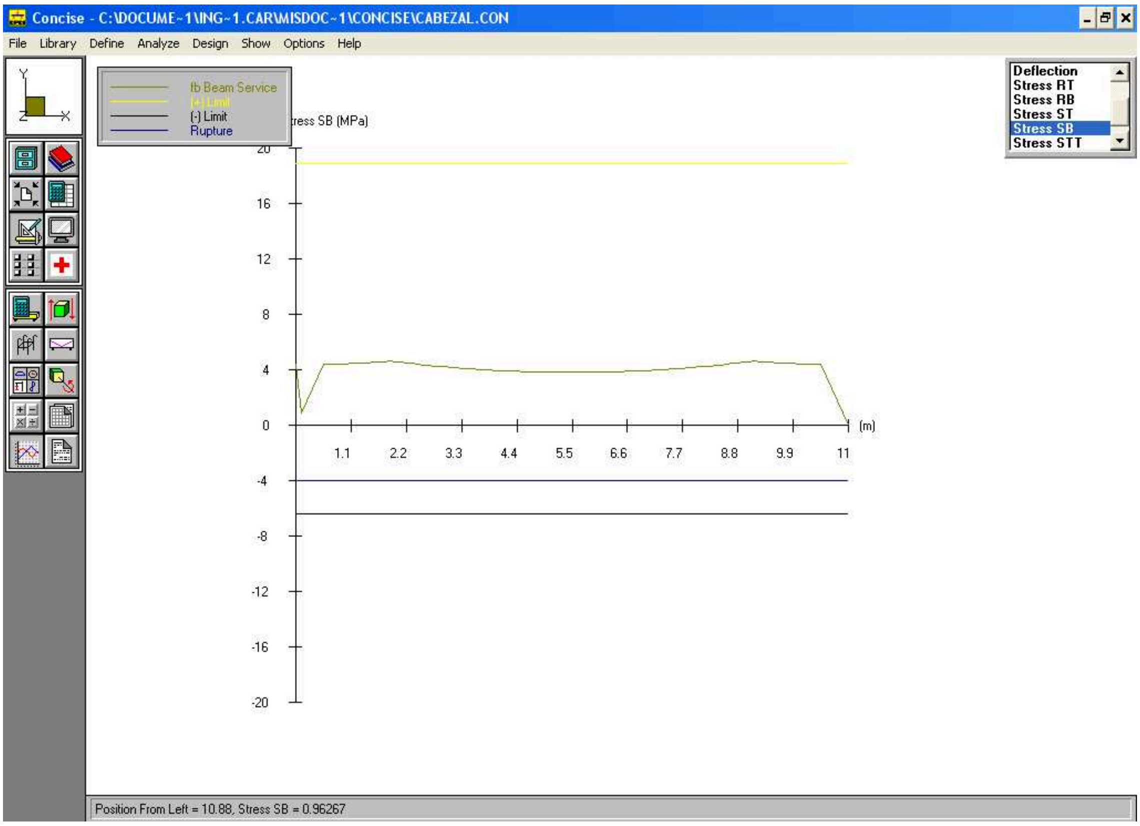
```
Position From Left = 9.75, Mu = -23.715, ØMn = -201.174
```

Figura 4.41: *Diagramas de momento flector resistente en el cabezal de estribo*



```
Position From Left = 4.37, Stress ST = -1.55158
```

Figura 4.42: *Diagramas de esfuerzos permisibles y aplicados en etapa de servicio en la fibra superior del cabezal de estribo*



Position From Left = 10.88, Stress SB = 0.96267

Figura 4.43: *Diagramas de esfuerzos permisibles y aplicados en etapa de servicio en la fibra inferior del cabezal de estribo*

Para el diseño del acero de refuerzo correspondiente a los momentos flectores negativos de la viga, utilizaremos las fórmulas y procedimientos del código ACI 318-05, los datos y resultados del diseño se presentan en la TABLA 44.

TABLA 44

DATOS DE DISEÑO DE MOMENTOS FLECTORES NEGATIVOS EN CABEZAL DE ESTRIBO

Datos	Valor	Unidad
Mu	89.29	Ton-m
ϕ	0.9	
R	11.02	
b	90	cm
d	100	cm
fy	4200	kg/cm2
f'c	420	kg/cm2
ρ (diseño)	0.0033	
As	29.70	cm2
db1	28.00	mm
db2	32.00	mm
As/varilla1	6.16	cm2
As/varilla2	8.04	cm2
Cantidad1	7	u
Cantidad2	6	u
s	11	cm
Ld	83	cm
L(total)	483	cm
ρ(Real)	0.01015	
Mn (Resistente)	324.65	Ton-m

Para el diseño del acero de refuerzo correspondiente a fuerzas cortantes de la viga, utilizaremos las fórmulas y procedimientos del código ACI 318-05, los datos y resultados del diseño se presentan en la TABLA 45.

TABLA 45

DATOS DE DISEÑO DE ESFUERZOS CORTANTES EN CABEZAL DE ESTRIBO

Datos	Valor	Unidad
Vu	199000	kg
f'c	420	kg/cm2
fyt	4200	kg/cm2
b	90	cm
d	100	cm
Vc	97755.91	kg
db1	12	mm
db2	10	mm
db3	10	mm
Av/varilla1	1.13	cm2
Av/varilla2	0.79	cm3
Av/varilla3	0.79	cm4
Av	5.40	cm2

Las separaciones de los estribos junto con la respectiva resistencia desarrollada por la viga, se presenta en la TABLA 46 y TABLA 47.

TABLA 46

RESISTENCIA A ESFUERZOS CORTANTES CON ESTRIBOS A 10cm DE SEPARACIÓN

s	10	cm
Vs	226948.65	kg
ΦVn	324704.56	kg

TABLA 47

RESISTENCIA A ESFUERZOS CORTANTES CON ESTRIBOS A 15cm DE SEPARACIÓN

s	15	cm
Vs	151299.10	kg
ΦVn	249055.01	kg

El detallamiento del acero de refuerzo se encuentra especificado en los planos estructurales.

Diseño de la Columna del Estribo.-

Para el diseño del acero de refuerzo de la columna del estribo, utilizaremos la columna que presente las condiciones más críticas dentro del modelo estructural tridimensional. Los resultados de las fuerzas internas producidas en el modelo estructural, se presentan en el ANEXO E.

Las columnas del modelo estructural del puente, son consideradas como elementos estructurales sometidos a carga axial y a flexión biaxial, para lo cual utilizaremos la solución de Bresler para la determinación de la resistencia nominal del elemento estructural. Las ecuaciones a utilizar y el diseño, están basados en las recomendaciones del código ACI 318-05 en la sección R10.3.6 y R10.3.7.

$$\frac{1}{P_{ni}}=\frac{1}{P_{nx}}+\frac{1}{P_{ny}}-\frac{1}{P_o}$$

Bajo las siguientes consideraciones:

P_{ni} = resistencia nominal a cargas axiales para una excentricidad dada a lo largo de ambos ejes.
P_o = resistencia nominal a cargas axiales para excentricidad cero.
P_{nx} = resistencia nominal a cargas axiales para una excentricidad dada a lo largo del eje x.
P_{ny} = resistencia nominal a cargas axiales para una excentricidad dada a lo largo del eje y.

Los valores requeridos para el diseño se presentan en la TABLA 48.

TABLA 48

PROPIEDADES DE LA SECCIÓN DE LA COLUMNA DEL ESTRIBO

	Simbolo	Valor	Unidad
ANCHO DE COLUMNA(1)	B =	150	cm
ALTO DE COLUMNA(2)	H =	90	cm
PERALTE EFECTIVO(1)	d1 =	145.00	cm
PERALTE EFECTIVO(2)	d2=	85.00	cm
SECCION DE COLUMNA	Ac =	13500	cm2
DIAMETRO DE TORONES	D =	12.7	mm
NUMERO DE TORONES	#	22	u
SECCION DE TORONES	Avt =	1.00	cm2
SECCION TOTAL DE TORONES	Ast =	22.00	cm2
DIAMETRO DE VARILLAS	db	32.00	mm
CANTIDAD DE VARILLAS		20.00	u
SECCIÓN DE VARILLAS	As/varilla	8.04	cm2
SECCIÓN TOTAL DE VARILLAS	As =	160.85	cm2
PORCENTAJE DE TORONES	ρt =	0.00101	
PORCENTAJE DE ACERO	ρ=	0.02103	
RECUBRIMIENTO	r =	5.00	cm
RESISTENCIA DEL HORM.	f´c =	420.00	Kg/cm2
RESISTENCIA DEL TORON (efectiva)	Fyt =	11500.00	Kg/cm2
RESISTENCIA DE ACERO REFUERZO	Fy =	4200.00	Kg/cm2

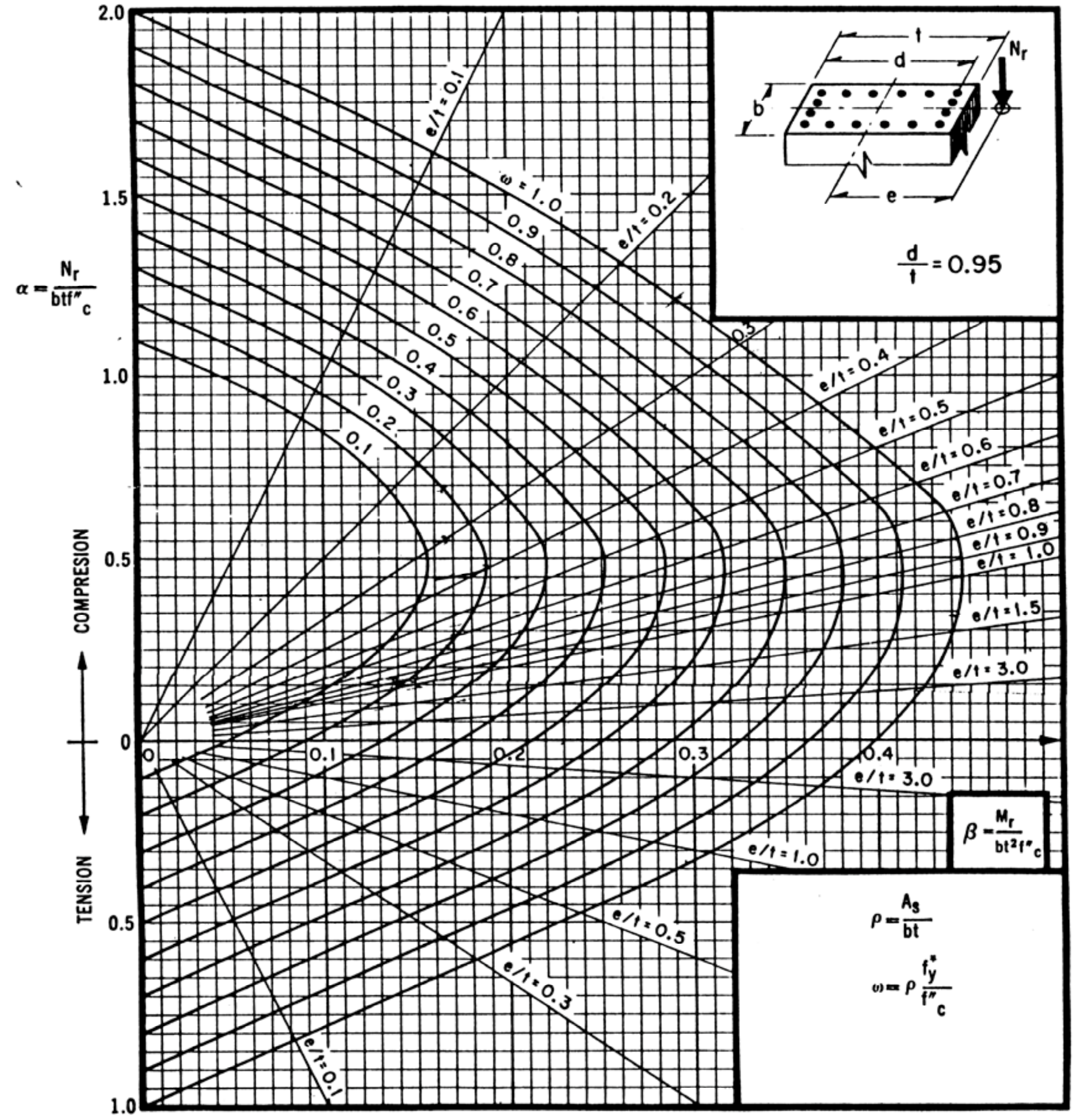
Las cargas aplicadas sobre la columna se presentan en la TABLA 49:

TABLA 49

CARGAS APLICADAS A LA COLUMNA DEL ESTRIBO

	Simbología	**Valor**	**Unidad**
CARGA AXIAL	Pu	**301.77**	Tn
MOMENTO DIR. X	Mux	**181.61**	Tn-m
MOMENTO DIR. Y	Muy	**113.43**	Tn-m

El análisis por Bresler fue considerado se lo realizó mediante el ábaco de interacción presentado en la Figura 4.44:



A_s = área total de refuerzo

$f''_c = 0.85 f^*_c$, si $f^*_c \leq 280$ kg/cm²; $f''_c = \left(1.05 - \frac{f^*_c}{1\,400}\right) f^*_c$, si $f^*_c > 280$ kg/cm²

M_r = momento flexionante último

N_r = carga axial última

Figura 4.44: *Diagrama de interacción para columna de estribo*

Los valores para la determinación de la resistencia de diseño mediante el método de Bresler se presentan en la TABLA 50.

TABLA 50

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO A MOMENTOS FLECTORES Y CARGA AXIAL EN LAS COLUMNAS DEL ESTRIBO

	Simbología	**Valor**	**Unidad**
Determinación	**Po =**	5242069.66	Kg
Determinación			
	ex =	60.182	cm
(dato para ábaco)	ex/H =	0.669	
(ábaco)	d2/H =	0.944	
(dato para ábaco)	w =	0.193	
(resultado ábaco)	a =	0.25	
	Pnx =	1204875	Kg
Determinación			
	ey=	37.588	cm
(dato para ábaco)	ey/B=	0.251	
(ábaco)	d1/B=	0.967	
(dato para ábaco)	w =	0.193	
(resultado ábaco)	a=	0.7	
	Pny =	3373650.00	Kg
(Solución de Bresler)	1/Pni	9.35612E-07	
Carga de Diseño	**Pni=**	**1068.82**	**Ton**
CARGA NOMINAL	**Pn=**	**635.95**	**Ton**

Para el diseño del acero de refuerzo correspondiente a fuerzas cortantes de la columna, utilizaremos las fórmulas y procedimientos del código ACI 318-05, los datos y resultados del diseño se presentan en la TABLA 51.

TABLA 51

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO A FUERZAS CORTANTES EN LAS COLUMNAS DEL ESTRIBO

Datos	Valor	Unidad
Vu	49000	kg
f'c	420	kg/cm2
fyt	4200	kg/cm2
b	150	cm
d	90	cm
Vc	146633.87	kg
db1	12	mm
db2	10	mm
db3	10	mm
Av/varilla1	1.13	cm2
Av/varilla2	0.79	cm3
Av/varilla3	0.79	cm4
Av	5.40	cm2

Las separaciones de los estribos junto con la respectiva resistencia desarrollada por la viga, se presenta en la TABLA 52 y TABLA 53.

TABLA 52

RESISTENCIA A ESFUERZOS CORTANTES EN COLUMNAS CON ESTRIBOS A 10cm DE SEPARACIÓN

s	10	cm
Vs	204253.79	kg
ΦVn	350887.65	kg

TABLA 53

RESISTENCIA A ESFUERZOS CORTANTES EN COLUMNAS CON ESTRIBOS A 15cm DE SEPARACIÓN

s	15	cm
Vs	136169.19	kg
ΦVn	282803.06	kg

El detallamiento del acero de refuerzo se encuentra especificado en los planos estructurales.

Diseño de la zapata del Estribo.-

Para el diseño del acero de refuerzo de la zapata del estribo, utilizaremos las dimensiones establecidas en el predimensionamiento de la zapata, debido a que las dimensiones preliminares cumplen con los requerimientos de diseño.

El momento flector que está aplicado a la columna será obtenido, repartiendo la reacción de ambas columnas para la cantidad de pilotes asumidos en la sección 2.3.2.3.

Las zapatas del estribo soportan las cargas que transmiten las columnas desde la superestructura y está apoyada por 16 pilotes.

Las reacciones generadas en la base de las columnas, las obtendremos de los resultados del modelo estructural tridimensional realizado en la sección 3.2. Las reacciones máximas en la base de cada columna se presentan en la TABLA 54:

TABLA 54

REACCIONES VERTICALES PRODUCIDAS EN LA BASE DE LAS COLUMNAS DEL ESTRIBO

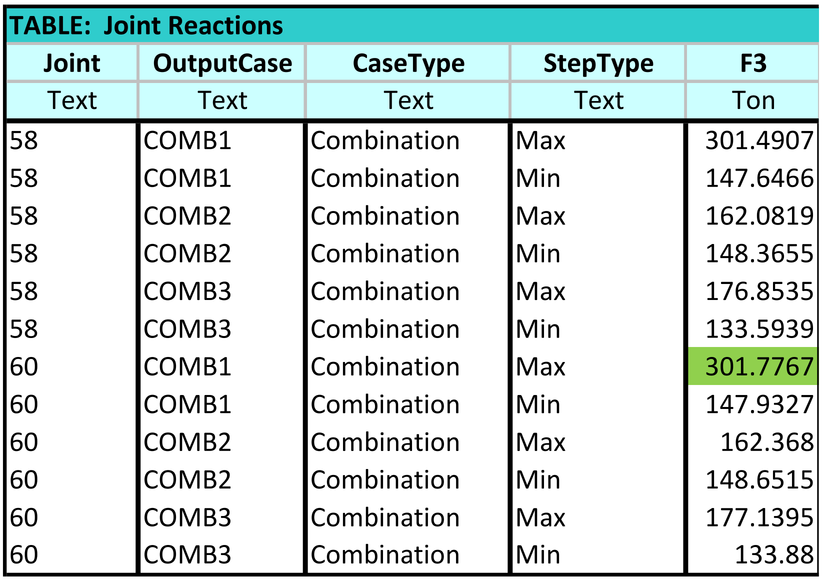


TABLE: Joint Reactions

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F3
Text	Text	Text	Text	Ton
58	COMB1	Combination	Max	301.4907
58	COMB1	Combination	Min	147.6466
58	COMB2	Combination	Max	162.0819
58	COMB2	Combination	Min	148.3655
58	COMB3	Combination	Max	176.8535
58	COMB3	Combination	Min	133.5939
60	COMB1	Combination	Max	301.7767
60	COMB1	Combination	Min	147.9327
60	COMB2	Combination	Max	162.368
60	COMB2	Combination	Min	148.6515
60	COMB3	Combination	Max	177.1395
60	COMB3	Combination	Min	133.88

La reacción generada por cada pilote es de 37.72 Ton, este valor es mayor al asumido en la sección 2.3.2.4, debido a que las reacciones producidas por el modelo estructural se encuentran afectadas por factores de mayoración. En el caso del diseño de la capacidad de carga en el suelo, los factores de reducción son aplicados a la resistencia del suelo y las cargas aplicadas son cargas en el estado de servicio.

Para efectos de diseño la carga de una columna será soportada por la mitad de la cantidad total de pilotes en la zapata. A continuación se presenta el diseño del acero de refuerzo en la zapata de cimentación en el sentido corto en la TABLA 55 respectivamente, cumpliendo con los requisitos del código ACI 318-05 en el Capítulo 15:

TABLA 55

DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A MOMENTOS FLECTORES EN LA DIRECCIÓN CORTA EN LA ZAPATA DE CIMENTACIÓN DEL ESTRIBO

Datos	Valor	Unidad
# Pilotes	4	u
Fuerza Pilote	37.72	Ton
Brazo de palanca	150	cm
Mu (-)	226.32	Ton-m
ϕ	0.9	
R	5.417132291	
b	642.5	cm
d	85	cm
fy	4200	kg/cm2
f'c	350	kg/cm2
ρ (diseño)	0.0033	
As	180.22	cm2
db	28	mm
As/varilla	6.16	cm2
Cantidad	30	u
s (diseño)	20.73	cm
ρ(Real)	0.0034	
Mn (Resistente)	579.31	Ton-m

La cuantía de acero que es utilizada corresponde al acero mínimo expresado en el código de diseño en la sección 10.5., se utilizará la misma cuantía para el refuerzo en la parte superior de la zapata para absorber momentos positivos en la zapata.

Debido a que el refuerzo a flexión se extiende en una sola dirección (corta), entonces se colocará acero de refuerzo para absorber esfuerzos de retracción y temperatura de acuerdo a lo expresado en la sección 7.12 del código de diseño ACI 318-05. Los valores del diseño del refuerzo en la dirección larga se presentan en la TABLA 56.

TABLA 56

DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A RETRACCIÓN Y TEMPERATURA EN LA DIRECCIÓN LARGA EN LA ZAPATA DE CIMENTACIÓN DEL ESTRIBO

Datos	**Valor**	**Unidad**
b	410	cm
d	90	cm
fy	4200	kg/cm2
f'c	420	kg/cm2
ρ (diseño)	0.0018	
As	66.42	cm2
db	16	mm
As/varilla	2.01	cm2
Cantidad	34	u
S (diseño)	15.00	cm
ρ(Real)	0.0019	

Para el diseño del acero de refuerzo para fuerzas cortantes, utilizaremos el capítulo 11 del código ACI 318-05. Los valores del diseño se encuentran en la TABLA 57.

TABLA 57

DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A FUERZAS CORTANTES EN LA ZAPATA DE CIMENTACIÓN DEL ESTRIBO

Datos	Valor	Unidad
Vu	301000	kg
f'c	420	kg/cm2
fyt	4200	kg/cm2
b	642.5	cm
d	90	cm
Vc	628081.72	kg

El hormigón no presenta problemas para soportar los esfuerzos cortantes. Se colocará estribos para cumplir las especificaciones de la sección 21.4.4 del código de diseño ACI 318-05.

El detallamiento del acero de refuerzo se presenta en los planos estructurales.

4.4 Diseño de Pilas

El diseño de pilas comprende dos partes que serán detalladas a continuación:

- Diseño del Cabezal de Pila
- Diseño de la Columna de Pila

Diseño del Cabezal del Pila.-

Debido a que el diseño de los cabezales debe ser normalizado y uniforme, se diseñará el cabezal de pila que posea las condiciones más críticas de carga, en base a los datos obtenidos por el modelo estructural presentados en el ANEXO E, procedemos a diseñar el cabezal en el programa de diseño de elementos prefabricados CONCISE 2.0 siguiendo el mismo procedimiento que para las vigas Doble TEE del tablero.

El procedimiento para el diseño del elemento estructural dentro del programa CONCISE 2.0, es el siguiente:

- Establecer las unidades de trabajo
- Definir el código de diseño
- Establecer parámetros para pérdidas de presfuerzo en el hormigón
- Definir el nombre o título del proyecto
- Definir las propiedades del hormigón
- Crear la sección de la viga Doble TEE
- Definir parámetros de la viga
- Definir las cargas aplicadas
- Establecer los apoyos de la viga
- Definir el presfuerzo en la viga
- Definir el reforzamiento de la viga
- Definir parámetros para la resistencia al cortante del acero
- Ejecutar el análisis

De acuerdo al análisis del modelo estructural realizado, el elemento debe ser diseñado para las siguientes fuerzas internas:

Mu(+) = 165.20 Ton-m

Mu(-) = 145 Ton-m

Vu = 330 Ton

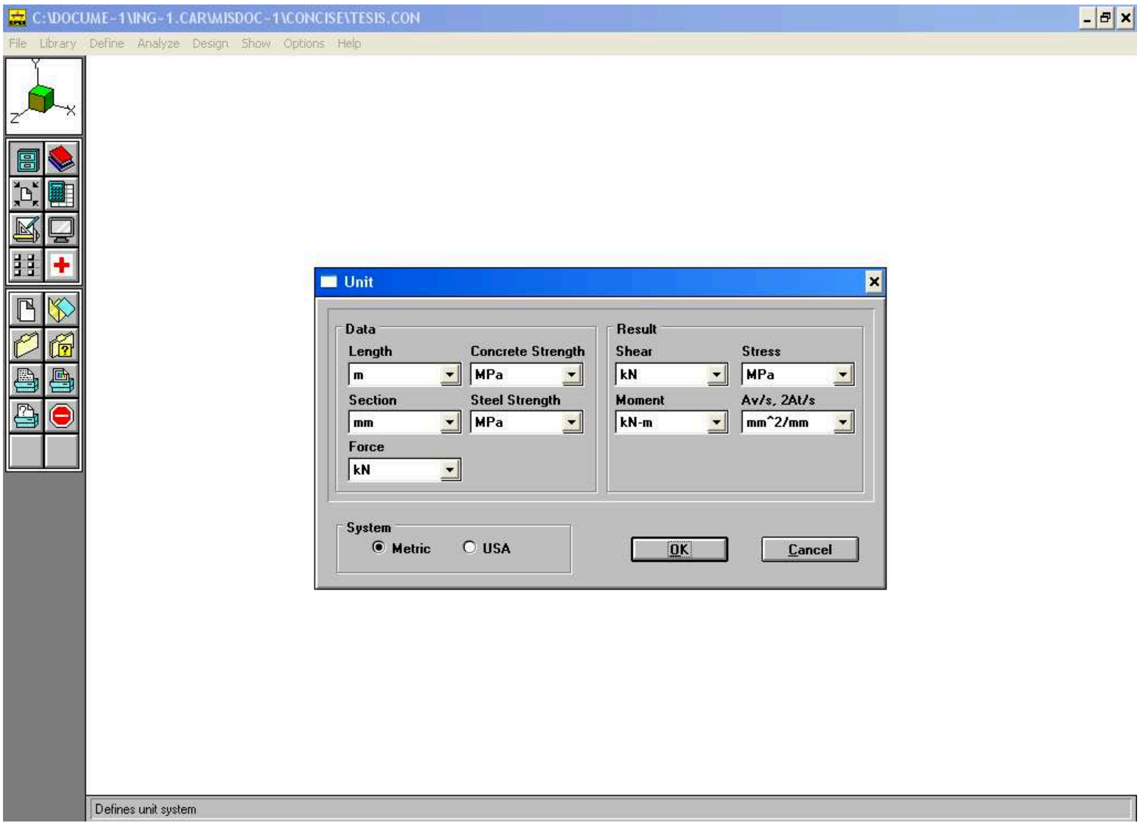
Desarrollo del diseño estructural del Cabezal de la Pila

Establecer las unidades de trabajo: El programa posee dos opciones de sistemas de unidades:

- Sistema métrico (metric)
- Sistema inglés (USA)

Dentro del menú Options, seleccionamos la opción Units… y establecemos las unidades en base al sistema de medidas que se desee utilizar. Para nuestro diseño utlizaremos las unidades que se presentan en la Figura 4.45.

Dentro de cada sistema se presentan diversas opciones para presentar las unidades de los datos que son ingresados y mostrados por el programa.



Data

Length: m

Concrete Strength: MPa

Section: mm

Steel Strength: MPa

Force: kN

Result

Shear: kN

Stress: MPa

Moment: kN-m

Av/s, 2At/s: mm^2/mm

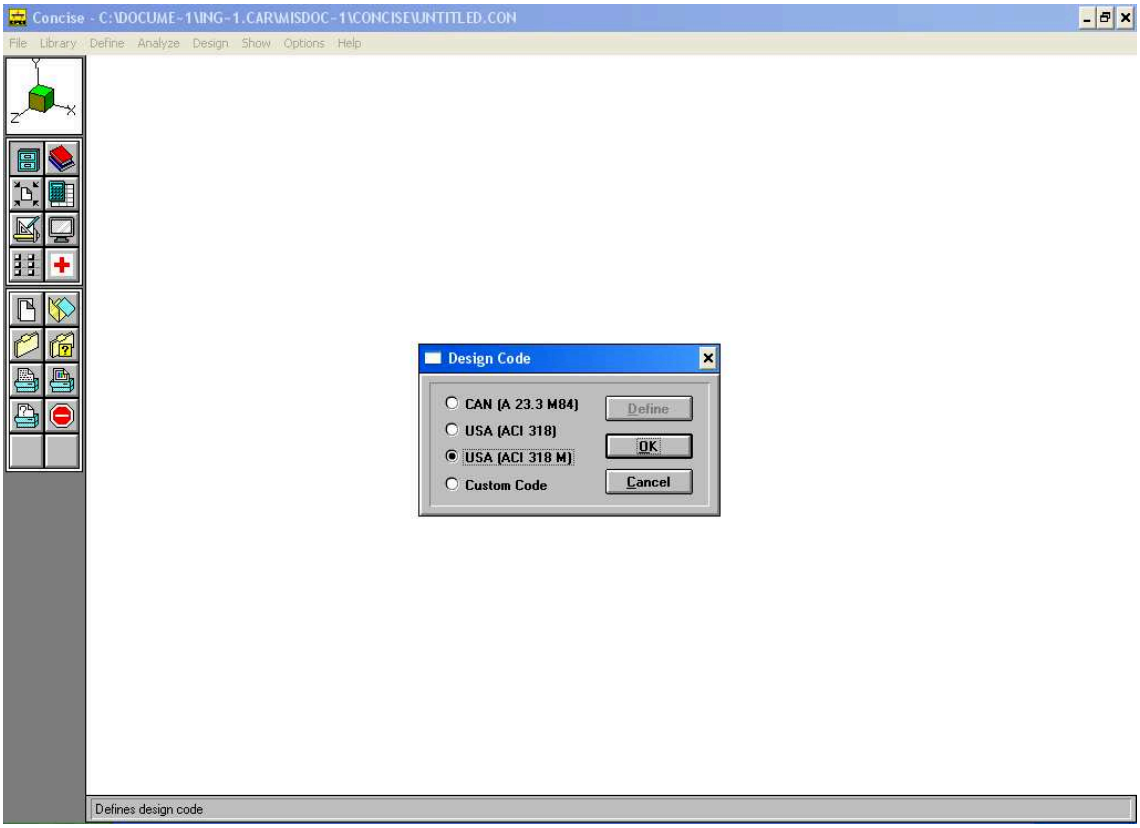
System

● Metric ○ USA

Figura 4.45: *Selección de unidades de trabajo para diseño de cabezal de la pila*

Presionamos el botón OK, para aceptar los cambios.

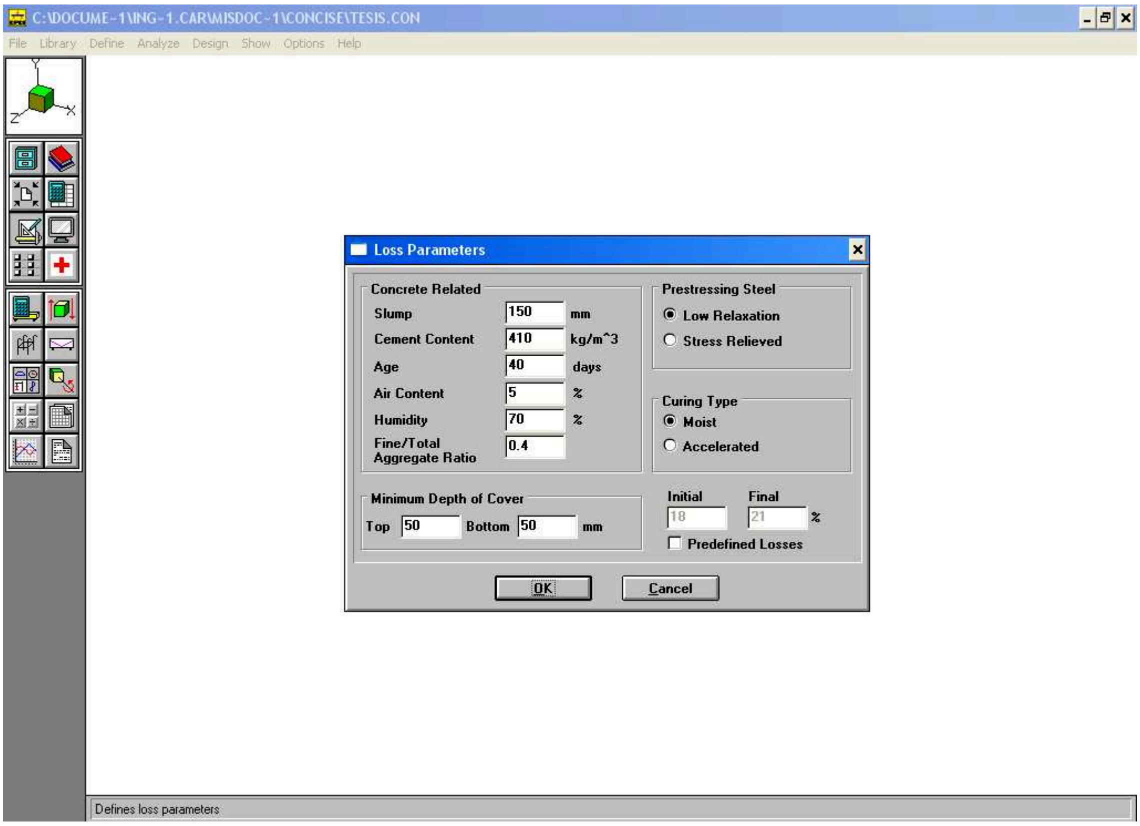
Definir el código de diseño: Elegimos el menú Options de la barra de menús y escogemos la opción Code… y seleccionamos la alternativa USA (ACI 318) y presionamos el botón OK, como se muestra en la Figura 4.46.



○ CAN (A 23.3 M84)
○ USA (ACI 318)
● USA (ACI 318 M)
○ Custom Code

Figura 4.46: *Selección del código de trabajo para diseño de cabezal de la pila*

Establecer parámetros para pérdidas de presfuerzo en el hormigón: El programa permite el cómputo de los porcentajes de pérdida en el presfuerzo del hormigón en base a diversas características de los materiales que formarán el hormigón, los valores que serán usados para la fabricación se presentan en la Figura 4.47 y son valores típicos para mezclas de hormigón en este tipo de elementos estructurales.



Concrete Related

Slump: 150 mm

Cement Content: 410 kg/m^3

Age: 40 days

Air Content: 5 %

Humidity: 70 %

Fine/Total Aggregate Ratio: 0.4

Prestressing Steel

● Low Relaxation

○ Stress Relieved

Curing Type

● Moist

○ Accelerated

Minimum Depth of Cover

Top: 50 Bottom: 50 mm

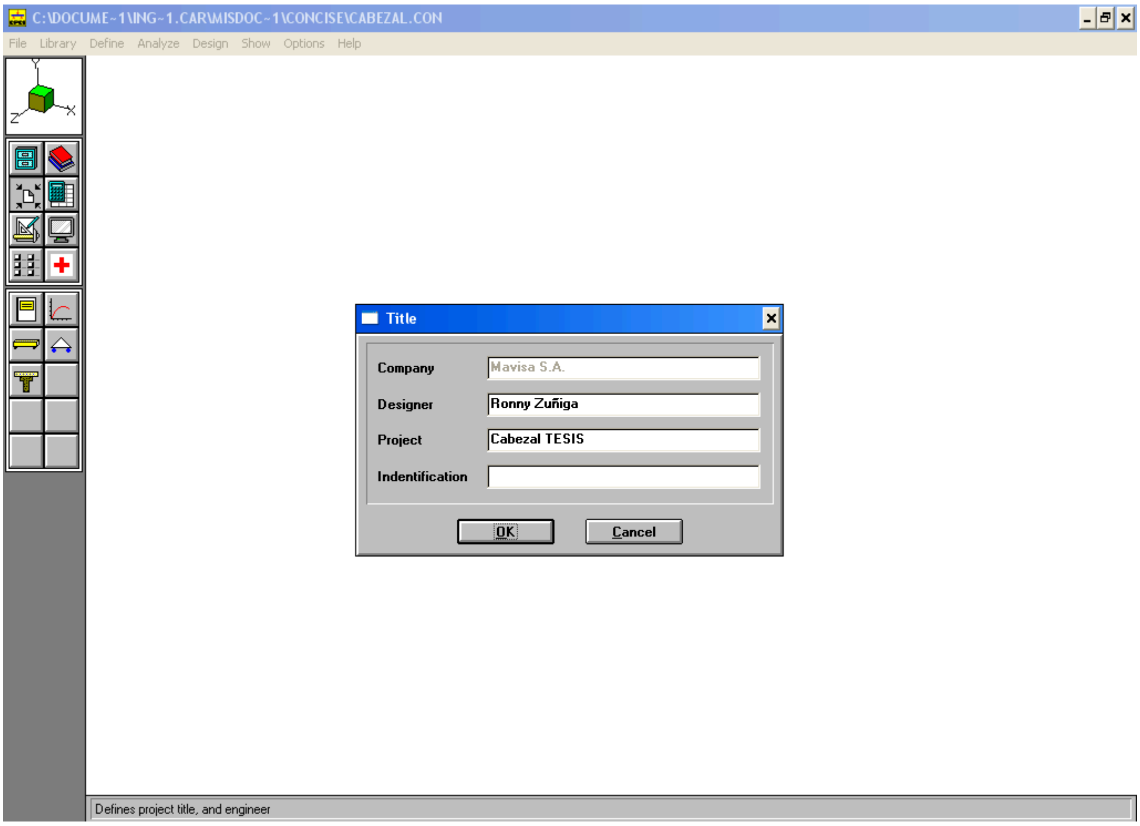
Initial: 18 Final: 21 %

☐ Predefined Losses

Figura 4.47: *Parámetros de estimación de pérdidas de presfuerzo en hormigón del cabezal de la pila*

El programa permite ingresar los porcentajes de pérdidas establecidos por el usuario.

Definir el nombre o título del proyecto: Para establecer el título del proyecto, elegimos la opción Define – Title de la barra de menús y llenamos los espacios del cuadro de diálogo como se presenta en la Figura 4.48.

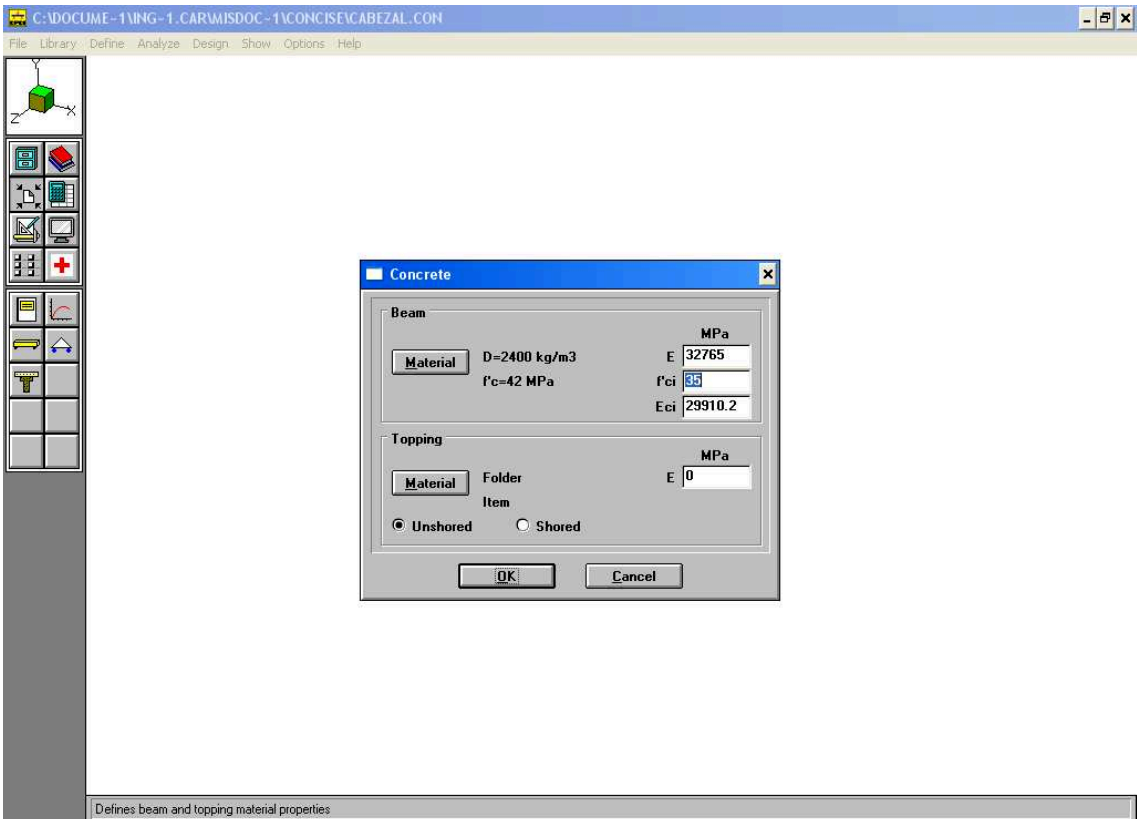


Company: Mavisa S.A.
Designer: Ronny Zuñiga
Project: Cabezal TESIS
Indentification:

Defines project title, and engineer

Figura 4.48: *Título del proyecto de cabezal de la pila*

Definir las propiedades del hormigón: Para definir las propiedades del hormigón, seleccionamos la opción Define – Concrete… y presionamos el botón de Material del cuadro de diálogo para obtener la lista de materiales disponibles por el programa y seleccionamos la densidad (2400 kg/m3) y la resistencia a la compresión f'c (42 MPa) para el hormigón presforzado y la densidad (2400kg/m3), como se muestra en la Figura 4.49.



Beam

MPa

D=2400 kg/m3

f'c=42 MPa

E 32765

f'ci 35

Eci 29910.2

Topping

MPa

Folder

Item

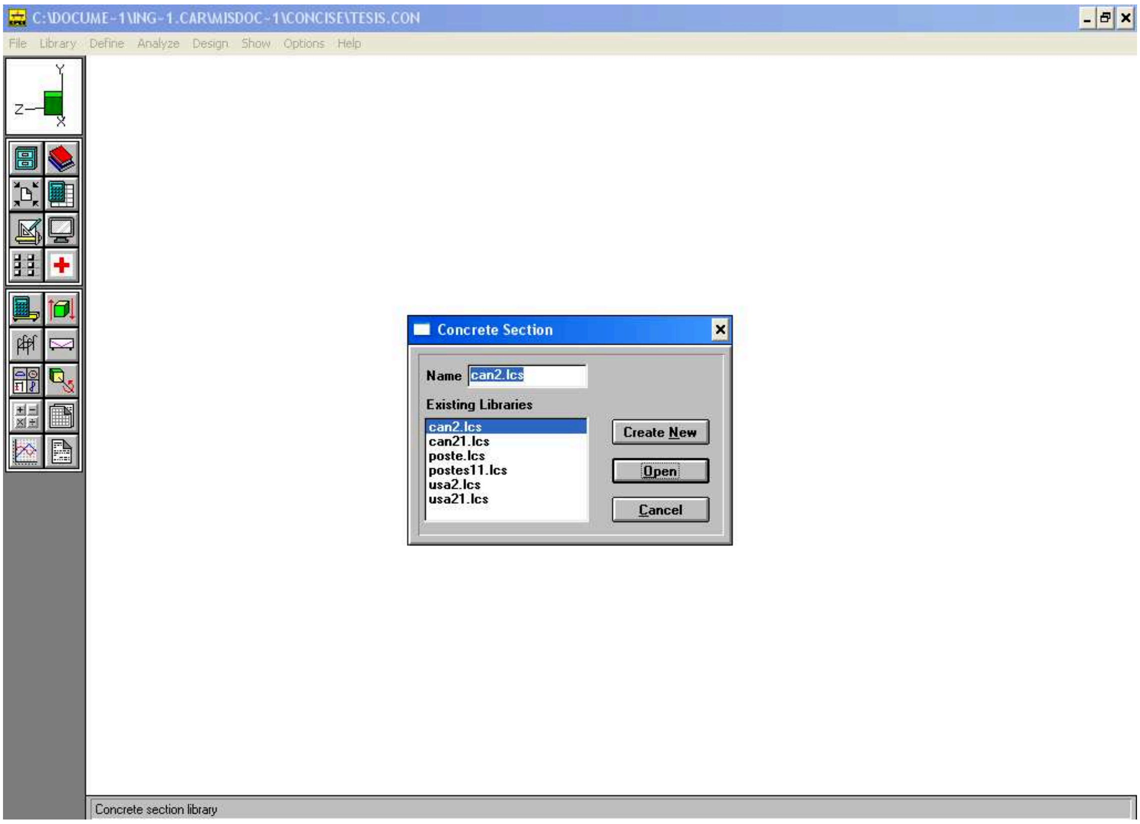
E 0

● Unshored ○ Shored

Defines beam and topping material properties

Figura 4.49: *Propiedades del hormigón del cabezal de la pila*

Crear la sección del Cabezal de la pila: Para establecer la geometría de la sección transversal del Cabezal de la pila, seleccionamos la opción Library – Concrete Section y abrimos la librería (can2.lcs) de secciones presionando el botón Open del cuadro de diálogo de la Figura 4.50.



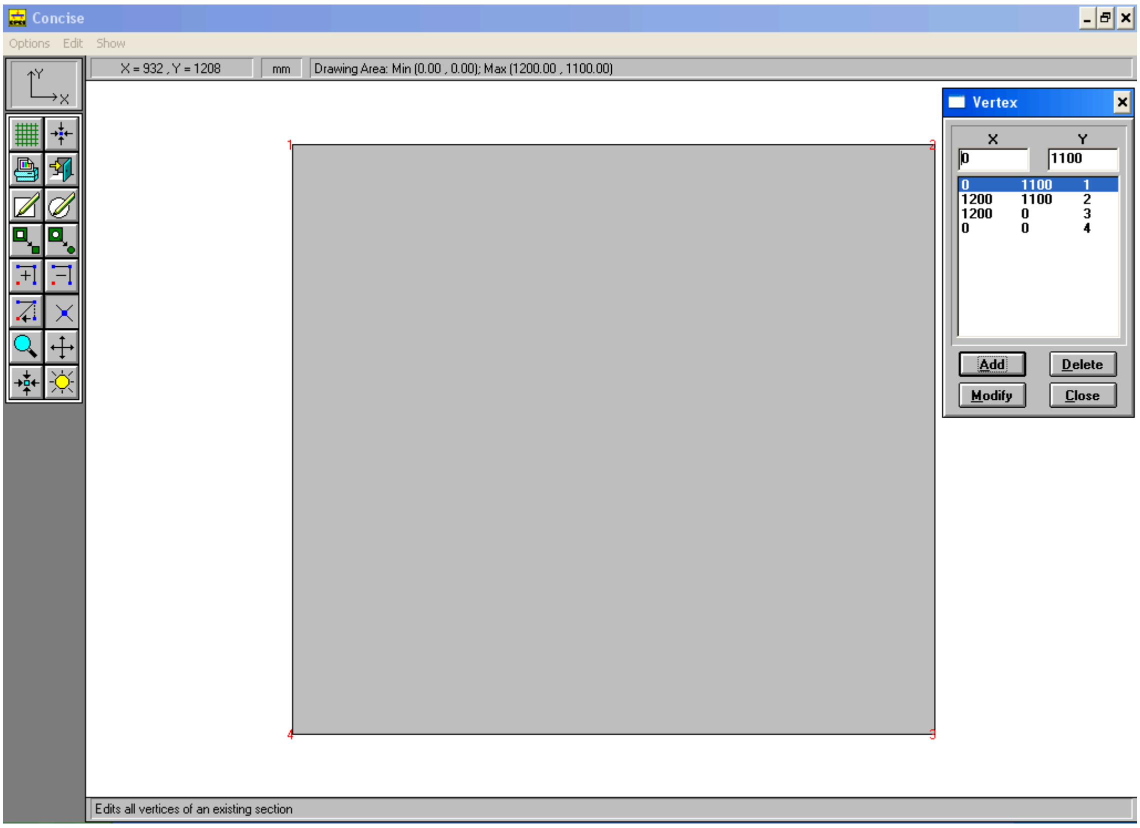
Name can2.lcs

Existing Libraries

can2.lcs
can21.lcs
poste.lcs
postes11.lcs
usa2.lcs
usa21.lcs

Figura 4.50: *Librerías de secciones típicas de elementos para cabezal de la pila*

Para la creación de la sección de nuestro elemento estructural, editamos una sección Rectangular (Rectangle) de las que se encuentran predefinidas en el programa presionando el botón Edit. Del cuadro de diálogo que se muestra en la Figura 4.51, seleccionamos la opción Edit – Vertex de la barra de menús e ingresamos las coordenadas de los puntos que definirán la sección transversal de la viga. Los valores de las coordenadas de los puntos se presentan en la Figura 4.51.



X = 932 , Y = 1208

mm

Drawing Area: Min (0.00 , 0.00); Max (1200.00 , 1100.00)

X: 0

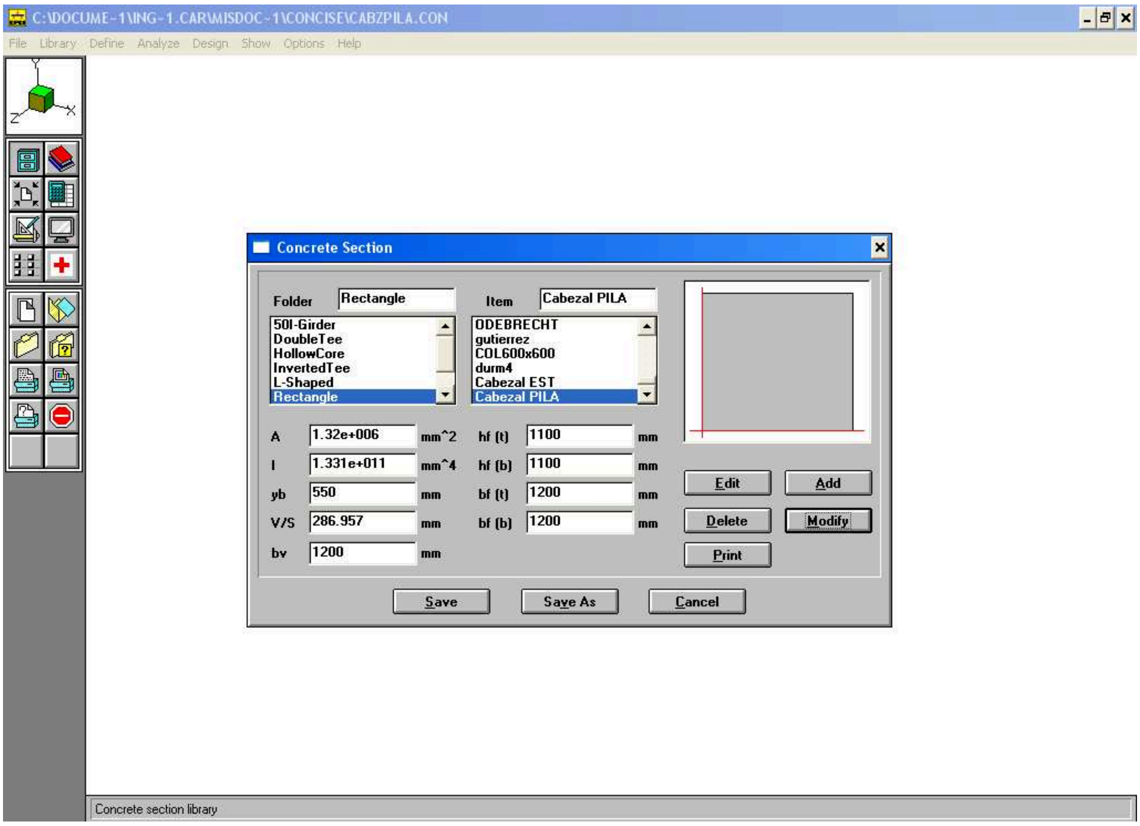
Y: 1100

X	Y	
0	1100	1
1200	1100	2
1200	0	3
0	0	4

Edits all vertices of an existing section

Figura 4.51: *Creación de la sección transversal del cabezal de la pila*

Una vez modificadas las coordenadas regresamos al programa y asignando el nombre “Cabezal PILA” a la sección creada, adicionalmente debemos modificar los valores concernientes al ancho y al alto de la viga en la parte superior e inferior, como se muestra en la Figura 4.52.



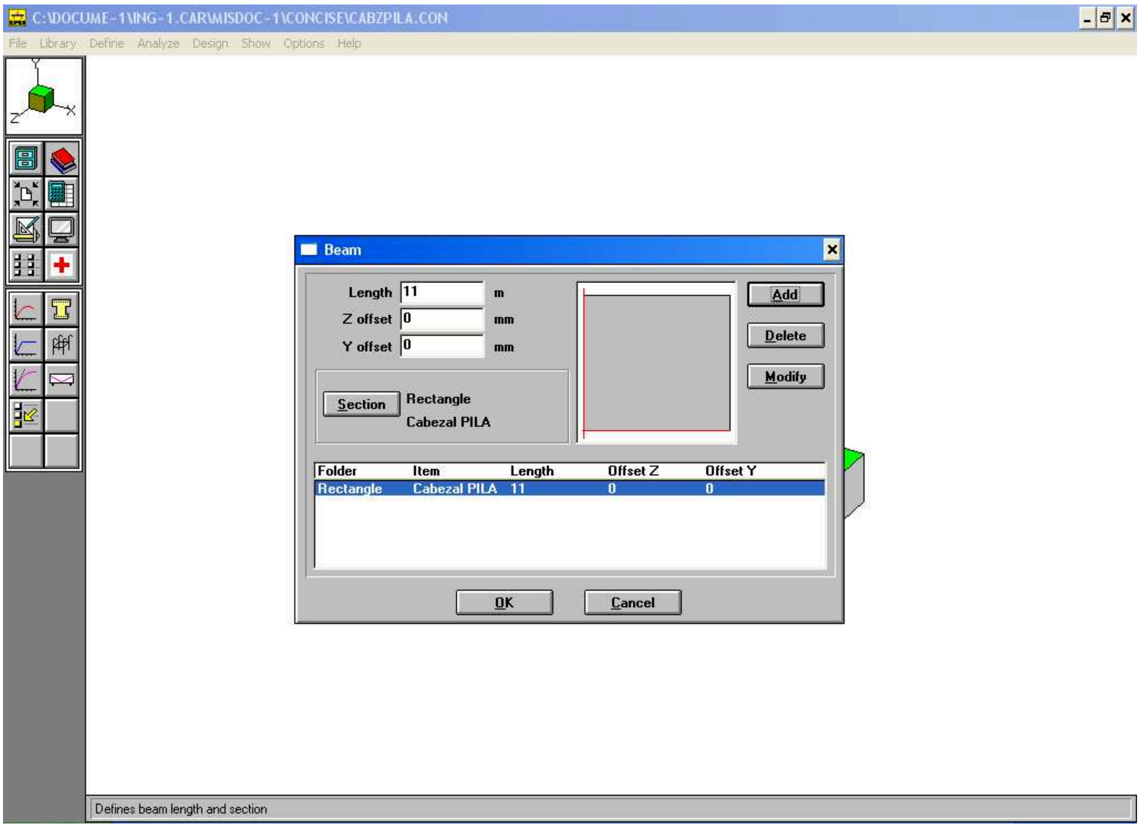
Folder: Rectangle
Item: Cabezal PILA

A: 1.32e+006 mm^2
I: 1.331e+011 mm^4
yb: 550 mm
V/S: 286.957 mm
bv: 1200 mm
hf (t): 1100 mm
hf (b): 1100 mm
bf (t): 1200 mm
bf (b): 1200 mm

Figura 4.52: *Propiedades de la sección del cabezal de la pila*

Para guardar todas las modificaciones, presionar el botón Save.

Definir parámetros de la viga: Para determinar las características de la viga del diseño, seleccionamos la opción Define – Beam… e ingresamos la longitud de la misma y le asignamos la sección “Cabezal PILA” creada en el paso anterior. Las modificaciones se presentan en la Figura 4.53.



C:\DOCUME~1\ING~1.CAR\MISDOC~1\CONCISE\CABZPILA.CON

Length 11 m

Z offset 0 mm

Y offset 0 mm

Section: Rectangle
Cabezal PILA

Folder	Item	Length	Offset Z	Offset Y
Rectangle	Cabezal PILA	11	0	0

Defines beam length and section

Figura 4.53: *Asignación de la sección al cabezal de la pila*

Al definir los parámetros de la viga, la misma aparecerá en el programa como se muestra en la Figura 4.54.

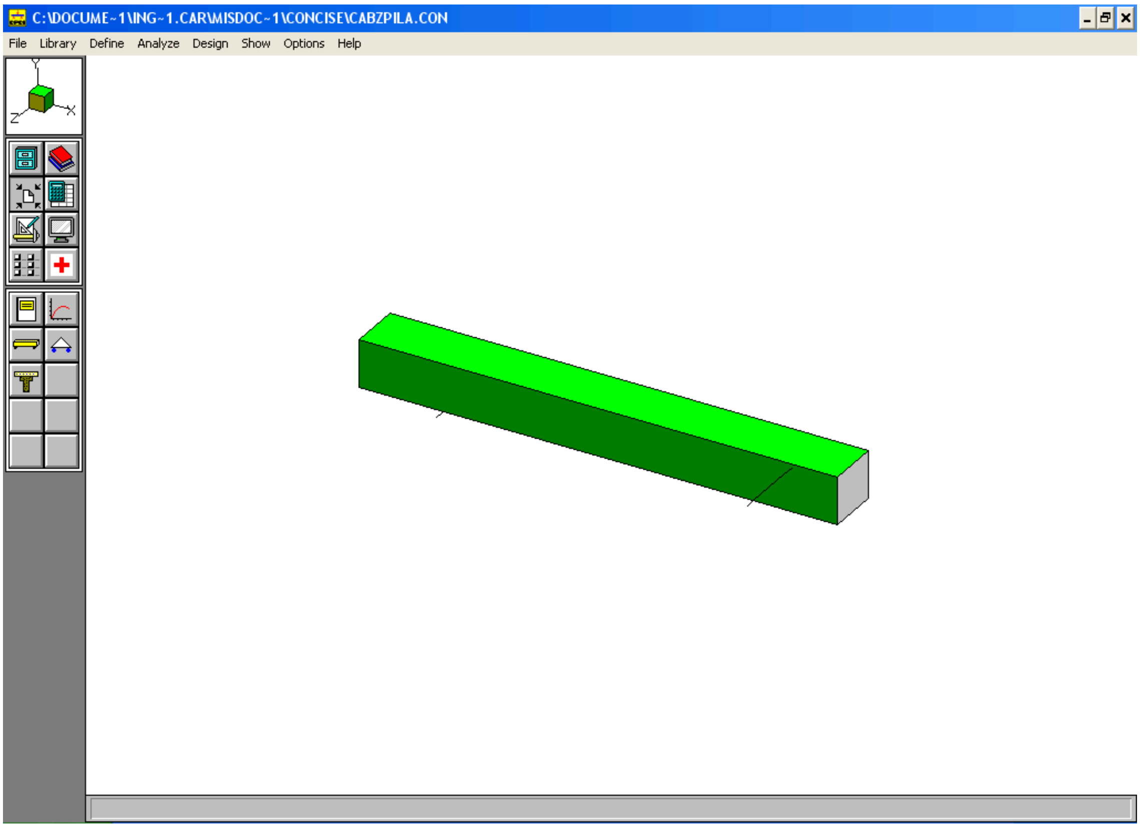
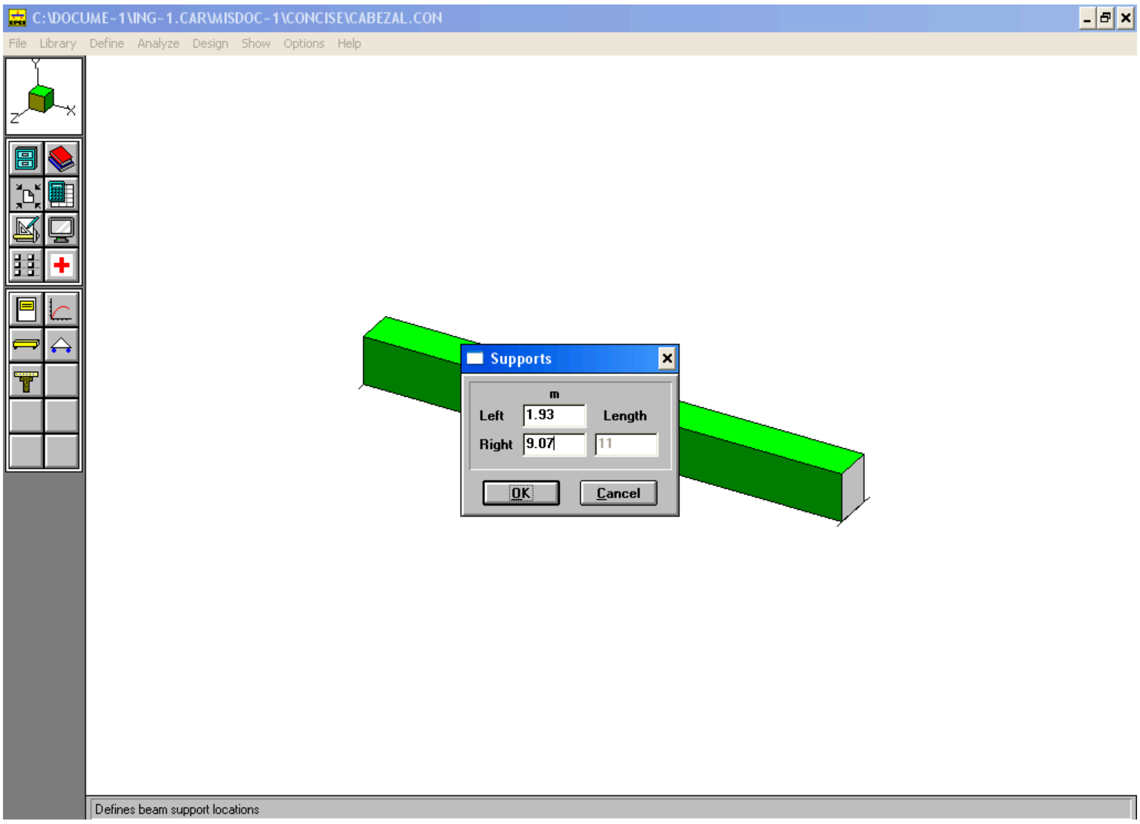


Figura 4.54: *Modelo tridimensional del cabezal de la pila*

Establecer los apoyos de la viga: Los apoyos del cabezal serán establecidos en 1.93 m y 9.07 m. medidos desde el borde izquierdo del elemento. Para establecer los apoyos, seleccionamos la opción Define – Supports… y completamos el cuadro de diálogo como se muestra en la Figura 4.55.



m

Left 1.93

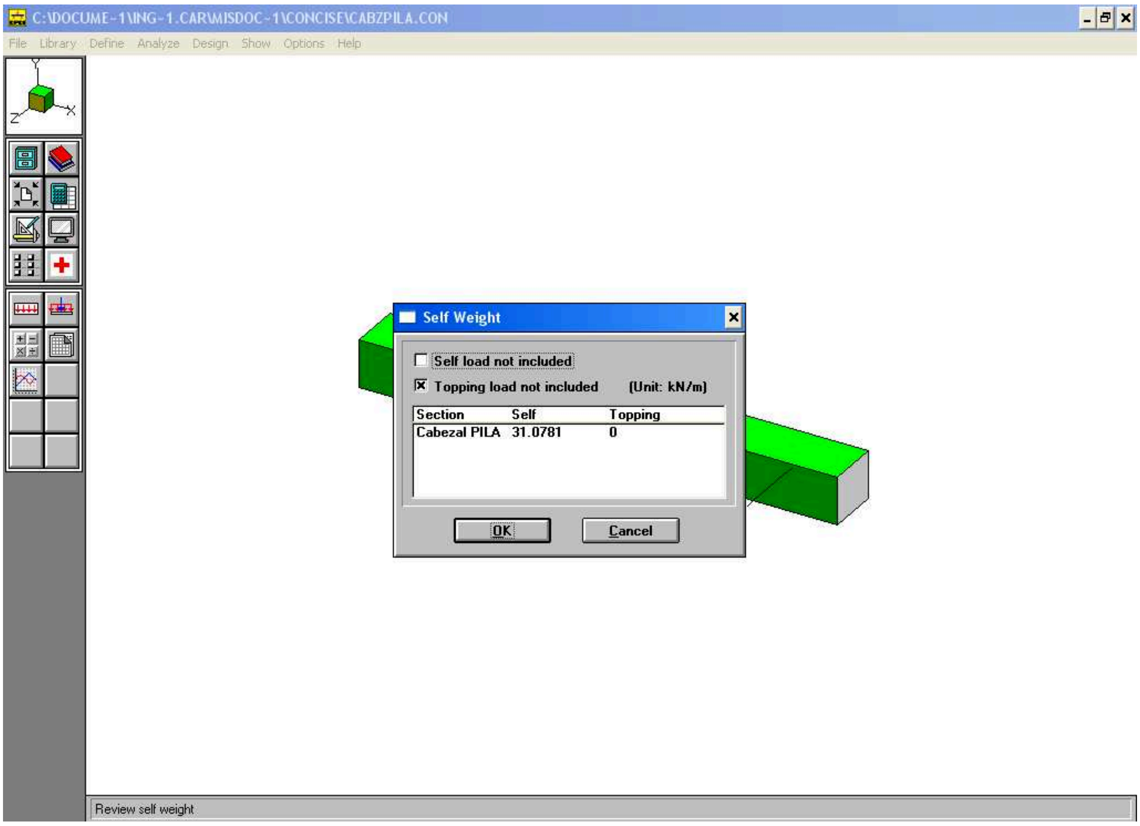
Right 9.07

Length 11

Defines beam support locations

Figura 4.55: *Definición de los apoyos del cabezal de la pila*

Definir las cargas aplicadas: Para la colocación de las cargas que estarán aplicadas sobre la viga, elegimos la opción Analyze – Self Weight… y verificamos que el análisis por peso propio de la viga se encuentre activado como se muestra en la Figura 4.56.



☐ Self load not included

☒ Topping load not included (Unit: kN/m)

Section	Self	Topping
Cabezal PILA	31.0781	0

Figura 4.56: *Análisis por peso propio del cabezal de la pila*

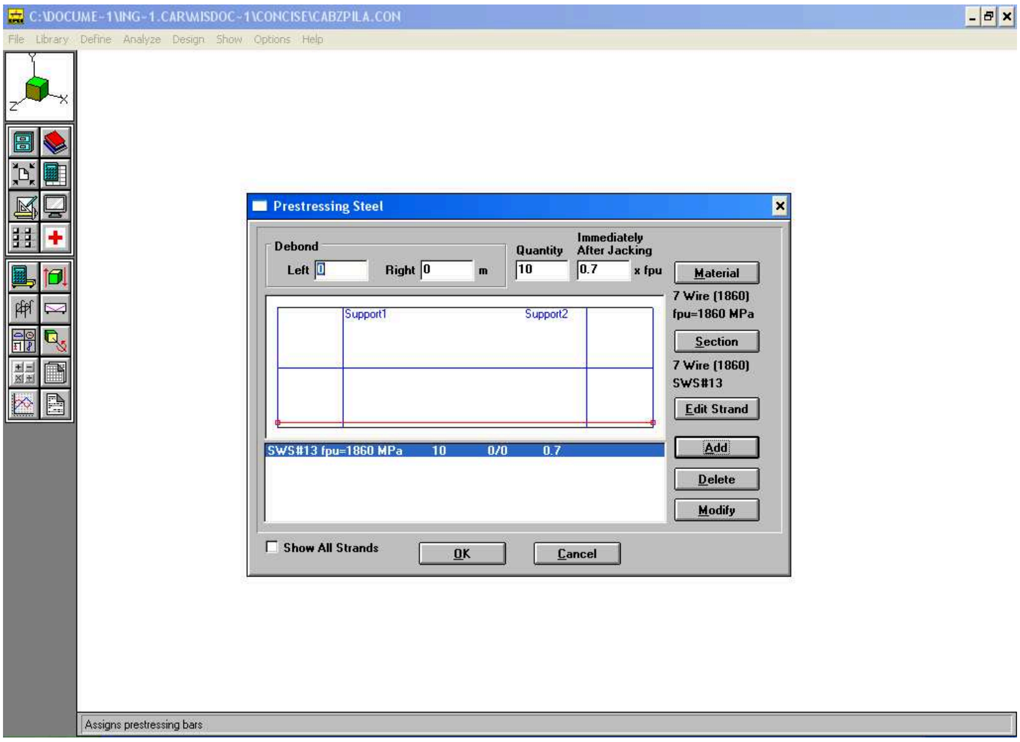
Definir el presfuerzo en la viga: El presfuerzo en el Cabezal, será colocado a manera de torones embebidos en el hormigón (pretensado), de manera que cumpla con los requerimientos de diseño. Seleccionamos la opción Design – Prestressing… y colocamos el presfuerzo requerido. La colocación del presfuerzo es una operación iterativa con la finalidad de obtener un presfuerzo optimizado para la sección. Dentro de este cuadro de diálogo se puede elegir la sección y el material del presfuerzo en los elementos, las propiedades serán las siguientes:

Φ = 12.5 mm (7 wire)

fpu = 1860 MPa

Presionando el botón Edit Strand, determinamos la configuración longitudinal de los alambres de presfuerzo.

La configuración del presfuerzo que será utilizada, se presenta a continuación en la Figura 4.57.



Debond Left 0 Right 0 m

Quantity 10

Immediately After Jacking 0.7 x fpu

7 Wire (1860)
fpu=1860 MPa

7 Wire (1860)
SWS#13

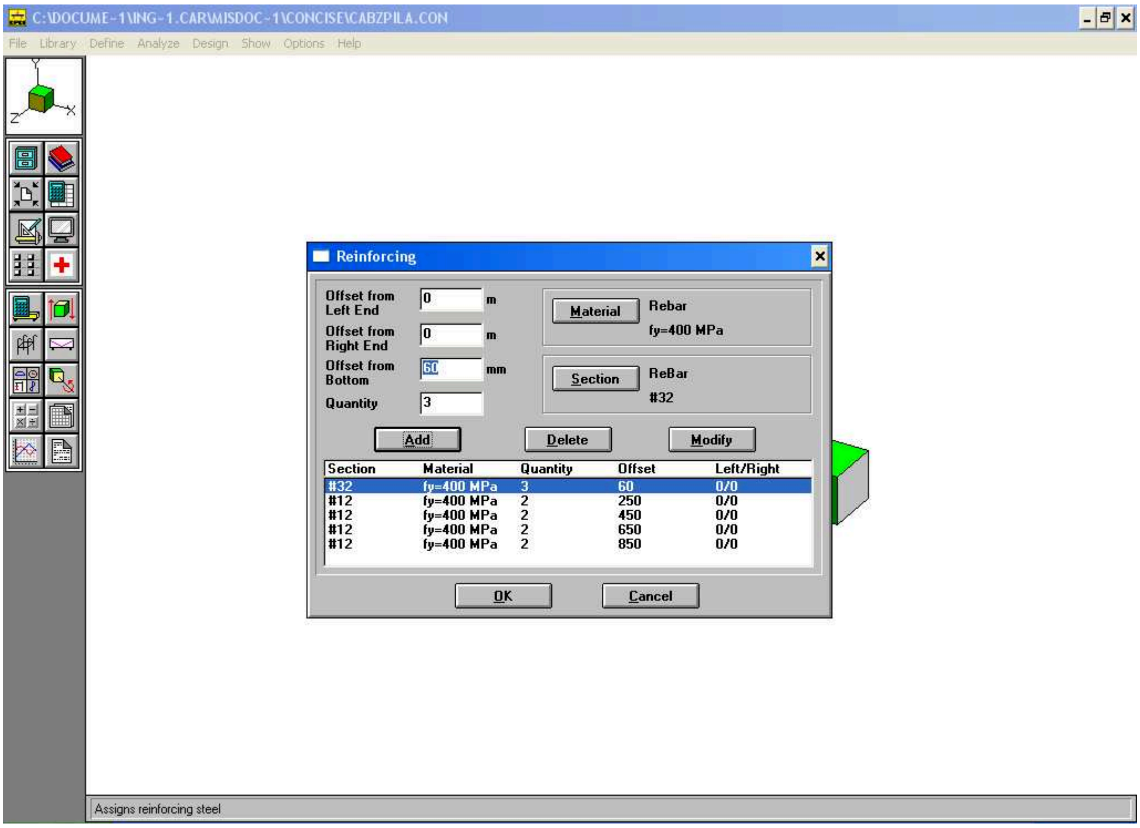
SWS#13 fpu=1860 MPa 10 0/0 0.7

☐ Show All Strands

Assigns prestressing bars

Figura 4.57: *Configuración del presfuerzo en el cabezal de la pila*

Definir el reforzamiento de la viga: Al cabezal se le colocará adicionalmente acero de refuerzo. Para la colocación de las varillas de refuerzo en el elemento estructural, elegimos la opción Design – Reinforcing… y seleccionamos el material que será usado para el reforzamiento (fy = 400 MPa). La sección, cantidad y posición desde la base de la viga son variantes que quedan a criterio del diseñador, con la finalidad de obtener un diseño óptimo se puede iterar este procedimiento. El reforzamiento adoptado se muestra en la Figura 4.58.



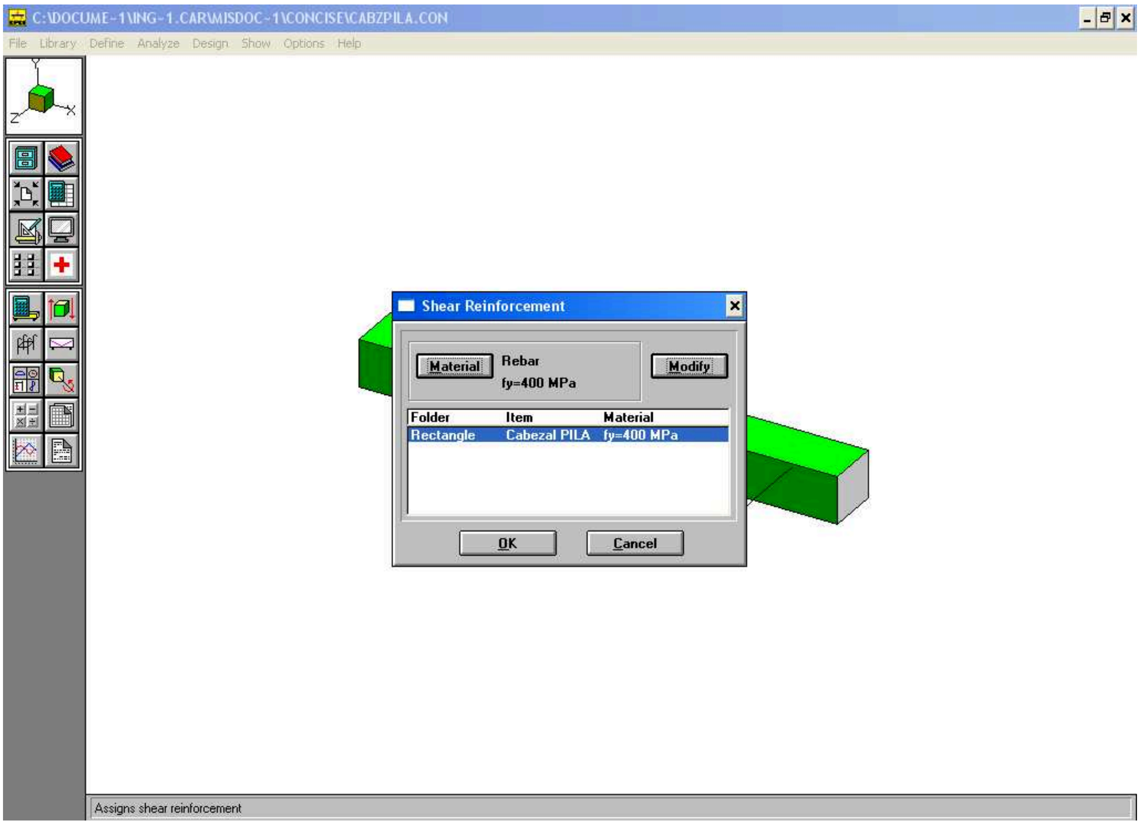
Offset from Left End: 0 m
Offset from Right End: 0 m
Offset from Bottom: 60 mm
Quantity: 3
Rebar fy=400 MPa
ReBar #32

Section	Material	Quantity	Offset	Left/Right
#32	fy=400 MPa	3	60	0/0
#12	fy=400 MPa	2	250	0/0
#12	fy=400 MPa	2	450	0/0
#12	fy=400 MPa	2	650	0/0
#12	fy=400 MPa	2	850	0/0

Assigns reinforcing steel

Figura 4.58: *Configuración del reforzamiento del cabezal de la pila*

Definir parámetros para la resistencia al cortante del acero: El programa calcula automáticamente la cantidad de acero de refuerzo para la resistencia a esfuerzos cortantes en la viga. Para definir las propiedades del acero de refuerzo que será colocado por el programa, elegimos la opción Design – Shear… y en el cuadro de diálogo elegimos el acero de refuerzo a utilizar (fy = 400 Mpa), tal como se muestra en la Figura 4.59.



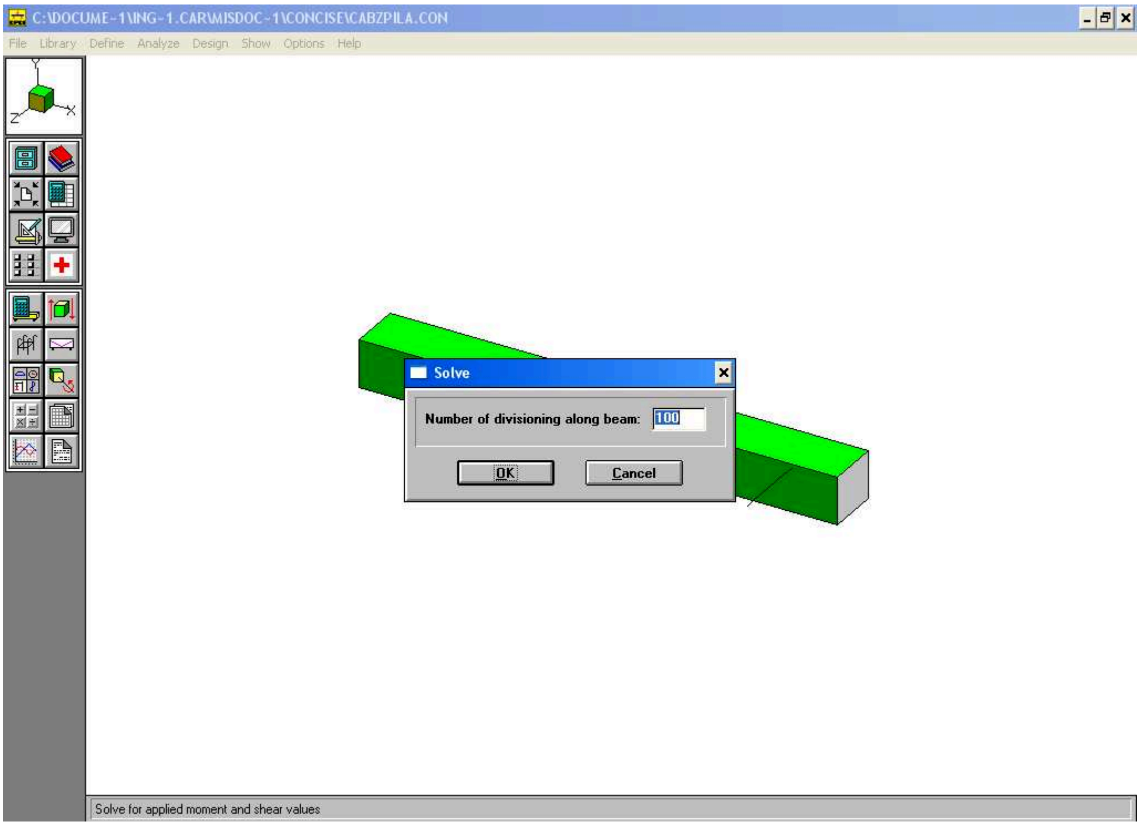
Rebar
fy=400 MPa

Folder	Item	Material
Rectangle	Cabezal PILA	fy=400 MPa

Assigns shear reinforcement

Figura 4.59: *Parámetro para diseño de refuerzo a fuerzas cortantes en el cabezal de la pila*

Ejecutar el análisis: Para ejecutar el análisis, elegimos la opción Analyze – Solve y del cuadro de diálogo que se muestra en la Figura 4.60, estableceremos 100 divisiones para el análisis y presionamos OK.


C:\DOCUME~1\ING-1.CAR\MISDOC~1\CONCISE\CABZPILA.CON

Solve

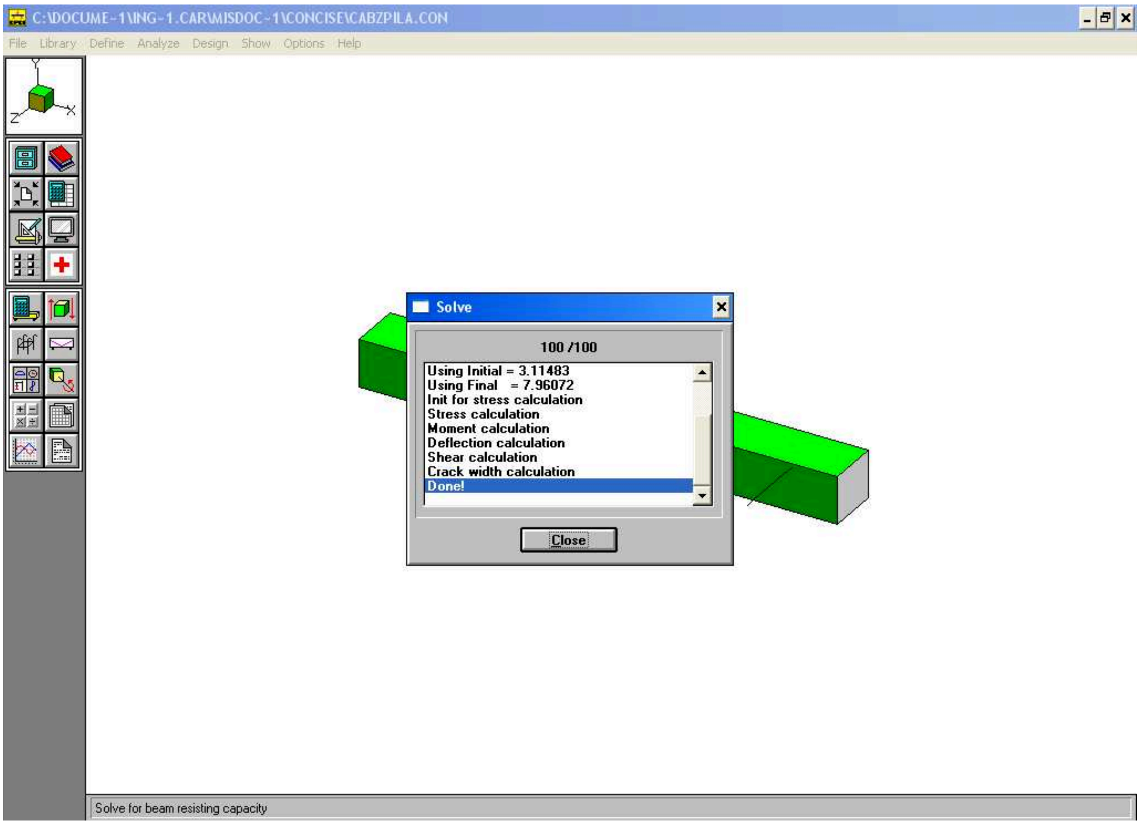
Number of divisioning along beam: 100

Solve for applied moment and shear values

Figura 4.60: *Divisiones para ejecutar los diagramas de momentos flectores y fuerzas cortante en el cabezal de la pila*

Con esto se realizarán los cálculos de las fuerzas internas producidas en el elemento estructural.

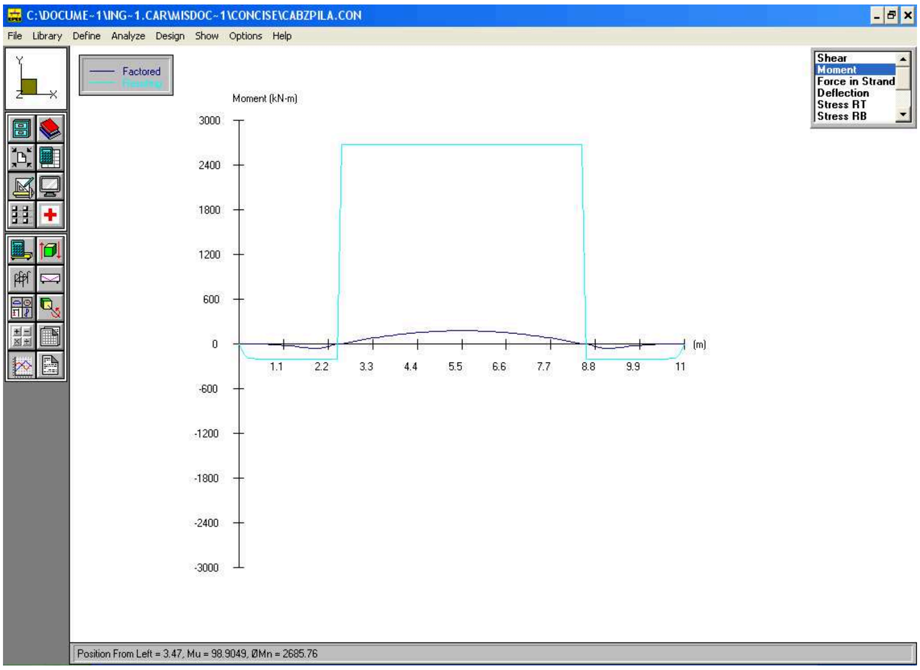
Para conocer la resistencia del elemento estructural debemos ejecutar el análisis de la viga seleccionando la opción Design – Solve… como se muestra en la Figura 4.61.



```
100 /100
Using Initial = 3.11483
Using Final   = 7.96072
Init for stress calculation
Stress calculation
Moment calculation
Deflection calculation
Shear calculation
Crack width calculation
Done!
```

Figura 4.61: *Cuadro de diálogo de ejecución del análisis en el cabezal de la pila*

Para verificar los resultados, elegimos la opción Design – Diagrams… para observar de una manera gráfica el comportamiento de la viga. Los valores para el diseño de la viga se muestran en la Figura 4.62 – 4.64.



Position From Left = 3.47, Mu = 98.9049, ØMn = 2685.76

Figura 4.62: *Diagramas de momento flector resistente en el cabezal de la pila*

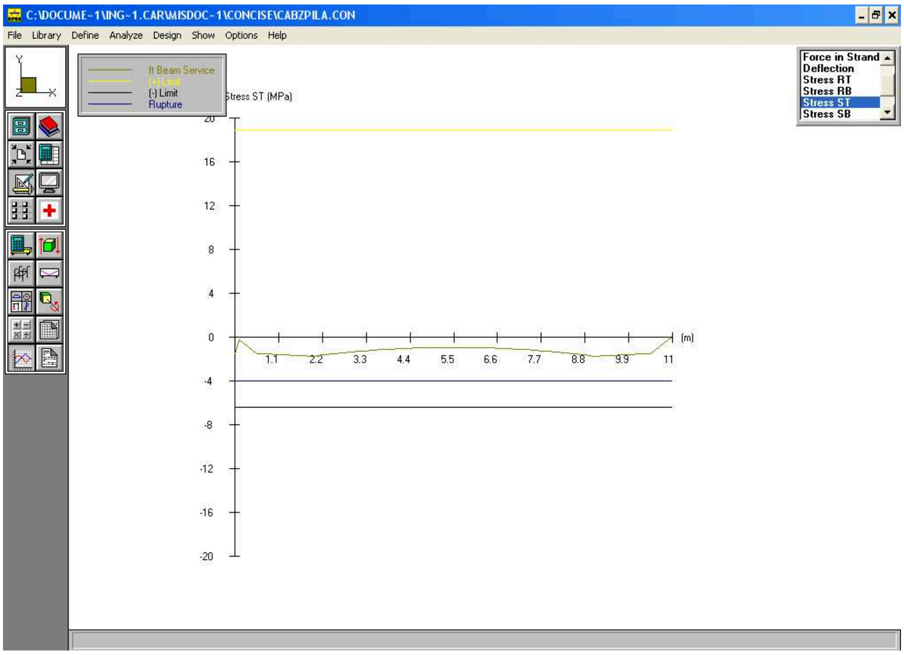
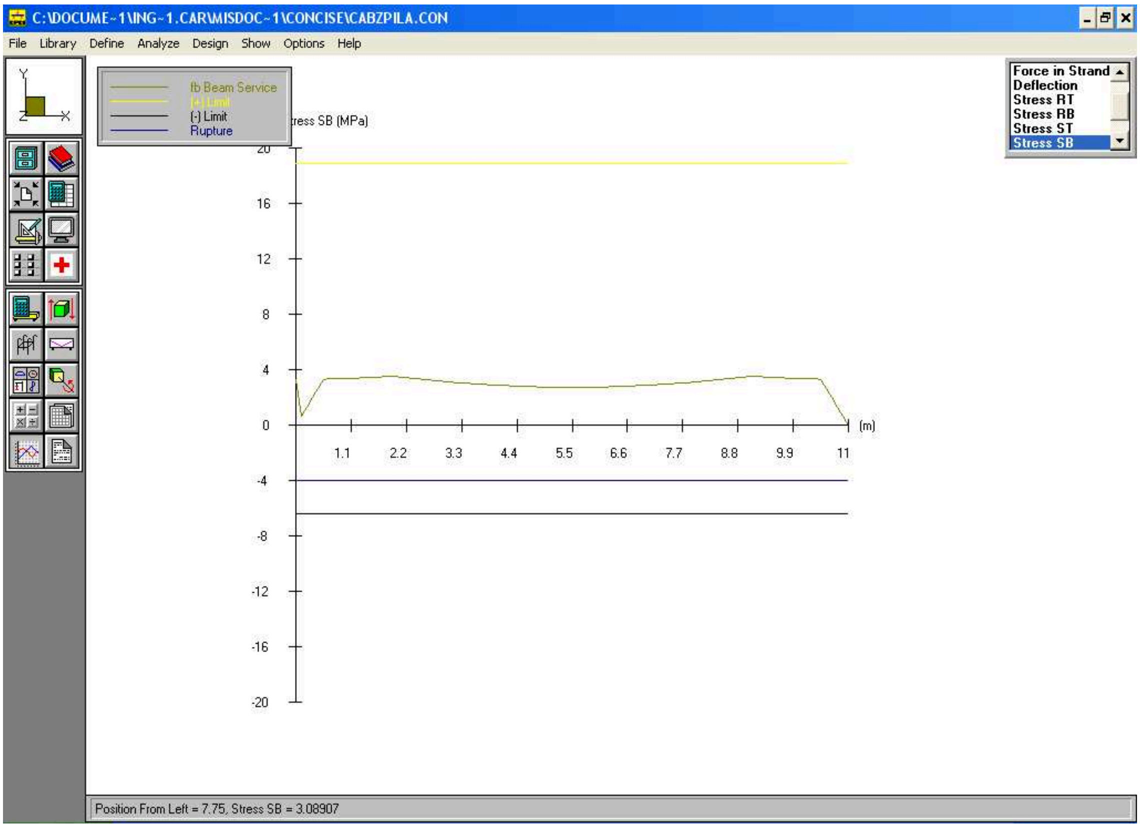


Figura 4.63: *Diagramas de esfuerzos permisibles y aplicados en etapa de servicio en la fibra superior del cabezal de la pila*



Position From Left = 7.75, Stress SB = 3.08907

Figura 4.64: *Diagramas de esfuerzos permisibles y aplicados en etapa de servicio en la fibra inferior del cabezal de la pila*

Para el diseño del acero de refuerzo correspondiente a los momentos flectores negativos de la viga, utilizaremos las fórmulas y procedimientos del código ACI 318-05, los datos y resultados del diseño se presentan en la TABLA 58.

TABLA 58

DATOS DE DISEÑO DE MOMENTOS FLECTORES NEGATIVOS EN CABEZAL DE PILA

Datos	**Valor**	**Unidad**
Mu	145	Ton-m
ϕ	0.9	
R	17.90	
b	90	cm
d	100	cm
fy	4200	kg/cm2
f'c	420	kg/cm2
ρ (diseño)	0.0044	
As	39.38	cm2
db1	28.00	mm
db2	32.00	mm
As/varilla1	6.16	cm2
As/varilla2	8.04	cm2
Cantidad1	7	u
Cantidad2	6	u
S	19	cm
Ld	83	cm
L(total)	483	cm
ρ(Real)	0.01015	
Mn (Resistente)	324.65	Ton-m

Para el diseño del acero de refuerzo correspondiente a fuerzas cortantes de la viga, utilizaremos las fórmulas y procedimientos del código ACI 318-05, los datos y resultados del diseño se presentan en la TABLA 59.

TABLA 59

DATOS DE DISEÑO DE ESFUERZOS CORTANTES EN CABEZAL DE PILA

Datos	Valor	Unidad
Vu	330000	kg
f'c	420	kg/cm2
fyt	4200	kg/cm2
b	90	cm
d	100	cm
Vc	97755.91	kg
db1	12	mm
db2	12	mm
db3	12	mm
Av/varilla1	1.13	cm2
Av/varilla2	1.13	cm3
Av/varilla3	1.13	cm4
Av	6.79	cm2

Las separaciones de los estribos junto con la respectiva resistencia desarrollada por la viga, se presenta en la TABLA 60 y TABLA 61.

TABLA 60

RESISTENCIA A ESFUERZOS CORTANTES CON ESTRIBOS A 10cm DE SEPARACIÓN

s	10	cm
Vs	285005.29	kg
ΦVn	382761.20	kg

TABLA 61

RESISTENCIA A ESFUERZOS CORTANTES CON ESTRIBOS A 15cm DE SEPARACIÓN

s	15	cm
Vs	190003.52	kg
ΦVn	287759.43	kg

El detallamiento del acero de refuerzo se encuentra especificado en los planos estructurales.

Diseño de la Columna de la Pila.-

Para el diseño del acero de refuerzo de la columna de la pila, utilizaremos la columna que presente las condiciones más críticas dentro del modelo estructural tridimensional. Los resultados de las fuerzas internas producidas en el modelo estructural, se presentan en el ANEXO E.

Las columnas del modelo estructural del puente, son consideradas como elementos estructurales sometidos a carga axial y a flexión biaxial, para lo cual utilizaremos la solución de Bresler para la determinación de la resistencia nominal del elemento estructural. Las ecuaciones a utilizar y el diseño, están basados en las recomendaciones del código ACI 318-05 en la sección R10.3.6 y R10.3.7.

$$\frac{1}{P_{ni}} = \frac{1}{P_{nx}} + \frac{1}{P_{ny}} - \frac{1}{P_o}$$

Bajo las siguientes consideraciones:

P_{ni} = resistencia nominal a cargas axiales para una excentricidad dada a lo largo de ambos ejes.
P_o = resistencia nominal a cargas axiales para excentricidad cero.
P_{nx} = resistencia nominal a cargas axiales para una excentricidad dada a lo largo del eje x.
P_{ny} = resistencia nominal a cargas axiales para una excentricidad dada a lo largo del eje y.

Los valores requeridos para el diseño se presentan en la TABLA 62.

TABLA 62

PROPIEDADES DE LA SECCIÓN DE LA COLUMNA DEL ESTRIBO

	Simbolo	Valor	Unidad
ANCHO DE COLUMNA(1)	B =	150	cm
ALTO DE COLUMNA(2)	H =	100	cm
PERALTE EFECTIVO(1)	d1 =	145.00	cm
PERALTE EFECTIVO(2)	d2=	95.00	cm
SECCION DE COLUMNA	Ac =	15000	cm2
DIAMETRO DE TORONES	D =	12.7	mm
NUMERO DE TORONES		22	u
SECCION DE TORONES	Avt =	1.00	cm2
SECCION TOTAL DE TORONES	Ast =	22.00	cm2
DIAMETRO DE VARILLAS	db	32.00	mm
CANTIDAD DE VARILLAS		20.00	u
SECCIÓN DE VARILLAS	As/varilla	8.04	cm2
SECCIÓN TOTAL DE VARILLAS	As =	160.85	cm2
PORCENTAJE DE TORONES	ρt =	0.00101	
PORCENTAJE DE ACERO	ρ=	0.01693	
RECUBRIMIENTO	r =	5.00	cm
RESISTENCIA DEL HORM.	f´c =	420.00	Kg/cm2
RESISTENCIA DEL TORON (efectiva)	Fyt =	11500.00	Kg/cm2
RESISTENCIA DE ACERO REFUERZO	Fy =	4200.00	Kg/cm2

Las cargas aplicadas sobre la columna se presentan en la TABLA 63:

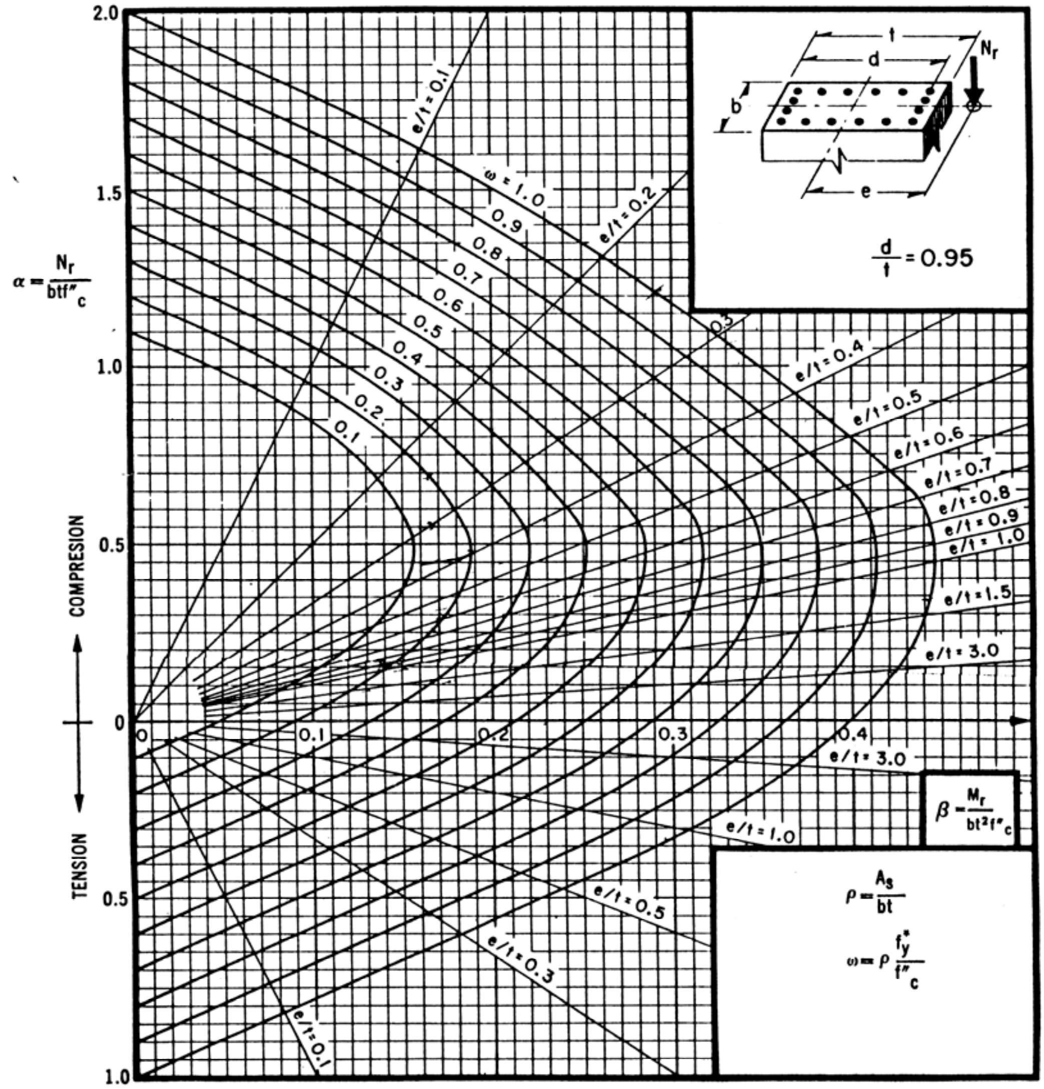
TABLA 63

CARGAS APLICADAS A LA COLUMNA DE LA PILA

CARGAS APLICADAS

	Simbología	Valor	Unidad
CARGA AXIAL	Pu	**485.89**	Tn
MOMENTO DIR. X	Mux	**250**	Tn-m
MOMENTO DIR. Y	Muy	**177**	Tn-m

El análisis por Bresler fue considerado se lo realizó mediante el ábaco de interacción presentado en la Figura 4.65:



A_s = área total de refuerzo

$f''_c = 0.85 f^*_c$, si $f^*_c \leq 280$ kg/cm²; $f''_c = \left(1.05 - \frac{f^*_c}{1\,400}\right) f^*_c$, si $f^*_c > 280$ kg/cm²

M_r = momento flexionante último

N_r = carga axial última

Figura 4.65: *Diagrama de interacción para columna de pila*

Los valores para la determinación de la resistencia de diseño mediante el método de Bresler se presentan en la TABLA 64.

TABLA 64

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO A MOMENTOS FLECTORES Y CARGA AXIAL EN LAS COLUMNAS DE LA PILA

	Simbología	**Valor**	**Unidad**
Determinación	**Po =**	5777569.66	Kg
Determinación			
	ex =	51.452	cm
(dato para ábaco)	ex/H =	0.515	
(ábaco)	d2/H =	0.950	
(dato para ábaco)	w =	0.173	
(resultado ábaco)	a =	0.32	
	Pnx =	1713600	Kg
Determinación			
	ey=	36.428	cm
(dato para ábaco)	ey/B=	0.243	
(ábaco)	d1/B=	0.967	
(dato para ábaco)	w =	0.173	
(resultado ábaco)	a=	0.75	
	Pny =	4016250.00	Kg
(Solución de Bresler)	1/Pni	6.59472E-07	
Carga de Diseño	**Pni=**	**1516.36**	**Ton**
CARGA NOMINAL	**Pn=**	**902.24**	**Ton**

Para el diseño del acero de refuerzo correspondiente a fuerzas cortantes de la columna, utilizaremos las fórmulas y procedimientos del código ACI 318-05, los datos y resultados del diseño se presentan en la TABLA 65.

TABLA 65

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO A FUERZAS CORTANTES EN LAS COLUMNAS DE LA PILA

Datos	Valor	Unidad
Vu	75500	kg
f'c	420	kg/cm2
fyt	4200	kg/cm2
b	150	cm
d	90	cm
Vc	146633.87	kg
db1	12	mm
db2	10	mm
db3	10	mm
Av/varilla1	1.13	cm2
Av/varilla2	0.79	cm3
Av/varilla3	0.79	cm4
Av	5.40	cm2

Las separaciones de los estribos junto con la respectiva resistencia desarrollada por la viga, se presenta en la TABLA 66 y TABLA 67.

TABLA 66

RESISTENCIA A ESFUERZOS CORTANTES EN COLUMNAS CON ESTRIBOS A 10cm DE SEPARACIÓN

s	10	cm
Vs	226948.65	kg
ΦVn	389875.17	kg

TABLA 67

RESISTENCIA A ESFUERZOS CORTANTES EN COLUMNAS CON ESTRIBOS A 15cm DE SEPARACIÓN

s	15	cm
Vs	151299.10	kg
ΦVn	314225.62	kg

El detallamiento del acero de refuerzo se encuentra especificado en los planos estructurales.

Diseño de la zapata de la Pila.-

Para el diseño del acero de refuerzo de la zapata de la pila, utilizaremos las dimensiones establecidas en el predimensionamiento de la zapata, debido a que las dimensiones preliminares cumplen con los requerimientos de diseño.

El momento flector que está aplicado a la columna será obtenido, repartiendo la reacción de ambas columnas para la cantidad de pilotes asumidos en la sección 2.3.2.3.

Las zapatas del estribo soportan las cargas que transmiten las columnas desde la superestructura y está apoyada por 22 pilotes. Las reacciones generadas en la base de las columnas, las obtendremos de los resultados del modelo estructural tridimensional realizado en la sección 3.2. Las reacciones máximas en la base de cada columna se presentan en la TABLA 68:

TABLA 68

REACCIONES VERTICALES PRODUCIDAS EN LA BASE DE LAS COLUMNAS DE LA PILA

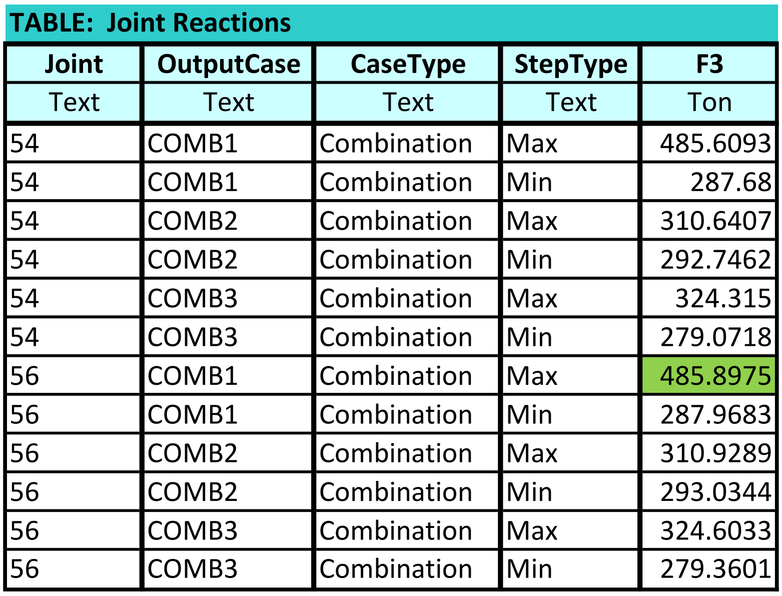


TABLE: Joint Reactions

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F3
Text	Text	Text	Text	Ton
54	COMB1	Combination	Max	485.6093
54	COMB1	Combination	Min	287.68
54	COMB2	Combination	Max	310.6407
54	COMB2	Combination	Min	292.7462
54	COMB3	Combination	Max	324.315
54	COMB3	Combination	Min	279.0718
56	COMB1	Combination	Max	485.8975
56	COMB1	Combination	Min	287.9683
56	COMB2	Combination	Max	310.9289
56	COMB2	Combination	Min	293.0344
56	COMB3	Combination	Max	324.6033
56	COMB3	Combination	Min	279.3601

La reacción generada por cada pilote es de 44.16 Ton, este valor es mayor al asumido en la sección 2.3.2.4, debido a que las reacciones producidas por el modelo estructural se encuentran afectadas por factores de mayoración. En el caso del diseño de la capacidad de carga en el suelo, los factores de reducción son aplicados a la resistencia del suelo y las cargas aplicadas son cargas en el estado de servicio.

Para efectos de diseño la carga de la columna será soportada por la misma cantidad de pilotes. A continuación se presenta el diseño del acero de refuezo en la zapata de cimentación en el sentido corto en la TABLA 69 respectivamente, cumpliendo con los requisitos del código ACI 318-05 en el Capítulo 15:

TABLA 69

DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A MOMENTOS FLECTORES EN LA DIRECCIÓN CORTA EN LA ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE LA PILA

Datos	Valor	Unidad
# Pilotes	5.5	u
Fuerza Pilote	44.16	Ton
Brazo de palanca	150	cm
Mu (-)	364.32	Ton-m
ϕ	0.9	
R	7.545815712	
b	742.5	cm
d	85	cm
fy	4200	kg/cm2
f'c	350	kg/cm2
ρ (diseño)	0.0033	
As	208.27	cm2
db	28	mm
As/varilla	6.16	cm2
Cantidad	34	u
s (diseño)	21.21	cm
ρ(Real)	0.0033	
Mn (Resistente)	656.86	Ton-m

La cuantía de acero que es utilizada corresponde al acero mínimo expresado en el código de diseño en la sección 10.5., se utilizará la misma cuantía para el refuerzo en la parte superior de la zapata para absorber momentos positivos en la zapata.

Debido a que el refuerzo a flexión se extiende en una sola dirección (corta), entonces se colocará acero de refuerzo para absorber esfuerzos de retracción y temperatura de acuerdo a lo expresado en la sección 7.12 del código de diseño ACI 318-05. Los valores del diseño del refuerzo en la dirección larga se presentan en la TABLA 70.

TABLA 70

DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A RETRACCIÓN Y TEMPERATURA EN LA DIRECCIÓN LARGA EN LA ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE LA PILA

Datos	Valor	Unidad
b	420	cm
d	90	cm
fy	4200	kg/cm2
f'c	420	kg/cm2
ρ (diseño)	0.0018	
As	68.04	cm2
db	16	mm
As/varilla	2.01	cm2
Cantidad	34	u
S (diseño)	15.00	cm
ρ(Real)	0.0018	

Para el diseño del acero de refuerzo para fuerzas cortantes, utilizaremos el capítulo 11 del código ACI 318-05. Los valores del diseño se encuentran en la TABLA 71.

TABLA 71

DETERMINACIÓN DE RESISTENCIA A FUERZAS CORTANTES EN LA ZAPATA DE CIMENTACIÓN DE LA PILA

Datos	Valor	Unidad
Vu	485898	kg
f'c	420	kg/cm2
fyt	4200	kg/cm2
b	642.5	cm
d	90	cm
Vc	628081.72	kg

El hormigón no presenta problemas para soportar los esfuerzos cortantes. Se colocará estribos para cumplir las especificaciones de la sección 21.4.4 del código de diseño ACI 318-05.

El detallamiento del acero de refuerzo se presenta en los planos estructruales.

4.5 Diseño de Pilotes

Los pilotes son postes que se introducen profundamente en el terreno para transmitir las cargas de la cimentación a los estratos más resistentes. Los pilotes se emplean cuando el terreno superficial tiene baja capacidad de carga, cuando se tienen requisitos muy estrictos de asentamientos admisibles y cuando se quieren evitar cimentaciones muy voluminosas apoyadas en estratos de suelo poco favorables para la construcción, como en obras marítimas o en suelos saturados.

Un pilote desarrolla resistencia por apoyo directo de la punta o por fricción en la superficie en contacto con el suelo, como se observa en la Figura 4.66.

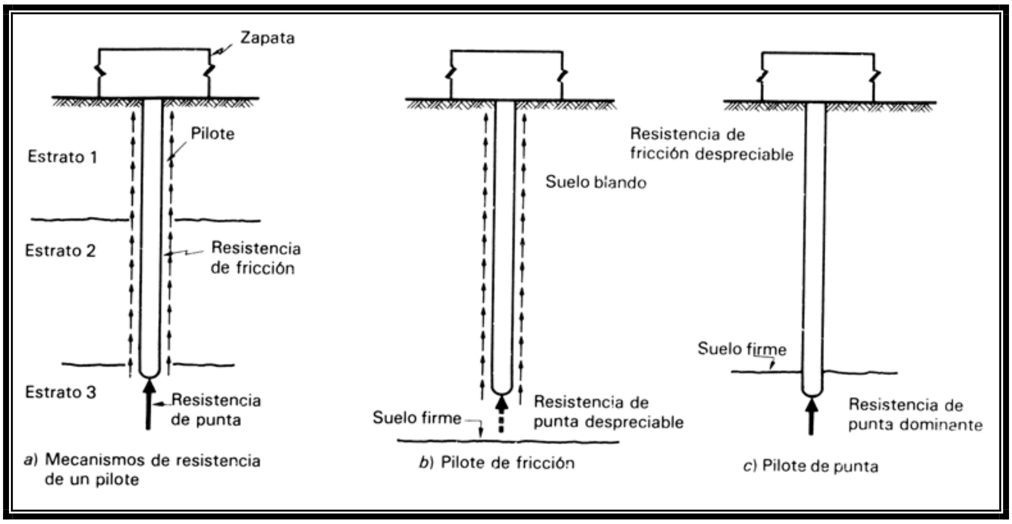


Figura 4.66: *Tipos de resistencia generadas por los pilotes*

En cuanto al proceso constructivo, se pueden dividir los pilotes en prefabricados y fundidos en sitio como se observa en la Figura 4.67.

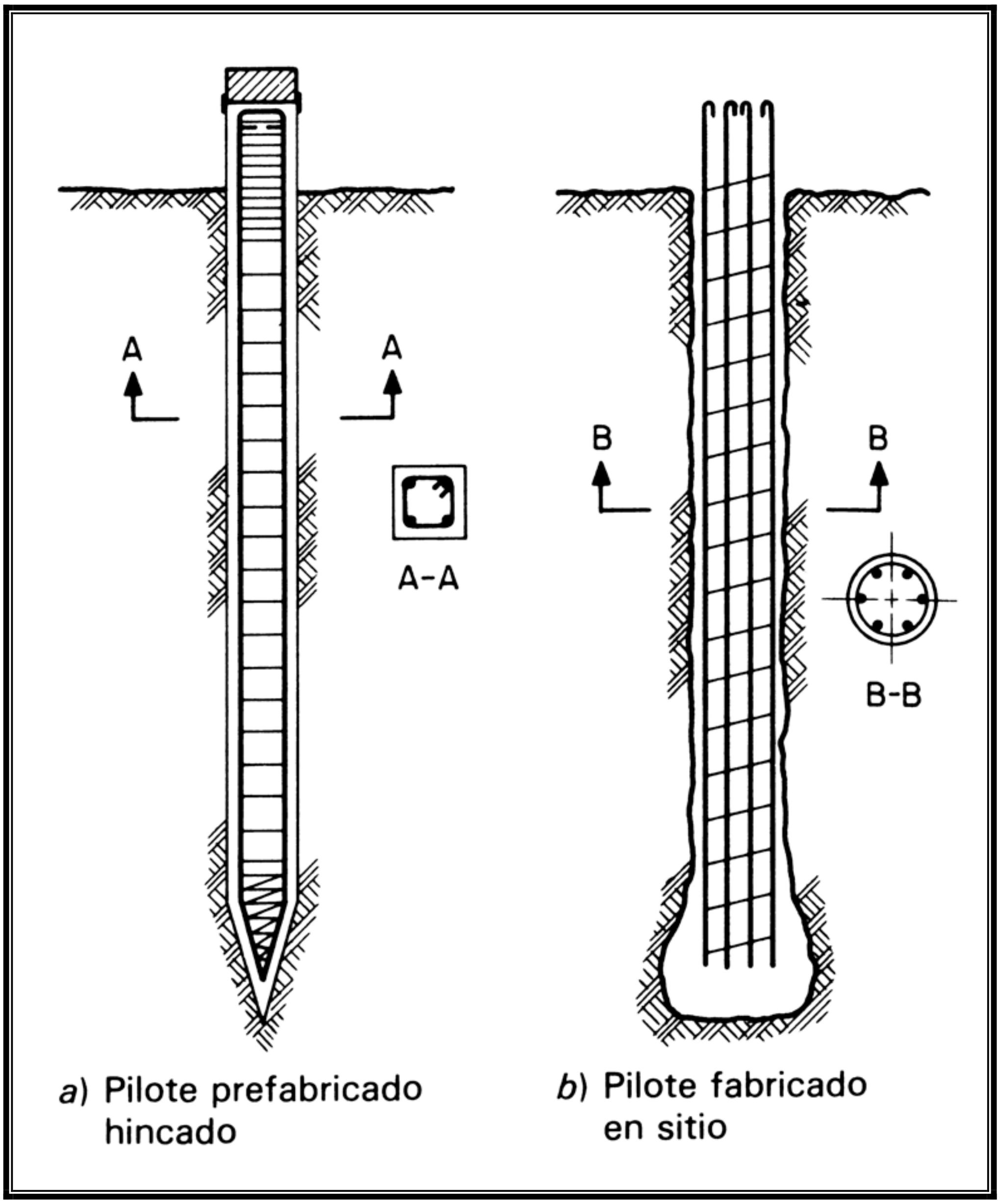


Figura 4.67: *Tipos de pilotes por el proceso construcitvo*

El proceso constructivo influye de manera importante en el comportamiento de los pilotes; los prefabricados se hincan en el terreno, generalmente por impacto, produciendo desplazamiento del suelo para dar paso al pilote; esto provoca una perturbación del suelo alterando sus propiedades mecánicas. Los pilotes prefabricados y presforzados que serán utilizados en este proyecto de tesis presentan las siguientes ventajas:

- Presfuerzo elimina la fisuración en el pilote, protegiendo el acero de refuerzo de agentes dañinos en ambientes agresivos.
- Se elimina la contaminación del hormigón, debido al control de calidad que se realiza en planta.
- Rapidez en el avance de obra.
- El hincado del pilote constituye una prueba de carga que asegura una capacidad mínima real del pilote colocado en sitio.

Los pilotes son elementos estructurales aptos para resistir cargas esencialmente axiales; su capacidad está determinada por la carga que puede aceptar el suelo sin que ocurra penetración del pilote y por la carga que es capaz de resistir el pilote mismo son presentar una falla estructural. La capacidad de carga del pilote es determinada en base a procedimientos reconocidos por la mecánica de suelos, los cuales se encuentran en el ANEXO A.

El dimensionamiento estructural del pilote se realiza con los procedimientos normales para columnas, según el material que este compuesto el pilote. Es una práctica recomendada que la capacidad estructural del pilote exceda a la capacidad por resistencia del suelo.

Un pilote enterrado en toda su longitud cuenta con el suficiente apoyo lateral para que puedan ignorarse los problemas de pandeo ante carga vertical, excepto, cuando se trate de un suelo extremadamente blando y de pilotes de gran longitud. Esta longitud equivalente para estos casos, se la puede considerar de manera simple como considerarla igual a determinado número de diámetro de pilotes (desde tres para suelo firme y hasta quince para suelos muy blandos). Sin embargo la longitud relativa o equivalente esta especificada en función de la rigidez relativa del suelo – pilote. En la Figura 4.68 y en la Figura 4.69, se representa el comportamiento de un pilote bajo cargas axiales y bajo cargas horizontales respectivamente y la aplicación de la longitud equivalente del pilote (29).

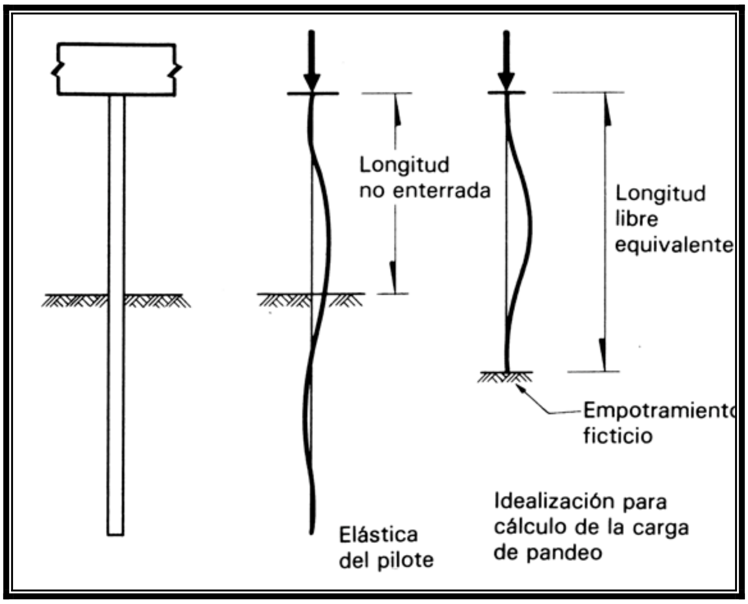


Figura 4.68: *Pilote sometido a cargas axiales*

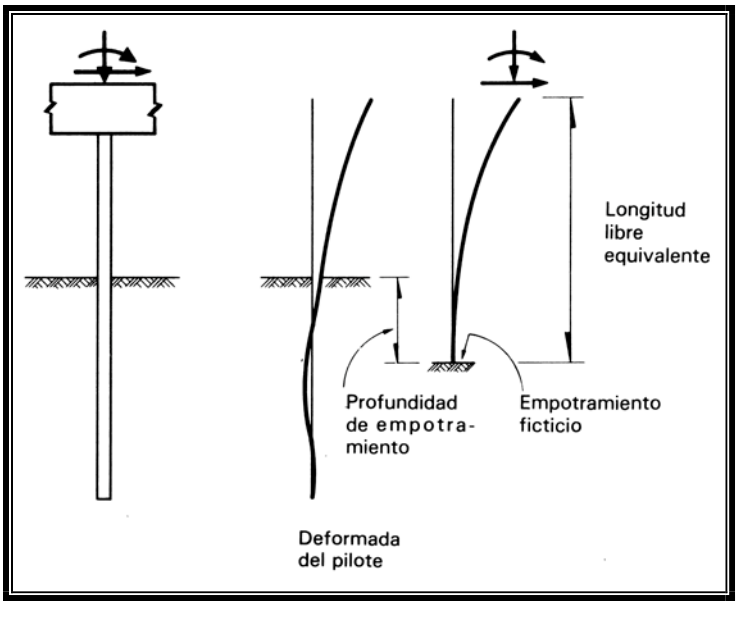


Figura 4.69: *Pilote sometido a cargas axiales, horizontales y momentos flectores*

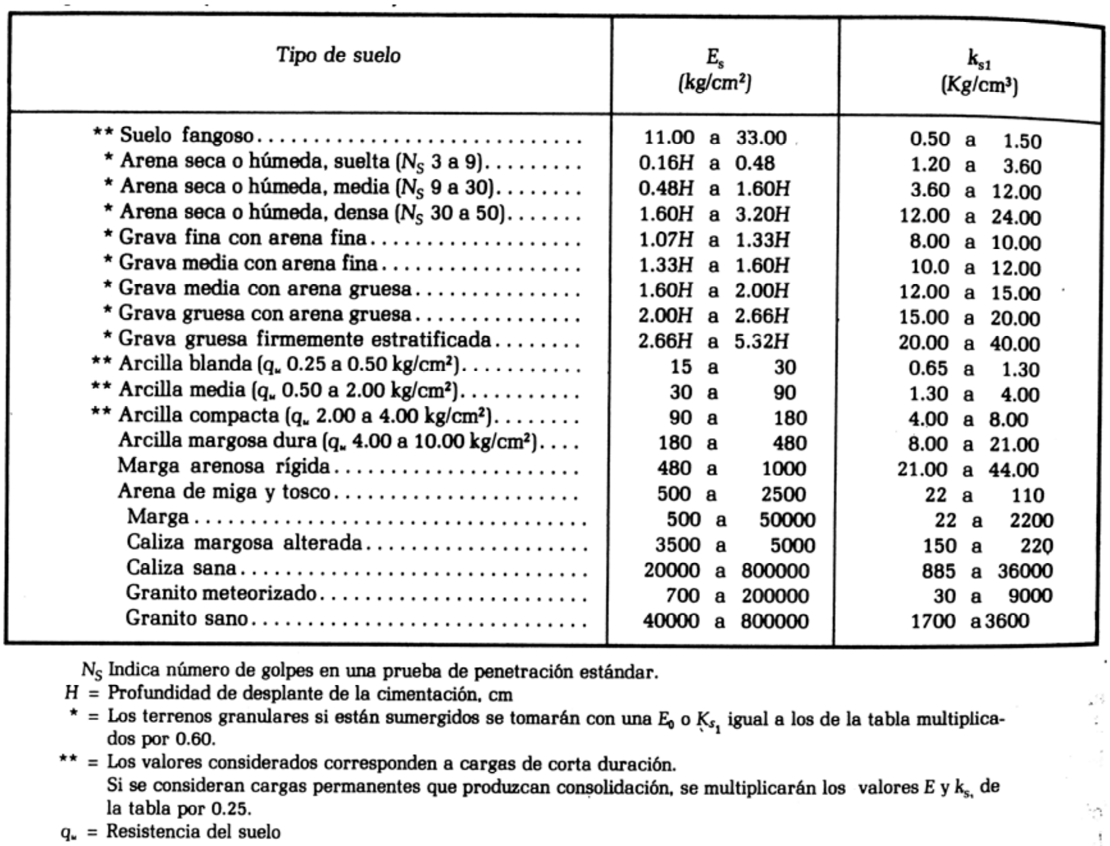
Davisson y Robindos (29), realizaron análisis de la interacción suelo – pilote, modelando el suelo con resortes independientes y empleando el concepto del módulo de reacción. Para suelos cohesivos, como en el presentado en el proyecto de tesis, adoptaron la hipótesis de que el módulo de reacción del suelo es constante con la profundidad y los resultados obtenidos pueden reproducirse con una precisión muy aceptable si se adopta la longitud libre equivalente dada por la expresión siguiente:

$$Le = 1.4\left(\frac{EcI}{ksb}\right)^{\frac{1}{4}}$$

Como se presenta en la fórmula, la longitud equivalente se encuentra presenta en función del módulo de elasticidad del pilote (Ec), la inercia de la sección del pilote (I), el ancho del pilote (b) y el módulo de reacción del suelo. A falta de una determinación directa de este factor puede tomarse los valores estimados, presentados en la TABLA 72:

TABLA 72

VALORES DE MODULO DE ELASTICIDAD (Es) Y MODULO DE REACCIÓN (ks1) PARA DIFERENTES TIPOS DE SUELO



Tipo de suelo	E_s (kg/cm²)	k_{s1} (Kg/cm³)
** Suelo fangoso	11.00 a 33.00	0.50 a 1.50
* Arena seca o húmeda, suelta (N_S 3 a 9)	0.16H a 0.48	1.20 a 3.60
* Arena seca o húmeda, media (N_S 9 a 30)	0.48H a 1.60H	3.60 a 12.00
* Arena seca o húmeda, densa (N_S 30 a 50)	1.60H a 3.20H	12.00 a 24.00
* Grava fina con arena fina	1.07H a 1.33H	8.00 a 10.00
* Grava media con arena fina	1.33H a 1.60H	10.0 a 12.00
* Grava media con arena gruesa	1.60H a 2.00H	12.00 a 15.00
* Grava gruesa con arena gruesa	2.00H a 2.66H	15.00 a 20.00
* Grava gruesa firmemente estratificada	2.66H a 5.32H	20.00 a 40.00
** Arcilla blanda (q_u 0.25 a 0.50 kg/cm²)	15 a 30	0.65 a 1.30
** Arcilla media (q_u 0.50 a 2.00 kg/cm²)	30 a 90	1.30 a 4.00
** Arcilla compacta (q_u 2.00 a 4.00 kg/cm²)	90 a 180	4.00 a 8.00
Arcilla margosa dura (q_u 4.00 a 10.00 kg/cm²)	180 a 480	8.00 a 21.00
Marga arenosa rígida	480 a 1000	21.00 a 44.00
Arena de miga y tosco	500 a 2500	22 a 110
Marga	500 a 50000	22 a 2200
Caliza margosa alterada	3500 a 5000	150 a 220
Caliza sana	20000 a 800000	885 a 36000
Granito meteorizado	700 a 200000	30 a 9000
Granito sano	40000 a 800000	1700 a 3600

N_S Indica número de golpes en una prueba de penetración estándar.
H = Profundidad de desplante de la cimentación, cm
* = Los terrenos granulares si están sumergidos se tomarán con una E_0 o K_{s_1} igual a los de la tabla multiplicados por 0.60.
** = Los valores considerados corresponden a cargas de corta duración.
Si se consideran cargas permanentes que produzcan consolidación, se multiplicarán los valores E y k_{s}, de la tabla por 0.25.
q_u = Resistencia del suelo

En base a los estudios geotécnicos presentados previamente en el ANEXO A, podemos establecer que el suelo del sitio corresponde a una arcilla blanda, a continuación se establece la longitud efectiva debajo de la superficie del suelo, donde se encuentra empotrado ficticiamente el pilote. Los valores se presentan en la TABLA 73:

TABLA 73

DETERMINACIÓN DE LA LONGITUD EFECTIVA DEL PILOTE

Descripción	Valor	Unidad
E	309457	kg/cm2
I	341719	cm4
b	45	cm4
ks	0.65	kg/cm3
Le	343.29	cm
Le (asumida)	400	cm

Para la obtención de las fuerzas aplicadas se considerarán las reacciones generadas en la base de la columna para el modelo estructural tridimensional. Los valores de las reacciones y los momentos flectores máximos que producen, se presentan en la TABLA 74:

TABLA 74

FUERZAS APLICADAS SOBRE LOS PILOTES

Descripción	Valor	Unidad
Pu	45	Ton
Le	4	m
F en eje X	7	Ton
F en eje Y	0.03	Ton
Mx	0.12	Ton-m
My	28	Ton-m

Los momentos aplicados en el pilote, se calculan multiplicando las fuerzas horizontales aplicadas al mismo por la distancia desde la base de la zapata hasta el nivel del empotramiento ficticio (Le).

Los pilotes del puente, son considerados como elementos estructurales sometidos a carga axial y a flexión biaxial, para lo cual utilizaremos la solución de Bresler para la determinación de la resistencia nominal del elemento estructural. Las ecuaciones a utilizar y el diseño, están basados en las recomendaciones del código ACI 318-05 en la sección R10.3.6 y R10.3.7.

$$\frac{1}{P_{ni}}=\frac{1}{P_{nx}}+\frac{1}{P_{ny}}-\frac{1}{P_o}$$

Bajo las siguientes consideraciones:

P_{ni} = resistencia nominal a cargas axiales para una excentricidad dada a lo largo de ambos ejes.
P_o = resistencia nominal a cargas axiales para excentricidad cero.
P_{nx} = resistencia nominal a cargas axiales para una excentricidad dada a lo largo del eje x.
P_{ny} = resistencia nominal a cargas axiales para una excentricidad dada a lo largo del eje y.

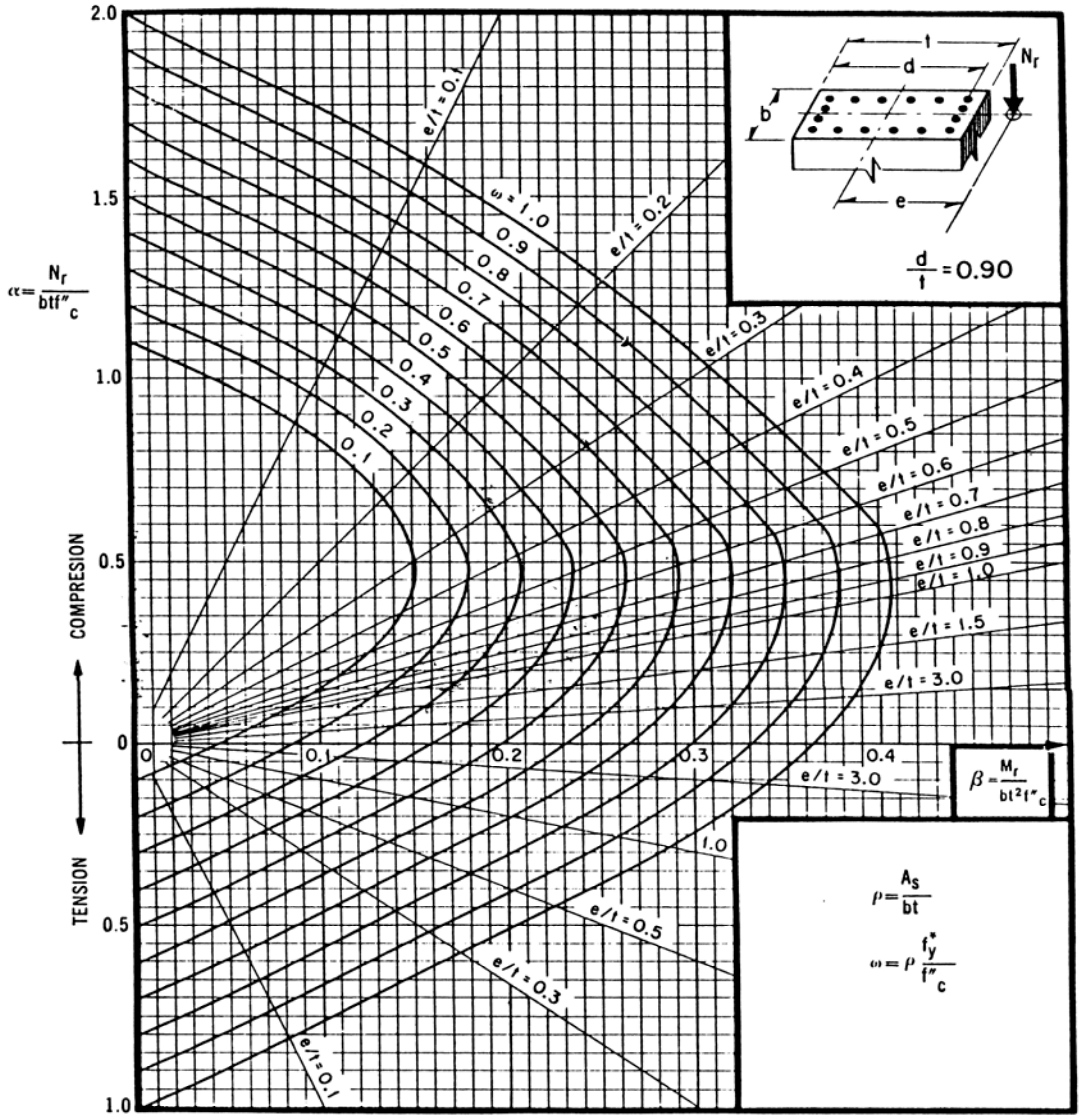
Los valores requeridos para el diseño se presentan en la TABLA 75.

TABLA 75

PROPIEDADES DE LA SECCIÓN DEL PILOTE

	Simbolo	Valor	Unidad
ANCHO DE PILOTE(1)	B =	45	cm
ALTO DE PILOTE(2)	H =	45	cm
PERALTE EFECTIVO(1)	d1 =	40.00	cm
PERALTE EFECTIVO(2)	d2=	40.00	cm
SECCION DE COLUMNA	Ac =	2025	cm2
DIAMETRO DE TORONES	D =	12.7	mm
NUMERO DE TORONES	#	8	u
SECCION DE TORONES	Avt =	1.00	cm2
SECCION TOTAL DE TORONES	Ast =	8.00	cm2
DIAMETRO DE VARILLAS	db	20.00	mm
CANTIDAD DE VARILLAS		8.00	u
SECCIÓN DE VARILLAS	As/varilla	3.14	cm2
SECCIÓN TOTAL DE VARILLAS	As =	25.13	cm2
PORCENTAJE DE TORONES	ρt =	0.00444	
PORCENTAJE DE ACERO	ρ=	0.01396	
RECUBRIMIENTO	r =	5.00	cm
RESISTENCIA DEL HORM.	f´c =	420.00	Kg/cm2
RESISTENCIA DEL TORON (efectiva)	Fyt =	11500.00	Kg/cm2
RESISTENCIA DE ACERO REFUERZO	Fy =	4200.00	Kg/cm2

El análisis por Bresler fue considerado se lo realizó mediante el ábaco de interacción presentado en la Figura 4.70:



A_s = área total de refuerzo

$f''_c = 0.85 f^*_c$, si $f^*_c \leq 280$ kg/cm²; $f''_c = \left(1.05 - \frac{f^*_c}{1\,400}\right) f^*_c$, si $f^*_c > 280$ kg/cm²

M_r = momento flexionante último
N_r = carga axial última

Figura 4.70: *Diagrama de interacción para pilotes*

Los valores para la determinación de la resistencia de diseño mediante el método de Bresler se presentan en la TABLA 76.

TABLA 76

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO A MOMENTOS FLECTORES Y CARGA AXIAL EN LOS PILOTES

	Simbología	**Valor**	**Unidad**
Determinación	**Po =**	736482.76	Kg
Determinación			
	ex =	0.267	cm
(dato para ábaco)	ex/H =	0.006	
(ábaco)	d2/H =	0.889	
(dato para ábaco)	w =	0.273	
(resultado ábaco)	a =	1.2	
	Pnx =	867510	Kg
Determinación			
	ey=	62.222	cm
(dato para ábaco)	ey/B=	1.383	
(ábaco)	d1/B=	0.889	
(dato para ábaco)	w =	0.273	
(resultado ábaco)	a=	0.15	
	Pny =	108438.75	Kg
(Solución de Bresler)	1/Pni	9.01672E-06	
Carga de Diseño	**Pni=**	**110.91**	**Ton**
CARGA NOMINAL	**Pn=**	**65.99**	**Ton**

Para el diseño del acero de refuerzo correspondiente a fuerzas cortantes de la columna, utilizaremos las fórmulas y procedimientos del código ACI 318-05, los datos y resultados del diseño se presentan en la TABLA 77.

TABLA 77

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO A FUERZAS CORTANTES EN LAS COLUMNAS DE LA PILA

Datos	Valor	Unidad
Vu	7000	kg
f'c	420	kg/cm2
fyt	4200	kg/cm2
b	45	cm
d	45	cm
Vc	21995.08	kg
db1	8	mm
Av/varilla1	0.50	cm2
Av	1.01	cm2

Las separaciones de los estribos junto con la respectiva resistencia desarrollada por la viga, se presenta en la TABLA 78, TABLA 79 y TABLA 80.

TABLA 78

RESISTENCIA A ESFUERZOS CORTANTES EN PILOTES CON ESTRIBOS A 5cm DE SEPARACIÓN

s	5	cm
Vs	38000.70	kg
ΦVn	59995.78	kg

TABLA 79

RESISTENCIA A ESFUERZOS CORTANTES EN PILOTES CON ESTRIBOS A 10cm DE SEPARACIÓN

s	10	cm
Vs	19000.35	kg
ΦVn	40995.43	kg

TABLA 80

RESISTENCIA A ESFUERZOS CORTANTES EN PILOTES CON ESTRIBOS A 15cm DE SEPARACIÓN

s	15	cm
Vs	12666.90	kg
ΦVn	34661.98	kg

El detallamiento del acero de refuerzo se encuentra especificado en los planos estructurales.

4.6 Diseño de muros de estribo

El sistema de muros de contención que será utilizado en los estribos del puente corresponden al uso de vigas Doble TEE empotradas en la zapata del estribo y soportarán la presión ejercida por el empuje del relleno y de esta manera evitar el deslizamiento del mismo.

Diseño para momentos flectores en base de muro.- El diseño de las vigas que formarán este sistema de muros, se lo realizará utilizando el programa computacional CONCISE 2.0, el mismo que fue explicado en la sección 3.1.2, de este proyecto de tesis, destinado al análisis y diseño de elementos prefabricados presforzados, realizando ciertas modificaciones a los procedimientos empleados en el diseño de las vigas debido a las condiciones estructurales a las cuales están sometidas las vigas que formarán el sistema de muros.

- Establecer las unidades de trabajo
- Definir el código de diseño
- Establecer parámetros para pérdidas de presfuerzo en el hormigón
- Definir el nombre o título del proyecto
- Definir las propiedades del hormigón
- Crear la sección de la viga Doble TEE
- Definir parámetros de la viga
- Definir las cargas aplicadas

- Establecer los apoyos de la viga
- Definir el presfuerzo en la viga
- Definir el reforzamiento de la viga
- Ejecutar el análisis

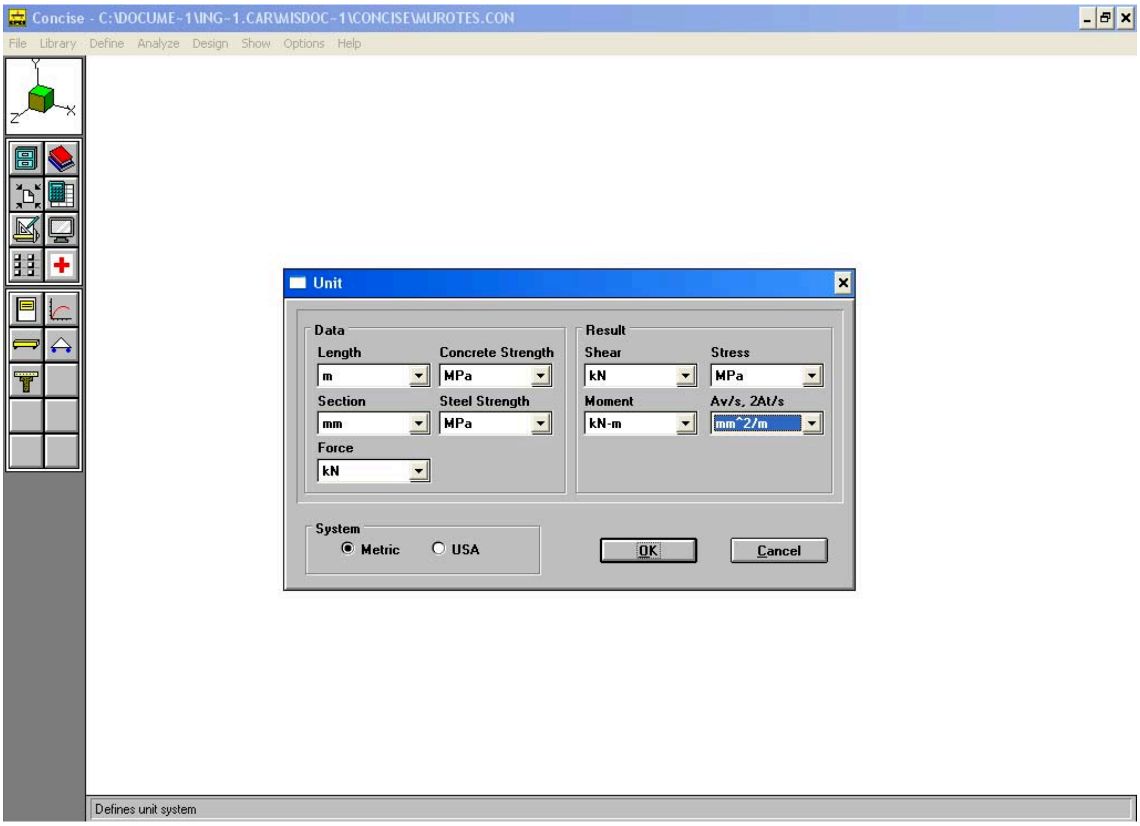
Desarrollo del diseño estructural de las Vigas Doble TEE

Establecer las unidades de trabajo: El programa posee dos opciones de sistemas de unidades:

- Sistema métrico (metric)
- Sistema inglés (USA)

Dentro del menú Options, seleccionamos la opción Units… y establecemos las unidades en base al sistema de medidas que se desee utilizar. Para nuestro diseño utlizaremos las unidades que se presentan en la Figura 4.71.

Dentro de cada sistema se presentan diversas opciones para presentar las unidades de los datos que son ingresados y mostrados por el programa.



Data

Length: m

Concrete Strength: MPa

Section: mm

Steel Strength: MPa

Force: kN

Result

Shear: kN

Stress: MPa

Moment: kN-m

Av/s, 2At/s: mm^2/m

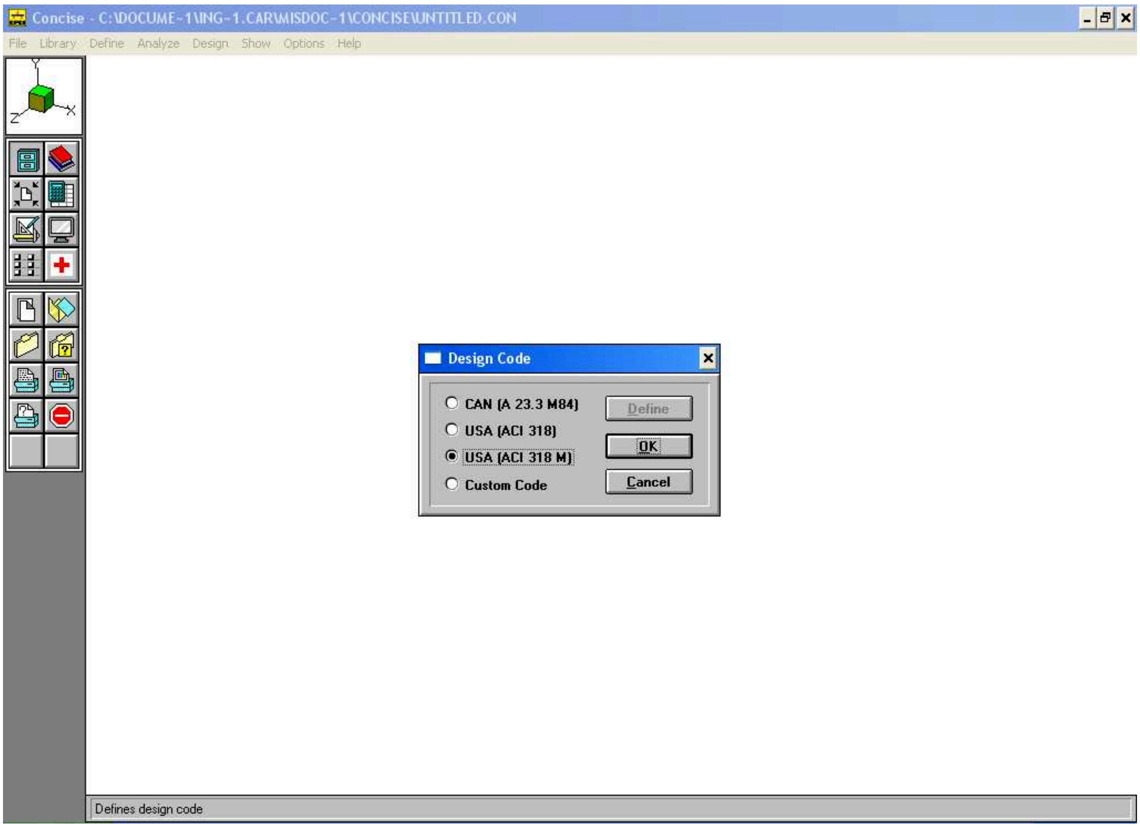
System: ● Metric ○ USA

Defines unit system

Figura 4.71: *Selección de unidades para diseño de muros Doble TEE*

Presionamos el botón OK, para aceptar los cambios.

Definir el código de diseño: Elegimos el menú Options de la barra de menús y escogemos la opción Code… y seleccionamos la alternativa USA (ACI 318) y presionamos el botón OK, como se muestra en la Figura 4.72.

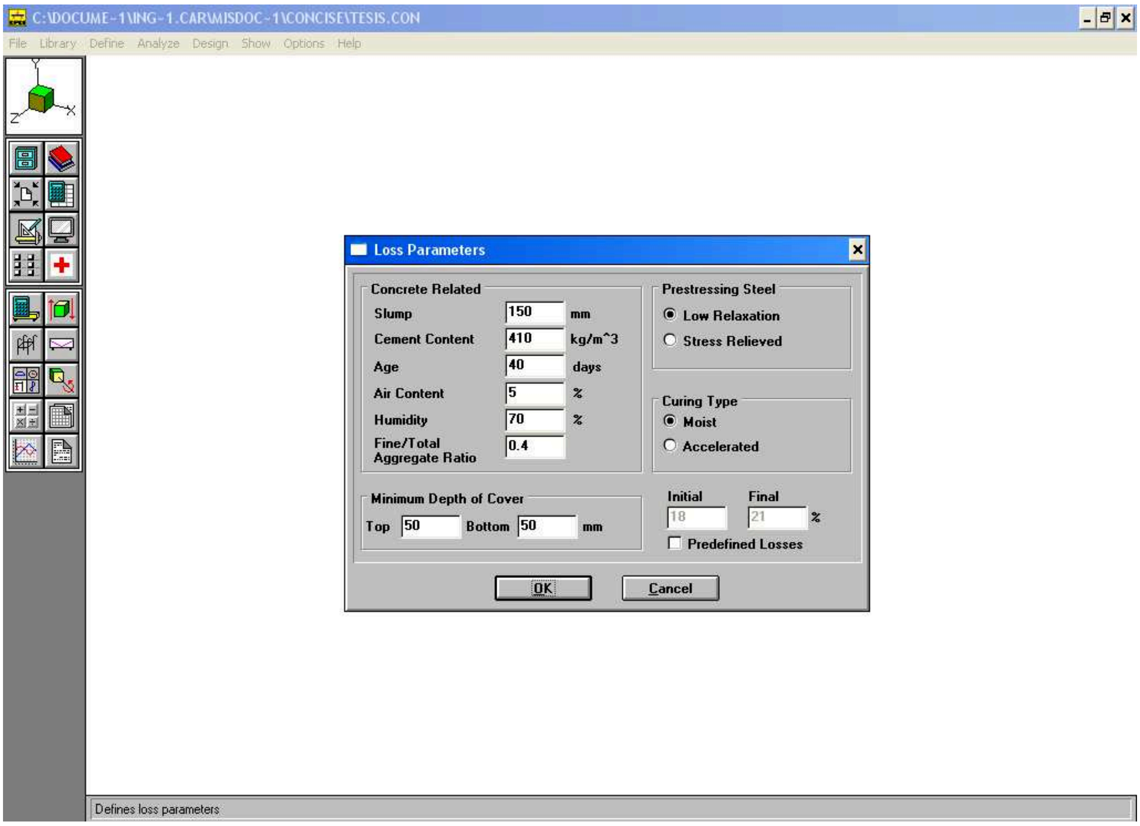


○ CAN [A 23.3 M84]
○ USA [ACI 318]
● USA [ACI 318 M]
○ Custom Code

Defines design code

Figura 4.72: *Selección del código de diseño de muros Doble TEE*

Establecer parámetros para pérdidas de presfuerzo en el hormigón: El programa permite el cómputo de los porcentajes de pérdida en el presfuerzo del hormigón en base a diversas características de los materiales que formarán el hormigón, los valores que serán usados para la fabricación se presentan en la Figura 4.73 y son valores típicos para mezclas de hormigón en este tipo de elementos estructurales.



Concrete Related

Slump 150 mm

Cement Content 410 kg/m^3

Age 40 days

Air Content 5 %

Humidity 70 %

Fine/Total Aggregate Ratio 0.4

Prestressing Steel

● Low Relaxation

○ Stress Relieved

Curing Type

● Moist

○ Accelerated

Minimum Depth of Cover

Top 50 Bottom 50 mm

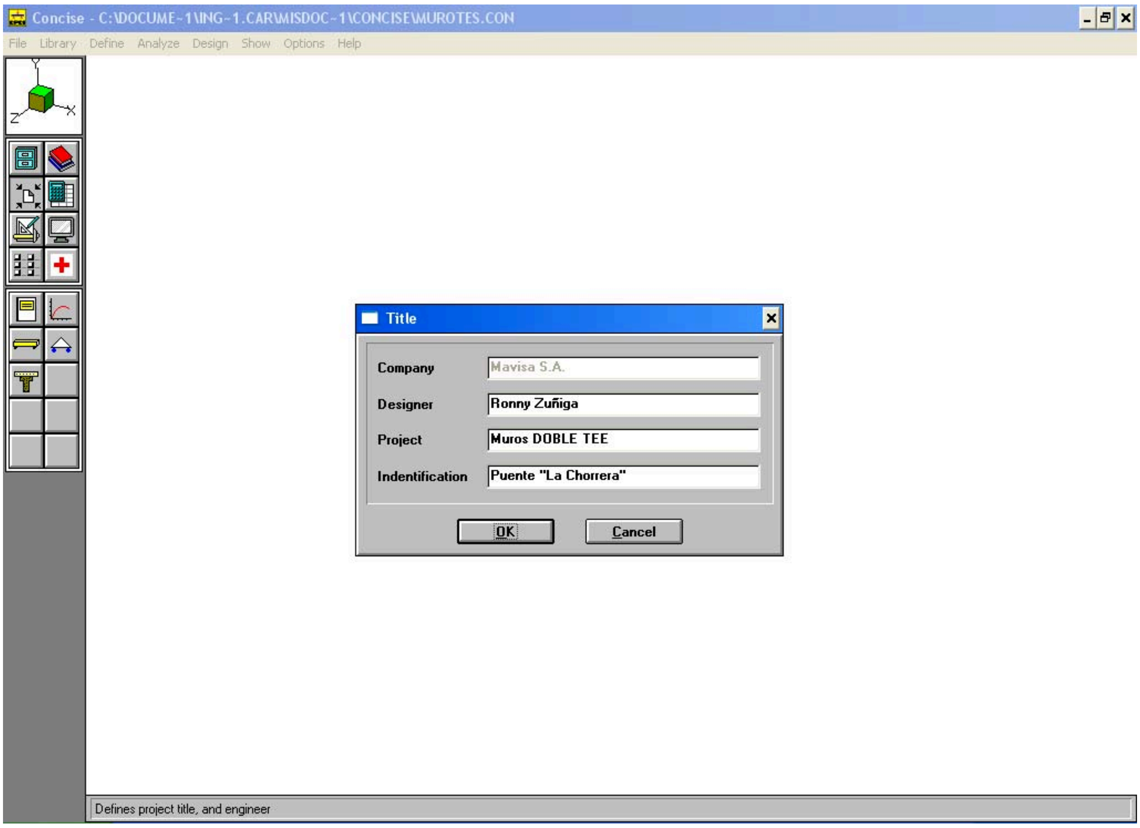
Initial 18 Final 21 %

☐ Predefined Losses

Figura 4.73: *Parámetros de estimación de pérdidas de presfuerzo en hormigón del muro Doble TEE*

El programa permite ingresar los porcentajes de pérdidas establecidos por el usuario.

Definir el nombre o título del proyecto: Para establecer el título del proyecto, elegimos la opción Define – Title de la barra de menús y llenamos los espacios del cuadro de diálogo como se presenta en la Figura 4.74.



Concise - C:\DOCUME~1\ING~1.CAR\MISDOC~1\CONCISE\MUROTES.CON

Title

Company: Mavisa S.A.

Designer: Ronny Zuñiga

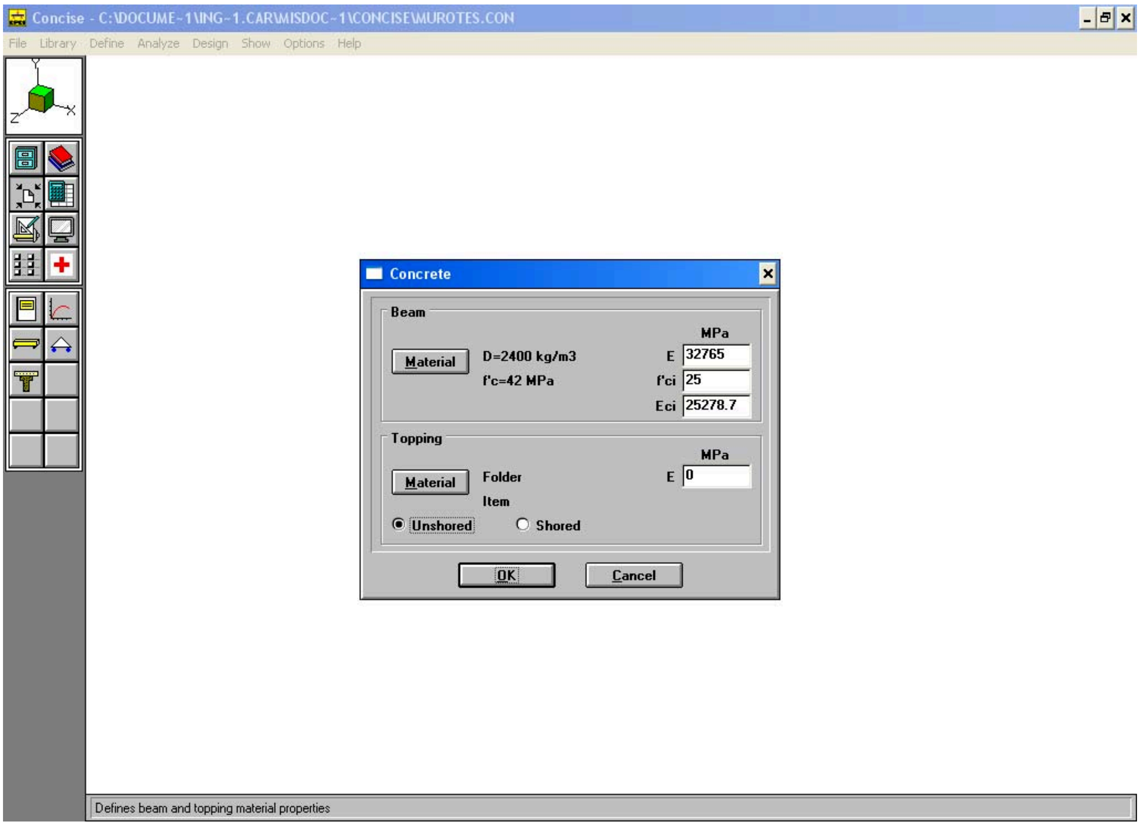
Project: Muros DOBLE TEE

Indentification: Puente "La Chorrera"

Defines project title, and engineer

Figura 4.74: *Título del proyecto de muro Doble TEE*

Definir las propiedades del hormigón: Para definir las propiedades del hormigón, seleccionamos la opción Define – Concrete… y presionamos el botón de Material del cuadro de diálogo para obtener la lista de materiales disponibles por el programa y seleccionamos la densidad (2400 kg/m3) y la resistencia a la compresión f'c (42 MPa) para el hormigón presforzado y la densidad (2400kg/m3), como se muestra en la Figura 4.75.



D=2400 kg/m3
f'c=42 MPa

MPa
E 32765
f'ci 25
Eci 25278.7

Material
Folder
Item

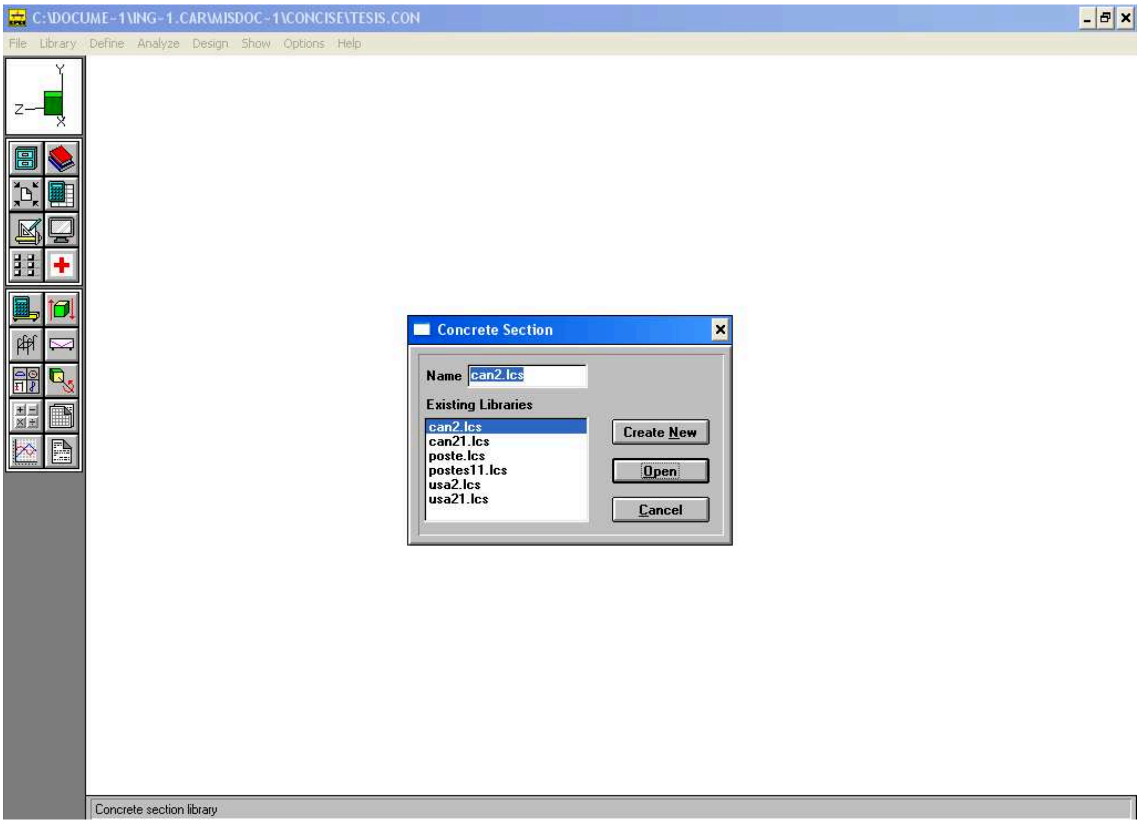
MPa
E 0

● Unshored ○ Shored

Defines beam and topping material properties

Figura 4.75: *Propiedades del hormigón del muro Doble TEE*

Crear la sección de la viga Doble TEE: Para establecer la geometría de la sección transversal de la Viga Doble TEE que conformará el tablero, seleccionamos la opción Library – Concrete Section y abrimos la librería (can2.lcs) de secciones presionando el botón Open del cuadro de diálogo de la Figura 4.76.



C:\DOCUME~1\ING-1.CAR\MISDOC~1\CONCISE\TESIS.CON

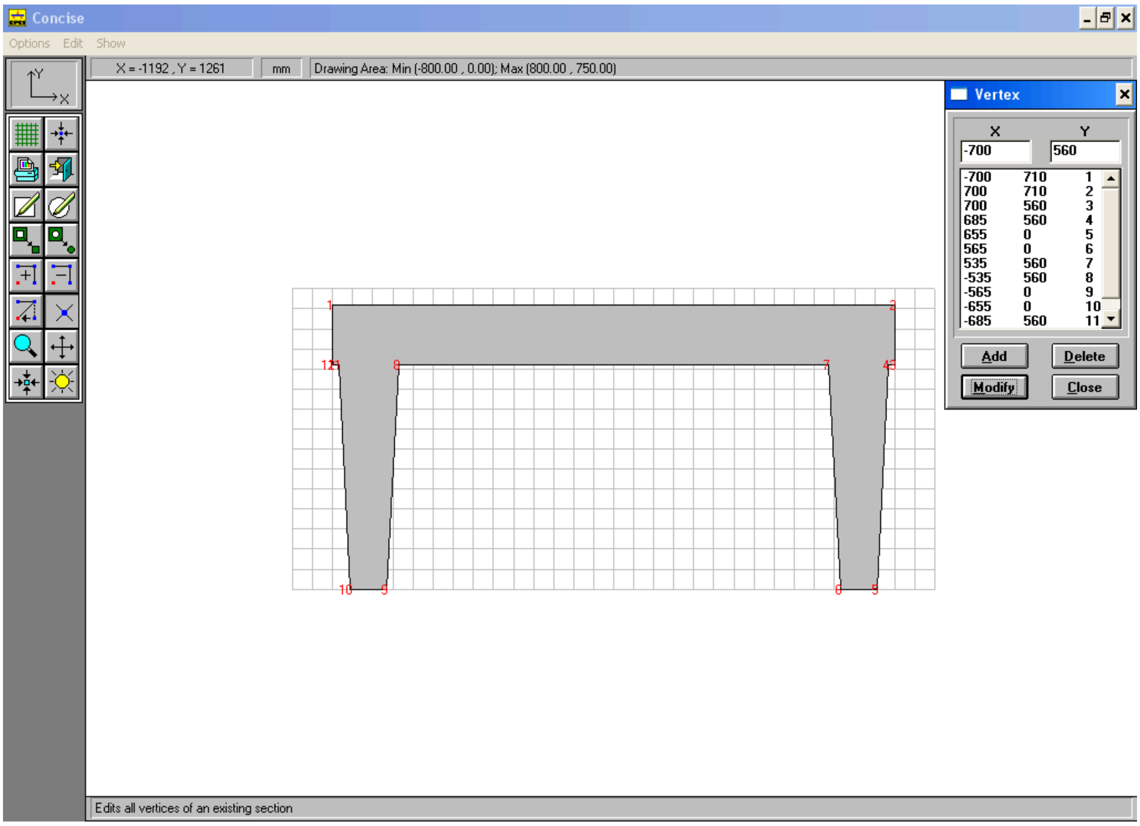
Name can2.lcs

Existing Libraries

can2.lcs
can21.lcs
poste.lcs
postes11.lcs
usa2.lcs
usa21.lcs

Figura 4.76: *Librerías de secciones típicas de elementos para muro Doble TEE*

Para la creación de la sección de nuestro elemento estructural, editamos una sección Doble TEE de las que se encuentran predefinidas en el programa presionando el botón Edit. Del cuadro de diálogo que se muestra en la Figura 4.77, seleccionamos la opción Edit – Vertex de la barra de menús e ingresamos las coordenadas de los puntos que definirán la sección transversal de la viga. Los valores de las coordenadas de los puntos se presentan en la Figura 4.77.



X = -1192 , Y = 1261

mm

Drawing Area: Min (-800.00 , 0.00); Max (800.00 , 750.00)

X: -700

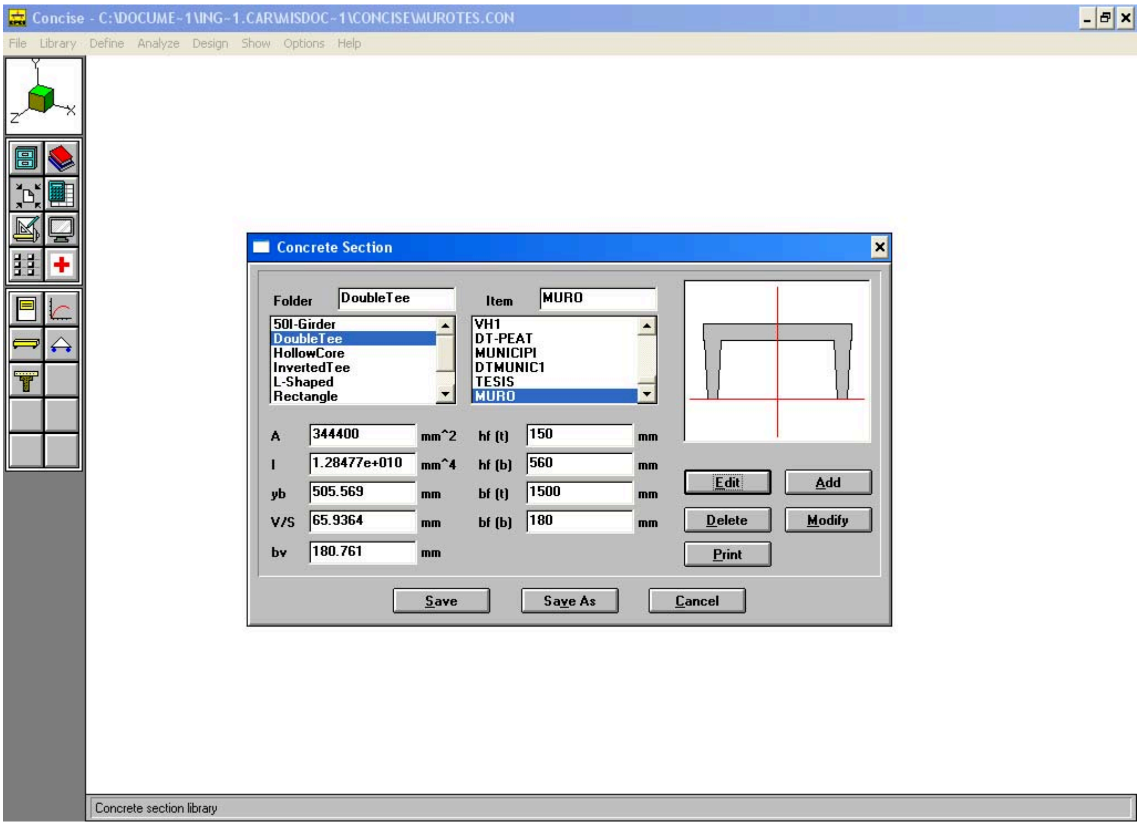
Y: 560

X	Y	
-700	710	1
700	710	2
700	560	3
685	560	4
655	0	5
565	0	6
535	560	7
-535	560	8
-565	0	9
-655	0	10
-685	560	11

Edits all vertices of an existing section

Figura 4.77: *Creación de la sección transversal del muro Doble TEE*

Una vez modificadas las coordenadas regresamos al programa y asignando el nombre MURO a la sección creada, adicionalmente debemos modificar los valores concernientes al ancho y al alto de la viga en la parte superior e inferior, como se muestra en la Figura 4.78.

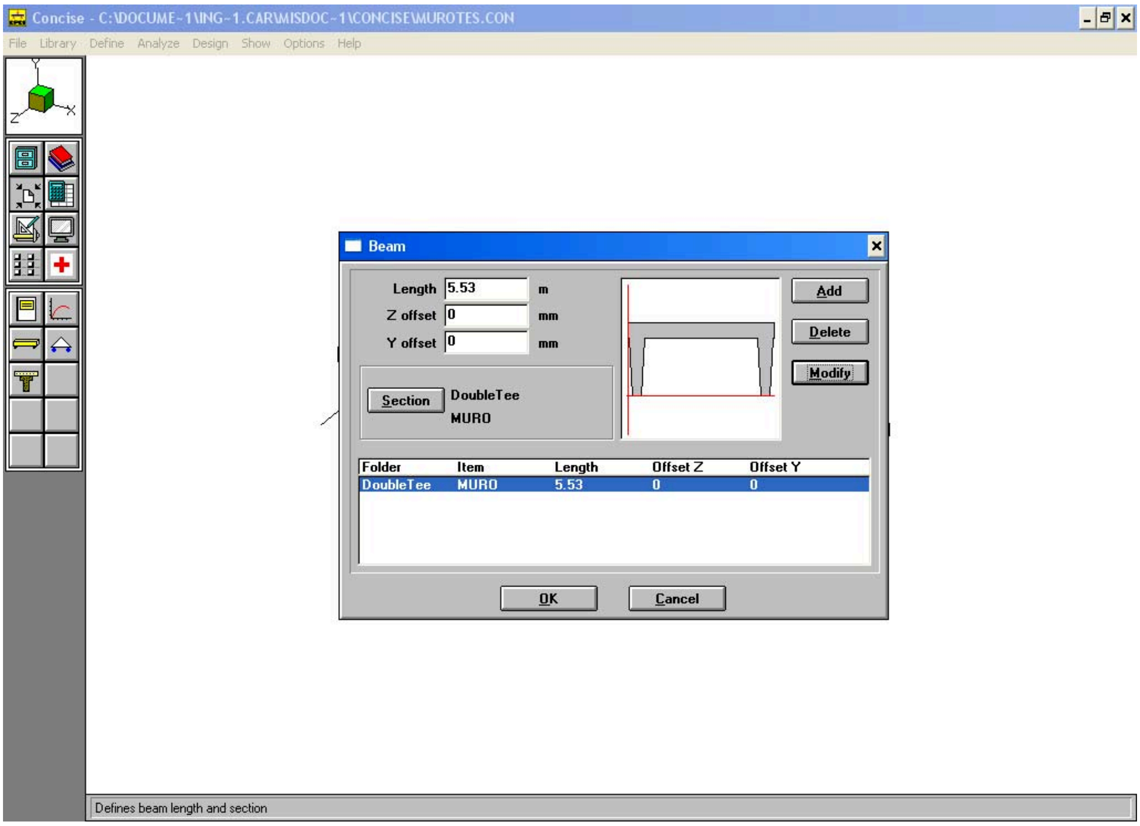


Folder: DoubleTee
Item: MURO
A: 344400 mm^2
I: 1.28477e+010 mm^4
yb: 505.569 mm
V/S: 65.9364 mm
bv: 180.761 mm
hf (t): 150 mm
hf (b): 560 mm
bf (t): 1500 mm
bf (b): 180 mm

Figura 4.78: *Propiedades de la sección del muro Doble TEE*

Para guardar todas las modificaciones, presionar el botón Save.

Definir parámetros de la viga: Para determinar las características de la viga del diseño, seleccionamos la opción Define – Beam… e ingresamos la longitud de la misma y le asignamos la sección TESIS creada en el paso anterior. Las modificaciones se presentan en la Figura 4.79.



Concise - C:\DOCUME~1\ING-1.CAR\MISDOC~1\CONCISE\MUROTES.CON

Length 5.53 m
Z offset 0 mm
Y offset 0 mm
Section DoubleTee MURO

Folder	Item	Length	Offset Z	Offset Y
DoubleTee	MURO	5.53	0	0

Defines beam length and section

Figura 4.79: *Asignación de la sección al muro Doble TEE*

Al definir los parámetros de la viga, la misma aparecerá en el programa como se muestra en la Figura 4.80.

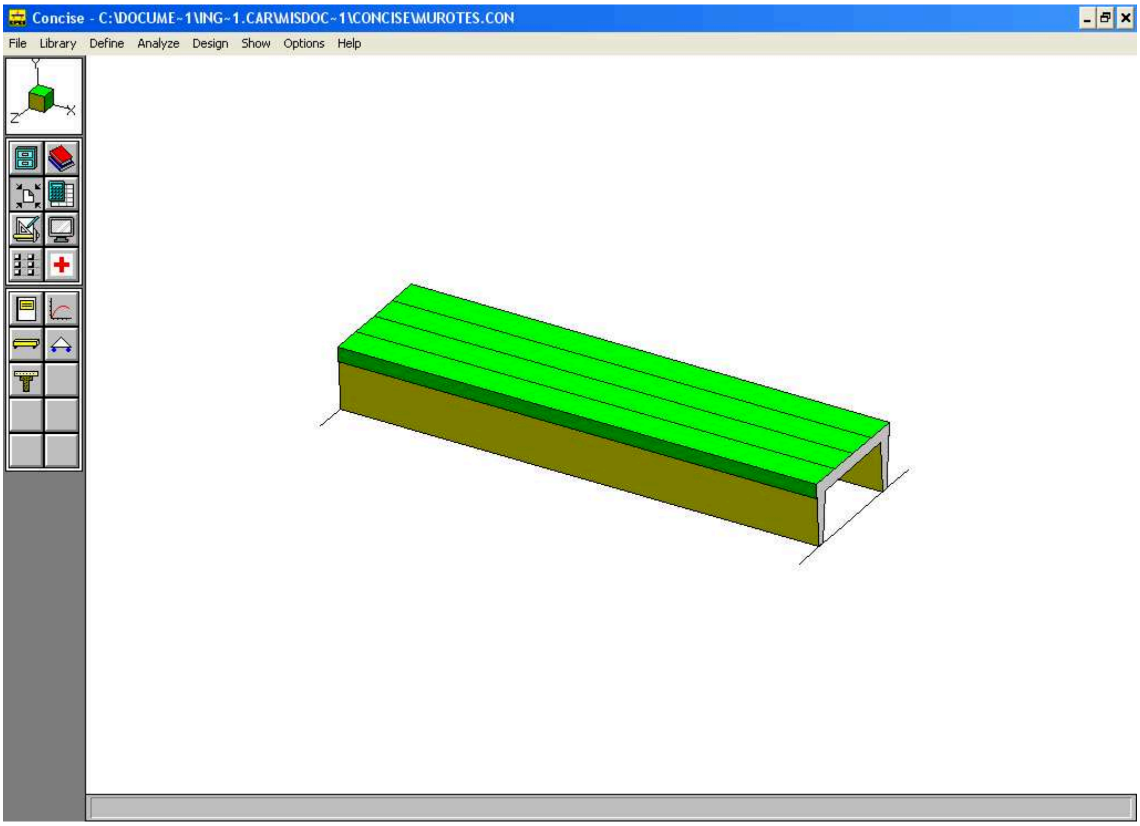
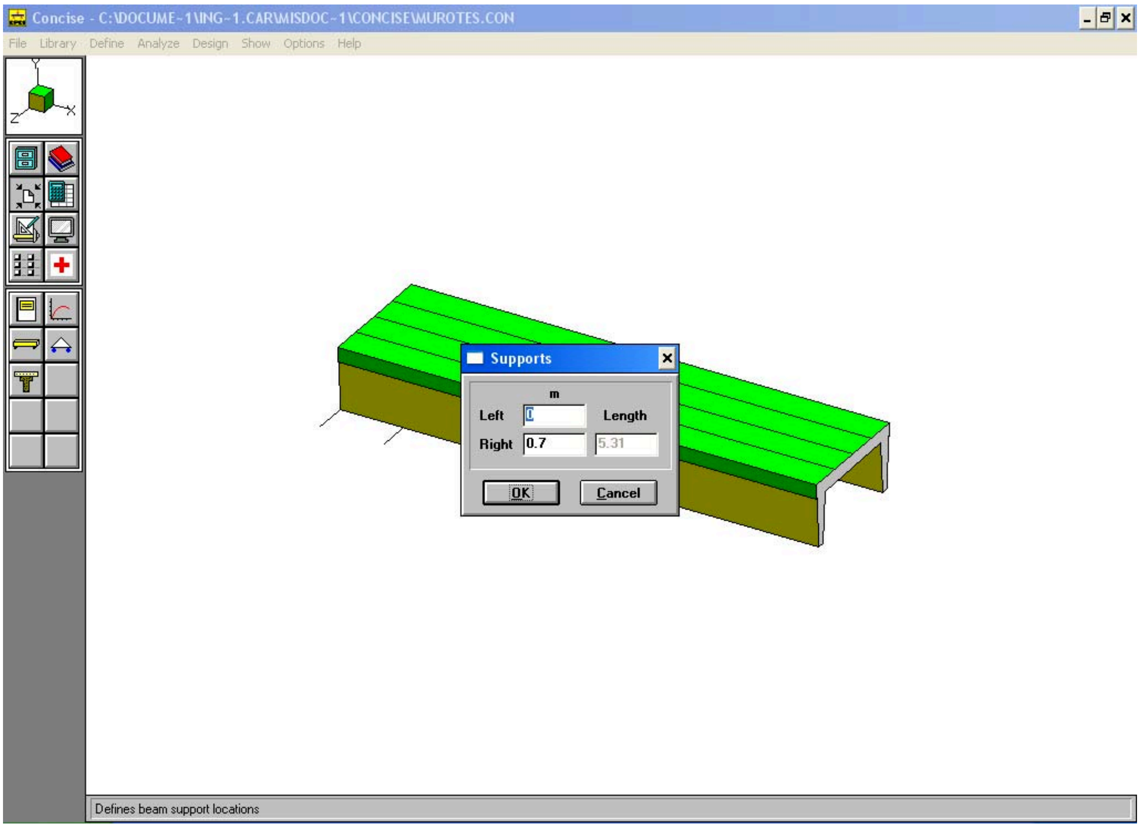


Figura 4.80: *Modelo tridimensional del muro Doble TEE*

Establecer los apoyos de la viga: EL programa considera únicamente vigas con apoyos simples, mientras que el muro se encuentra empotrado 70 cm. en la zapata de cimentación. Con el propósito de simular el empotramiento al elemento, colocaremos apoyos simples al inicio y al final del empotramiento y luego colocaremos cargas repartidas dentro del empotramiento que simulen el comportamiento estructural en la viga. Para establecer los apoyos, seleccionamos la opción

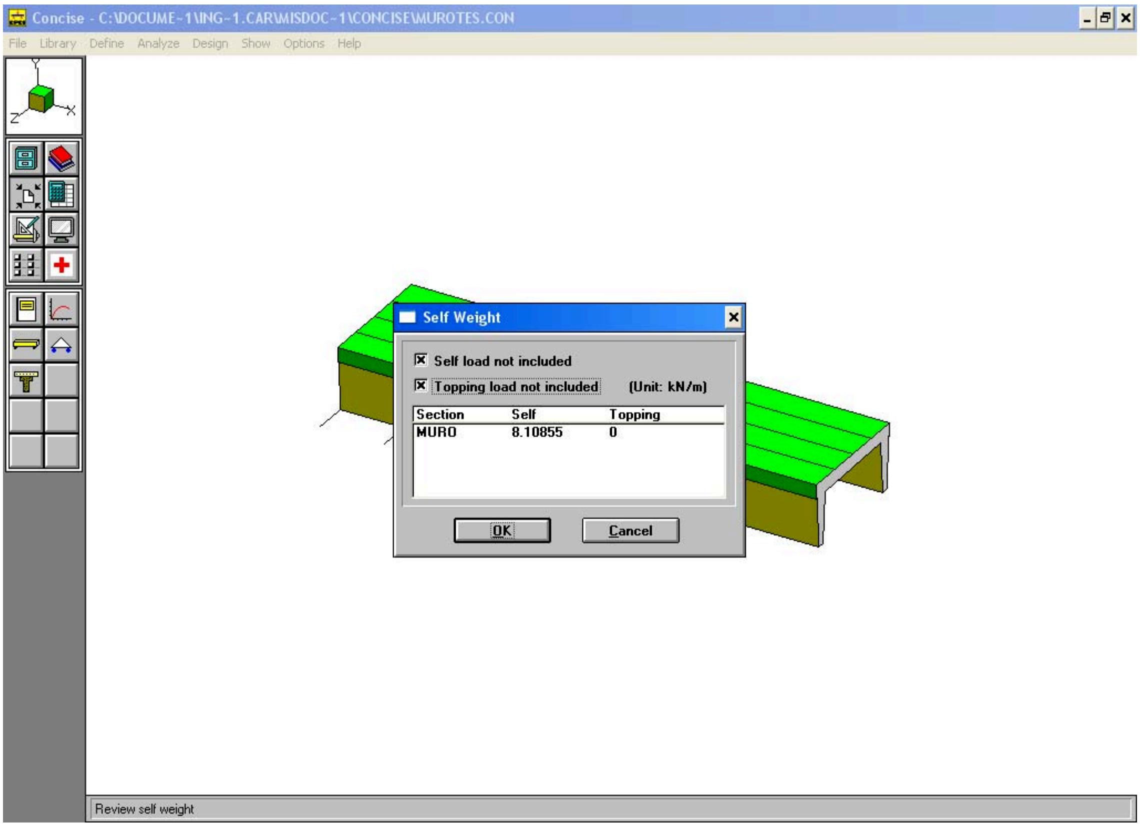
Define – Supports… y completamos el cuadro de diálogo como se muestra en la Figura 4.81.



m
Left 0
Right 0.7
Length 5.31

Figura 4.81: *Definición de los apoyos del muro Doble TEE*

Definir las cargas aplicadas: Para nuestro análisis eliminaremos el análisis por peso propio de la viga. Para la colocación de las cargas que estarán aplicadas sobre la viga por peso propio, elegimos la opción Analyze – Self Weight… y verificamos que el análisis por peso propio de la viga se encuentre desactivado como se muestra en la Figura 4.82.



☒ Self load not included

☒ Topping load not included (Unit: kN/m)

Section	Self	Topping
MURO	8.10855	0

Figura 4.82: *Análisis por peso propio no considerado para el muro Doble TEE*

Para establecer las cargas externas que proceden del empuje del suelo, hallamos la carga tributaria aplicada sobre el muro según la fórmula de Rankine (h’=0.65 m.) y los datos de análisis proporcionados en la sección 2.3.2.1 de este proyecto de tesis. Los valores de las cargas para el análisis de Rankine se presentan en la TABLA 81 y en la TABLA 82, la aplicación de estas cargas se presenta en la Figura 4.83.

TABLA 81

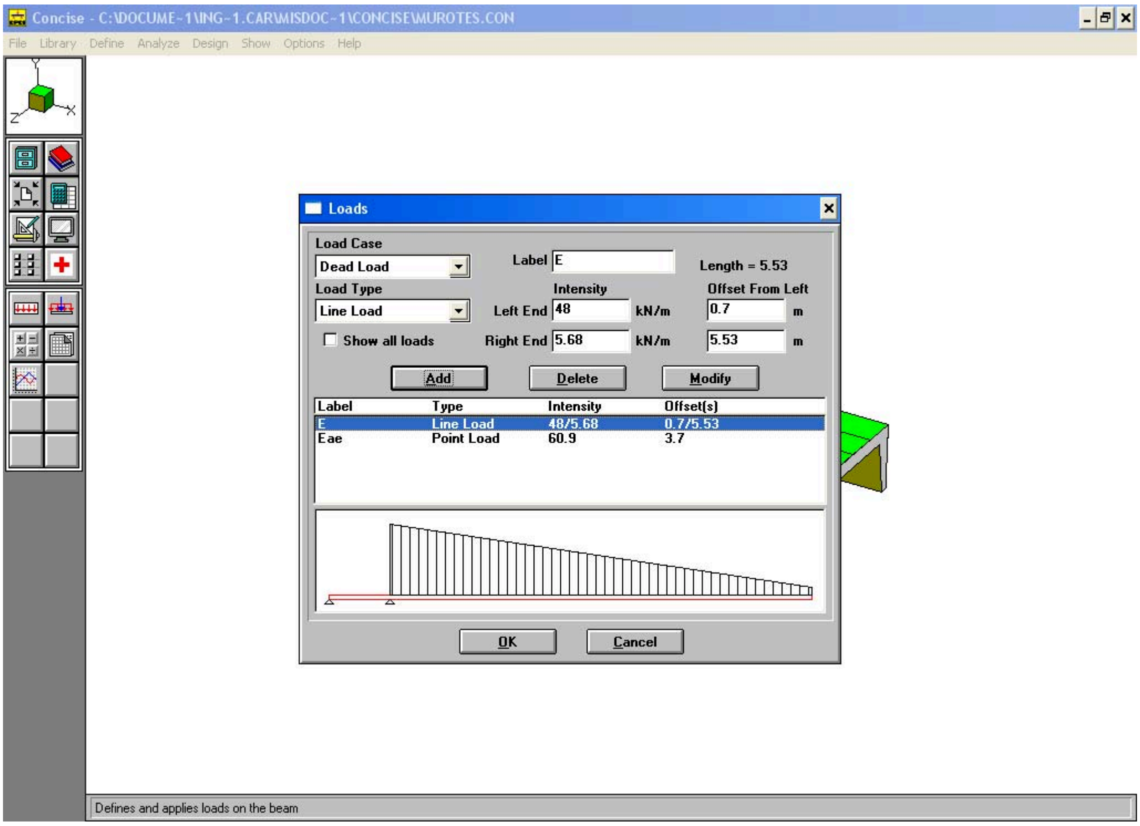
VALOR DE LA FUERZA SUPERIOR EN LA DISTRIBUCIÓN DEL EMPUJE DE SUELOS POR RANKINE

Datos		
H’	0	m
H’ + h’	0.65	m
γ	1800.00	Kg/m3
ϕ	30.00	(material petreo)
Ka	0.33	
Distribución de presión superior	***5.68***	***kN***

TABLA 82

VALOR DE LA FUERZA INFERIOR EN LA DISTRIBUCIÓN DEL EMPUJE DE SUELOS POR RANKINE

Datos		
H’	4.83	m
H’ + h’	5.48	m
γ	1800.00	Kg/m3
ϕ	30.00	(material petreo)
Ka	0.33	
Distribución de presión inferior	***48.00***	***kN***



Load Case: Dead Load
Label: E
Length = 5.53
Load Type: Line Load

	Intensity		Offset From Left	
Left End	48	kN/m	0.7	m
Right End	5.68	kN/m	5.53	m

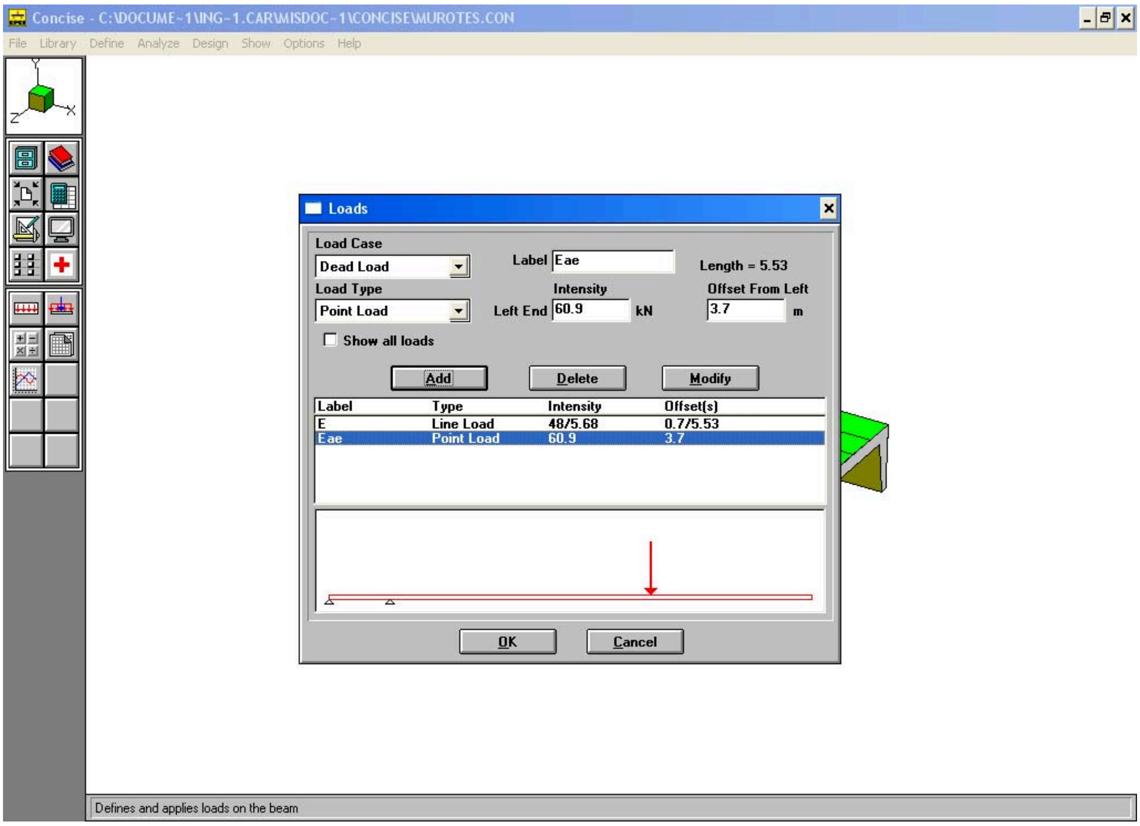
☐ Show all loads

Label	Type	Intensity	Offset(s)
E	Line Load	48/5.68	0.7/5.53
Eae	Point Load	60.9	3.7

Figura 4.83: *Carga de empuje activo de suelos aplicado sobre el muro Doble TEE*

La carga proveniente del empuje sísmico de suelos por la solución de Mononobe y Okabe, será obtenida de la sección 2.3.2.1. La asignación de la carga se observa en la Figura 4.84. El valor será de:

$$Eae = 6211.46kg = 60.90kN$$



Load Case: Dead Load

Load Type: Point Load

Label: Eae

Length = 5.53

Intensity Left End: 60.9 kN

Offset From Left: 3.7 m

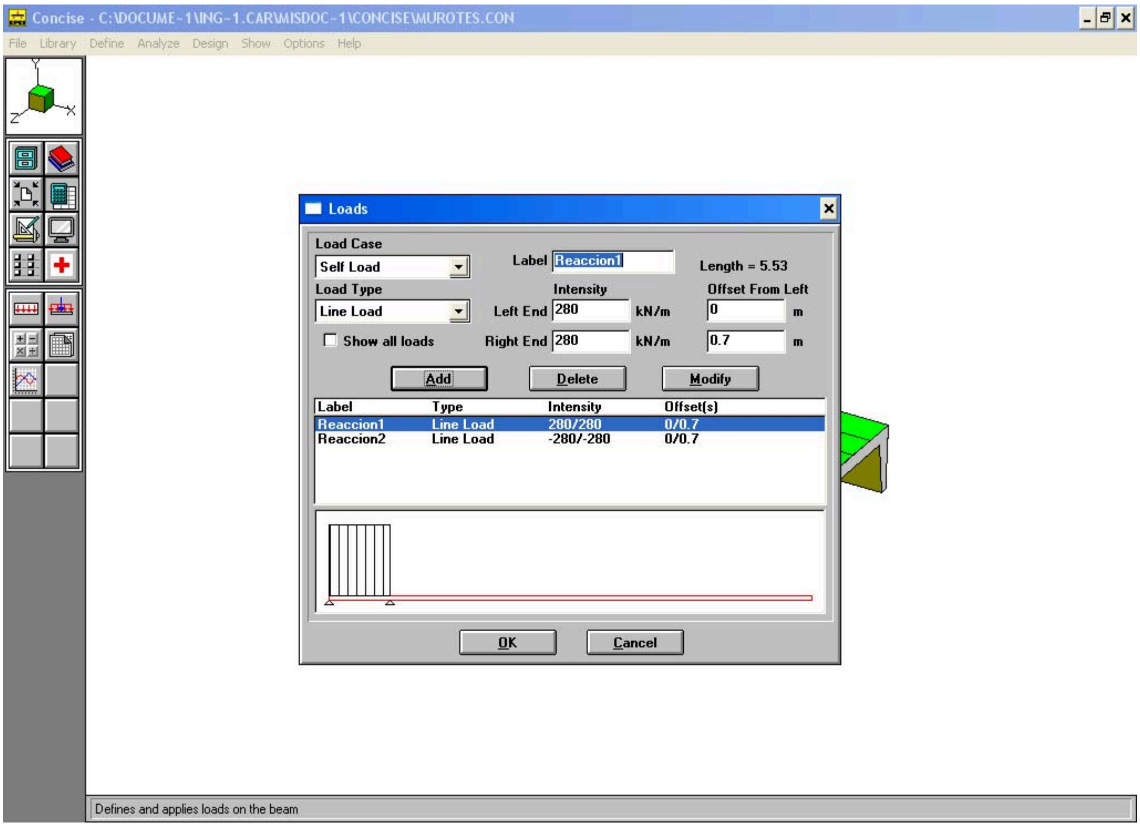
☐ Show all loads

Label	Type	Intensity	Offset(s)
E	Line Load	48/5.68	0.7/5.53
Eae	Point Load	60.9	3.7

Figura 4.84: *Carga de incremento de empuje activo sísmico de suelos aplicado sobre el muro Doble TEE*

Para la simulación del empotramiento en la base la viga que forma el sistema de muros, colocamos dos cargas repartidas iguales en sentido contrarios para no afectar el equilibrio, de magnitud aproximadamente igual o mayor a la carga total aplicada sobre la viga Doble TEE del muro.

La carga repartida aplicada será de 280 kN/m y la aplicación de estas reacciones se presenta a continuación en la Figura 4.85 y Figura 4.86.



Load Case: Self Load

Label: Reaccion1

Length = 5.53

Load Type: Line Load

Intensity — Left End: 280 kN/m — Offset From Left: 0 m

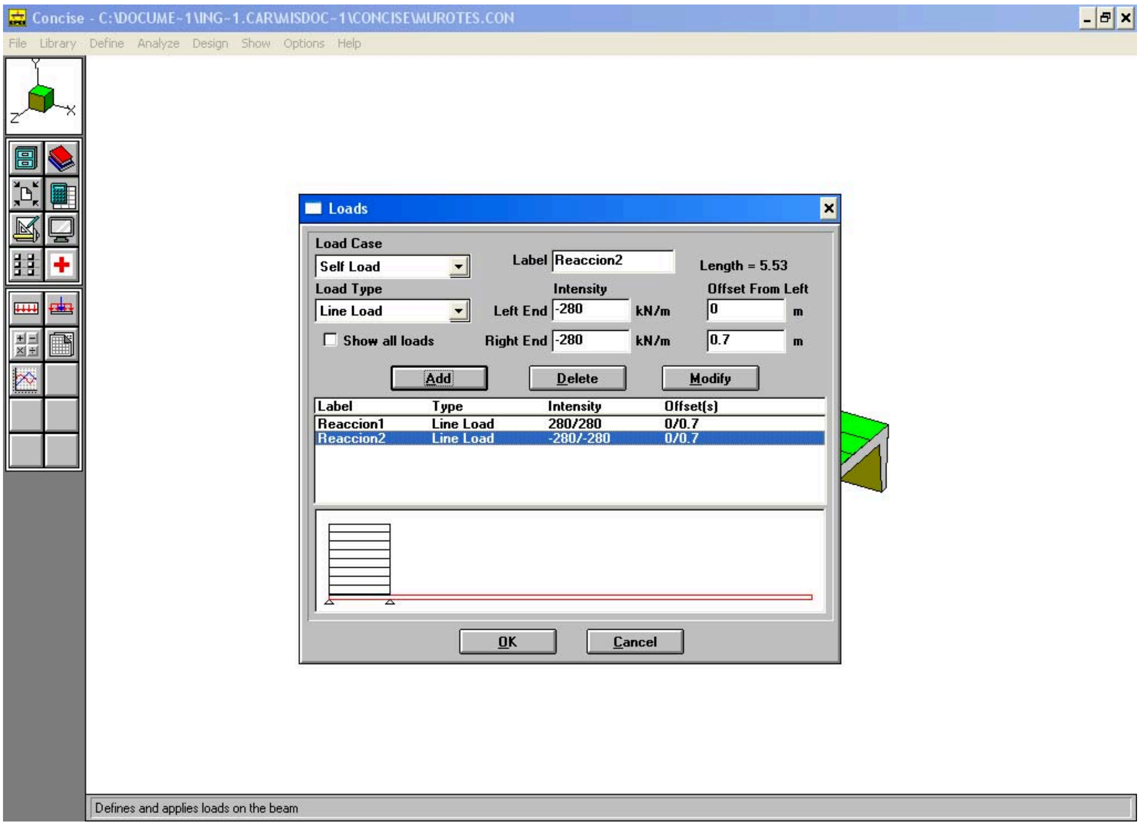
Right End: 280 kN/m — 0.7 m

☐ Show all loads

Label	Type	Intensity	Offset(s)
Reaccion1	Line Load	280/280	0/0.7
Reaccion2	Line Load	-280/-280	0/0.7

Defines and applies loads on the beam

Figura 4.85: *Carga de carga de reacción 1 en empotramiento aplicada sobre el muro Doble TEE*



Load Case: Self Load
Label: Reaccion2
Length = 5.53
Load Type: Line Load
☐ Show all loads

	Intensity		Offset From Left	
Left End	-280	kN/m	0	m
Right End	-280	kN/m	0.7	m

Label	Type	Intensity	Offset(s)
Reaccion1	Line Load	280/280	0/0.7
Reaccion2	Line Load	-280/-280	0/0.7

Figura 4.86: *Carga de carga de reacción 2 en empotramiento aplicada sobre el muro Doble TEE*

Definir el presfuerzo en la viga: El presfuerzo en la viga Doble TEE, será colocado a manera de torones embebidos en el hormigón (pretensado), de manera que cumpla con los requerimientos de diseño. Seleccionamos la opción Design – Prestressing… y colocamos el presfuerzo requerido. La colocación del presfuerzo es una operación iterativa con la finalidad de obtener un presfuerzo optimizado para la sección.

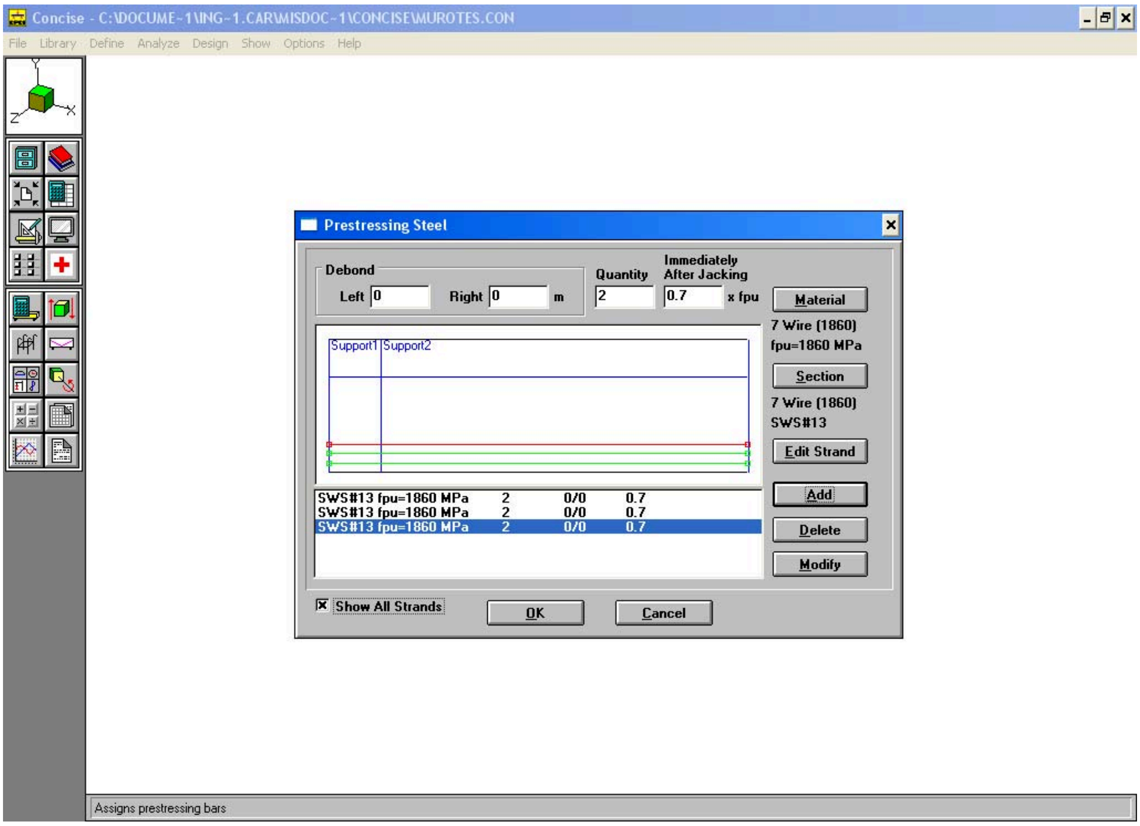
Dentro de este cuadro de diálogo se puede elegir la sección y el material del presfuerzo en los elementos, las propiedades serán las siguientes:

Φ = 12.5 mm (7 wire)

fpu = 1860 MPa

Presionando el botón Edit Strand, determinamos la configuración longitudinal de los alambres de presfuerzo. La adherencia en los torones será total, por lo tanto el valor que se coloca en la sección DEBOND será de cero.

La configuración del presfuerzo que será utilizada, se presenta a continuación en la Figura 4.87.



Debond Left: 0 Right: 0 m
Quantity: 2
Immediately After Jacking: 0.7 x fpu

7 Wire (1860)
fpu=1860 MPa

7 Wire (1860)
SWS#13

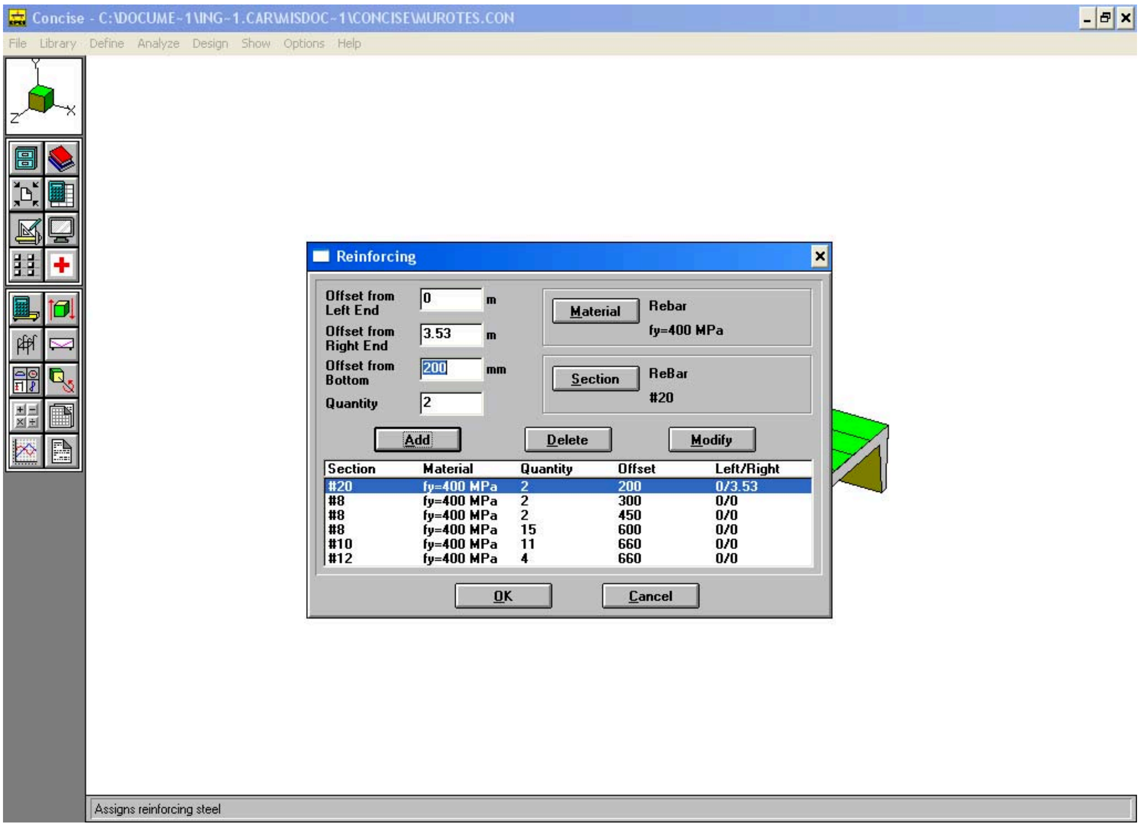
```
SWS#13 fpu=1860 MPa    2     0/0     0.7
SWS#13 fpu=1860 MPa    2     0/0     0.7
SWS#13 fpu=1860 MPa    2     0/0     0.7
```

☒ Show All Strands

Assigns prestressing bars

Figura 4.87: *Configuración del presfuerzo en el muro Doble TEE*

Definir el reforzamiento de la viga: A la viga Doble TEE se le colocará adicionalmente acero de refuerzo, que estará colocado en las almas y en la losa de la misma. Para la colocación de las varillas de refuerzo en el elemento estructural, elegimos la opción Design – Reinforcing… y seleccionamos el material que será usado para el reforzamiento (fy = 400 MPa). La sección, cantidad y posición desde la base de la viga son variantes que quedan a criterio del diseñador, con la finalidad de obtener un diseño óptimo se puede iterar este procedimiento. El reforzamiento adoptado se muestra en la Figura 4.88.



Offset from Left End: 0 m

Offset from Right End: 3.53 m

Offset from Bottom: 200 mm

Quantity: 2

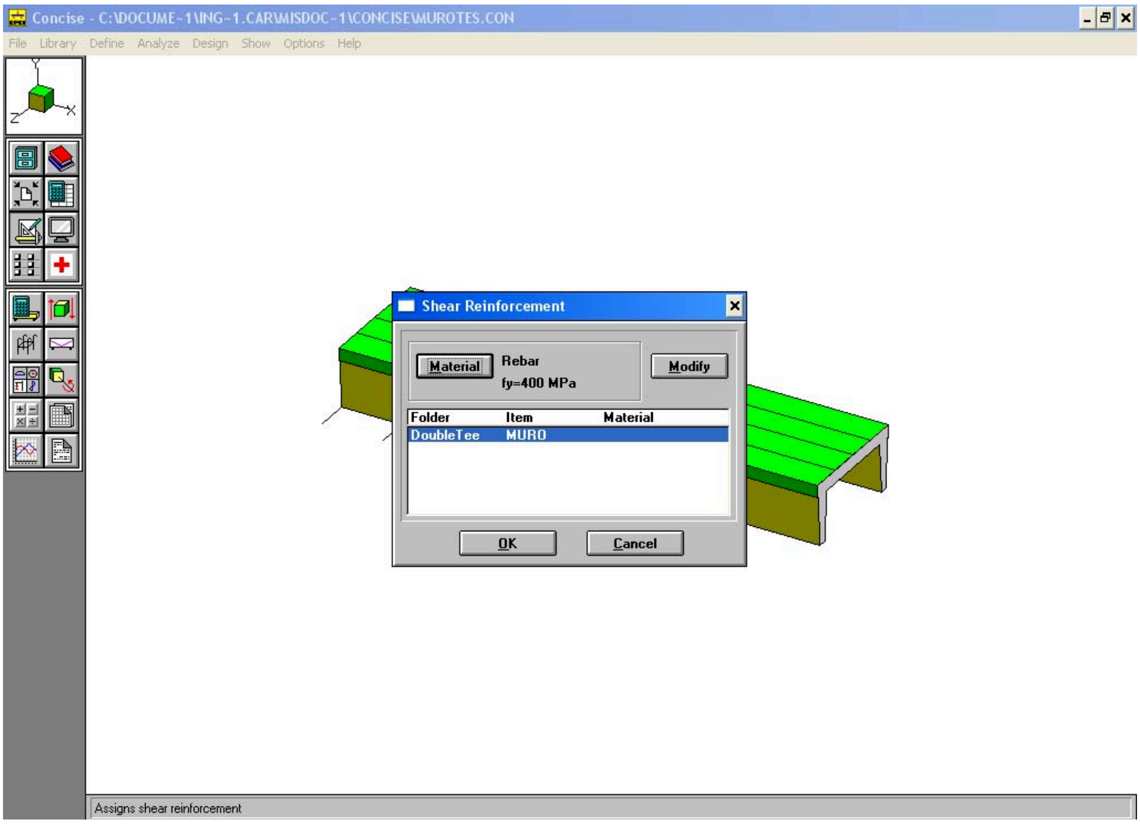
Material: Rebar fy=400 MPa

Section: ReBar #20

Section	Material	Quantity	Offset	Left/Right
#20	fy=400 MPa	2	200	0/3.53
#8	fy=400 MPa	2	300	0/0
#8	fy=400 MPa	2	450	0/0
#8	fy=400 MPa	15	600	0/0
#10	fy=400 MPa	11	660	0/0
#12	fy=400 MPa	4	660	0/0

Figura 4.88: *Configuración del reforzamiento del muro Doble TEE*

Definir parámetros para la resistencia al cortante del acero: El programa calcula automáticamente la cantidad de acero de refuerzo para la resistencia a esfuerzos cortantes en la viga. Para definir las propiedades del acero de refuerzo que será colocado por el programa, elegimos la opción Design – Shear… y en el cuadro de diálogo elegimos el acero de refuerzo a utilizar (fy = 400 Mpa), tal como se muestra en la Figura 4.89.



Rebar
fy=400 MPa

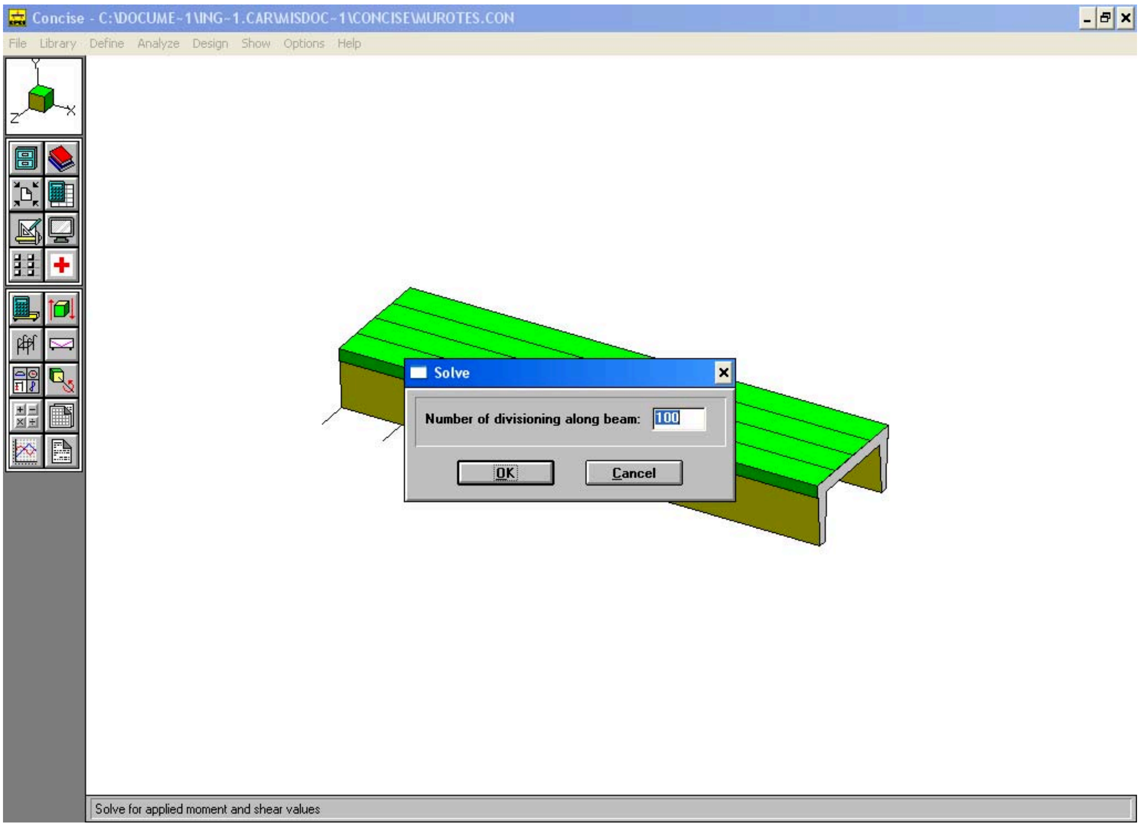
Folder	Item	Material
DoubleTee	MURO	

Assigns shear reinforcement

Figura 4.89: *Parámetro para diseño de refuerzo a fuerzas cortantes en el muro Doble TEE*

Ejecutar el análisis: Para ejecutar el análisis, elegimos la opción Analyze – Solve y del cuadro de diálogo que se muestra en la

Figura 4.90, estableceremos 100 divisiones para el análisis y presionamos OK.



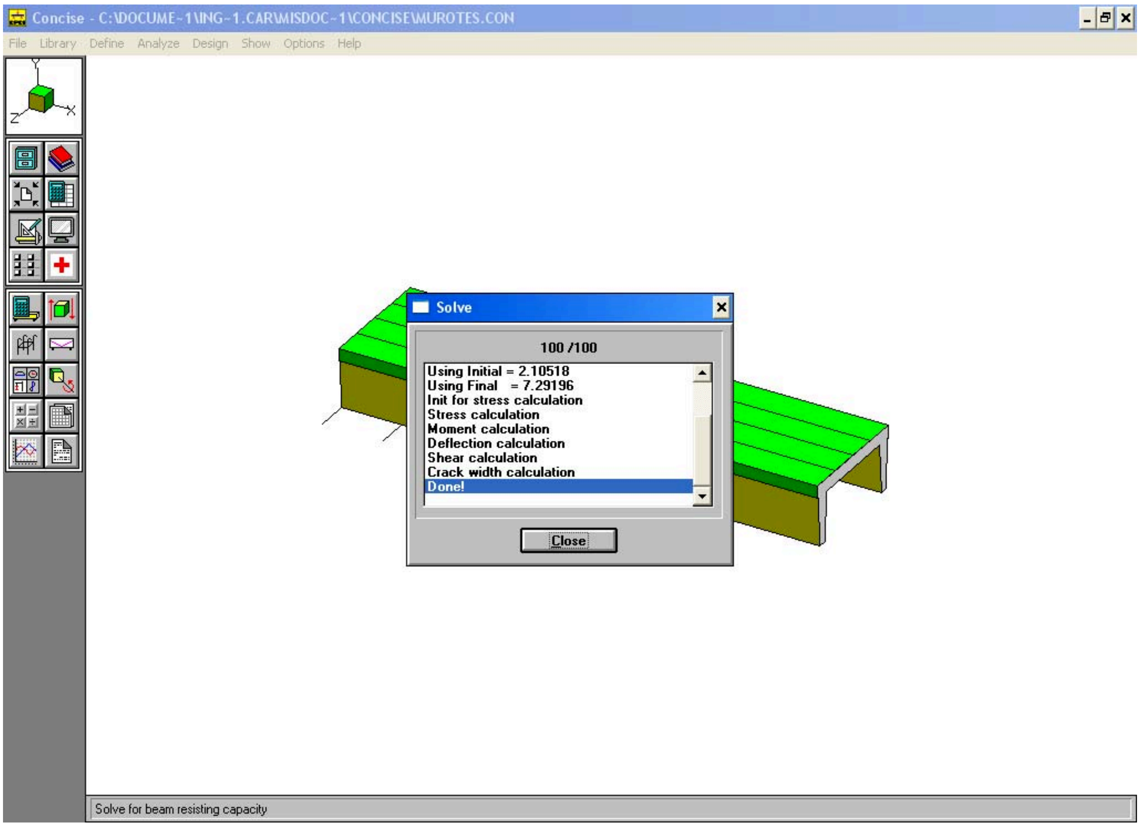
Number of divisioning along beam: 100

Solve for applied moment and shear values

Figura 4.90: *Divisiones para ejecutar los diagramas de momentos flectores y fuerzas cortante en el muro Doble TEE*

Con esto se realizarán los cálculos de las fuerzas internas producidas en el elemento estructural.

Para conocer la resistencia del elemento estructural debemos ejecutar el análisis de la viga seleccionando la opción Design – Solve… como se muestra en la Figura 4.91.



```
100 /100
Using Initial = 2.10518
Using Final   = 7.29196
Init for stress calculation
Stress calculation
Moment calculation
Deflection calculation
Shear calculation
Crack width calculation
Done!
```

Figura 4.91: *Cuadro de diálogo de ejecución del análisis en el muro Doble TEE*

Para verificar los resultados, elegimos la opción Design – Diagrams… para observar de una manera gráfica el comportamiento de la viga. Los valores para el diseño de la viga se muestran en la Figura 4.92 – 4.94.

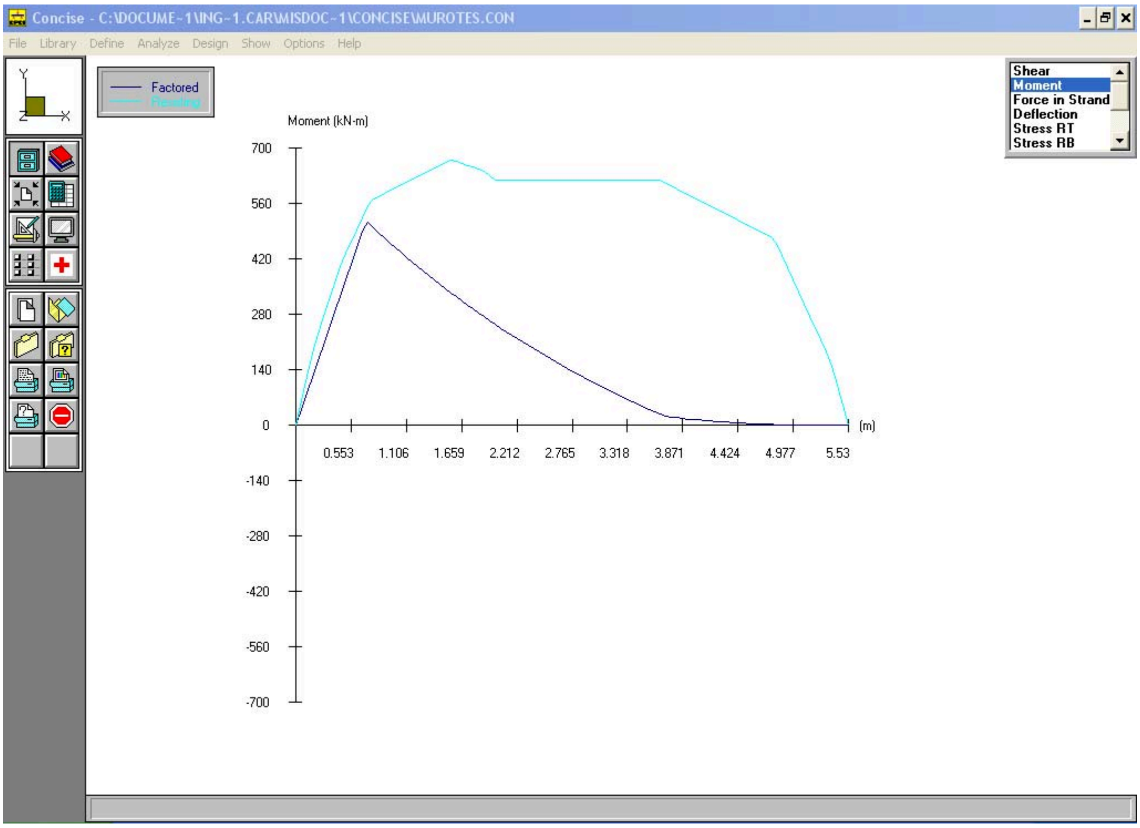
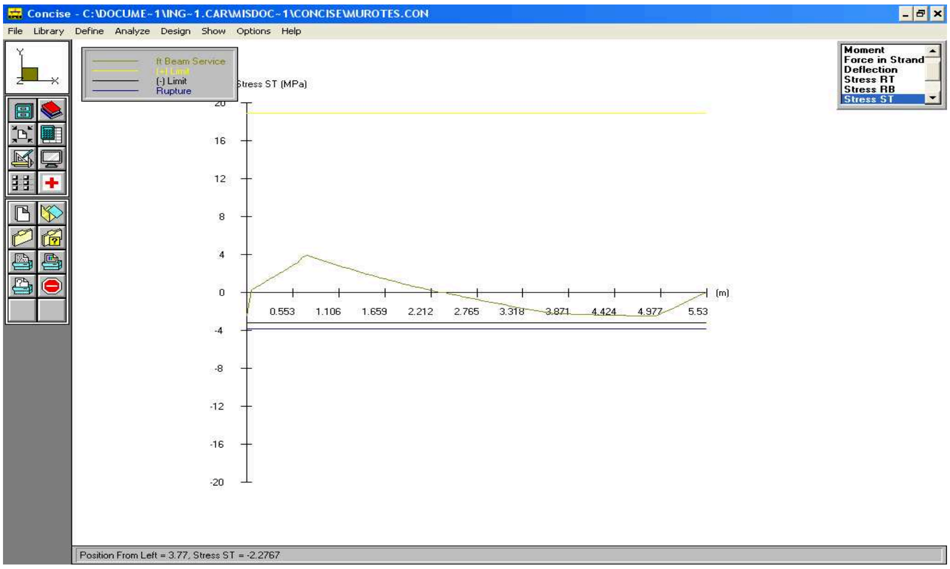


Figura 4.92: *Diagramas de momento flector resistente en el muro Doble TEE*



Position From Left = 3.77, Stress ST = -2.2767

Figura 4.93: *Diagramas de esfuerzos permisibles y aplicados en etapa de servicio en la fibra superior del muro Doble TEE*

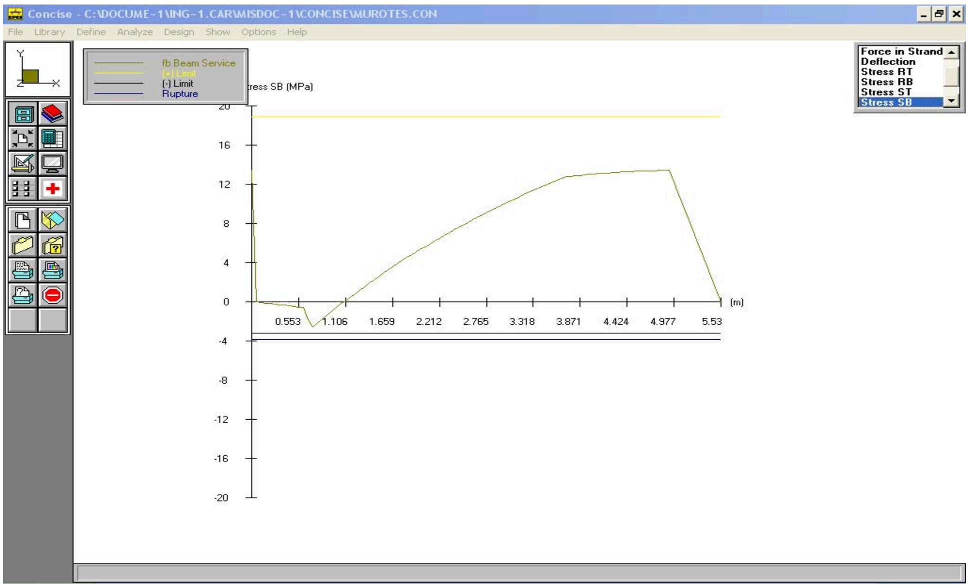


Figura 4.94: *Diagramas de esfuerzos permisibles y aplicados en etapa de servicio en la fibra inferior del muro Doble TEE*

Diseño para fuerzas cortantes.- Para el diseño de fuerzas cortantes en la viga Doble TEE se utilizó el Capítulo 11 del código de diseño ACI 318-05 en el cual tenemos las siguientes fórmulas para diseño:

$$\phi V_n \geq V_u$$

$$V_n = V_c + V_s$$

$$V_c = \left(0.16\sqrt{f_c'} + 49\frac{V_u d_p}{M_u}\right)b_w d$$

$$0.53\sqrt{f_c'}\,b_w d \leq V_c \leq 1.33\sqrt{f_c'}\,b_w d$$

$$V_s = \frac{A_v f_{yt} d}{s}$$

Para la viga Doble TEE tenemos los siguientes datos para el diseño, presentados en la TABLA 83:

TABLA 83

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO A FUERZAS CORTANTES EN MUROS DOBLE TEE

Datos	**Valor**	**Unidad**
Vu	19500	kg
f'c	420	kg/cm2
fyt	4200	kg/cm2
b	24	cm
d	71	cm
Vc	18508.45	kg
db1	12	mm
Av/varilla1	1.13	cm2
Av	2.26	cm2

Debido a que la fuerza cortante varía a lo largo de la viga se usarán las siguientes separaciones, como se muestra en la TABLA 84, TABLA 85 y TABLA 86, con la finalidad de lograr un diseño eficiente, el cortante resistente de la viga se expresa en cada tabla:

TABLA 84

RESISTENCIA A ESFUERZOS CORTANTES EN MUROS DOBLE TEE CON ESTRIBOS A 10cm DE SEPARACIÓN

s	10	cm
Vs	67451.25	kg
ΦVn	85959.70	kg

TABLA 85

RESISTENCIA A ESFUERZOS CORTANTES EN MUROS DOBLE TEE CON ESTRIBOS A 15cm DE SEPARACIÓN

s	15	cm
Vs	44967.50	kg
ΦVn	63475.95	kg

TABLA 86

RESISTENCIA A ESFUERZOS CORTANTES EN MUROS DOBLE TEE CON ESTRIBOS A 20cm DE SEPARACIÓN

s	20	cm
Vs	33725.63	kg
ΦVn	52234.08	kg

Con esto finaliza el diseño de las vigas Doble TEE del tablero del puente, con el cual se obtiene una resistencia mayor de la misma sobre las cargas aplicadas. El detallamiento del acero de refuerzo se presenta en los planos estructurales.

CAPITULO 5

5. CONEXIONES

5.1 Definir todas las conexiones

En el análisis de la estructura del puente, la conexión de los elementos estructurales prefabricados juega un papel muy importante. En el diseño de las conexiones de elementos prefabricados debe considerarse como aspecto de gran importancia la normalización de las conexiones, esto implica un mejor control de calidad en planta y contribuye al mejoramiento continuo de la economía en la producción. Esta normalización se refiere tanto a materiales, dimensionamiento de elementos estructurales y componentes de las conexiones, ya que es más práctico construir una conexión con elementos que sean comunes en la industria y fácilmente obtenibles.

Dentro de la estructura del puente podemos destacar las siguientes conexiones importantes:

- Pilotes – Zapata de Cimentación
- Columnas – Zapata de Cimentación
- Columnas - Viga Cabezal
- Viga Cabezal – Vigas Presforzadas
- Vigas Presforzadas – Vigas Presforzadas
- Muro Prefabricado – Zapata de Cimentación

5.2 Análisis de resistencia y rigidez de las conexiones

5.2.1 Pilotes – Zapata de Cimentación

Los pilotes prefabricados serán empotrados en la zapata de cimentación y previamente se demolerá cierta altura de la cabeza del pilote (descabezado), permitiendo que el acero de refuerzo de esa zona quede totalmente libre de hormigón, el mismo que será fundido monolíticamente con el hormigón de la zapata, todos estos detalles serán determinados en los planos estructurales de diseño. Para comprobar el comportamiento del pilote con respecto a la zapata de cimentación, analizamos el estado límite de tensión diagonal (punzonamiento) para la zapata de cimentación. Es necesario recordar, que el pilote, de acuerdo al estudio geotécnico tiene una capacidad admisible de 25 Ton, el mismo que posee un refuerzo obtenido del Capítulo 4.

Punzonamiento en la zapata de cimentación.-

Este estado límite considera la falla en la zapata de cimentación debido a tensión diagonal (31). Para esto, la carga admisible del pilote (25 Ton) será aplicado al área de punzonamiento, mostrada en la Figura 5.1.

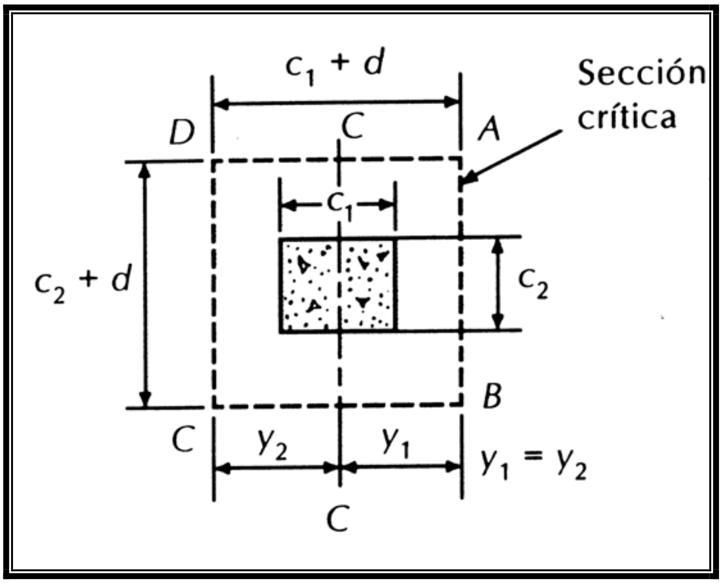


Figura 5.1 *Área de influencia por tensión diagonal (punzonamiento)*

Entonces tenemos lo siguientes valores:

d = 90 cm. (Altura efectiva de zapata de cimentación)

h = 45 cm. (Peralte de Pilote)

b = 45 cm. (Ancho de Pilote)

h + d = 45 + 90 = 135 cm.

b + d = 45 + 90 = 135 cm.

Perímetro = 2x(h + d) + 2x(b + d) = 540cm.

Apunz = Perímetro x d = 48600 cm2.

Qpilote = 25000 Kg

EL esfuerzo cortante aplicado sobre el área de punzonamiento (Apunz) está determinado por:

σvu = Qpilote / Apunz = 0.51 Kg/cm2

El hormigón posee una resistencia para esfuerzos cortantes determinado por el ACI 318-05, igual a:

vc = 0.53 x √f’c = 9.92 Kg/cm2.

Con esto se puede comprobar que la zapata no presenta problemas de punzonamiento.

5.2.2 Columnas – Zapata de Cimentación

Cada vez es más frecuente el uso de elementos prefabricados en la construcción, lo que genera un análisis especial entre la unión de estos elementos. El tipo de conexión entre columnas y zapatas de cimentación será denominada como “Candelero”, debido a su semejanza con los mismos (31), (32).

El principal objetivo de diseño consiste en lograr una conexión rígida entre la columna y la zapata de cimentación con la finalidad de evitar el desplazamiento de los elementos involucrados en la conexión.

Para analizar esta conexión se comprobarán los siguientes estados límites:

- Tensión diagonal (punzonamiento) en la zapata de cimentación
- Aplastamiento en las paredes del candelero
- Adherencia de la columna dentro de la conexión

Tensión diagonal (punzonamiento) en la zapata de cimentación.-

Este estado límite considera la falla en la zapata de cimentación debido a tensión diagonal (punzonamiento). Para esto, la carga axial que posee la columna será repartida en un área de punzonamiento que está definida por la Figura 5.1, anteriormente mostrada.

Entonces tenemos lo siguientes valores:

d = 40 cm. (Altura efectiva de zapata de cimentación)

h = 90 cm. (Peralte de columna)

b = 150 cm. (Ancho de columna)

h + d = 90 + 40 = 130 cm.

b + d = 150 + 40 = 190 cm.

Perímetro = 2x(h + d) + 2x(b + d) = 640cm.

Apunz = Perímetro x d = 25600 cm2.

Para determinar la carga que estará aplicada sobre la zapata, utilizaremos el máximo caso posible, que es cuando los pilotes alcanzan el máximo de su reacción (25 Ton) y la distribuiremos sobre toda la zapata.

Qpilote = 25000 Kg

Azapata = 526850 cm2

Pilotes = 16 u

qp = (# Pilotes x Qpilote) / Azapata = 0.80 kg/cm2

El cortante total se expresa por la carga repartida debida a la reacción de los pilotes (qp) multiplicada por el área de la zapata, la misma que se le disminuirá el área contemplada dentro de los límites establecidos por la influencia del esfuerzo de tensión diagonal (punzonamiento). Para este caso el análisis será realizado para una columna, es decir que tendrá la influencia de la mitad de la zapata de cimentación, por la simetría que esta posee.

$Vu = qp \times \{Azapata/2 - [(C1+d) \times (C2+d)]\} = 190990$ kg

El esfuerzo cortante aplicado sobre el área de punzonamiento (Apunz) está determinado por:

$\sigma vu = Vu / Apunz = 5.54$ Kg/cm2

El hormigón posee una resistencia para esfuerzos cortantes determinado por el ACI 318-05, igual a:

$vc = 0.53 \times \sqrt{f'c} = 9.92$ Kg/cm2

Con esto se puede comprobar que la zapata no presenta problemas de punzonamiento.

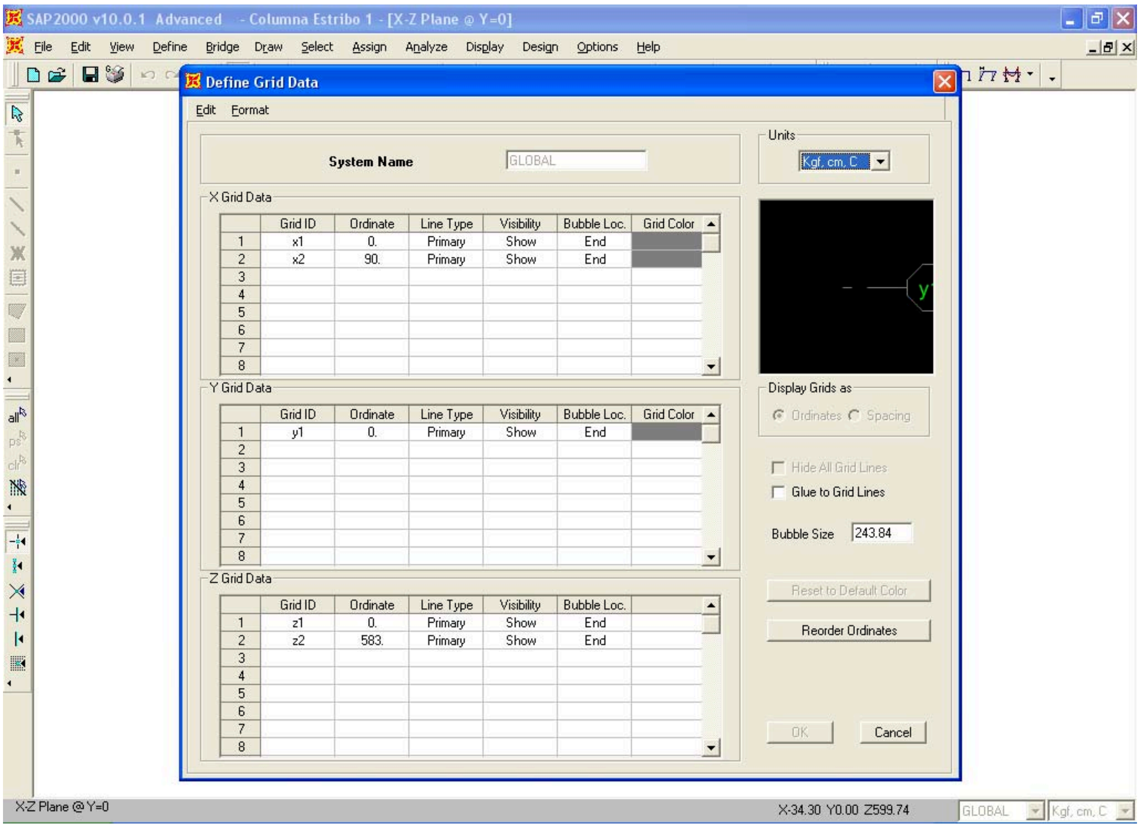
Aplastamiento en las paredes de la conexión.-

El aplastamiento en las paredes de la conexión es producido debido a momentos flectores, los cuales originan esfuerzos de compresión en ciertas zonas de las paredes del candelero. Para lograr este objetivo, realizaremos el modelo estructural para una columna del estribo y será sometida a las cargas de diseño.

El modelo será realizado en el programa de análisis y diseño SAP 2000, utilizando las bondades de análisis por elementos finitos que posee este programa.

Paso 1: *Creación del modelo*

Iniciaremos el modelo a partir de la creación de líneas guías, acondicionándolas a las coordenadas respectivas para lograr la geometría de la columna, como se muestra en la Figura 5.2.



System Name: GLOBAL

Units: Kgf, cm, C

X Grid Data

	Grid ID	Ordinate	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Grid Color
1	x1	0.	Primary	Show	End	▨
2	x2	90.	Primary	Show	End	▨
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Y Grid Data

	Grid ID	Ordinate	Line Type	Visibility	Bubble Loc.	Grid Color
1	y1	0.	Primary	Show	End	▨
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Z Grid Data

	Grid ID	Ordinate	Line Type	Visibility	Bubble Loc.
1	z1	0.	Primary	Show	End
2	z2	583.	Primary	Show	End
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Display Grids as: ● Ordinates ○ Spacing

☐ Hide All Grid Lines

☐ Glue to Grid Lines

Bubble Size: 243.84

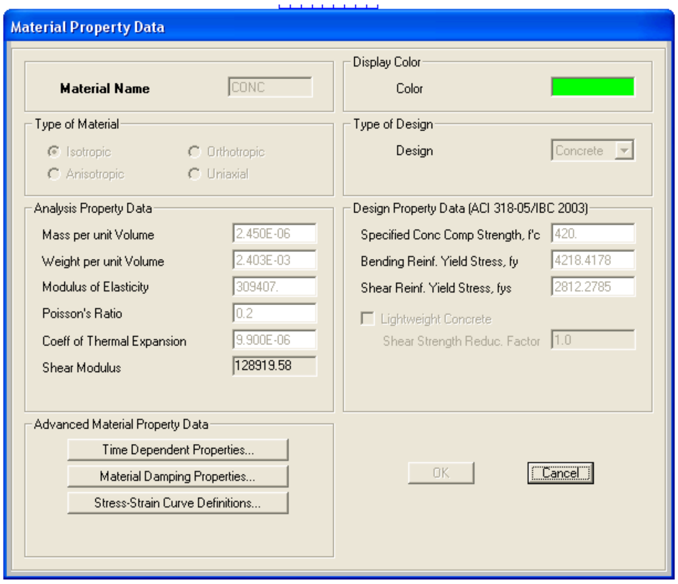
X-Z Plane @ Y=0

X-34.30 Y0.00 Z599.74 GLOBAL Kgf, cm, C

Figura 5.2 *Modificación de líneas guías para modelo estructural*

Paso 2: *Creación del material a utilizar*

El hormigón a usar en la columna será el determinado para elementos presforzados (f'c = 420 kg). Se modificarán las propiedades del material a usar como se muestra en la Figura 5.3, después de elegir la opción Define – Materials… - Modify / Show Material.



Material Name CONC

Color 🟩

● Isotropic ○ Orthotropic
○ Anisotropic ○ Uniaxial

Design Concrete

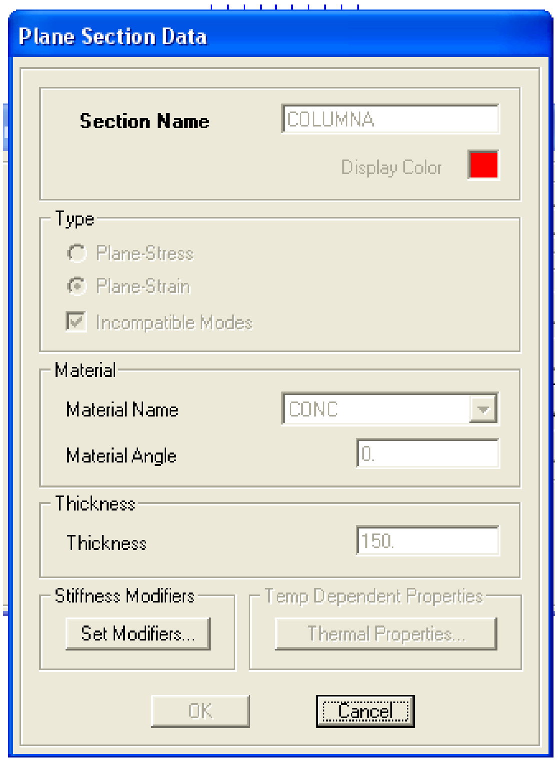
Mass per unit Volume 2.450E-06
Weight per unit Volume 2.403E-03
Modulus of Elasticity 309407.
Poisson's Ratio 0.2
Coeff of Thermal Expansion 9.900E-06
Shear Modulus 128919.58

Specified Conc Comp Strength, f'c 420.
Bending Reinf. Yield Stress, fy 4218.4178
Shear Reinf. Yield Stress, fys 2812.2785
☐ Lightweight Concrete
Shear Strength Reduc. Factor 1.0

Figura 5.3 *Creación de las características de los materiales*

Paso 3: *Creación de la columna*

La columna será definida a través de una sección del tipo Area Sections… del menú Define, y en el menú desplegable Select Section Type To Add elegimos la opción Plane y presionamos el botón Add New Section. Y modificamos el cuadro de diálogo, tal como se presenta en la Figura 5.4.



Section Name: COLUMNA

Display Color: 🟥

Type:
○ Plane-Stress
● Plane-Strain
☑ Incompatible Modes

Material Name: CONC

Material Angle: 0.

Thickness: 150.

Figura 5.4 *Creación de la sección de la columna*

Después de crear la columna, seleccionamos la misma y elegimos la opción Divide Areas… del menú Edit y dividimos el área del elemento en 9 partes en el sentido horizontal y en 58.3 partes en el sentido vertical, con la finalidad de aumentar la precisión en el análisis de elementos finitos.

El modelo geométrico de la columna, se presenta en la Figura 5.5.

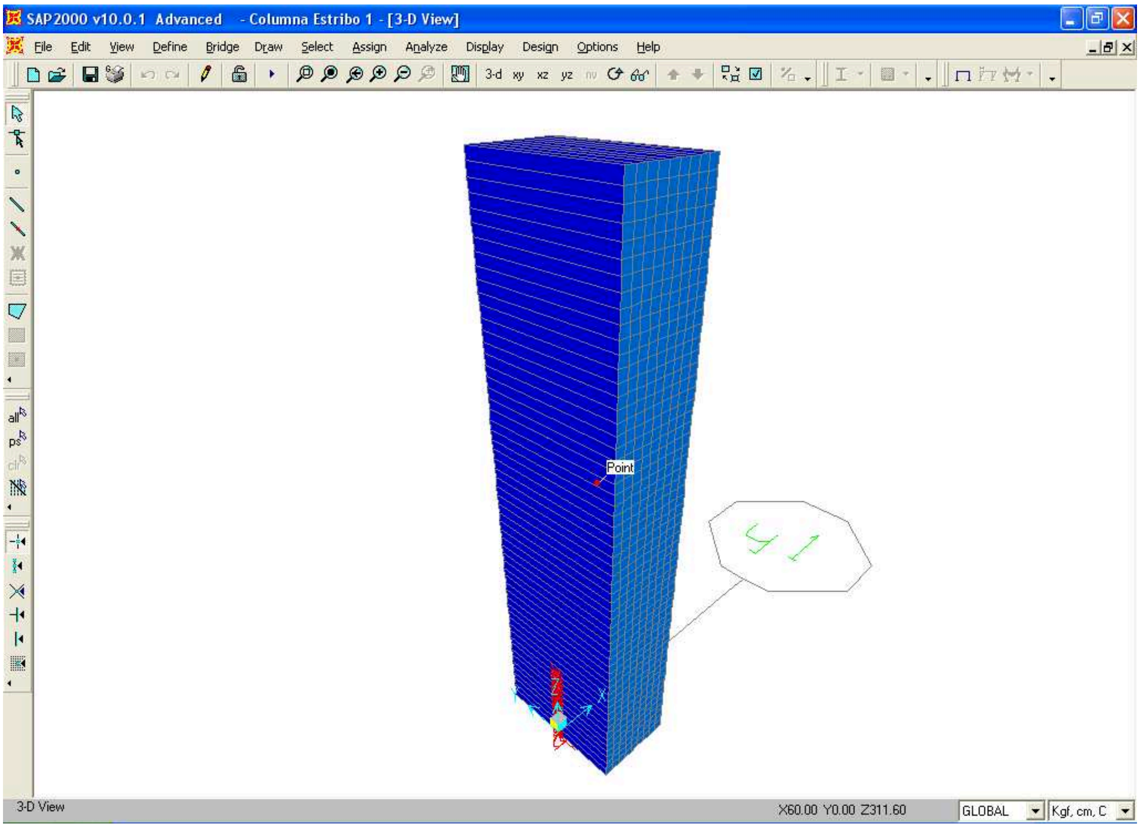
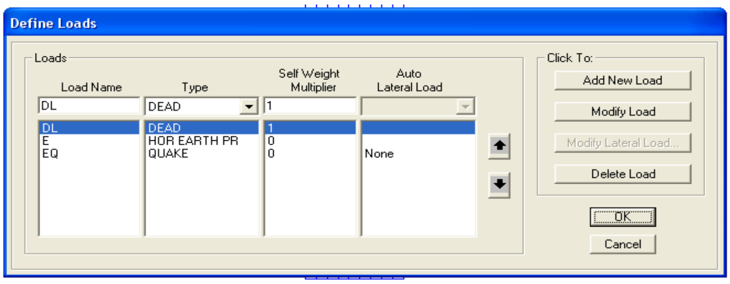


Figura 5.5 *Modelo estructural de la columna*

Paso 4: *Creación de los estados de cargas*

Se crearán los siguientes casos de cargas en el modelo, como se muestra en la Figura 5.6:



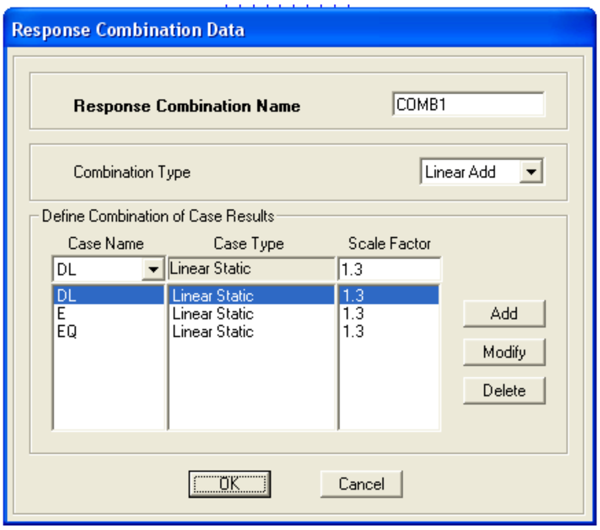
Loads

Load Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load
DL	DEAD	1	
DL	DEAD	1	
E	HOR EARTH PR	0	
EQ	QUAKE	0	None

Figura 5.6 *Definición de los casos de carga*

Paso 5: *Creación de las combinaciones de cargas*

Para este análisis vamos a considerar la combinación de carga debido a efectos de carga muerta, empuje de suelos y sismo (COMB1 = 1.3DL + 1.3E + 1.3EQ), como se muestra en la Figura 5.7.



Response Combination Data

Response Combination Name COMB1

Combination Type: Linear Add

Define Combination of Case Results

Case Name	Case Type	Scale Factor
DL	Linear Static	1.3
DL	Linear Static	1.3
E	Linear Static	1.3
EQ	Linear Static	1.3

Figura 5.7 *Creación de la combinación de diseño*

Paso 6: *Asignación de las cargas de diseño*

Las cargas que serán aplicadas serán las utilizadas para el prediseño de la columna, las cuales se presentan a continuación en la Figura 5.8, 5.9 y 5.10.

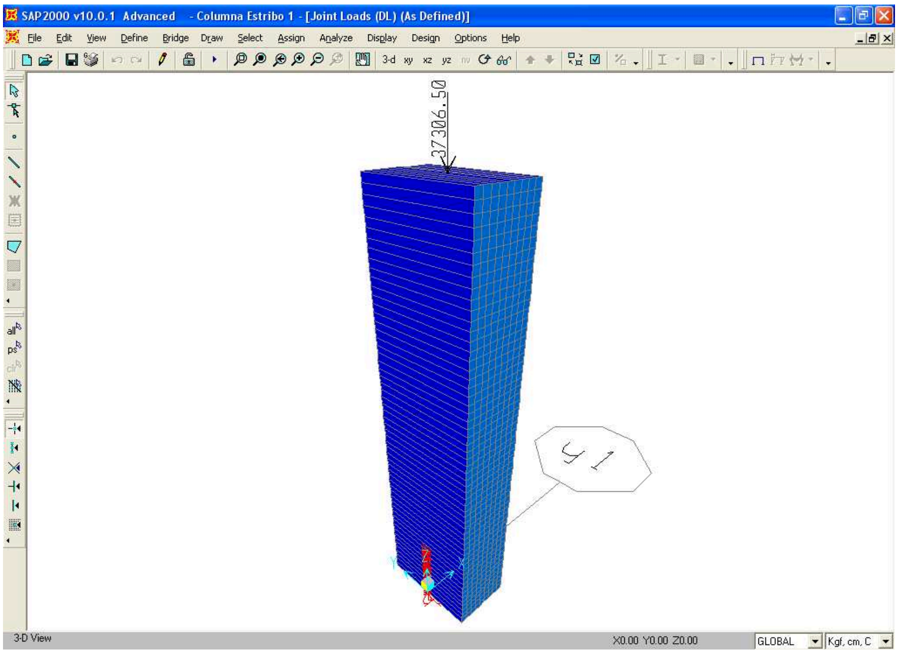


Figura 5.8 Carga muerta aplicadas al modelo

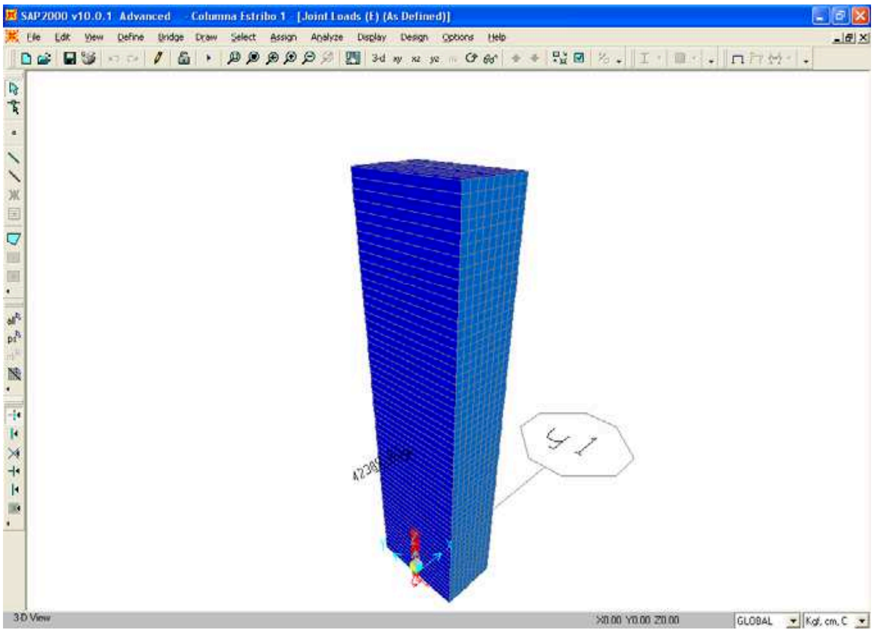


Figura 5.9 Cargas de empuje activo aplicadas al modelo

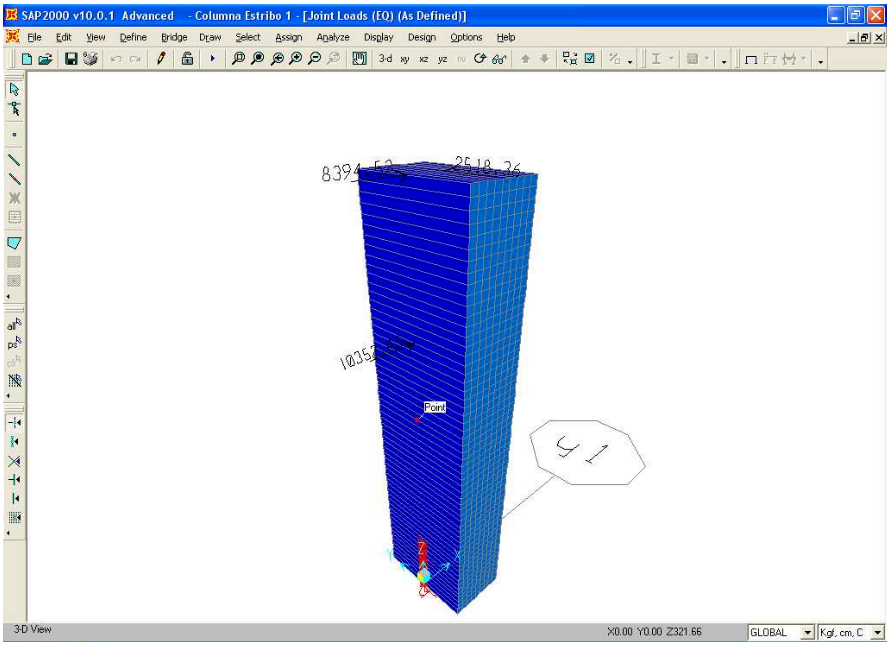
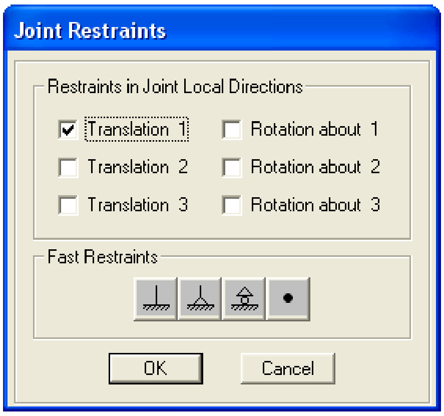


Figura 5.10 *Cargas sísmicas aplicadas al modelo*

Paso 7: *Asignación de las restricciones*

Para el análisis de esta conexión bajo el aplastamiento del hormigón, consideraremos que la columna se encuentra en simplemente apoyada por las paredes de la conexión, debido a que sería el caso más crítico y poco probable, debido a que la conexión se encuentra rígidamente unida. Para representar esta condición en el modelo estructural, seleccionamos los nudos que se encuentren dentro del empotramiento de la conexión, que fue asumida en 100 cm. y les asignamos restricción de movimiento en el eje X, expresado por el número 1, con la finalidad de obtener reacciones en la dirección perpendicular a las paredes de la conexión. El cuadro de diálogo para la asignación de las restricciones de movimiento se presenta en la Figura 5.11.


Joint Restraints

Restraints in Joint Local Directions

☑ Translation 1 ☐ Rotation about 1
☐ Translation 2 ☐ Rotation about 2
☐ Translation 3 ☐ Rotation about 3

Figura 5.11 *Modificación de las restricciones en los apoyos*

Al asignar las restricciones a los nudos, el modelo se presenta como en la Figura 5.12.

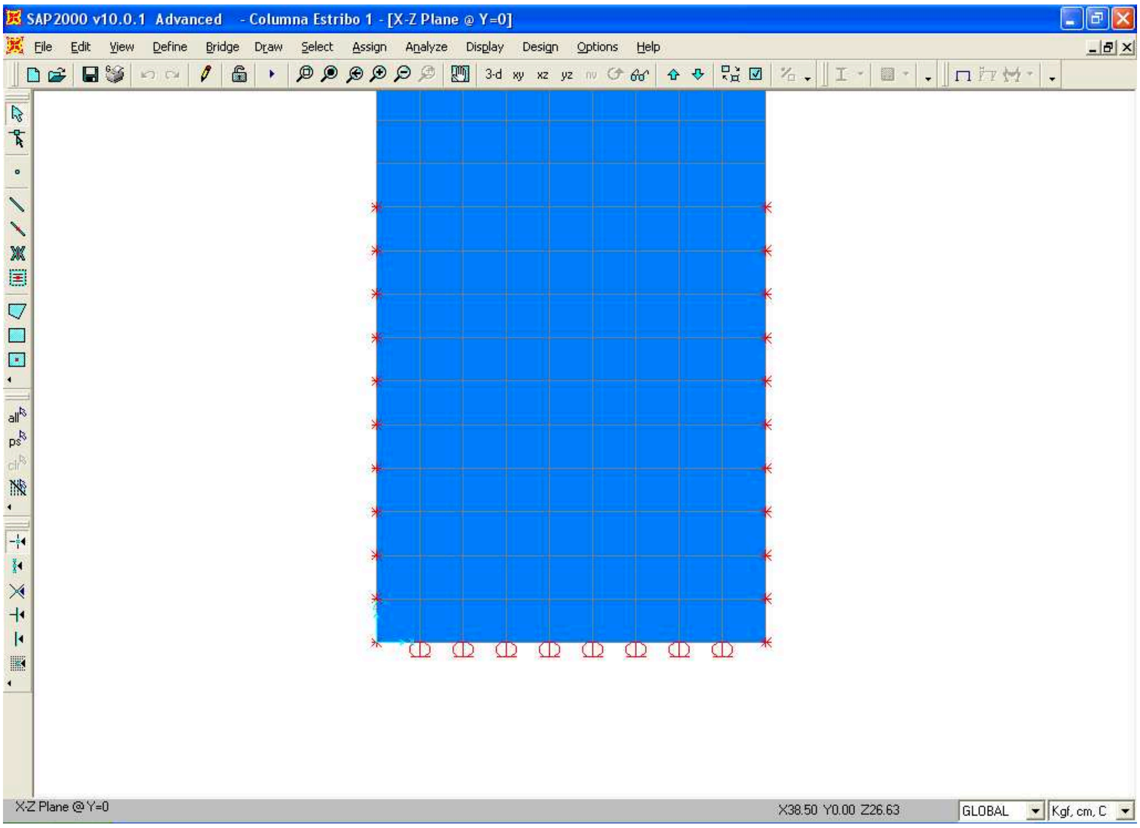


Figura 5.12 *Representación de la conexión*

Paso 8: *Ejecución del análisis*

Procedemos a correr el análisis del modelo estructural.

Del análisis realizado, podemos observar que solo ciertos sectores en las paredes de la conexión se encuentran bajo efectos de compresión, como se muestra en la Figura 5.13 (zonas de esfuerzos), por lo que calcularemos el esfuerzo debido a las cargas de compresión sobre el área de aplicación de los mismos. El gráfico de las reacciones con sus valores numéricos se presenta en la Figura 5.14.

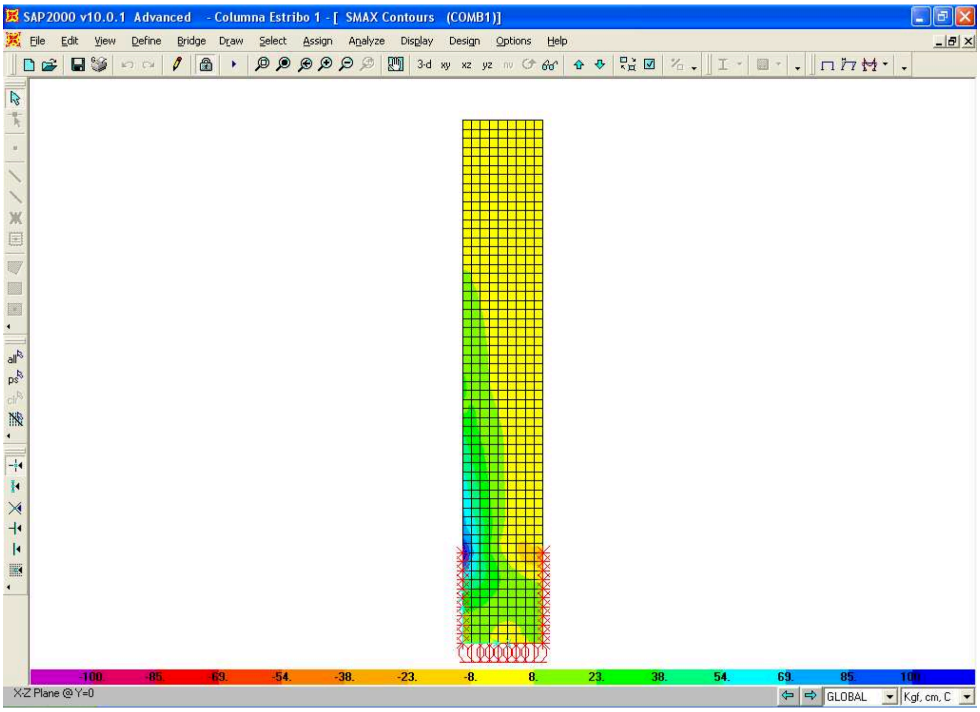
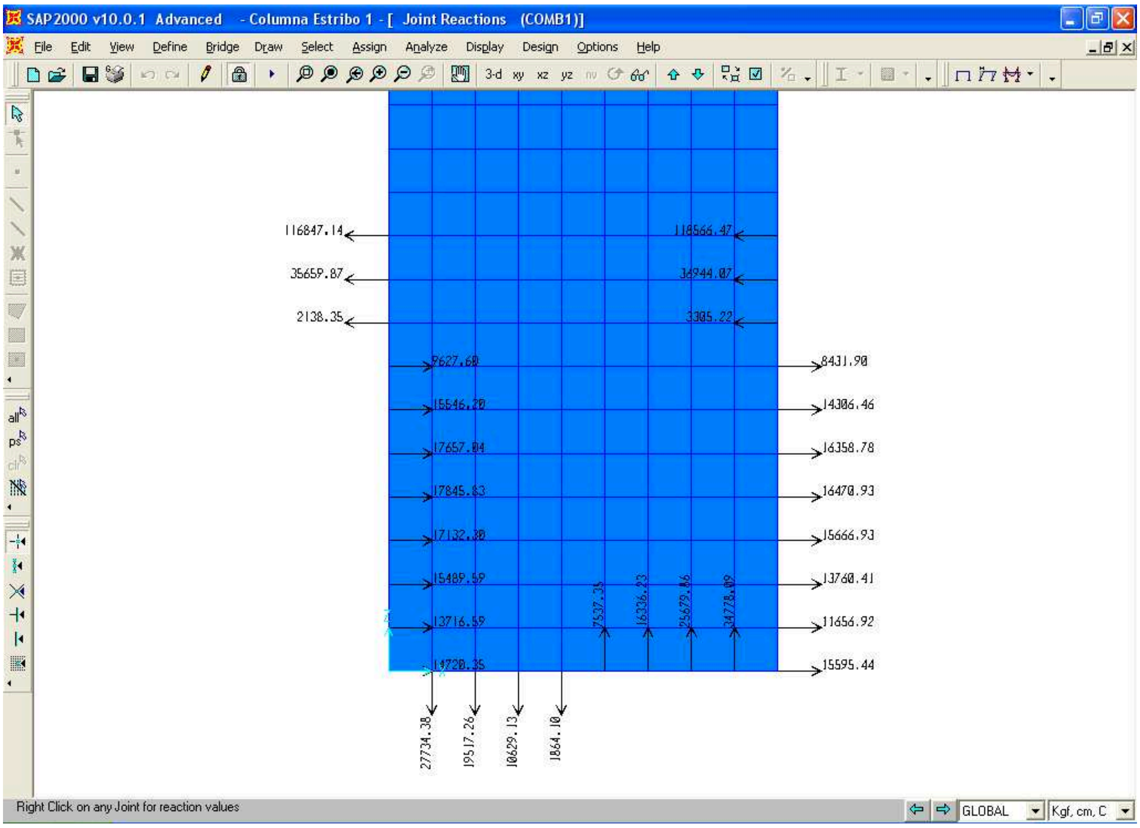


Figura 5.13 *Esfuerzos producidos en la columna*



Right Click on any Joint for reaction values

Figura 5.14 *Reacciones producidas en la conexión*

En la cara izquierda de la columna tenemos una reacción de compresión total de:

$$Rc1 = 121735.50 \text{ kg}$$

El área de aplicación de esta fuerza la obtenemos multiplicando el ancho de la columna por la altura del bloque de compresión.

$Acomp1 = 10554\ cm2$

El esfuerzo producido en esta cara de la conexión es:

$f1 = Rc1 / Acomp1 = 11.53\ kg/cm2$

La resistencia del hormigón de la zapata, es la siguiente:

$f\ diseño = \varphi\ f'c = 0.85 \times 350 = 297.5\ kg/cm2$

Esto comprueba que la resistencia a la compresión de la cara izquierda de la conexión, supera ampliamente a los esfuerzos de diseño aplicados.

En iguales circunstancias realizaremos el mismo análisis para la cara derecha de la columna. Los valores del análisis son los siguientes:

Rc2 = 158815.76kg

Acomp2 = 3016.5 cm2

f1 = Rc1 / Acomp1 = 52.65 kg/cm2

f diseño = φ f'c = 0.85 x 350 = 297.5 kg/cm2

De igual manera, la resistencia a la compresión de la cara derecha de la columna supera ampliamente los esfuerzos de diseño.

Con esto queda mostrado que la conexión no presenta problemas de aplastamiento del hormigón.

Adherencia de la columna dentro de la conexión.-

Para analizar un posible desplazamiento de la columna bajo momentos flectores, se procedió modificar las condiciones de los apoyos que están dentro de la conexión, para que generen reacciones perpendiculares a la pared del candelero y paralelas a la misma.

Las cargas de aplicación serán las mismas que para el análisis del aplastamiento en la conexión.

Las condiciones de los apoyos dentro de la conexión se presentan en la Figura 5.15.

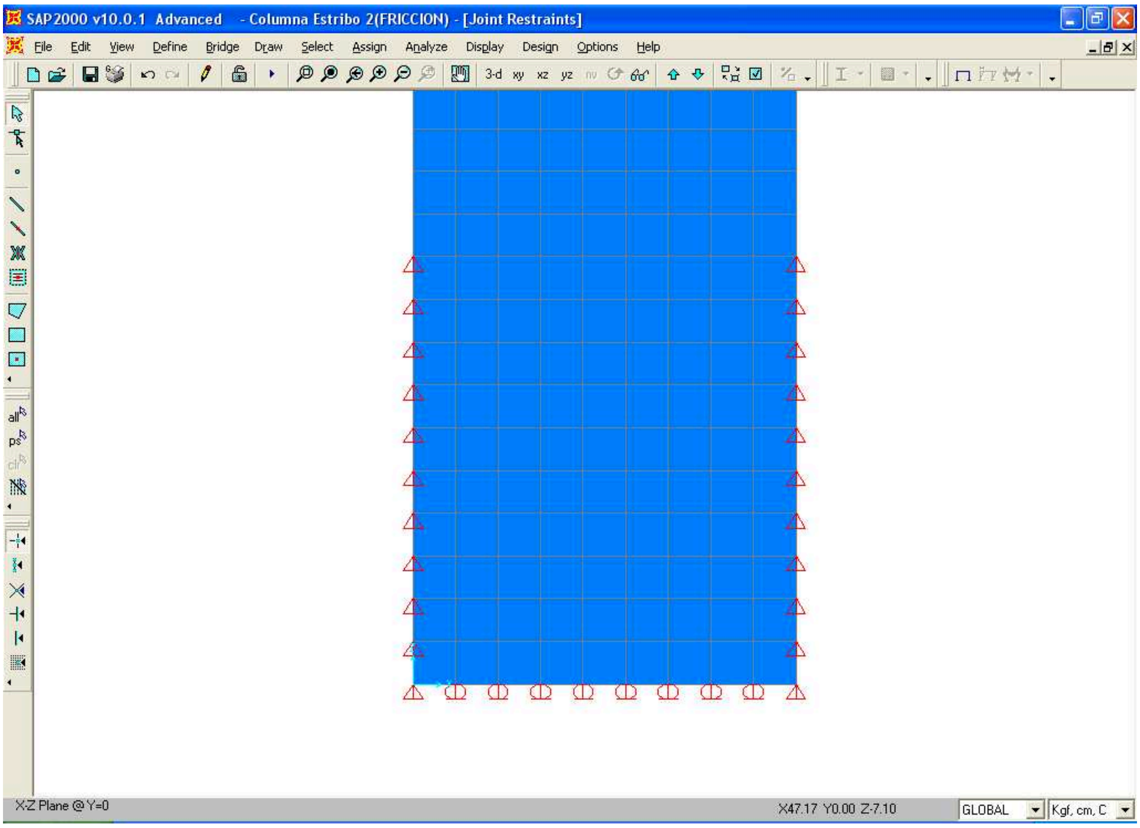


Figura 5.15 *Consideración de diseño para la conexión*

Las zonas de esfuerzos en la columna, bajo las consideraciones de diseño, se presentan en la Figura 5.16. Las reacciones generadas por este modelo se presentan a continuación en la Figura 5.17.

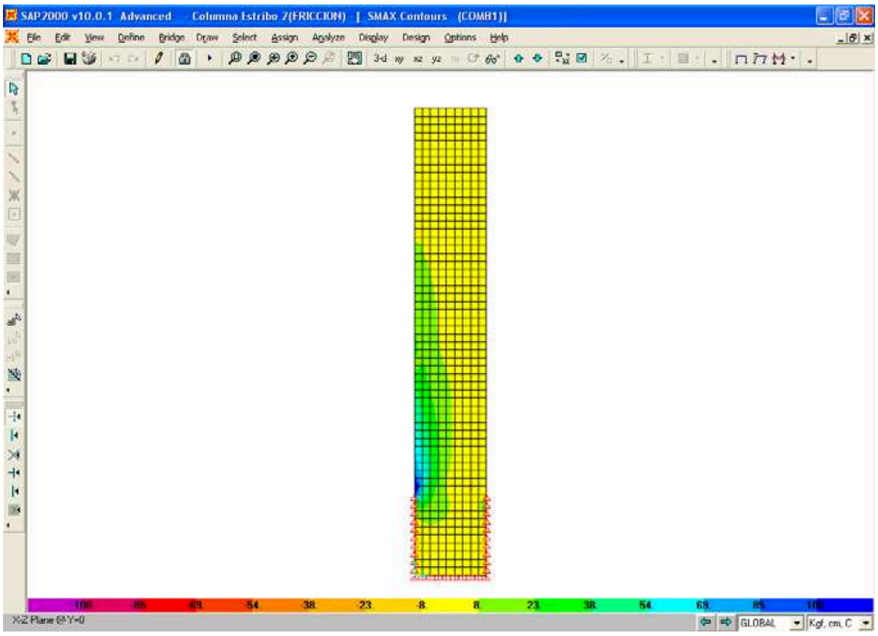


Figura 5.16 *Esfuerzos producidos en la columna*

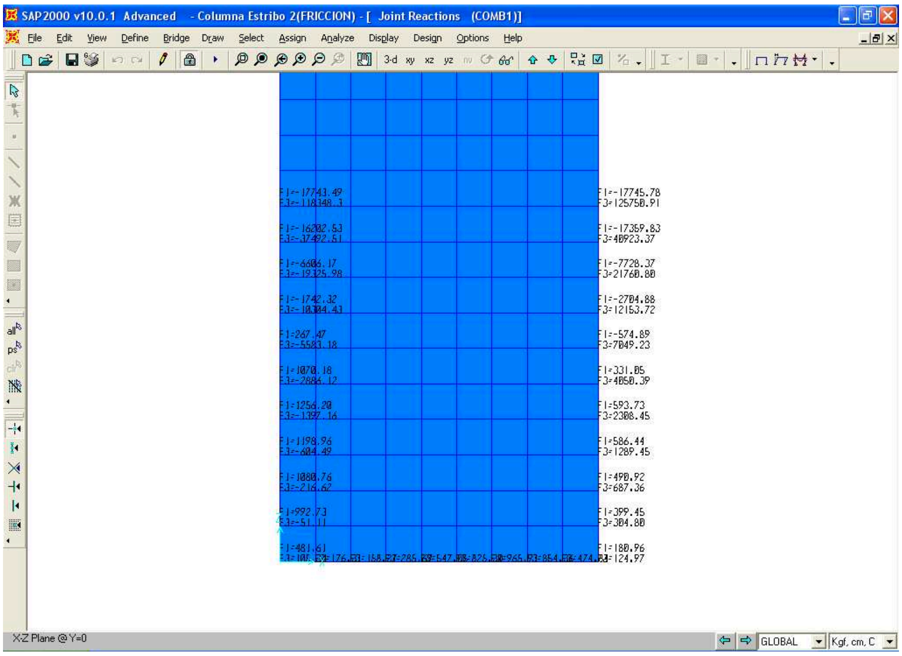


Figura 5.17 *Reacciones producidas en la conexión*

Con los resultados de las reacciones generadas en los apoyos de la conexión, se observa que la fuerza resultante no es de tracción, lo cual demuestra que la conexión solo trabajará a compresión. Lo cual demuestra que la columna no presentará deslizamientos verticales hacia arriba a través de las paredes del candelero.

Considerando el caso hipotético de que conexión de la columna con el candelero, no se encuentren empotrada analizaremos el grado de fricción que se presenta en la misma. La fuerza de fricción que se genera en la columna debido al rozamiento se determina en base al siguiente principio de estática (33), como se muestra en la Figura 5.18:

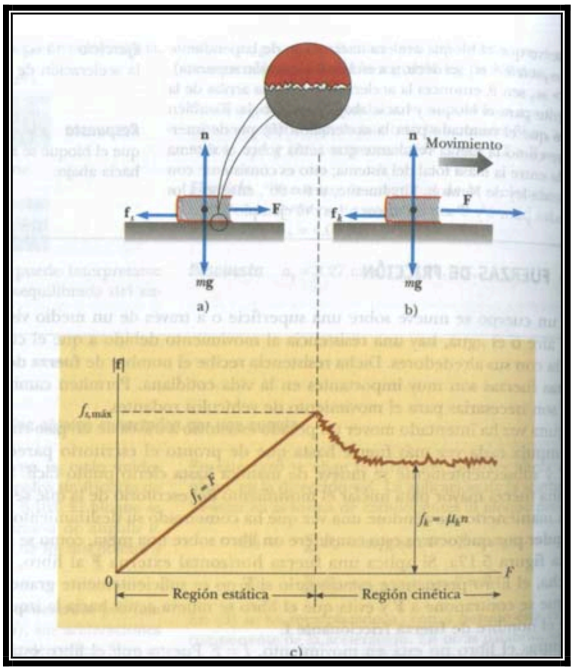


Figura 5.18 *Principio de fricción y rozamiento*

La fórmula para encontrar la fuerza de fricción de la conexión se muestra a continuación:

$$fs \leq \mu s \text{ x } n$$

El coeficiente de fricción estática (μs) corresponde a un factor de fricción que depende de las superficies que se encuentren en contacto. Para el caso hipotético analizado, el coeficiente de fricción será de 1, debido recomendaciones experimentales de análisis de fricción entre superficies de hormigón realizados en investigaciones de conexiones prefabricadas (Osanai et. al. 1996) (31).

El valor de la fuerza normal horizontal a las superficies verticales de contacto del candelero (n), es de:

$n = 52471.66$ kg

$fs = 1.00 \times 52471.66 = 52471.66$ kg

La conexión de la columna podría soportar 52471.66 kg por fricción.

La fuerza resultante de compresión en la conexión, debida a las cargas de diseño aplicadas, es de 24586.66 kg, con esto se demuestra que la resistencia por fricción supera a la fuerza resultante de compresión y que no se presentará desplazamiento vertical, mejorando el comportamiento a tensión diagonal (punzonamiento) de la zapata de cimentación.

Después de analizar los tres estados límites para la conexión de la columna prefabricada con la zapata de cimentación (candeleros), se puede establecer que la conexión presenta un comportamiento satisfactorio a las consideraciones de diseño.

5.2.3 Viga Cabezal – Columnas

El diseño de la conexión para momentos en una columna prefabricada de hormigón pretensado (34), consiste en anclas colocadas en un ducto metálico corrugado de interconexión, el mismo que debe ser rellenado con mortero expansivo de alta resistencia (grout). Para este caso se ha elegido el tubo metálico corrugado en taller, para la interconexión de elementos, teniendo presente que existen diversas maneras de lograr el mismo fin, basados en el estudio de “pull out” realizado por MAVISA S.A. en el CEINVES de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, que se adjunta en el ANEXO K.

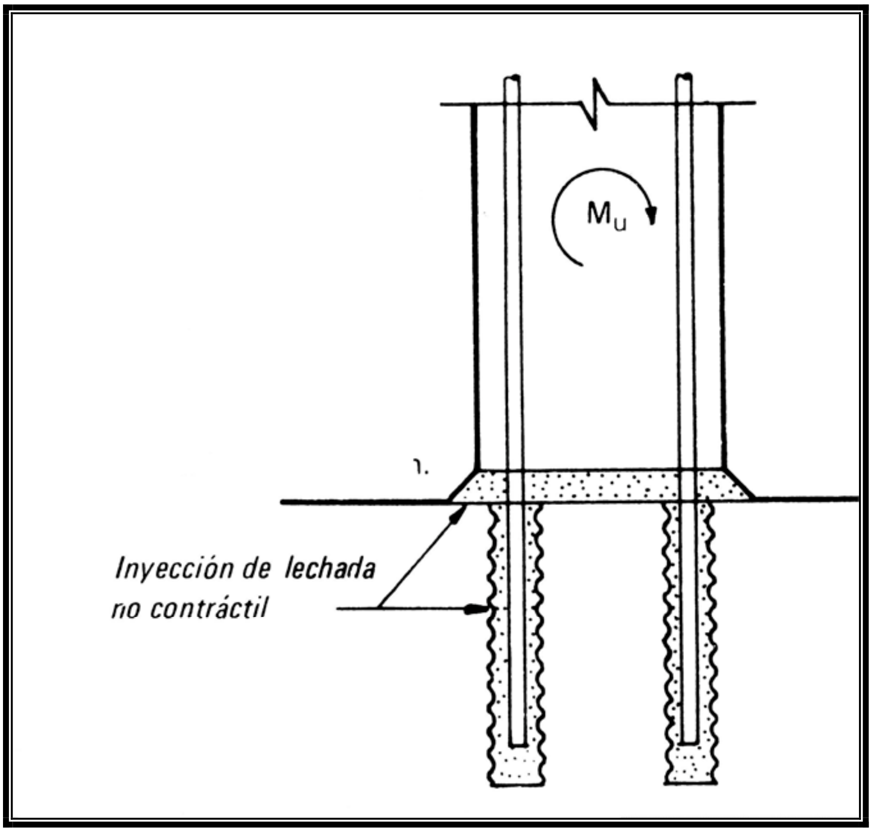


Figura 5.19 *Modelo de conexión a momento*

Para el análisis de esta conexión no será considerada la carga axial, debido a que el estado más crítico ocurre cuando la conexión está sometida solo a momento, los valores de diseño y resistencia se presentan en la TABLA 87 y TABLA 88.

TABLA 87

DATOS DEL DISEÑO DE LA CONEXIÓN

Datos	*Valor*	*Unidad*
Mu	126810	kg-m
Ancho de Columna	150	cm
Alto de Columna	100	cm
f'c	420	kg/cm2
Fy	4200	kg/cm2
Diametro de varilla	3.2	cm
Sección de Varilla (As)	8.04	cm2
Numero de Varillas	20	u
Espesor de pared ducto	0.058	cm
Recubrimiento de Varilla	2.21	cm
Factor de Resistencia (phi)	0.9	

TABLA 88

RESISTENCIA A MOMENTOS FLECTORES DE LA CONEXIÓN

Comprobación del área de refuerzo

	Fórmula	*Valor*	*Unidad*
Resistencia de Varilla	Tu = As x Fy	337784.04	kg
Bloque Compresión	a = Tu / (0,85 x b x f'c)	6.31	cm
Brazo de Palanca	d - a/2	93.0360874	cm
Momento Resistente	Mr = phi Tu x (d - a/2)	282834.951	kg - m

Debido a que el refuerzo de la conexión es satisfactorio para las cargas aplicadas, se debe revisar la longitud de desarrollo necesaria para lograr la resistencia total de la conexión, para esto usaremos los resultados del análisis “pull out” realizados. La longitud de anclaje utilizada en los ensayos, fueron de 50cm y se logró llegar a 602.35Mpa de resistencia. El ACI en su recomendación R12.2, presenta el valor de 28db para la longitud de anclaje de la varilla de la conexión, para lo cual necesitamos una longitud de anclaje de 90cm. Para el diseño se ha considerado un factor de seguridad para el anclaje y será considerado en 105cm.

La conexión diseñada posee un comportamiento satisfactorio para la existencia de momentos en la unión de la conexión, sin embargo será comprobada para dos estados límites adicionales, para verificar la seguridad total de la conexión.

Esfuerzo de corte de la unión compuesta (concreto – acero)

El análisis de esfuerzos cortantes para la unión se presenta a continuación en la TABLA 89. Las ecuaciones de análisis fueron tomadas del capítulo 11 del código ACI 318-05.

TABLA 89

RESISTENCIA AL CORTANTE DE LA CONEXIÓN

Esfuerzos de corte en la unión compuesta

	Fórmula	***Valor***	***Unidad***
Vu (cortante ultimo)	-	71060.00	kg
f'c	-	420.00	kg/cm2
vc (resistencia cortante)	0.53x((f'c)^(1/2))	10.86	
(Ac) Area de cortante	-	15000	cm
vu (esfuerzo cortante ultimo)	Vu / Ac	4.74	kg - m

5.2.4 Viga Cabezal – Vigas Prefabricadas

Las vigas Doble TEE del tablero fueron diseñadas bajo la consideración de que son vigas continuas. Sin embargo, al tablero se dará una unión simplemente apoyada en cada uno de los cabezales de los estribos y las pilas. Y para evitar desplazamientos horizontales, se colocarán conectores de corte empotrados en el cabezal de los estribos y las pilas. Para el diseño de estos conectores de cortante, utilizaremos las fuerzas cortantes horizontales actuantes en el tablero del modelo estructural, realizado en el Capítulo 3.

Por efectos de contracción y dilatación volumétrica del hormigón y de movimientos sísmicos, los conectores de corte en los estribos y pilas en lo referente a las conexiones con los diafragmas no serán empotrados, sino que tendrán movimiento libre para evitar esfuerzos internos debidos a los efectos anteriormente indicados.

El cortante máximo que se presenta en las columnas es de:

Vucol = 128860 kg

La resistencia a cortante que presentan las varillas de acero, serán reducidas en un 40% en base a recomendaciones para acero.

fv = 0.40 fy = 1680 kg/cm2

El área necesaria de refuerzo para soportar el cortante máximo producido es:

Av = Vucol / fv = 76.70 cm2

Se usarán varillas φ20mm, teniendo un área de refuerzo por varilla de 3.14 cm2, la cantidad de varillas necesarias es:

#varillas = Av / 3.14 = 24.43 unidades ~ 28 unidades

5.2.5 Vigas Doble TEE Presforzadas – Vigas Doble TEE Presforzadas

Para lograr la unión monolítica de las vigas del Doble TEE del tablero en el sentido longitudinal, se ejecutará el siguiente procedimiento:

1.- Colocar las vigas del tablero sobre los apoyos requeridos.

2.- Colocar el refuerzo necesario en los diafragmas de las vigas Doble TEE del tablero.

3.- Colocar acero de confinamiento (mínimo) que confine la unión de los dos diafragmas.

4.- Colocar acero (mínimo) de refuerzo longitudinal al núcleo confinado de la unión.

5.- Colocar acero de refuerzo longitudinal a las vigas del tablero, para resistir momentos flectores negativos originados por las consideraciones del modelo. (vigas continuas).

6.- Fundir los diafragmas, núcleo confinado de hormigón y losa superior (topping), para lograr continuidad.

El acero de confinamiento y el acero longitudinal del núcleo confinado serán diseñados bajo condiciones mínimas requeridas por el código ACI 318-05, debido a que no presentan esfuerzos estructurales importantes, el núcleo confinado de la conexión se presenta sombreado con rojo en la Figura 5.20. El diseño de estos refuerzos se presenta a continuación:

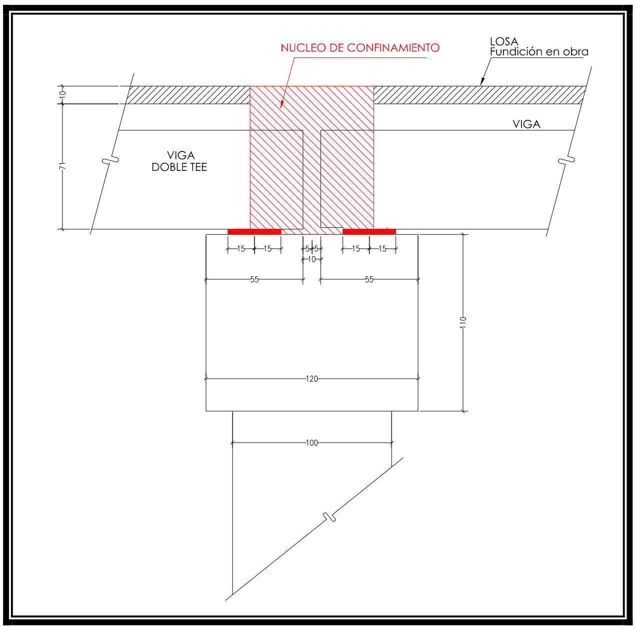


Figura 5.20 *Núcleo confinado de hormigón*

Acero de refuerzo longitudinal al núcleo confinado.-

Para el diseño del acero de refuerzo del núcleo confinado, se tratará este núcleo como hormigón simple debido a la consideración que se encuentra sobre un elemento estructural capaz de proporcionarle un apoyo vertical continuo, por lo que se establecerá un acero longitudinal superficial con la finalidad de evitar posibles fisuraciones. El refuerzo longitudinal para el núcleo confinado de hormigón se presenta en la Figura 5.21:

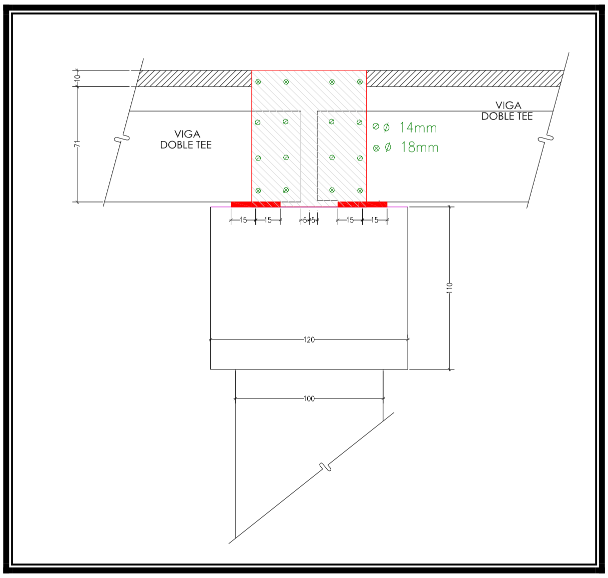


Figura 5.21 *Refuerzo superficial longitudinal en núcleo de hormigón*

Refuerzo de confinamiento.-

El refuerzo de confinamiento será realizado por medio de estribos que permitan un correcto funcionamiento de la conexión de los elementos. El código de diseño, establece un valor mínimo para este refuerzo, como se muestra a continuación, los valores para el diseño son los siguientes:

$$A_{v,min} = 0.2\sqrt{f'_c}\,\frac{b_w s}{f_{yt}}$$
$$\geq 3.5\frac{b_w s}{f_{yt}}$$

bw = 140 cm.

f’c = 350 kg/cm2

s = 10 cm

fyt = 4200 kg/cm2

Av, min = 1.25 cm2

db = 10 mm c/10 cm

5.2.6 Muro Prefabricado – Zapata de Cimentación

En base a los análisis realizados para la conexión de las columnas, el empotramiento para la conexión de los muros Doble TEE será definido en 70 cm. debido a las siguientes consideraciones de diseño:

1.- Los muros Doble TEE no poseen carga axial adicional al peso propio

2.- El empuje activo de suelos (E) y el incremento sísmico (Eae), son ligeramente inferiores a los aplicados en las columnas

Debido a las comprobaciones realizadas y al amplio margen de seguridad que presenta este tipo de conexión, se establece que la conexión del muro Doble TEE es una conexión satisfactoria.

CAPITULO 6

6. PLANOS ESTRUCTURALES

6.1 Elaboración de planos estructurales en AUTOCAD

La realización de los planos estructurales fue realizada bajo el programa de dibujo AUTOCAD, el cual debido a su versatilidad gráfica permitió la correcta presentación de los diferentes detalles estructurales.

Los planos presentados a continuación son los siguientes:

E-1 Esquema general del puente y detalles de diafragmas

E-2 Estribo: Esquema de cimentación, diseño estructural y ubicación de pilotes prefabricados

E-3 Pilas: Esquema de cimentación, diseño estructural y ubicación de pilotes prefabricados

E-4 Estribo: Detalles estructurales de columnas y cabezales

E-5 Pilas: Detalles estructurales de columnas y cabezales

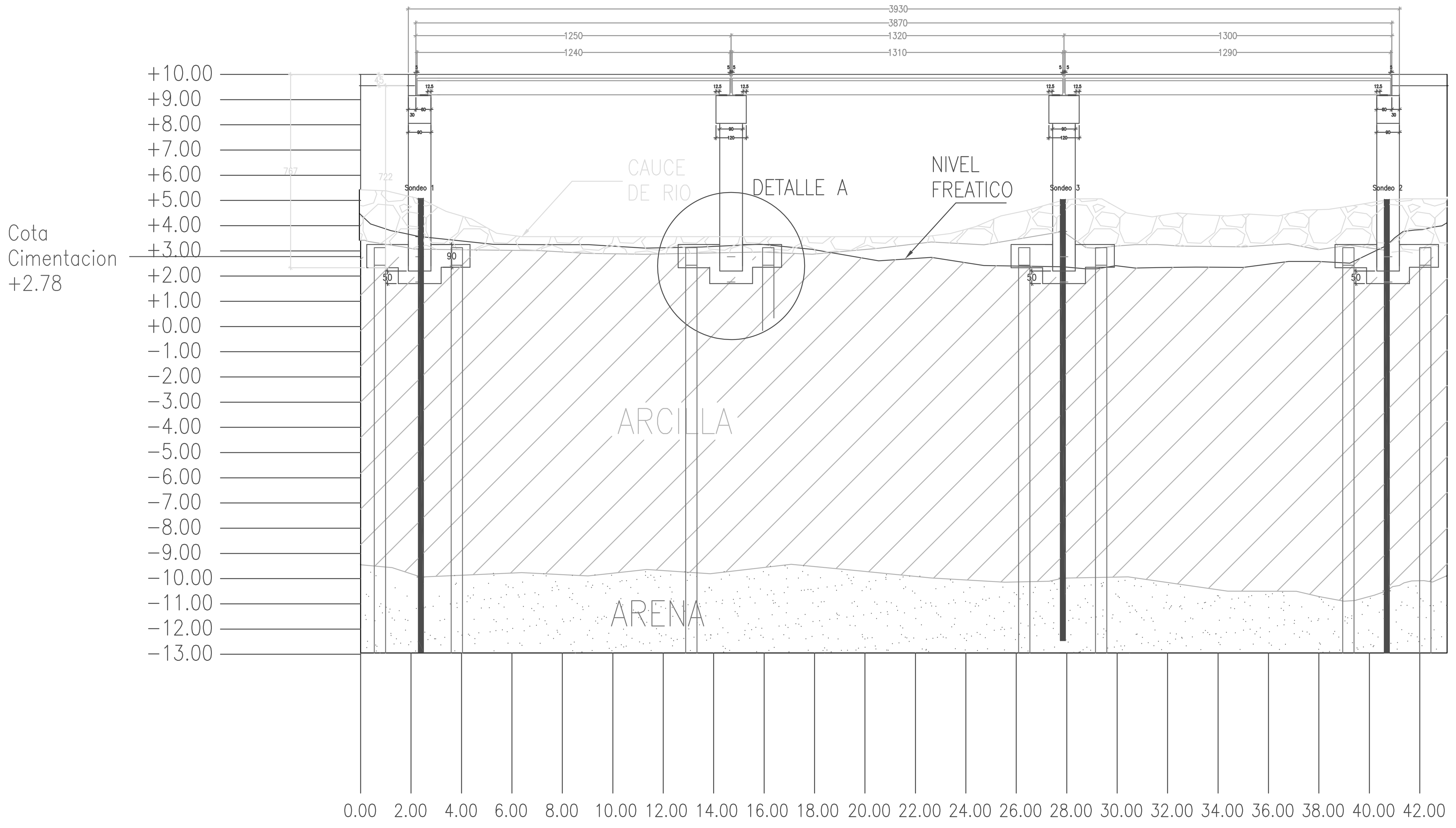
E-6 Detalles estructurales de vigas DT-1 a DT-7

E-7 Detalles estructurales de vigas DT-8 a DT-14

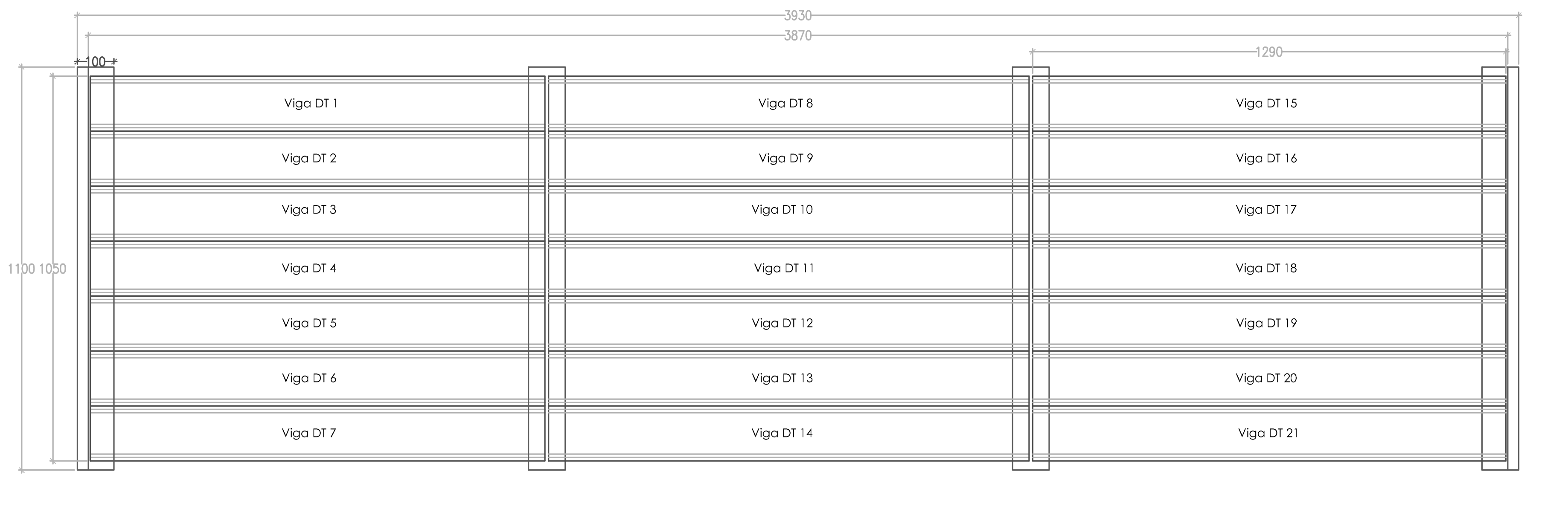
E-8 Detalles estructurales de vigas DT-15 a DT-21

E-9 Pilotes prefabricados: Detalles estructurales

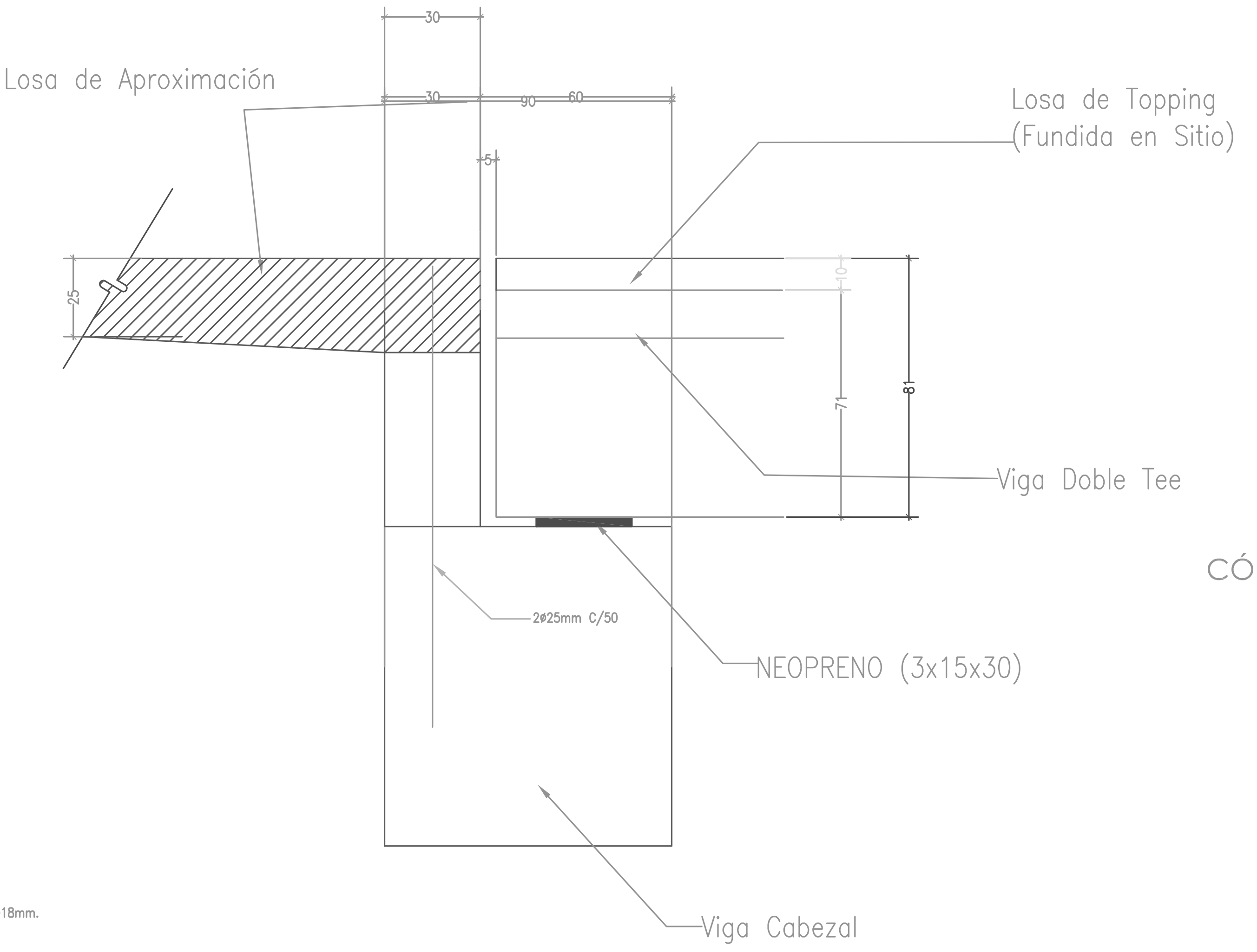
E-10 Muros Doble TEE de estribo: Detalles estructurales



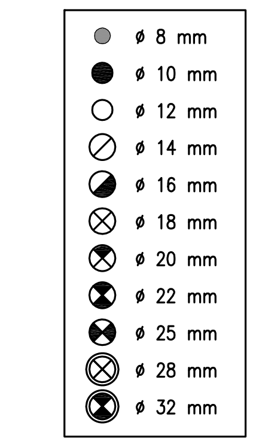
PERFIL GEOTECNICO LONGITUDINAL



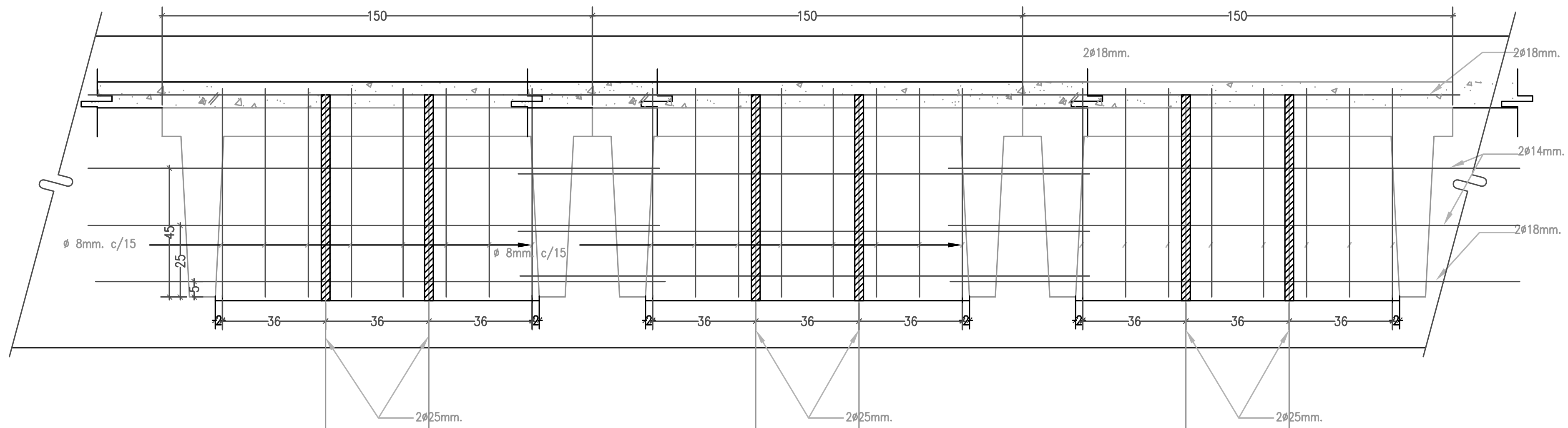
VISTA EN PLANTA DE TABLERO DEL PUENTE



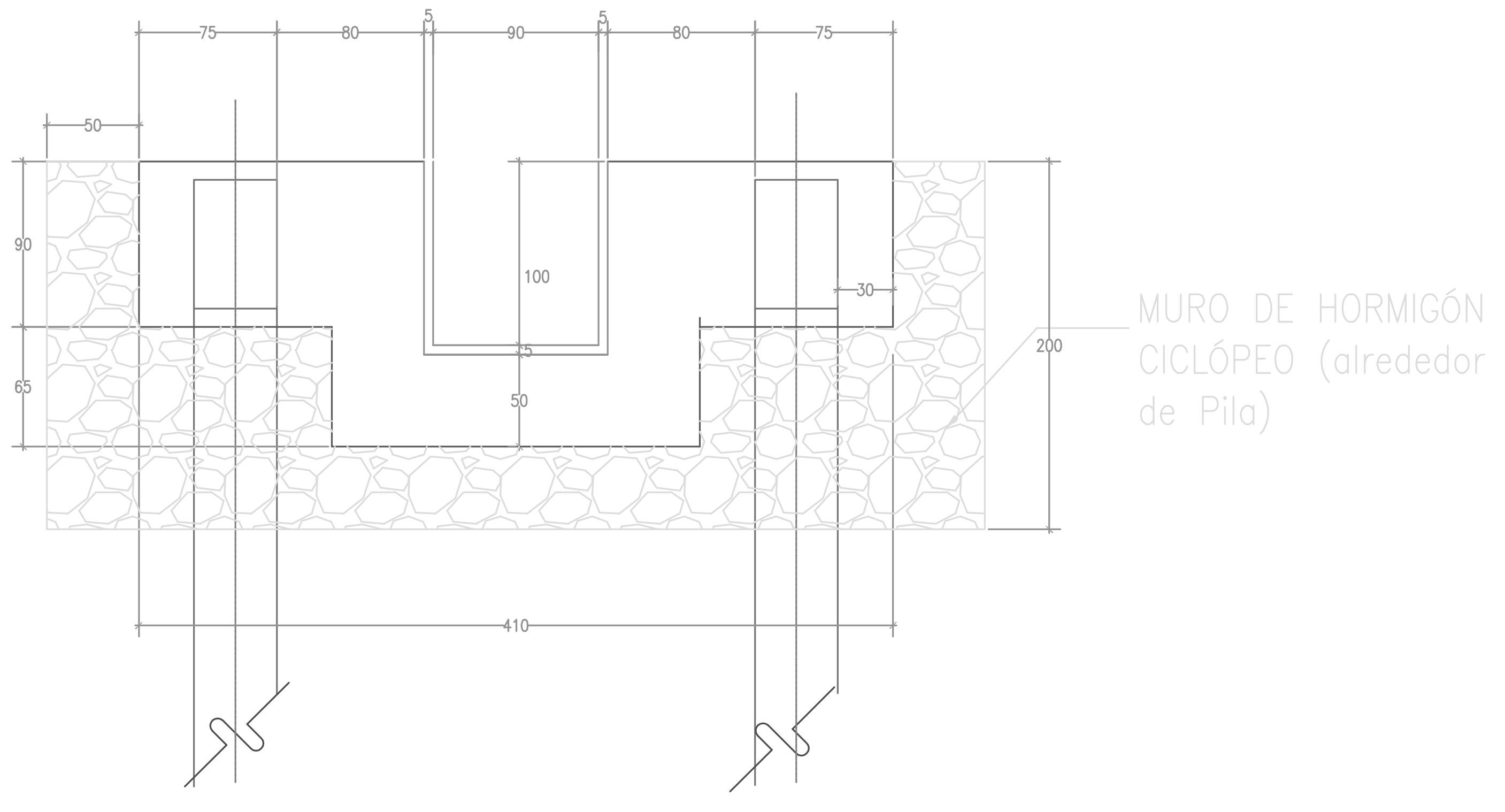
CÓDIGO DE ACERO



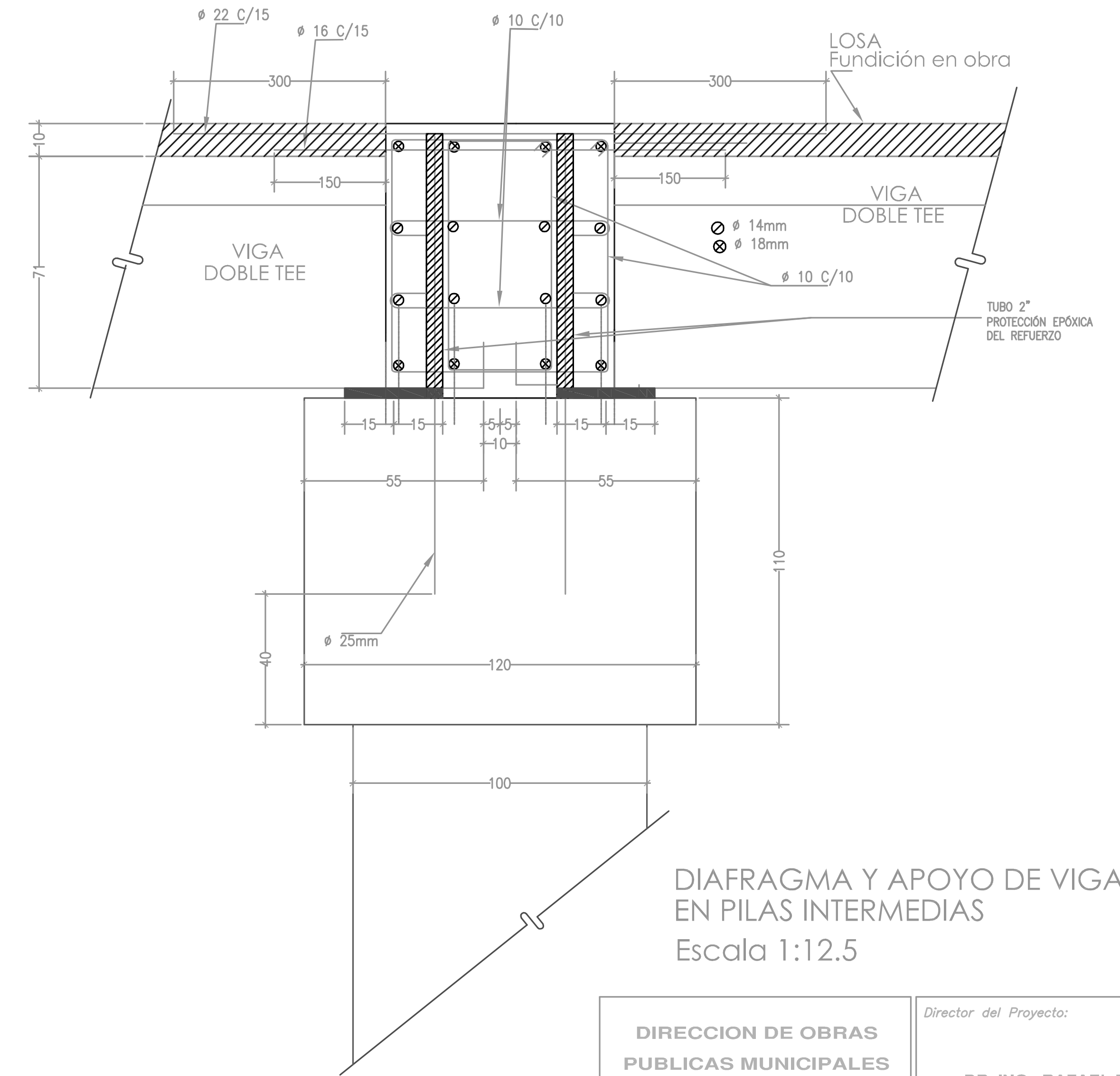
APOYO DE SUPERESTRUCTURA EN ESTRIBO
Escala 1:12.5



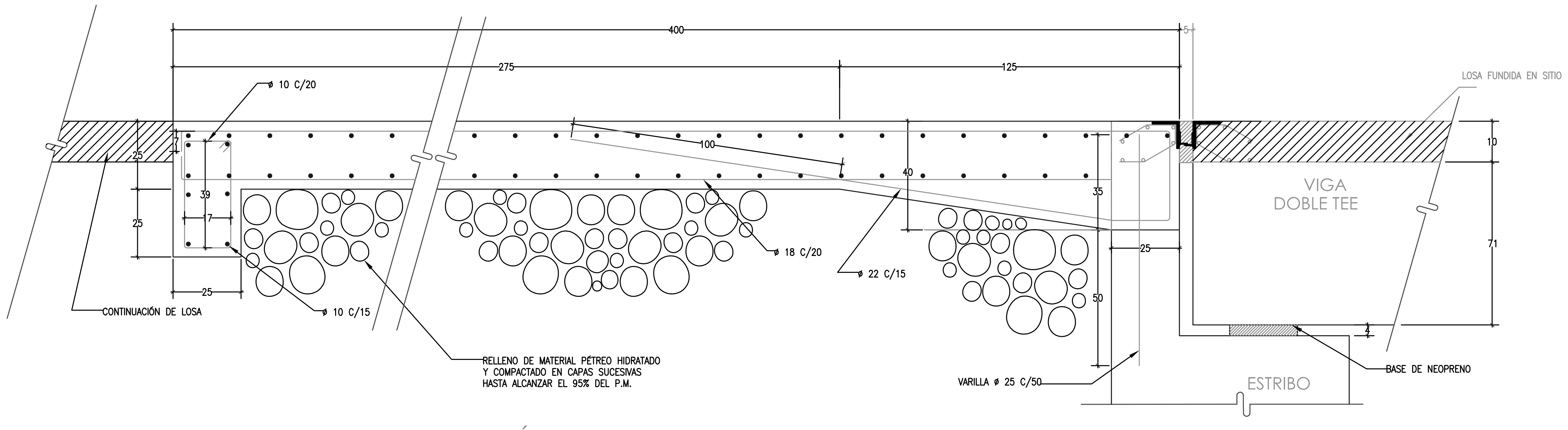
DETALLES DE DIAFRAGAMA
Escala 1:12.5



GEOMETRÍA DE ESTRIBO/VISTA LATERAL
DETALLE A
Escala 1:25



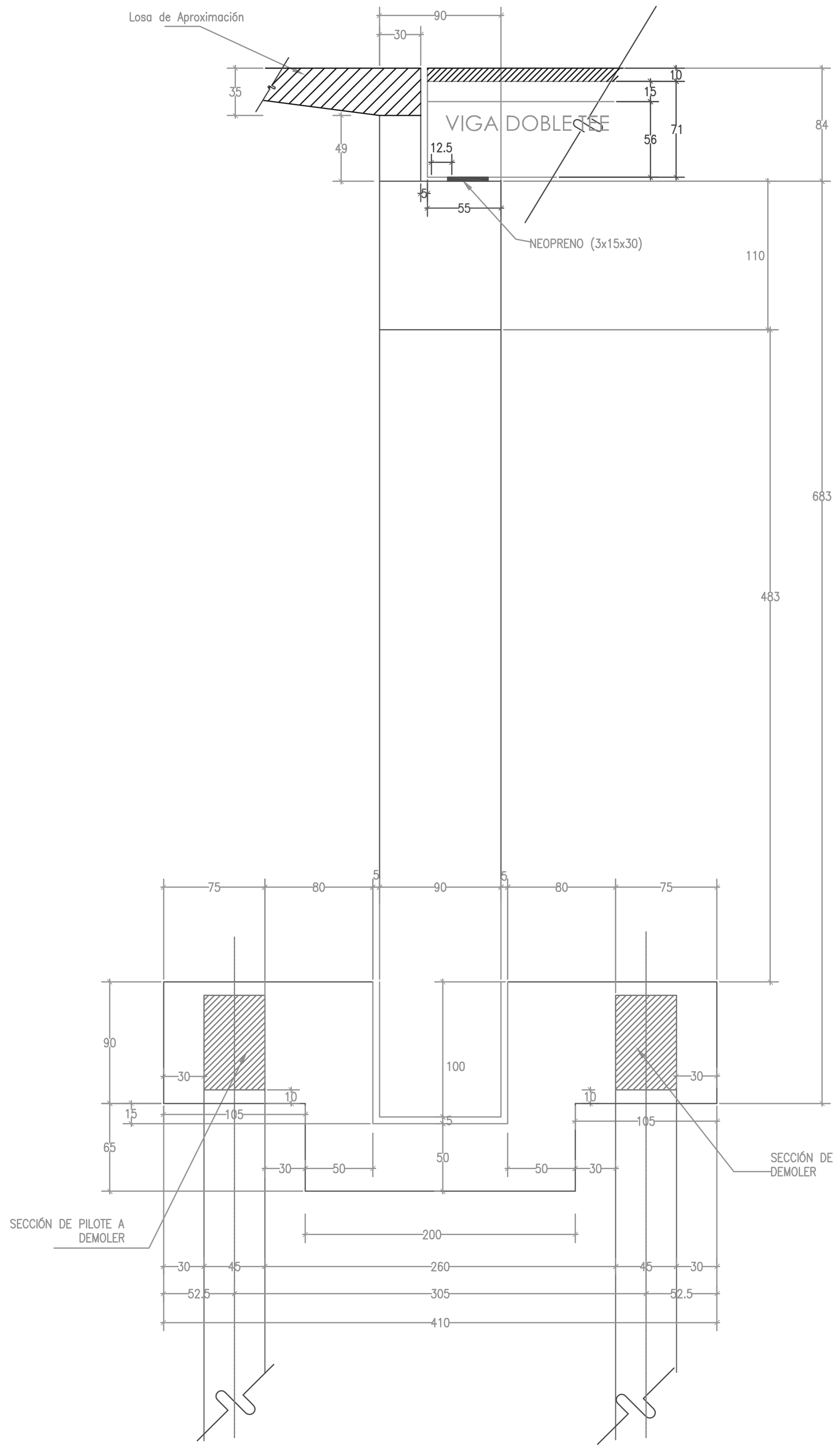
DIAFRAGMA Y APOYO DE VIGAS
EN PILAS INTERMEDIAS
Escala 1:12.5



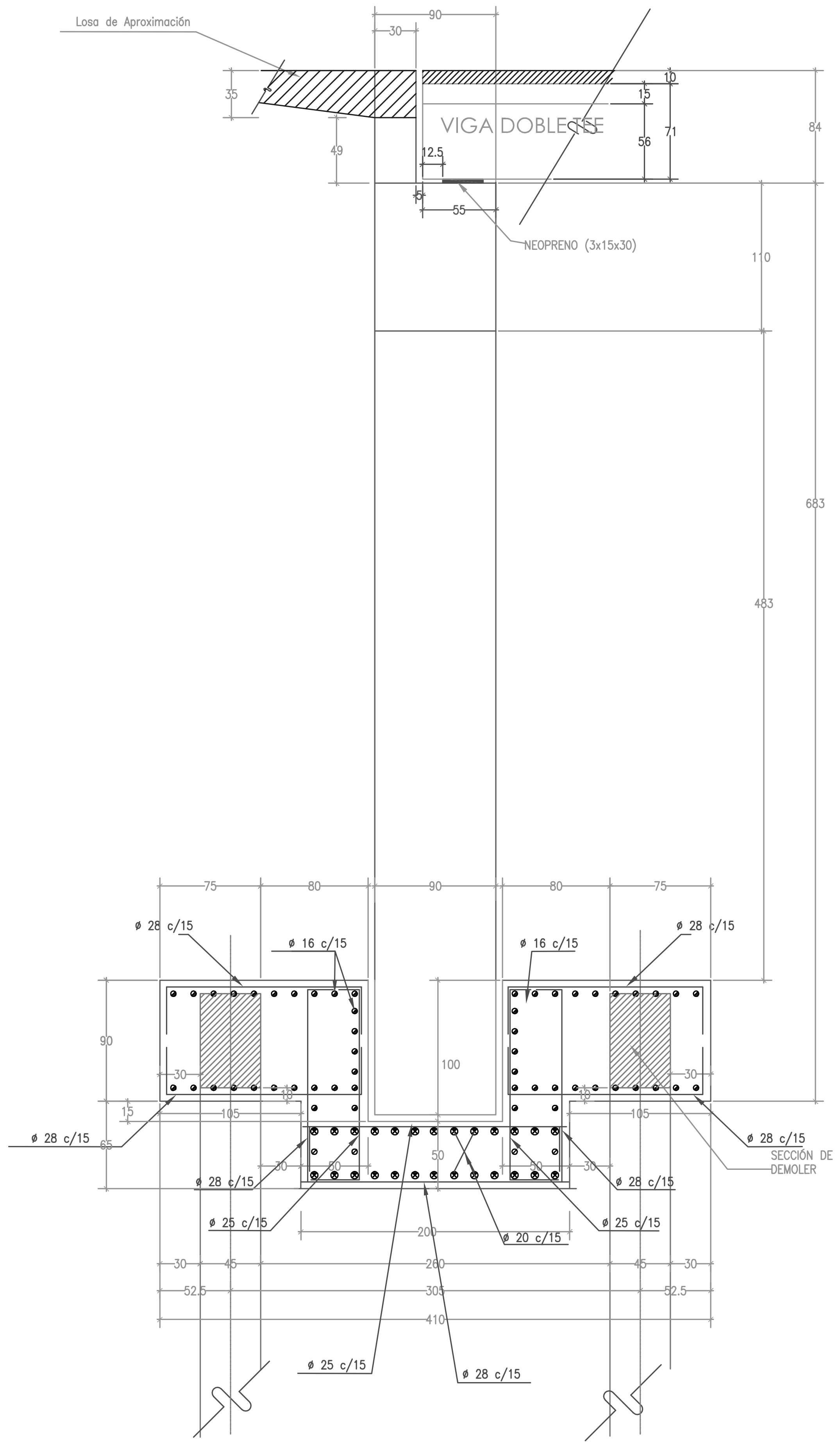
DETALLE DE LOSA DE TRANSICIÓN
(ESTABILIZACIÓN DEL TERRENO)
Escala 1:10

SOLDADURA DE FILETE (CONTÍNUA)

DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS MUNICIPALES	*Director del Proyecto:* DR. ING. RAFAEL PEZO, P.E. REG. PROF. G-2308
Contiene: PLANOS ESTRUCTURALES: DETALLES ESTRUCTURALES DE ESTRIBOS Y DIAFRAGMAS EN ESTRIBOS.	*Proyecto:* AMPLIACIÓN DEL PUENTE SOBRE ESTERO "LA CHORRERA"
	Fecha: Abril 2007
	Escala: 1––50 E INDICADAS
	Dibujo: RZR
	Lámina: 1/
Diseñado por: Ronny Zúñiga Reg. Prof. nnnn	*Revisado por:*
Aprobado por:	E 1



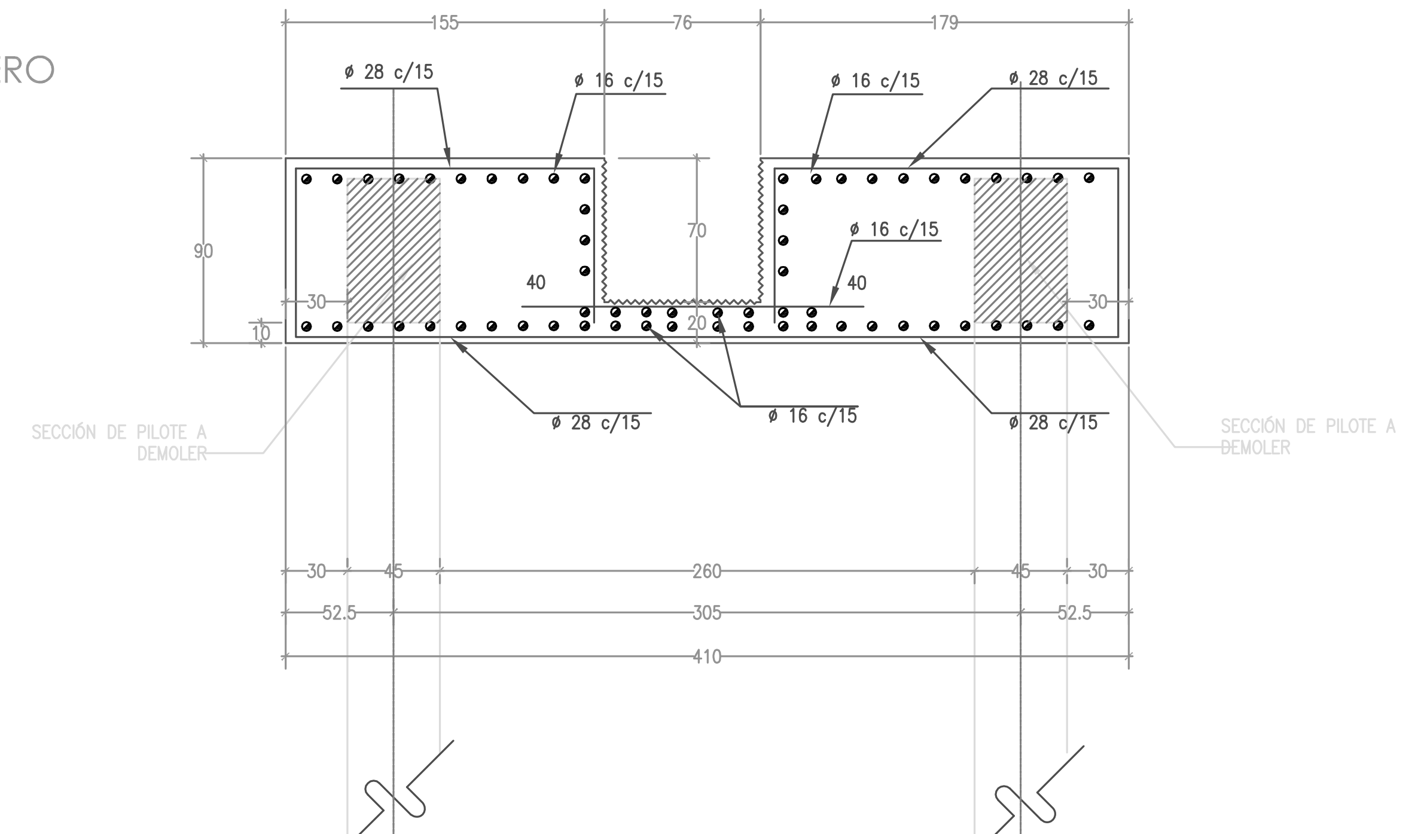
GEOMETRÍA DE ESTRIBO/VISTA LATERAL
Escala 1:25



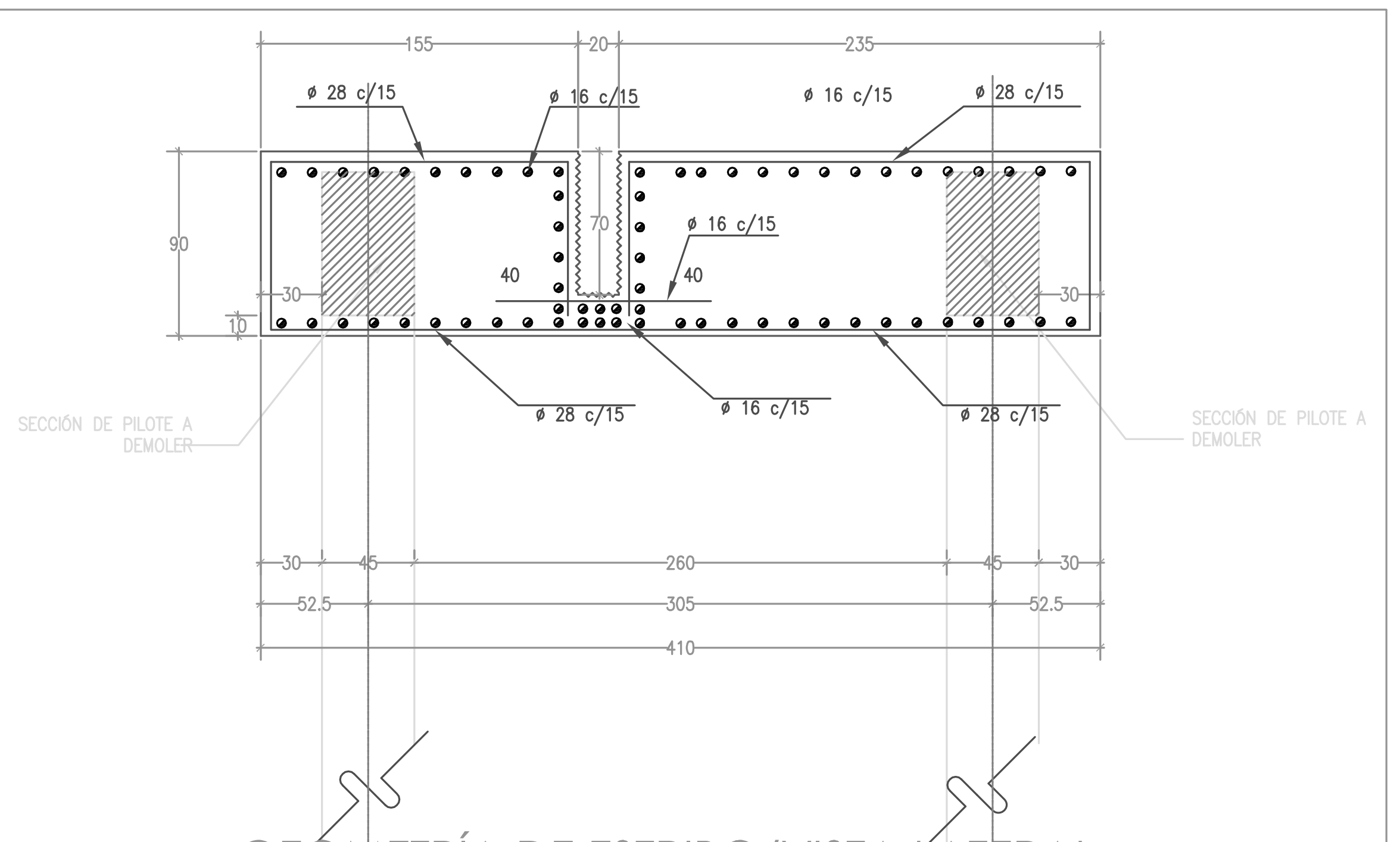
GEOMETRÍA DE ESTRIBO/VISTA LATERAL
Corte A-A'
Escala 1:25

CÓDIGO DE ACERO

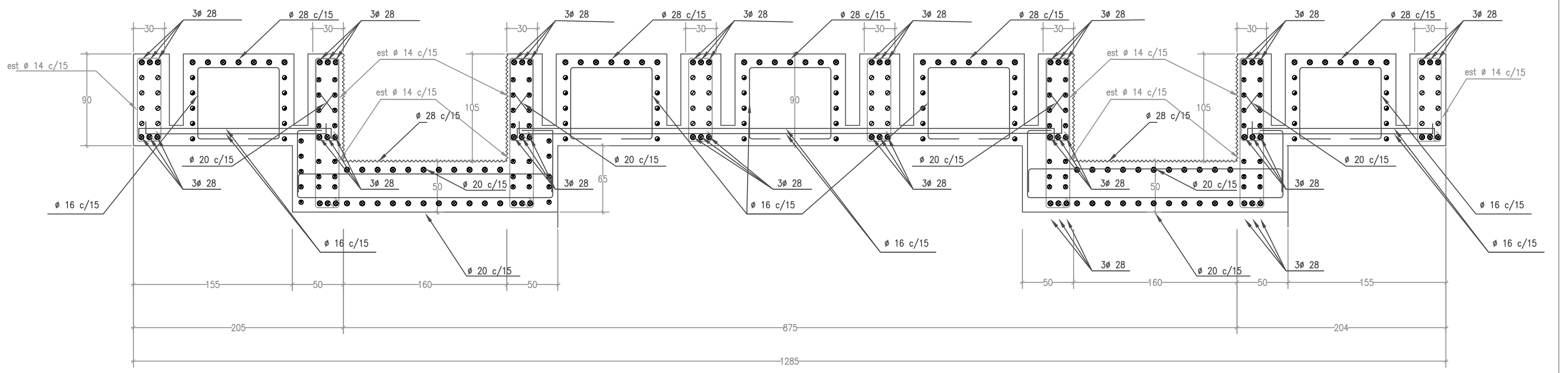
- ● ø 8 mm
- ● ø 10 mm
- ○ ø 12 mm
- ⊘ ø 14 mm
- ◐ ø 16 mm
- ⊗ ø 18 mm
- ⊗ ø 20 mm
- ⊗ ø 22 mm
- ⊗ ø 25 mm
- ⊗ ø 28 mm
- ⊗ ø 32 mm



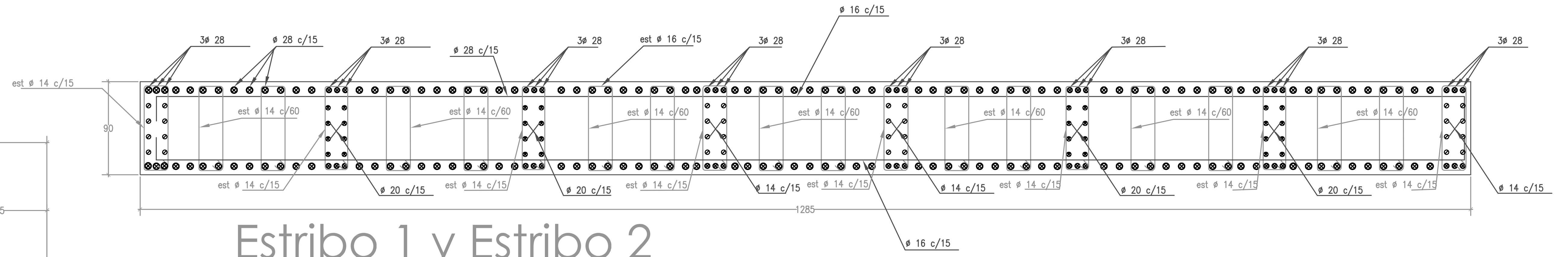
GEOMETRÍA DE ESTRIBO/VISTA LATERAL
Corte F-F'
Escala 1:25



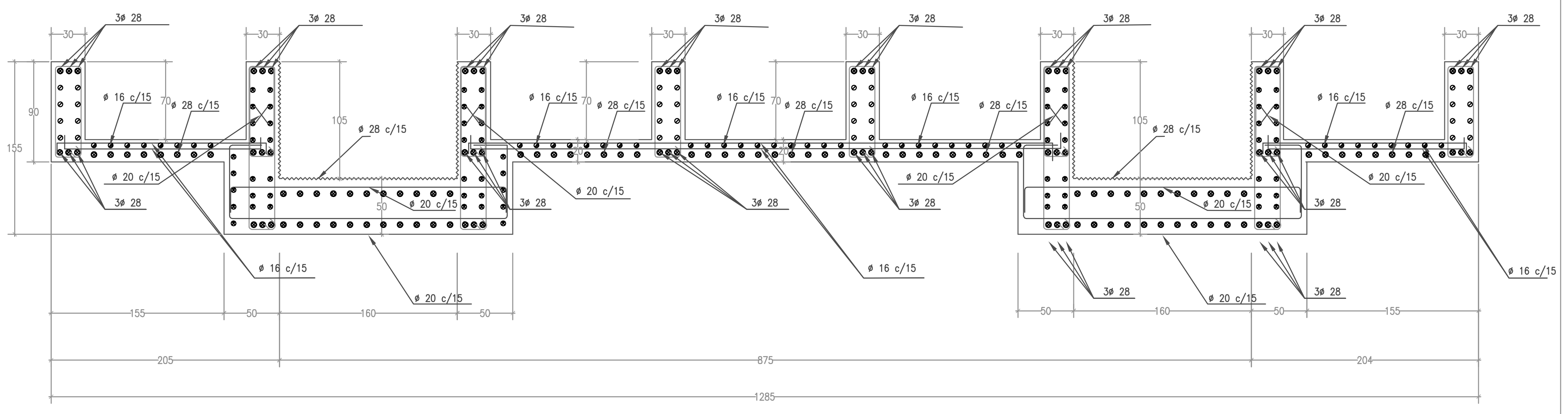
GEOMETRÍA DE ESTRIBO/VISTA LATERAL
Corte B-B'
Escala 1:25



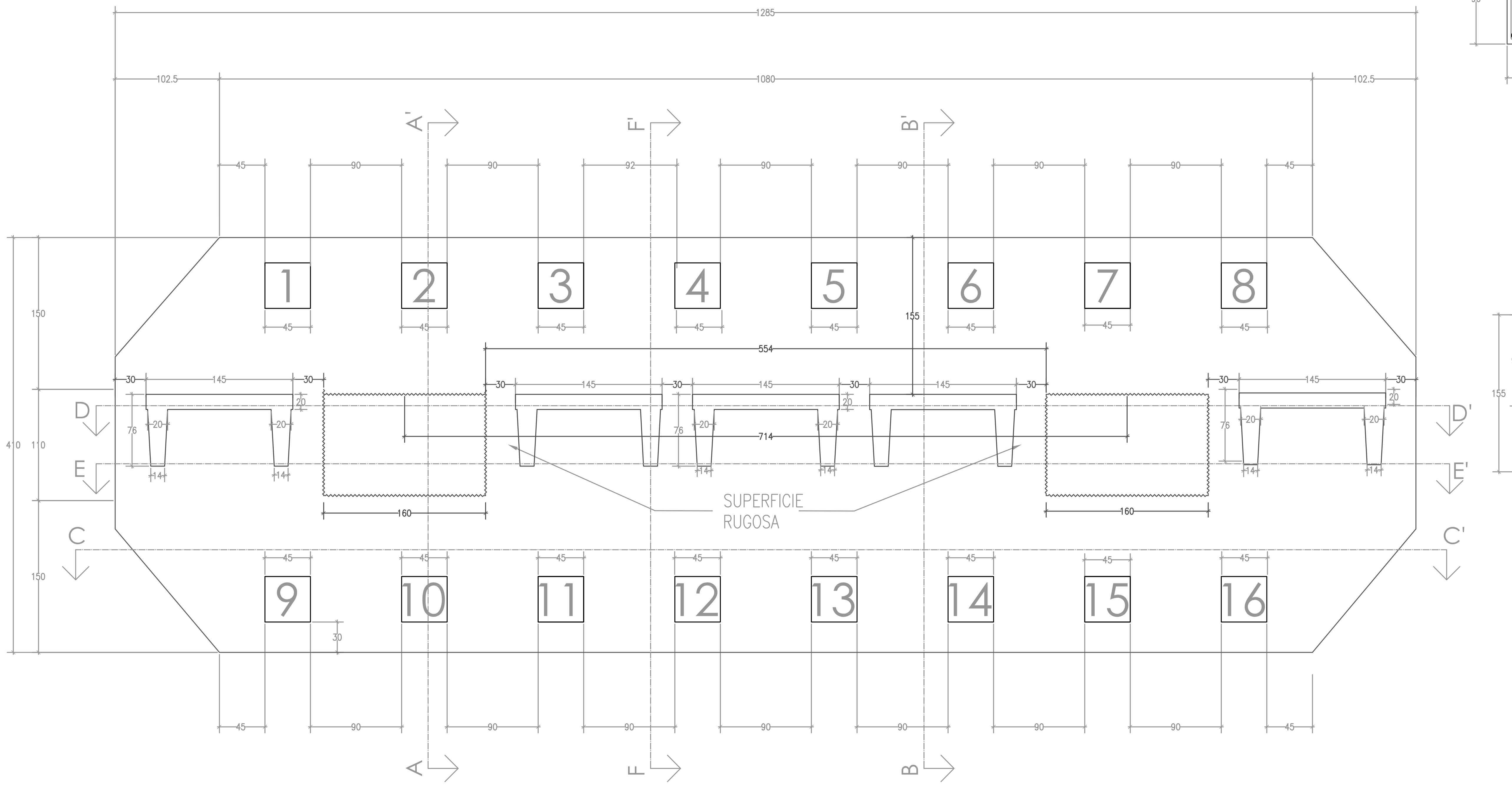
Estribo 1 y Estribo 2
Corte E-E'
Escala 1:25



Estribo 1 y Estribo 2
Corte C-C'
Escala 1:25



Estribo 1 y Estribo 2
Corte D-D'
Escala 1:25



Estribo 1 y Estribo 2/ Planta de Cimentación
Escala 1:25

NOTA GENERAL:
- EL HIERRO A USARSE SERÁ TIPO CORRUGADO GRADO ESTRUCTURAL Fy=4200 kg/cm
- EL HORMIGÓN FUNDIDO EN OBRA SERÁ fc=350 kg/cm
- LOS DIÁMETROS DE LAS VARILLAS VIENEN DADOS EN MILÍMETROS
- LAS DEMÁS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN CENTÍMETROS
- EL HORMIGÓN PREFABRICADO-PRESFORZADO SERA DE f'c=420 kg/cm

DIRECCION DE OBRAS
PUBLICAS MUNICIPALES

Director del Proyecto:
DR. ING. RAFAEL PEZO, P.E.
REG. PROF. G-2308

Contiene:
ESTRIBO
GEOMETRIA DE CIMENTACION
UBICACIÓN DE PILOTES PREFABRICADOS

Proyecto: AMPLIACIÓN
DEL PUENTE SOBRE ESTERO "LA CHORRERA"

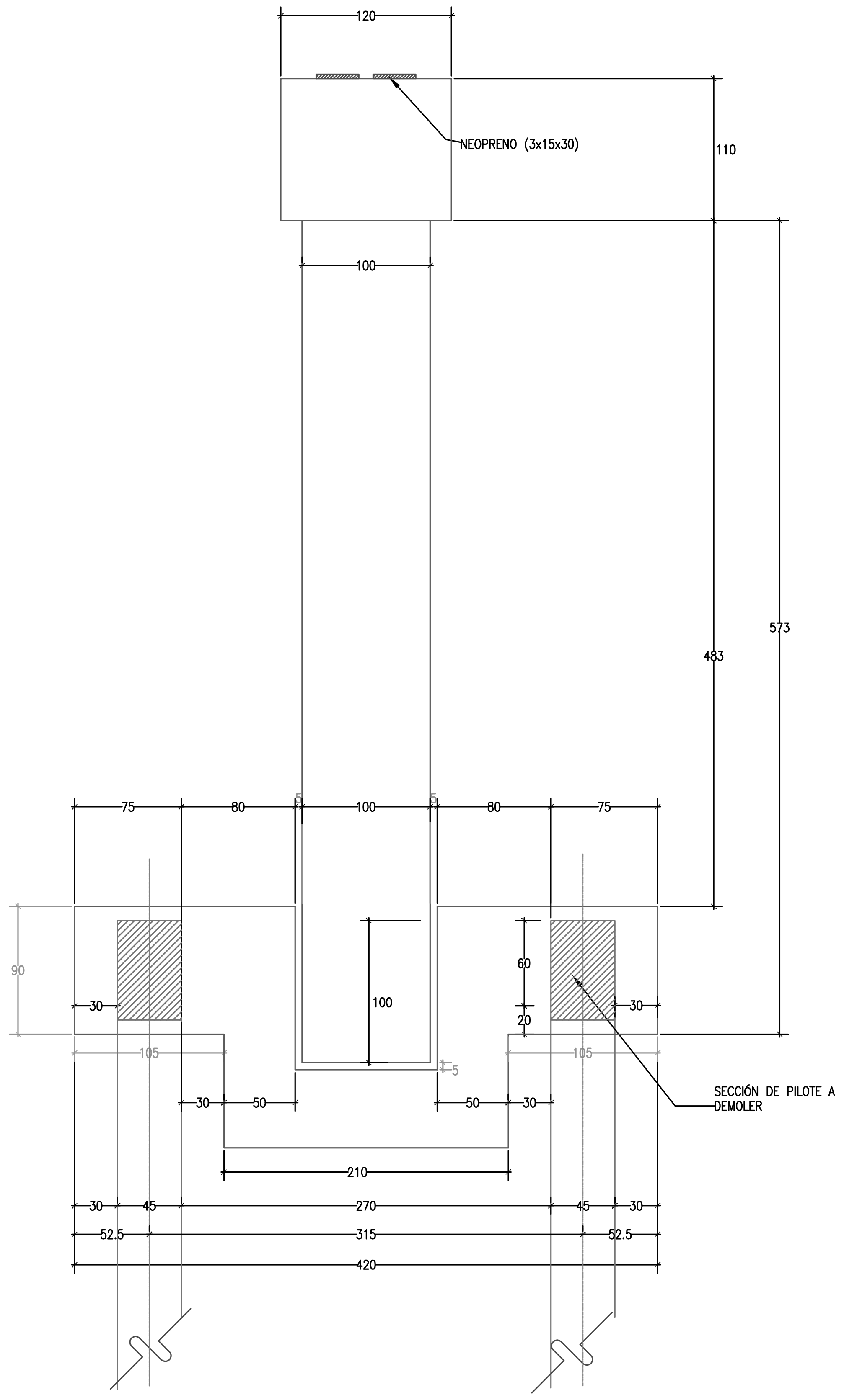
Fecha: SEPTIEMBRE 2002
Escala: 1--50
E INDICADAS
Dibujo: RZR
Lámina: 2/7

Diseñado por:
Ronny Zúñiga
Reg. Prof. nnnn

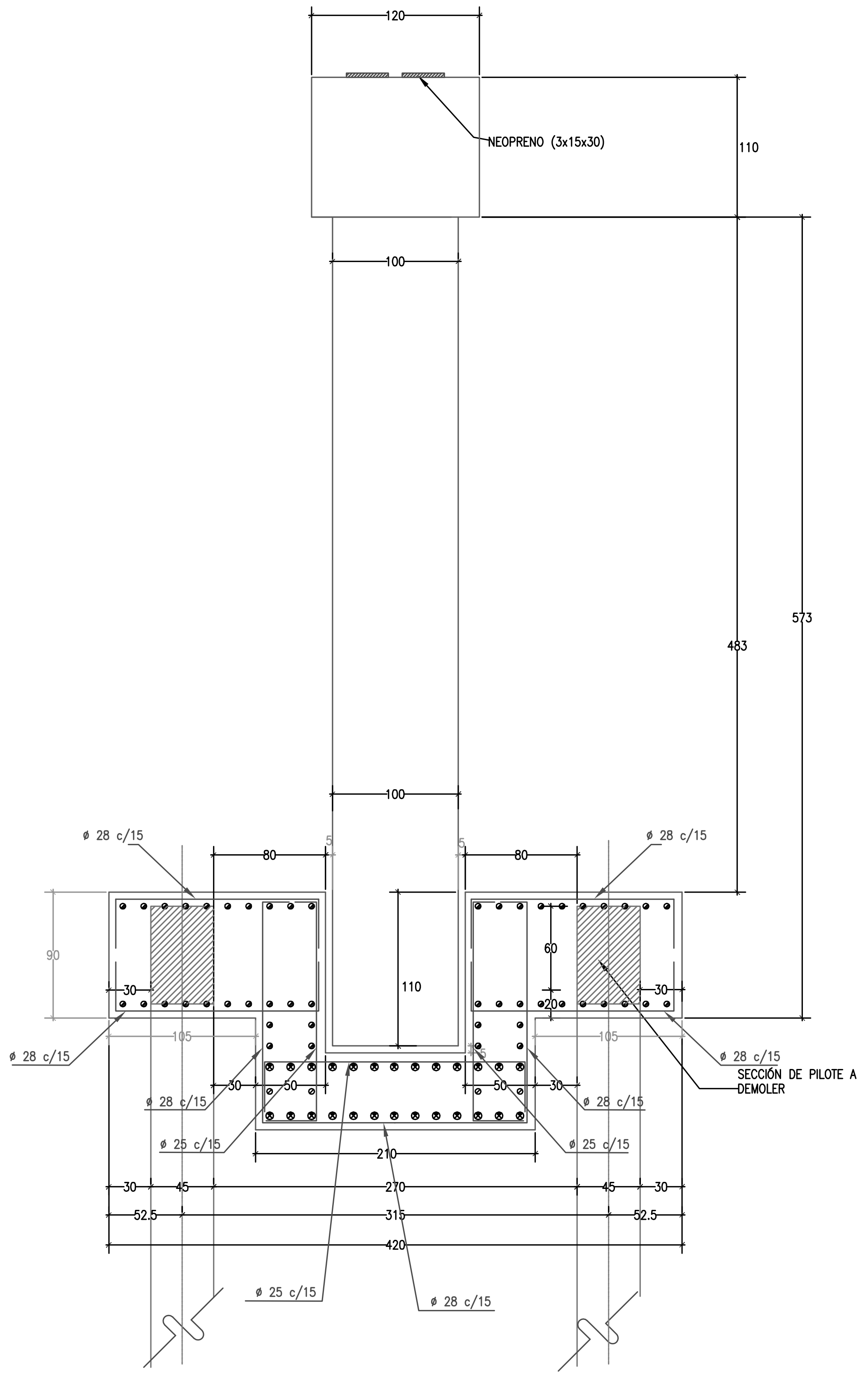
Revisado por:

Aprobado por:

E
2

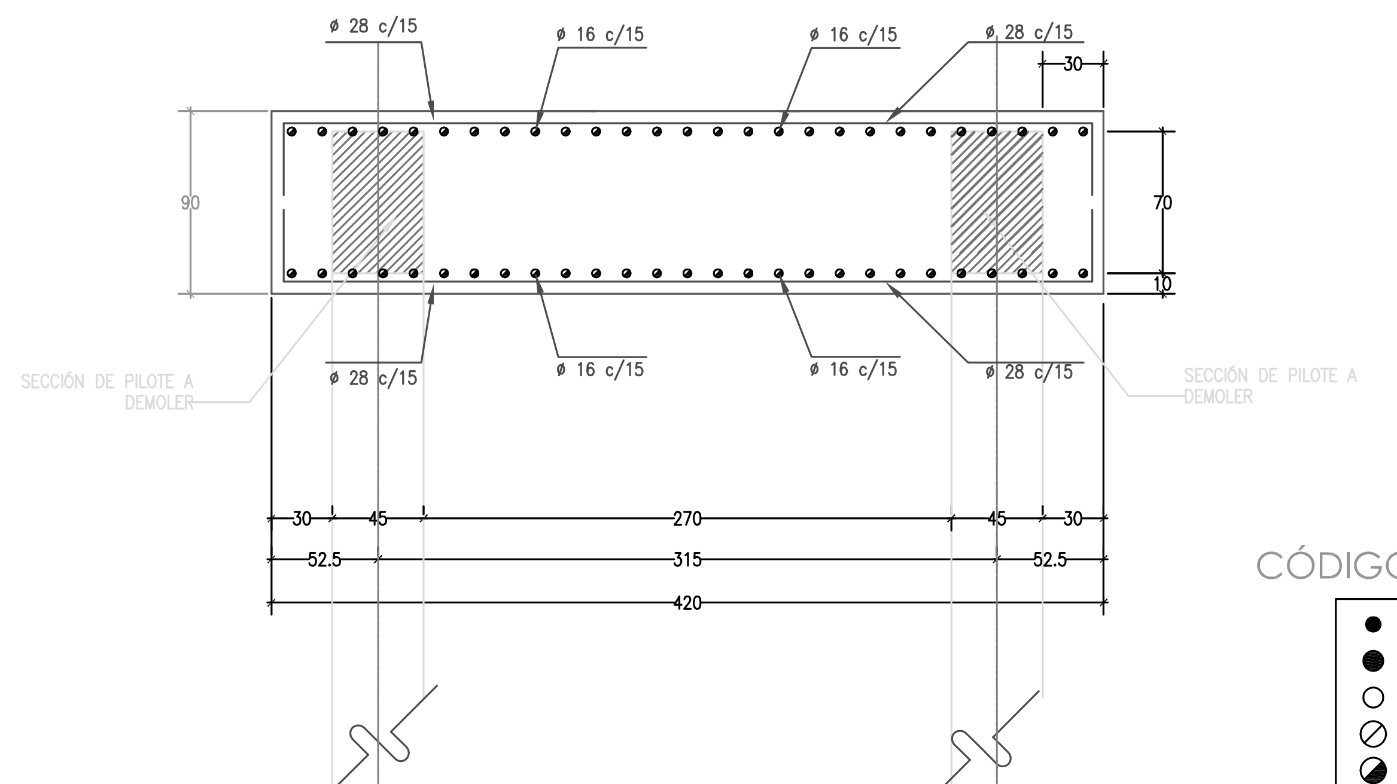


GEOMETRÍA DE PILA/VISTA LATERAL
Corte A-A'
Escala 1:25

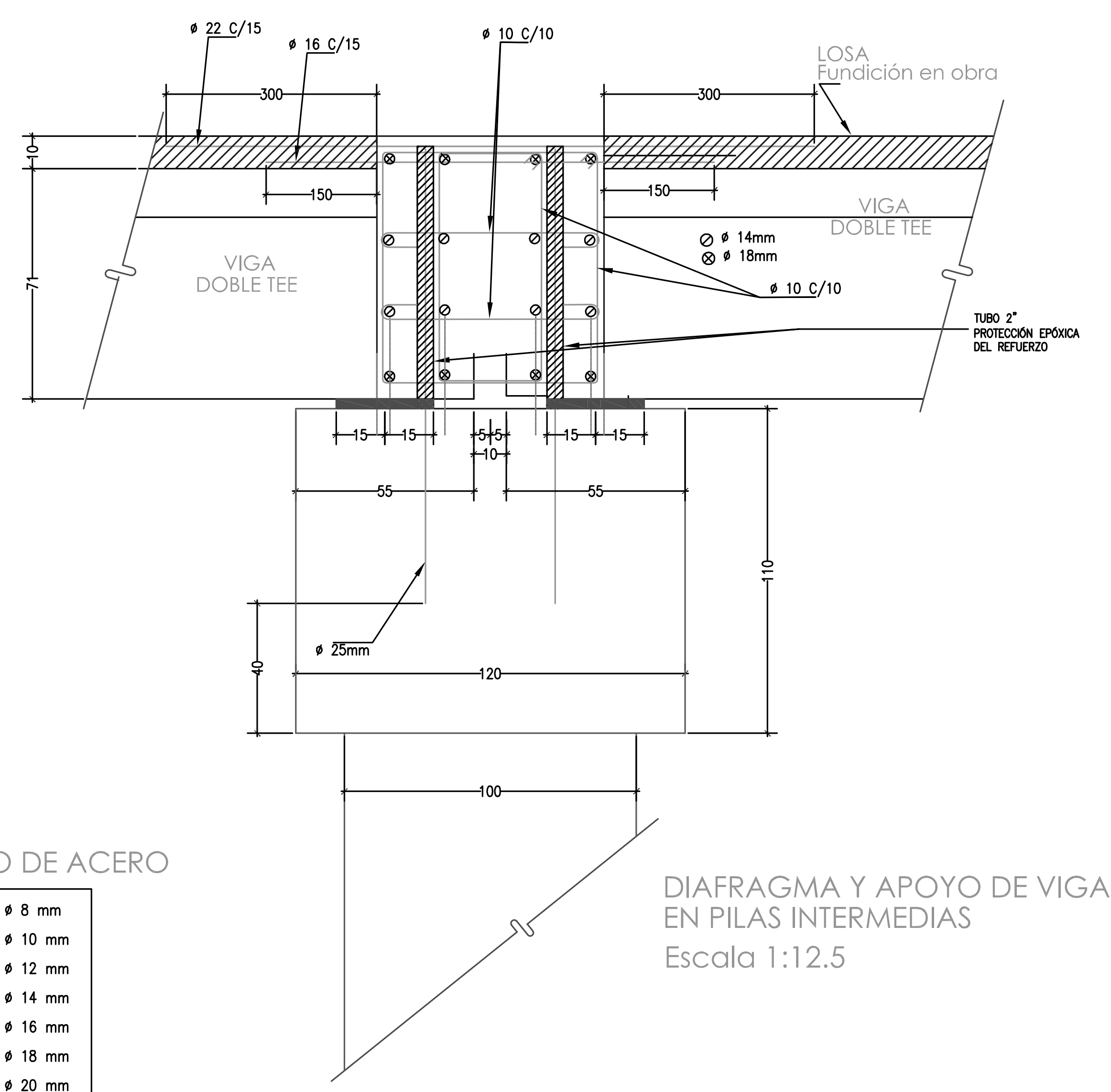


GEOMETRÍA DE PILA/VISTA LATERAL
Corte A-A'
Escala 1:25

NOTA GENERAL:
-EL HIERRO A USARSE SERÁ TIPO CORRUGADO GRADO ESTRUCTURAL Fy=4200 kg/cm²
-EL HORMIGÓN FUNDIDO EN OBRA SERÁ fc=350 kg/cm²
-LOS DIÁMETROS DE LAS VARILLAS VIENEN DADOS EN MILÍMETROS
-LAS DEMÁS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN CENTÍMETROS
-EL HORMIGÓN PREFABRICADO-PRESFORZADO SERA DE f'c=420 kg/cm²



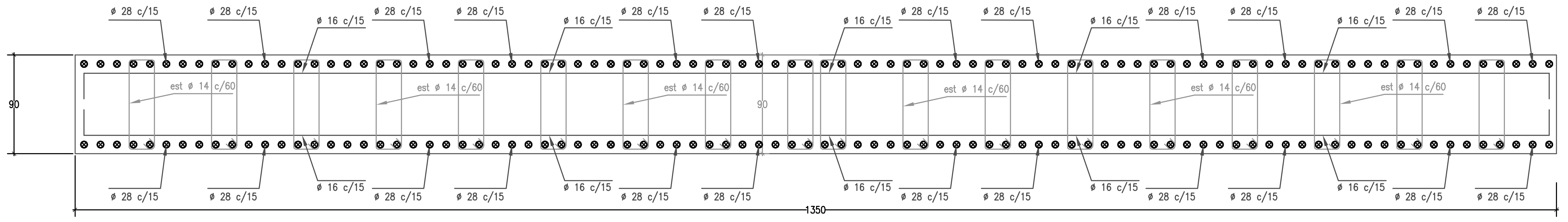
GEOMETRÍA DE PILA/VISTA LATERAL
Corte B-B'
Escala 1:25



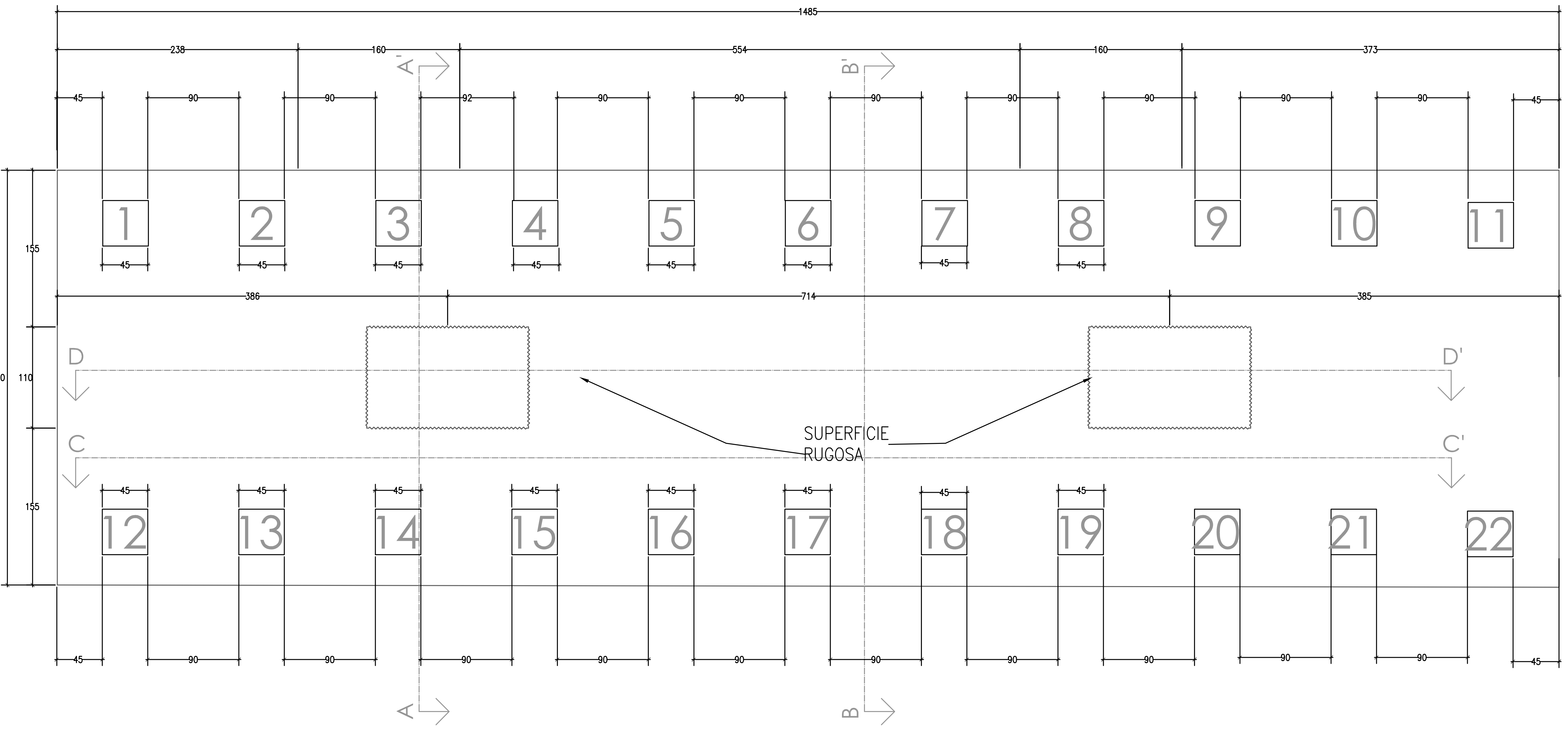
DIAFRAGMA Y APOYO DE VIGAS
EN PILAS INTERMEDIAS
Escala 1:12.5

CÓDIGO DE ACERO

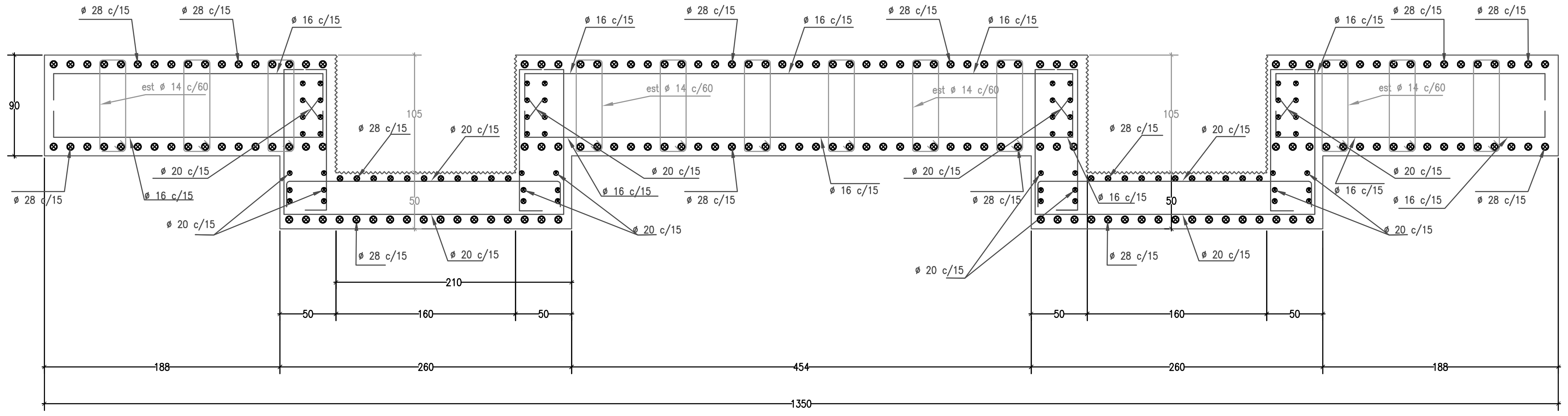
●	ø 8 mm
●	ø 10 mm
○	ø 12 mm
⊘	ø 14 mm
◓	ø 16 mm
⊗	ø 18 mm
⊗	ø 20 mm
⊗	ø 22 mm
⊗	ø 25 mm
⊗	ø 28 mm
⊗	ø 32 mm



PILA 1 y PILA 2/ Planta de Cimentación
Corte C-C'
Escala 1:25



PILA CENTRAL / PLANTA DE ZAPATA
Escala 1:25



PILA 1 y PILA 2/ Planta de Cimentación
Corte D-D'
Escala 1:25

DIRECCION DE OBRAS
PUBLICAS MUNICIPALES

Director del Proyecto:
DR. ING. RAFAEL PEZO, P.E.
REG. PROF. G-2308

Contiene:
GEOMETRIA DE CIMENTACION
DE PILAS CENTRALES
UBICACIÓN DE PILOTES PREFABRICADOS

Proyecto: AMPLIACIÓN
DEL PUENTE SOBRE ESTERO "LA CHORRERA"

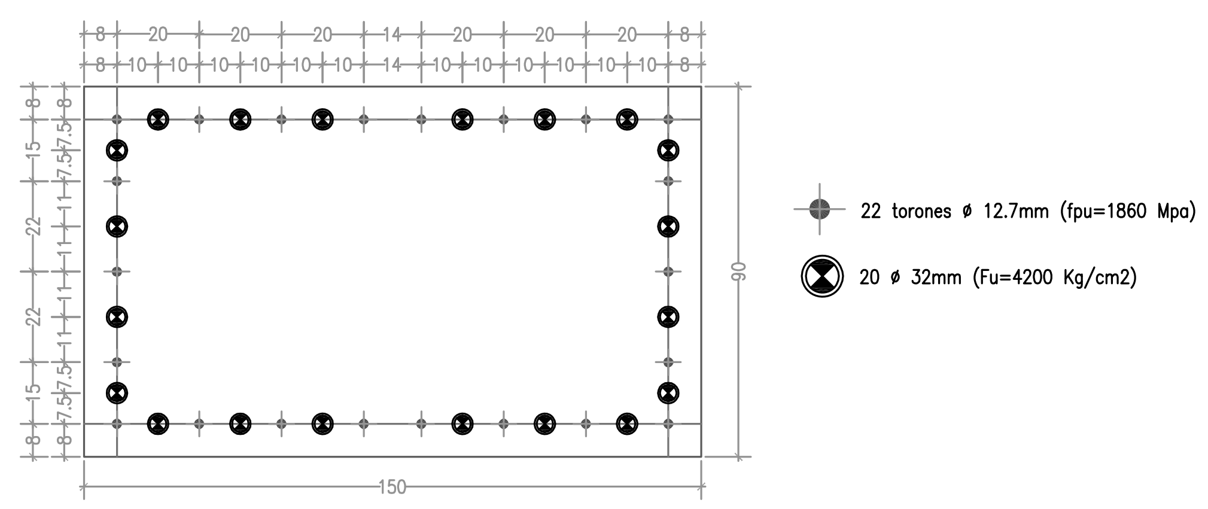
Fecha: SEPTIEMBRE 2002
Escala: 1--50 E INDICADAS
Dibujo: RZR
Lámina: 3/7

Diseñado por:
Ronny Zúñiga
Reg. Prof. nnnn

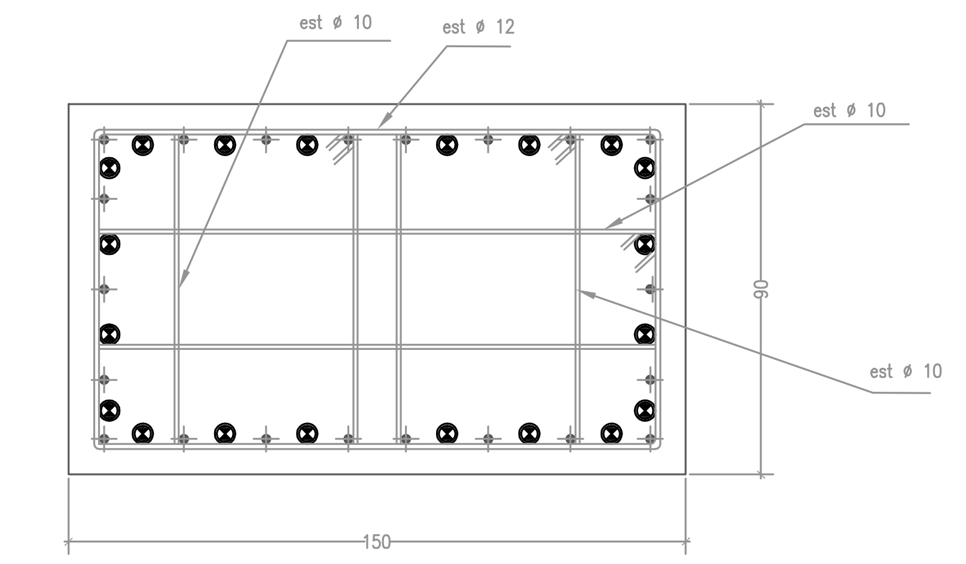
Revisado por:

Aprobado por:

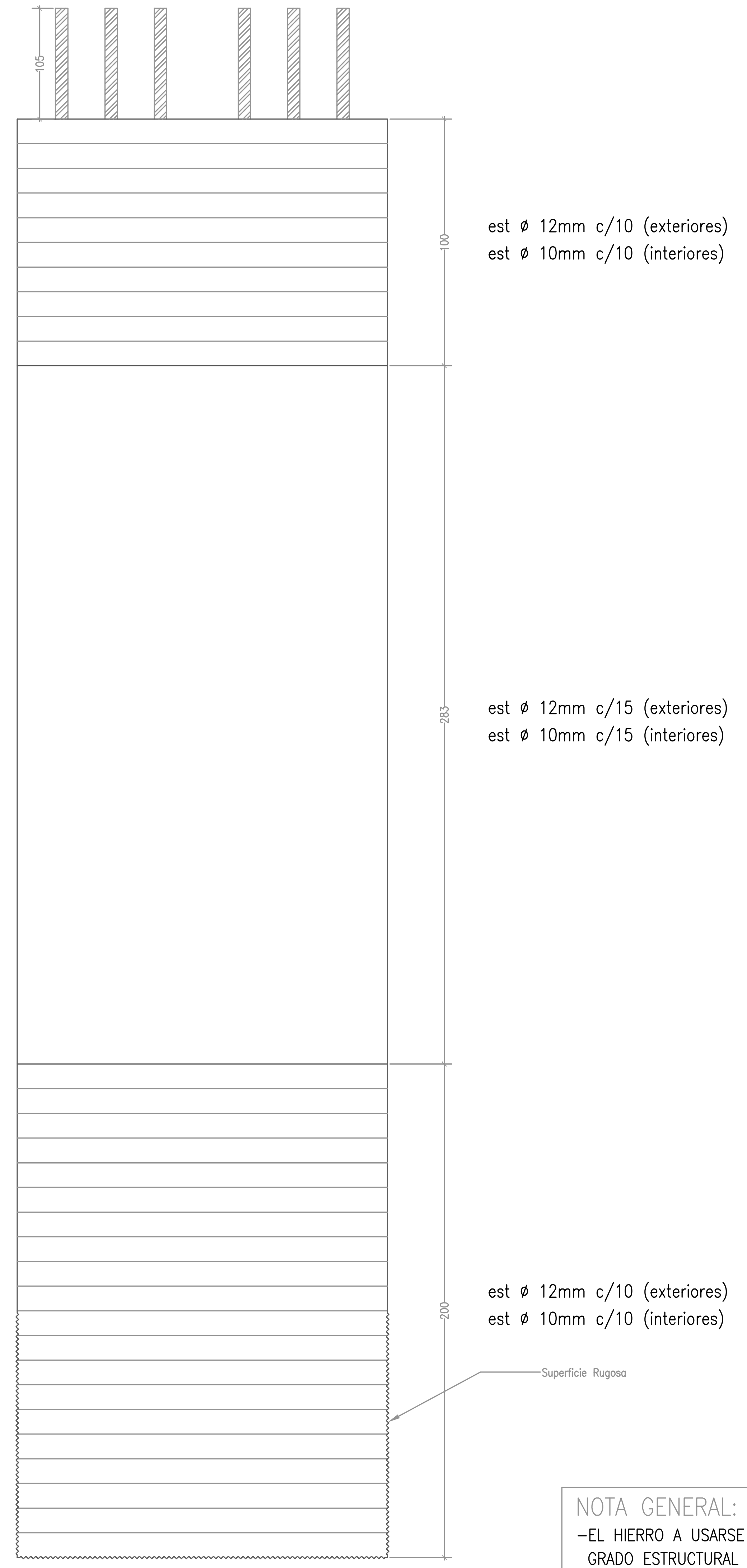
E
3



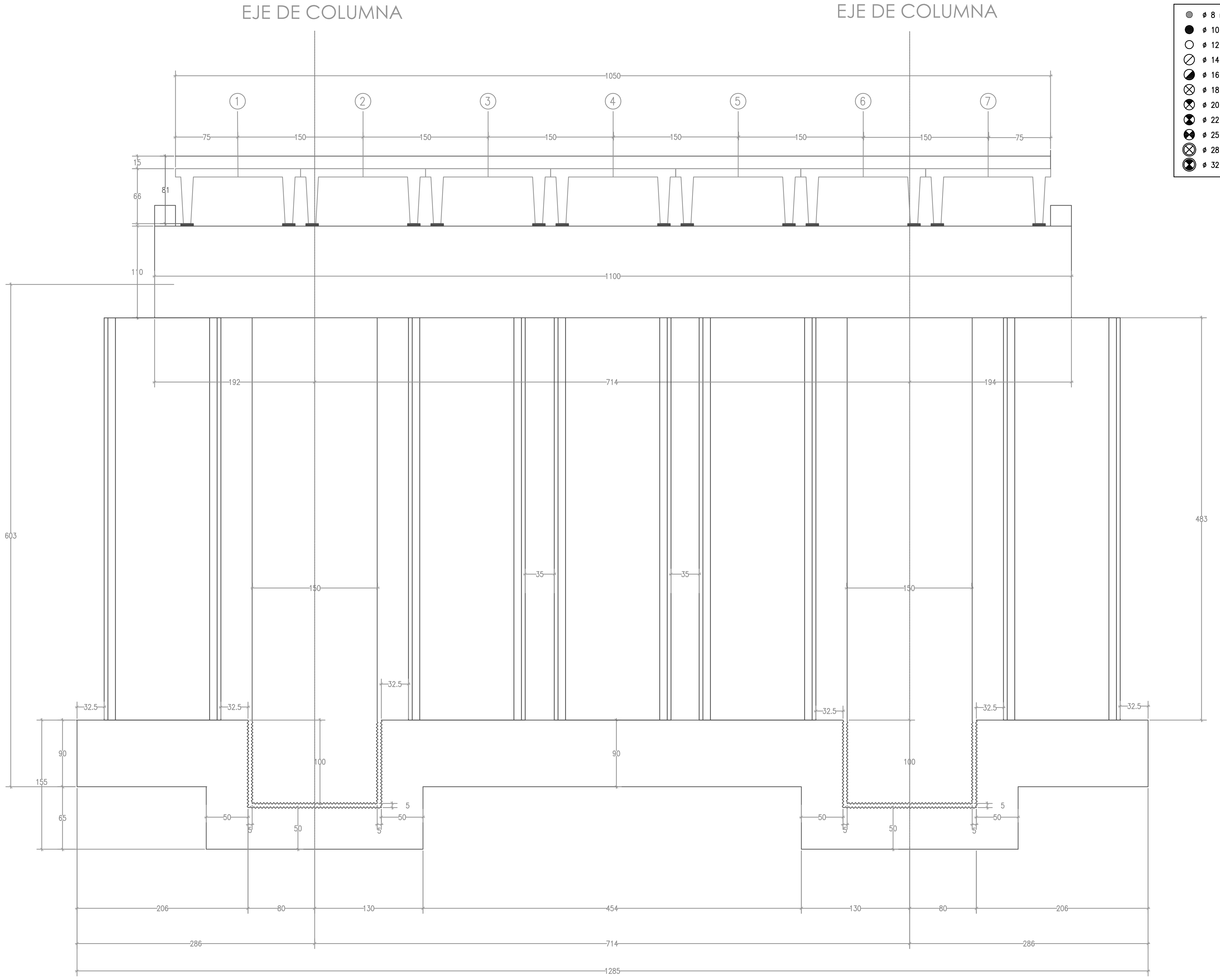
SECCION TRANSVERSAL DE COLUMNA DE ESTRIBO
UBICACION DE ARMADURA DE REFUERZO Y PRESFUERZO
Escala 1:12.5



SECCION TRANSVERSAL DE COLUMNA DE ESTRIBO
UBICACION DE ESTRIBOS Y RECUBRIMIENTO
Escala 1:12.5



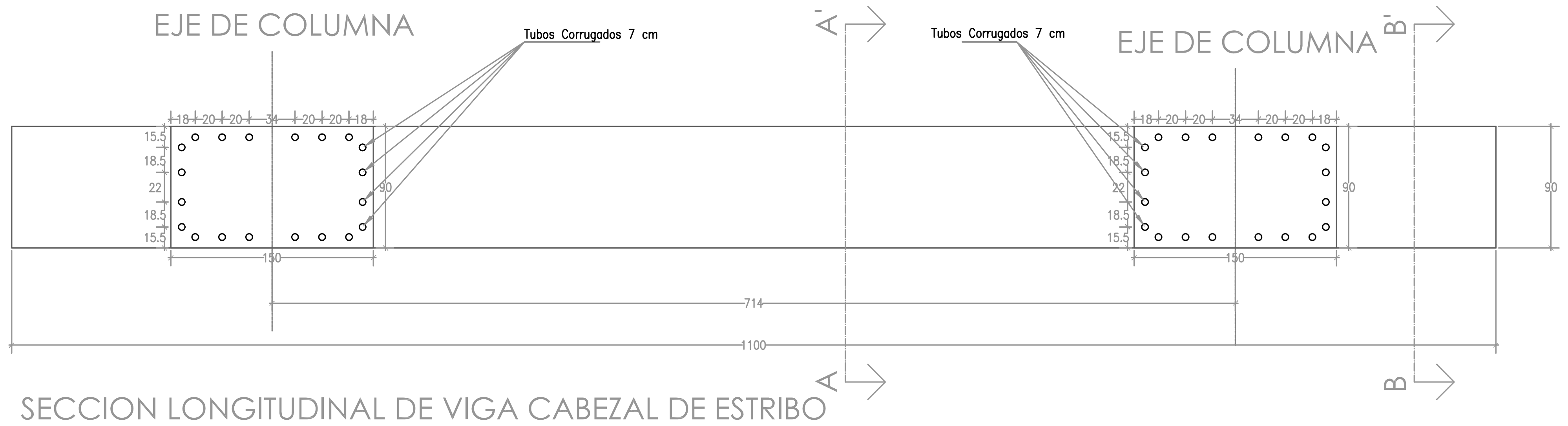
ELEVACION DE COLUMNA
UBICACION DE ESTRIBOS
Escala 1:12.5



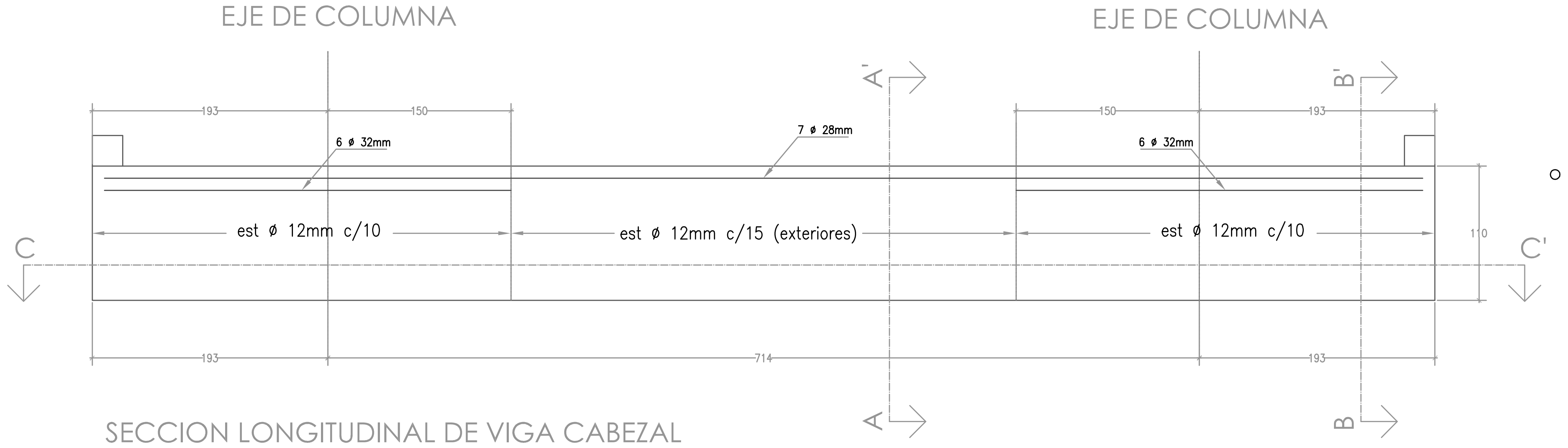
CÓDIGO DE ACERO

●	ø 8 mm
●	ø 10 mm
○	ø 12 mm
⊘	ø 14 mm
◒	ø 16 mm
⊗	ø 18 mm
⊗	ø 20 mm
⊗	ø 22 mm
⊗	ø 25 mm
⊗	ø 28 mm
⊗	ø 32 mm

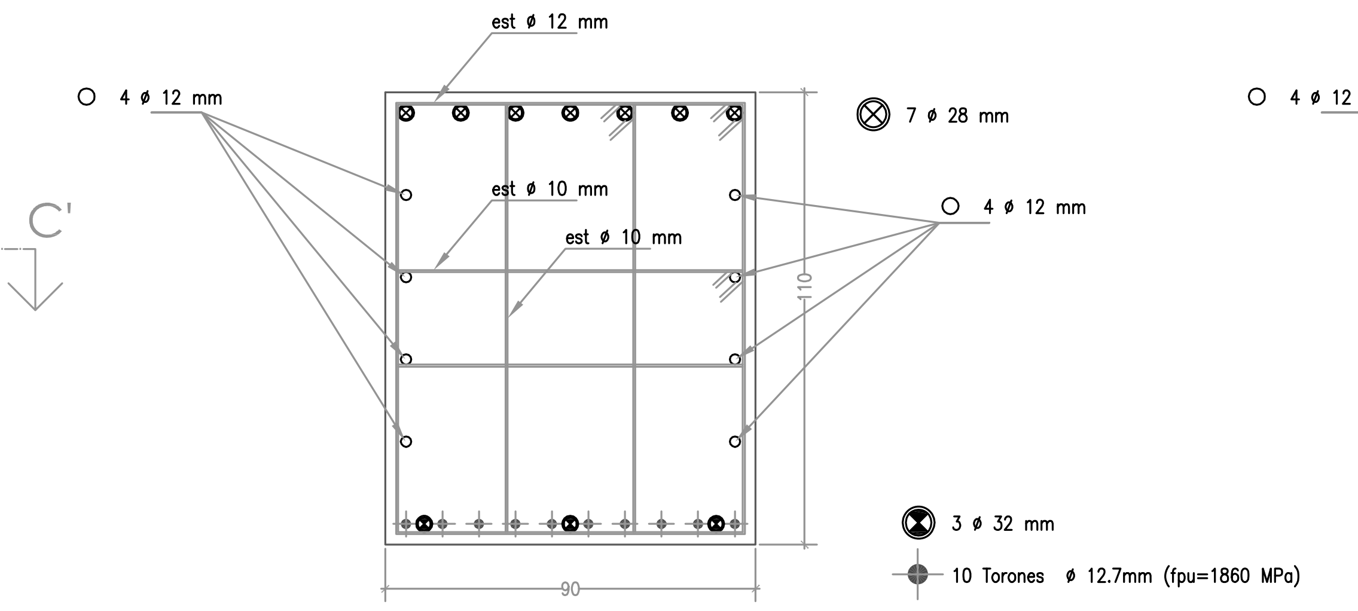
NOTA GENERAL:
- EL HIERRO A USARSE SERÁ TIPO CORRUGADO GRADO ESTRUCTURAL Fy=4200 kg/cm²
- EL HORMIGÓN FUNDIDO EN OBRA SERÁ fc=350 kg/cm²
- LOS DIÁMETROS DE LAS VARILLAS VIENEN DADOS EN MILÍMETROS
- LAS DEMÁS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN CENTÍMETROS
- EL HORMIGÓN PREFABRICADO–PRESFORZADO SERA DE f'c=420 kg/cm²



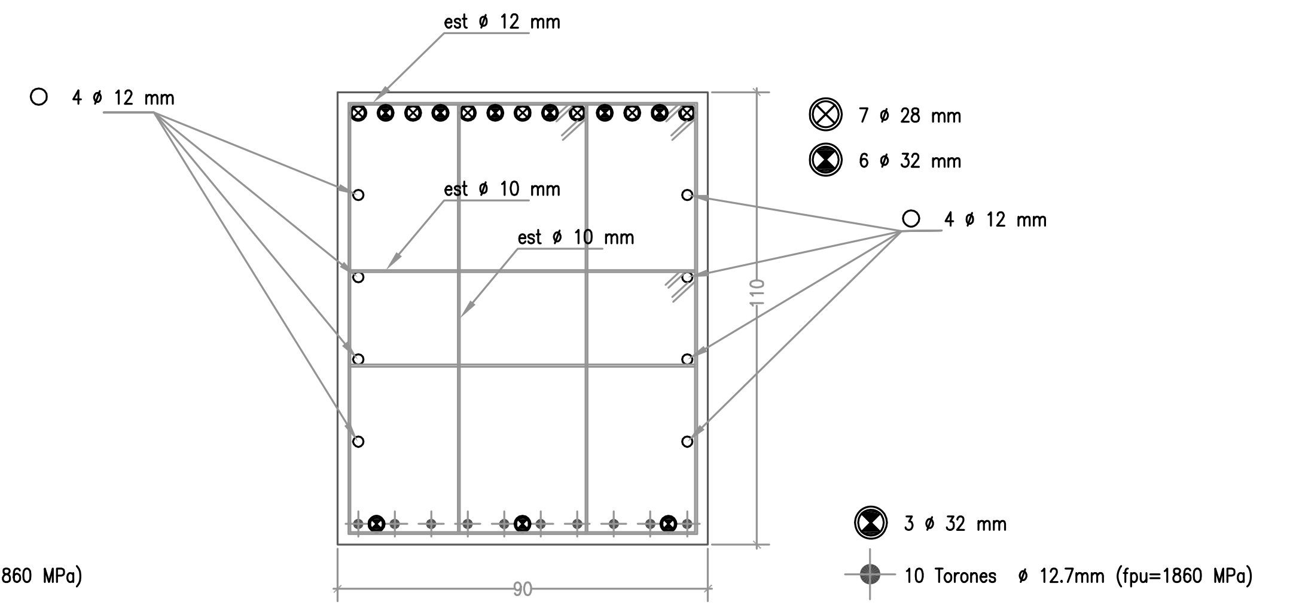
SECCION LONGITUDINAL DE VIGA CABEZAL DE ESTRIBO
Corte C-C'
Escala 1:25



SECCION LONGITUDINAL DE VIGA CABEZAL
Escala 1:25



SECCION TRANSVERSAL DE VIGA CABEZAL
Corte A-A'
Escala 1:12.5



SECCION TRANSVERSAL DE VIGA CABEZAL
Corte B-B'
Escala 1:12.5

DIRECCION DE OBRAS
PUBLICAS MUNICIPALES

Director del Proyecto:
DR. ING. RAFAEL PEZO, P.E.
REG. PROF. G-2308

Contiene:
PLANOS ESTRUCTURALES:
DETALLES ESTRUCTURALES DE
COLUMNAS Y VIGA CABEZAL DE ESTRIBO

Proyecto: AMPLIACIÓN
DEL PUENTE SOBRE ESTERO "LA CHORRERA"

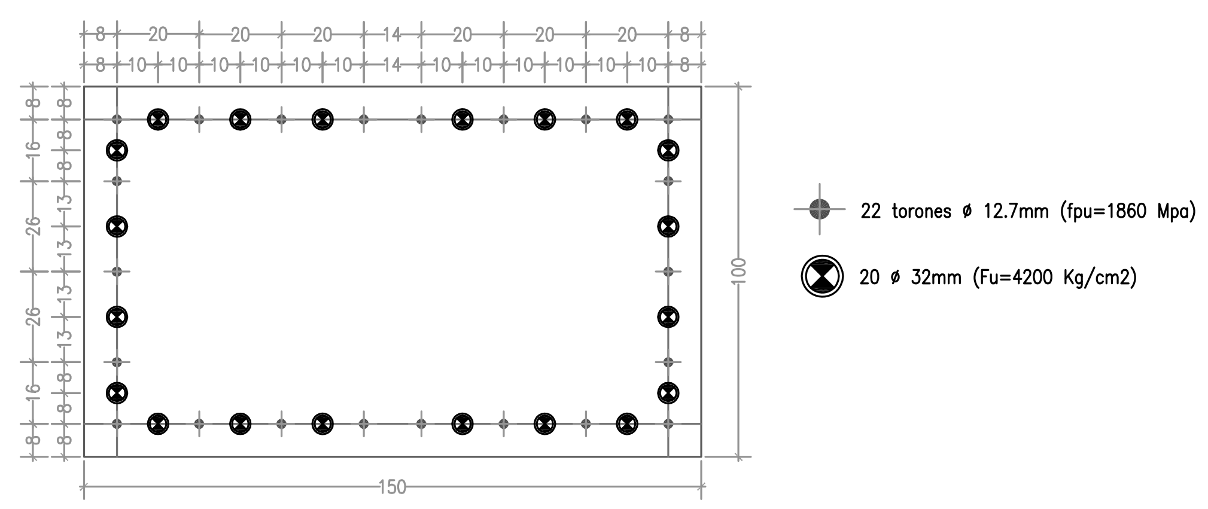
Fecha: Abril 2007
Escala: 1--50
E INDICADAS
Dibujo: RZR
Lámina: 4/7

Diseñado por:
Ronny Zúñiga
Reg. Prof. nnnn

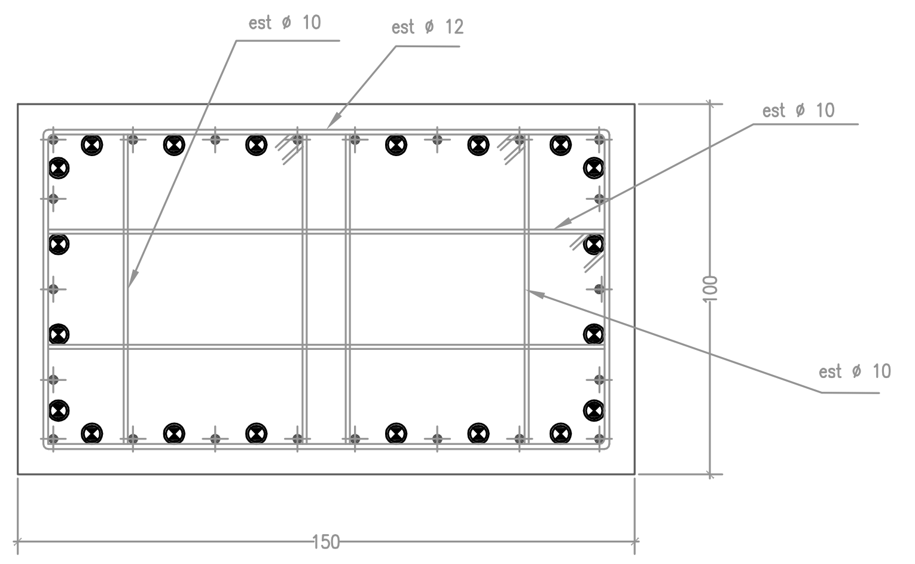
Revisado por:

Aprobado por:

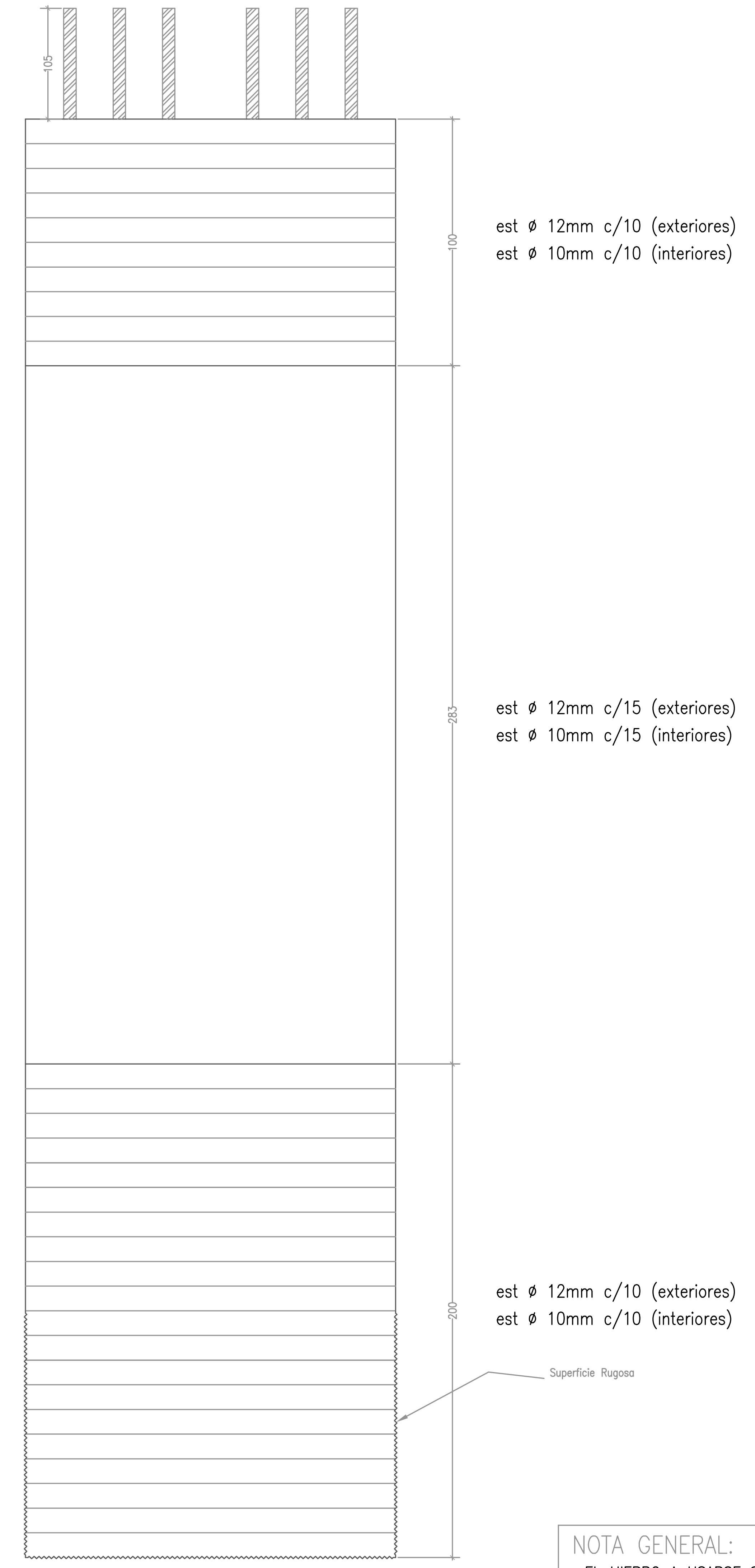
E
4



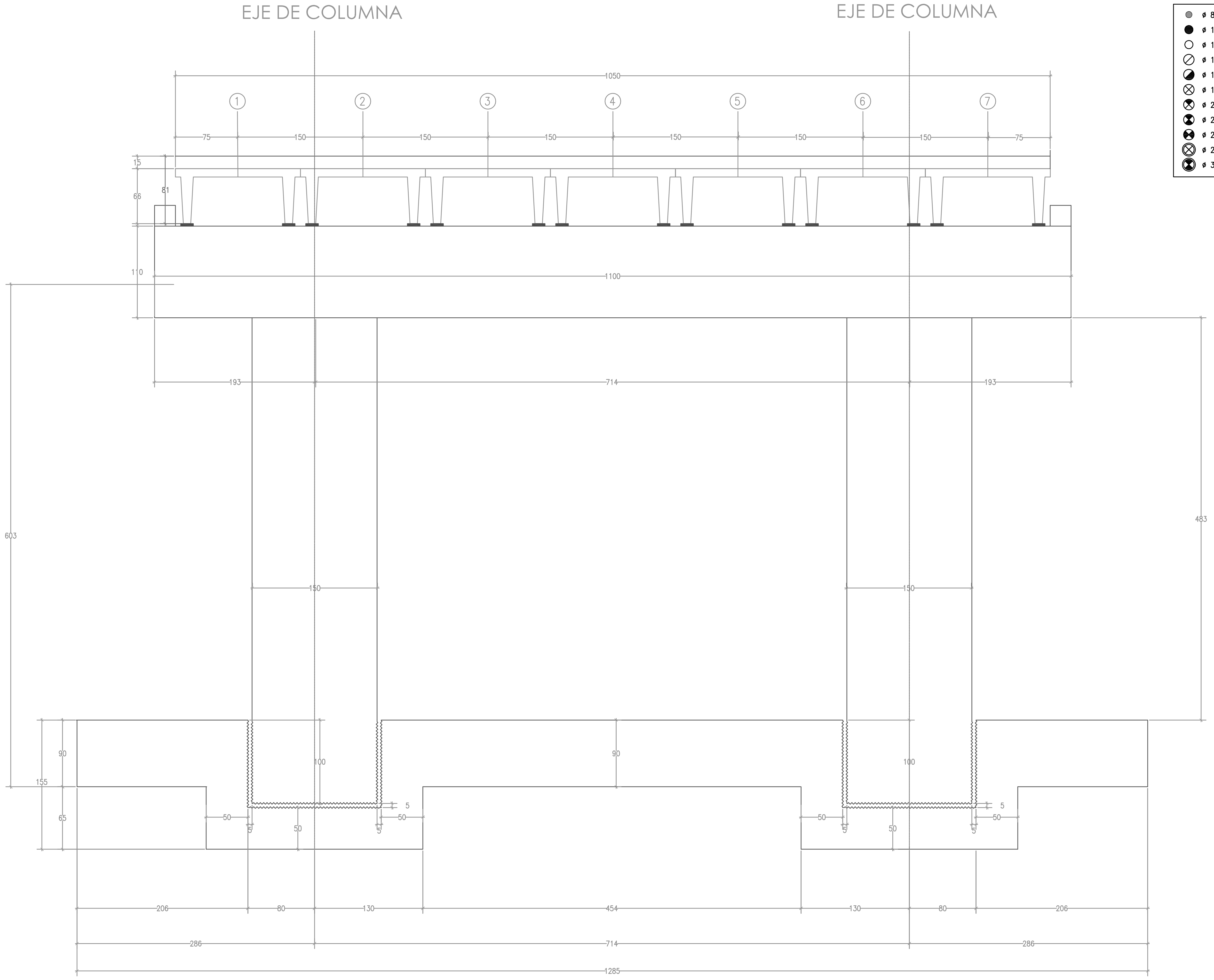
SECCION TRANSVERSAL DE COLUMNA DE ESTRIBO
UBICACION DE ARMADURA DE REFUERZO Y PRESFUERZO
Escala 1:12.5



SECCION TRANSVERSAL DE COLUMNA DE ESTRIBO
UBICACION DE ESTRIBOS Y RECUBRIMIENTO
Escala 1:12.5



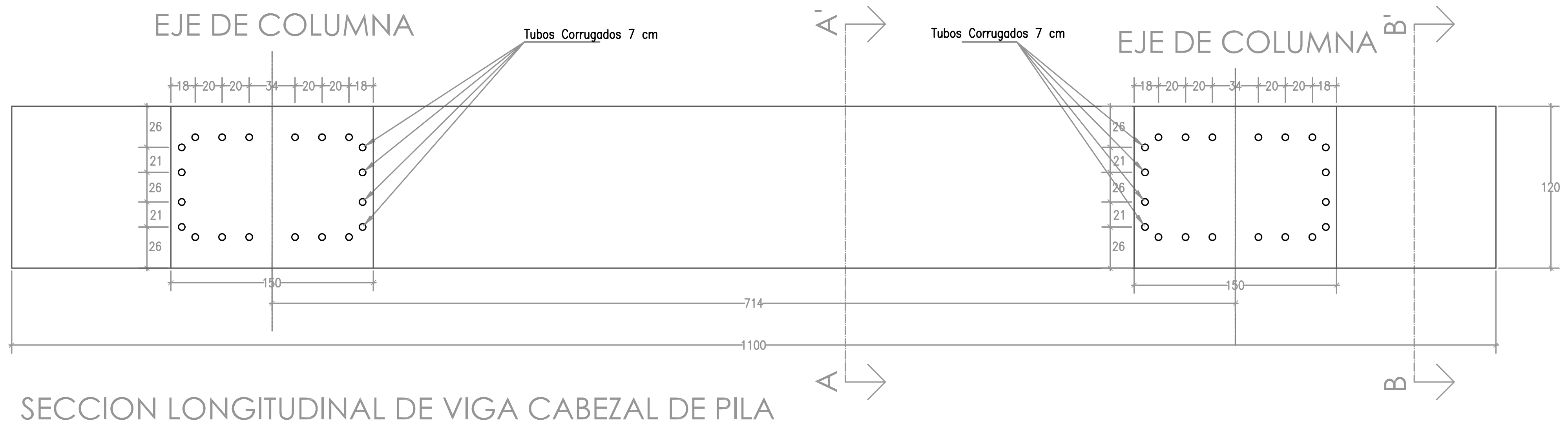
ELEVACION DE COLUMNA
UBICACION DE ESTRIBOS
Escala 1:12.5



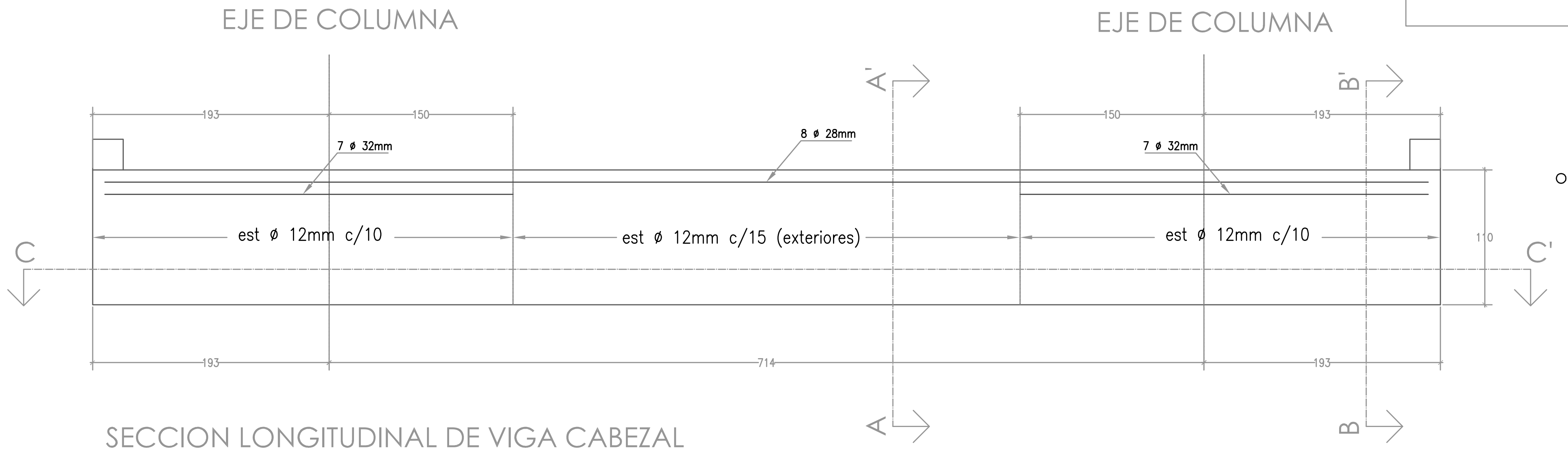
CÓDIGO DE ACERO

- ● ø 8 mm
- ● ø 10 mm
- ○ ø 12 mm
- ⊘ ø 14 mm
- ◐ ø 16 mm
- ⊗ ø 18 mm
- ⊗ ø 20 mm
- ⊗ ø 22 mm
- ⊗ ø 25 mm
- ⊗ ø 28 mm
- ⊗ ø 32 mm

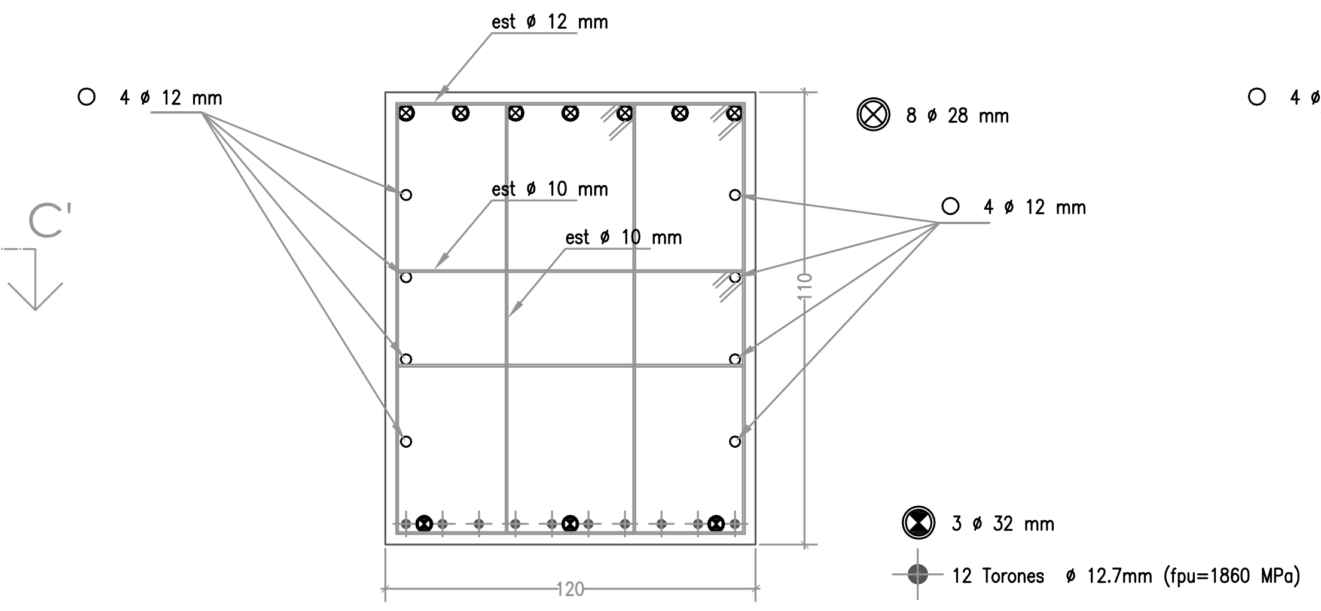
NOTA GENERAL:
- EL HIERRO A USARSE SERÁ TIPO CORRUGADO GRADO ESTRUCTURAL Fy=4200 kg/cm²
- EL HORMIGÓN FUNDIDO EN OBRA SERÁ fc=350 kg/cm²
- LOS DIÁMETROS DE LAS VARILLAS VIENEN DADOS EN MILÍMETROS
- LAS DEMÁS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN CENTÍMETROS
- EL HORMIGÓN PREFABRICADO-PRESFORZADO SERA DE f'c=420 kg/cm²



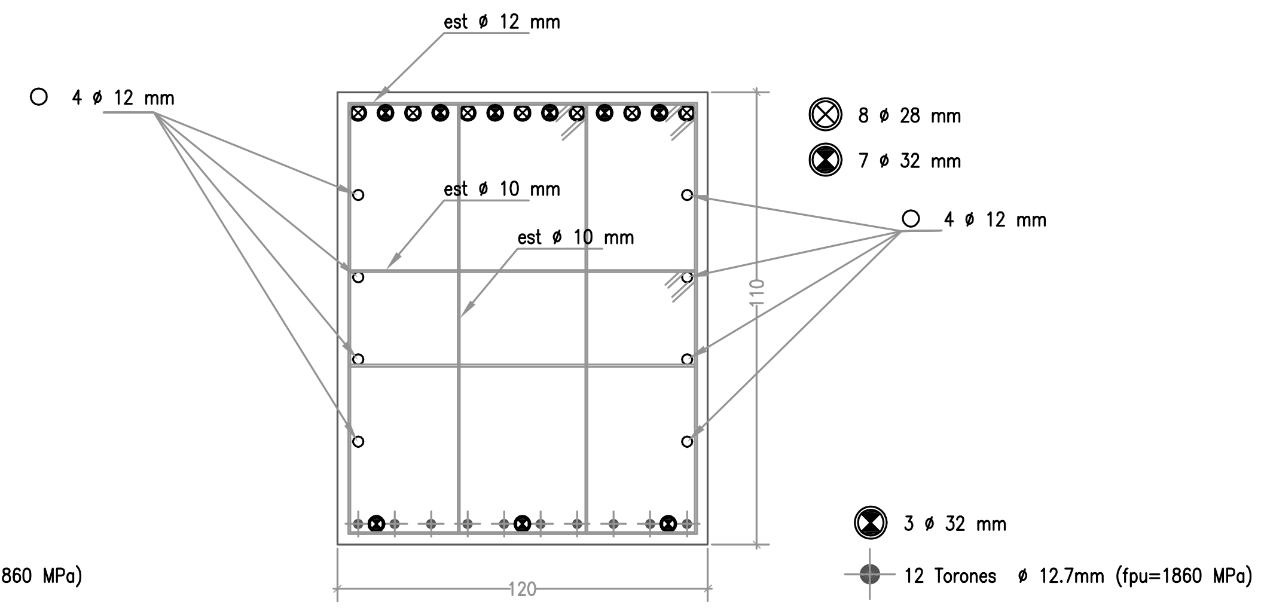
SECCION LONGITUDINAL DE VIGA CABEZAL DE PILA
Corte C-C'
Escala 1:25



SECCION LONGITUDINAL DE VIGA CABEZAL
Escala 1:25



SECCION TRANSVERSAL DE VIGA CABEZAL
Corte A-A'
Escala 1:12.5



SECCION TRANSVERSAL DE VIGA CABEZAL
Corte B-B'
Escala 1:12.5

DIRECCION DE OBRAS
PUBLICAS MUNICIPALES

Director del Proyecto:
DR. ING. RAFAEL PEZO, P.E.
REG. PROF. G-2308

Contiene:
PLANOS ESTRUCTURALES:
DETALLES ESTRUCTURALES DE
COLUMNAS Y VIGA CABEZAL DE PILA

Proyecto: AMPLIACIÓN
DEL PUENTE SOBRE ESTERO "LA CHORRERA"

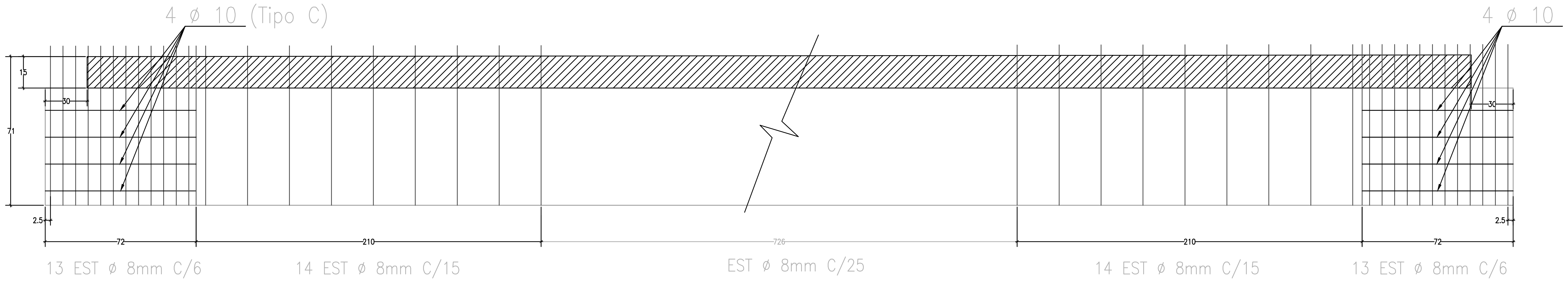
Fecha: Abril 2007
Escala: 1--50
E INDICADAS
Dibujo: RZR
Lámina: 5/7

Diseñado por:
Ronny Zúñiga
Reg. Prof. nnnn

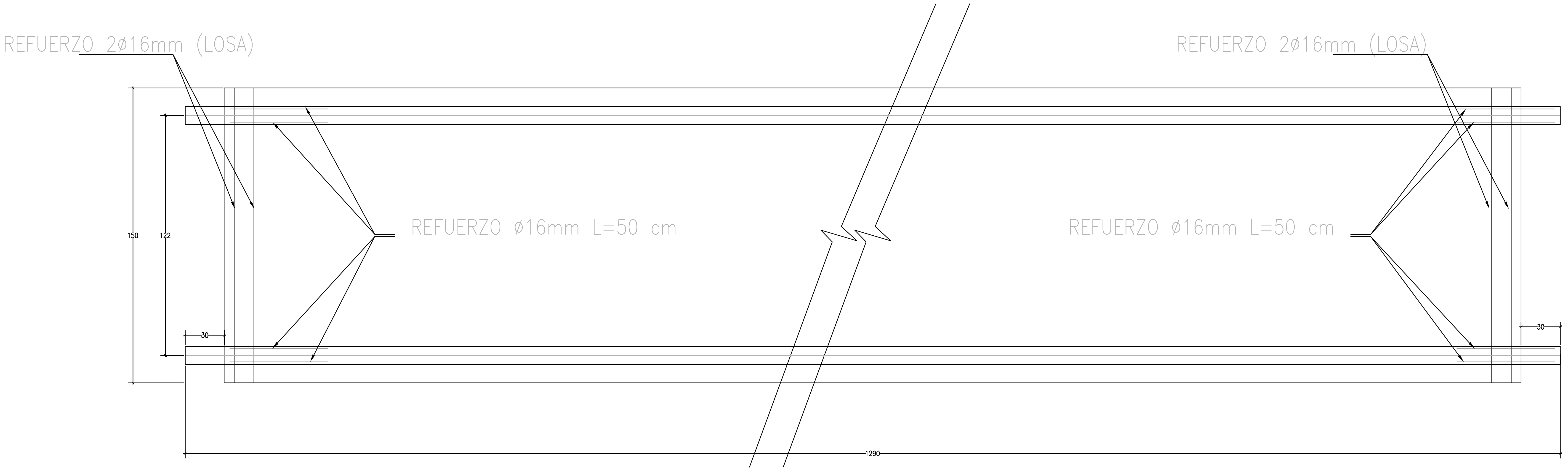
Revisado por:

Aprobado por:

E
5



VISTA LONGITUDINAL



VISTA EN PLANTA

NOTAS GENERALES

Resistencia característica del hormigón a los 28 días medidas en probetas cilíndricas.	f'c=450 kg/cm2
Limite de fluencia del acero de refuerzo	fy=4200kg/cm2

ACERO DE PRESFUERZO

Cumplirá las especificaciones de ASTM A-416 y tendrá una resistencia última mínima.	fsu=18.658Kg/cm2

Las vigas serán fabricadas en una instalación o banco de pretensado. El equipo de tensado sera aprobado por la fiscalización y dispondrá de los aditamentos correspondientes para la medición precisa de la fuerza de tensado y la elongación.
Se respetará estrictamente la posición de los torones de presfuerzo.

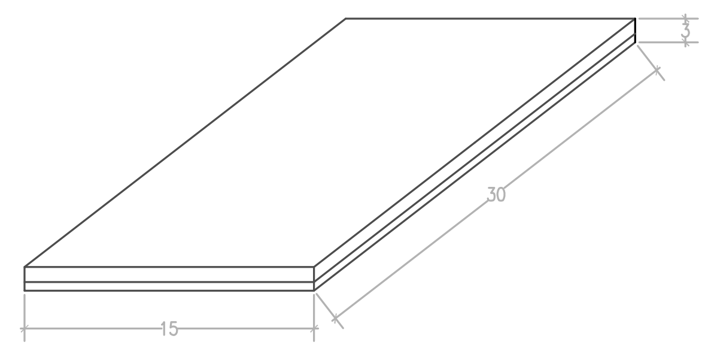
La transferencia del presfuerzo se efectuara cuando el hormigón presente una resistencia mínima.	fci=420kg/cm2
Todos los materiales cumplirán las normas de la ASTM.	
Fuerza total inicial de tensado	Po=222.4 tons.

MOLDES

El recubrimiento mínimo del acero de refuerzo será de 3cms. excepto donde la posición de los torones u otra indicación en los planos digan lo contrario.
Los ganchos,empalmes y doblado del acero de refuerzo estará de acuerdo con los requerimientos del ACI-318-89.

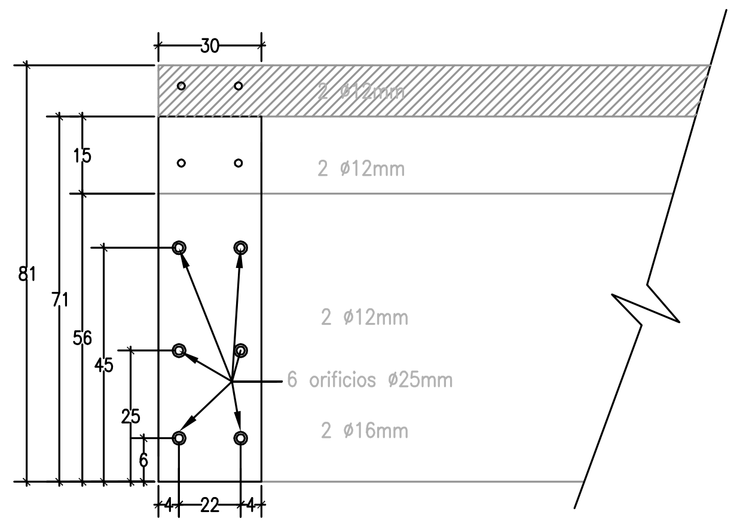
DIMENSIONES

Los diámetros de los torones y de las varillas están dadas en mm.
Las demás dimensiones vienen dadas en cm.

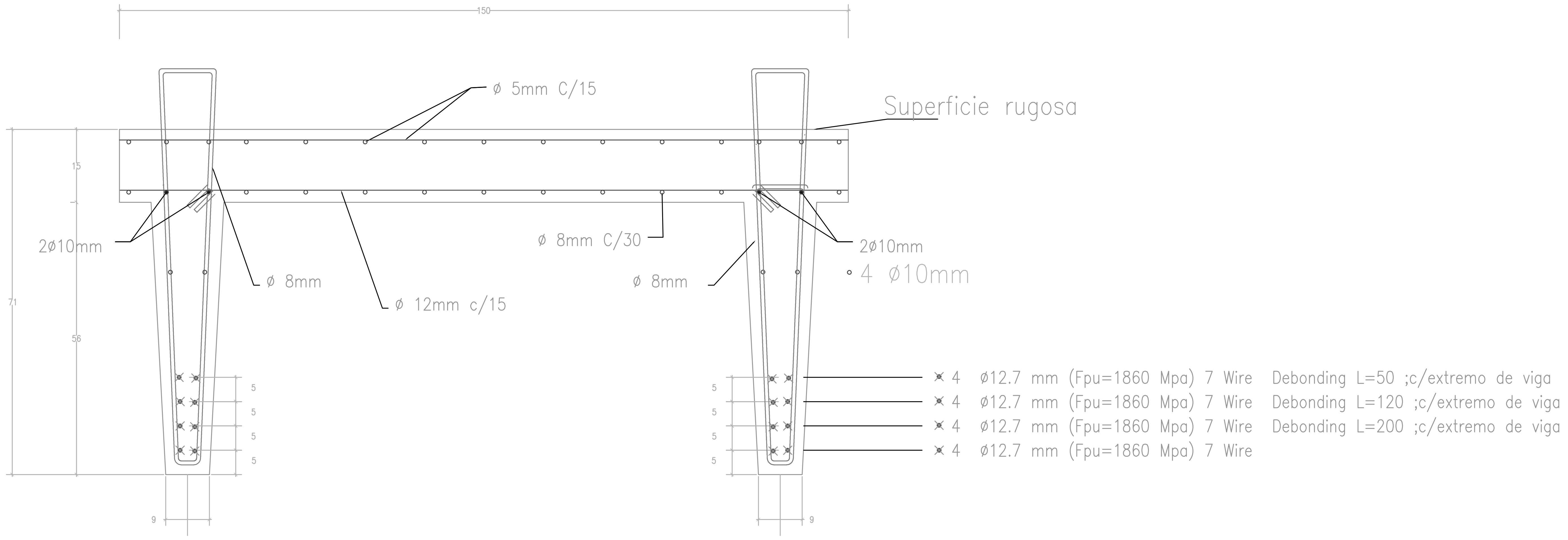


NEOPRENO:SHORE 60

Detalle de Neoprenos

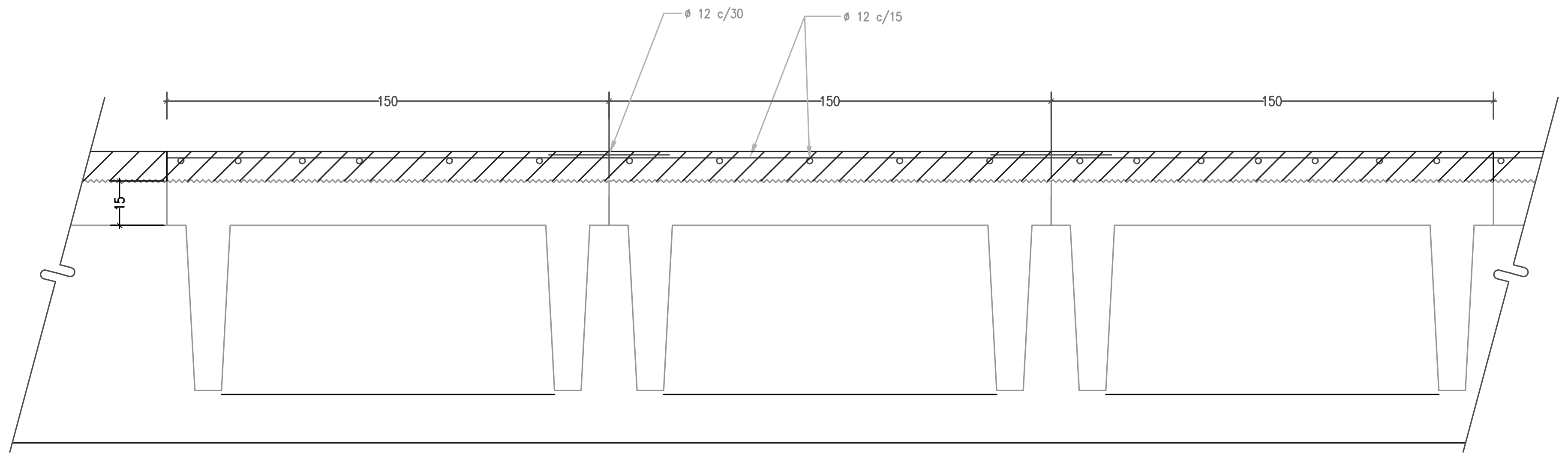


DETALLE DE DIAFRAGMA



4 ø12.7 mm (Fpu=1860 Mpa) 7 Wire Debonding L=50 ;c/extremo de viga
4 ø12.7 mm (Fpu=1860 Mpa) 7 Wire Debonding L=120 ;c/extremo de viga
4 ø12.7 mm (Fpu=1860 Mpa) 7 Wire Debonding L=200 ;c/extremo de viga
4 ø12.7 mm (Fpu=1860 Mpa) 7 Wire

DETALLE DE ARMADURA



DETALLES DE LOSA FUNDIDA EN SITIO
Escala 1:12.5

DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS MUNICIPALES

Director del Proyecto:
DR. ING. RAFAEL PEZO, P.E.
REG. PROF. G-2308

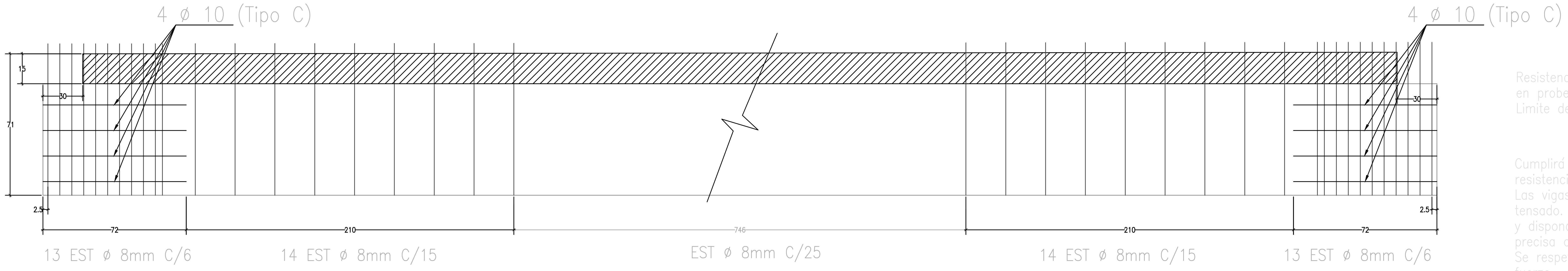
Contiene:
PLANOS ESTRUCTURALES:
DETALLES ESTRUCTURALES DE VIGAS
DT-15, DT-16, DT-17, DT-18
DT-19, DT-20, DT-21
Y APOYOS ELASTOMERICOS

Proyecto: AMPLIACIÓN
DEL PUENTE 17 DE SEPTIEMBRE

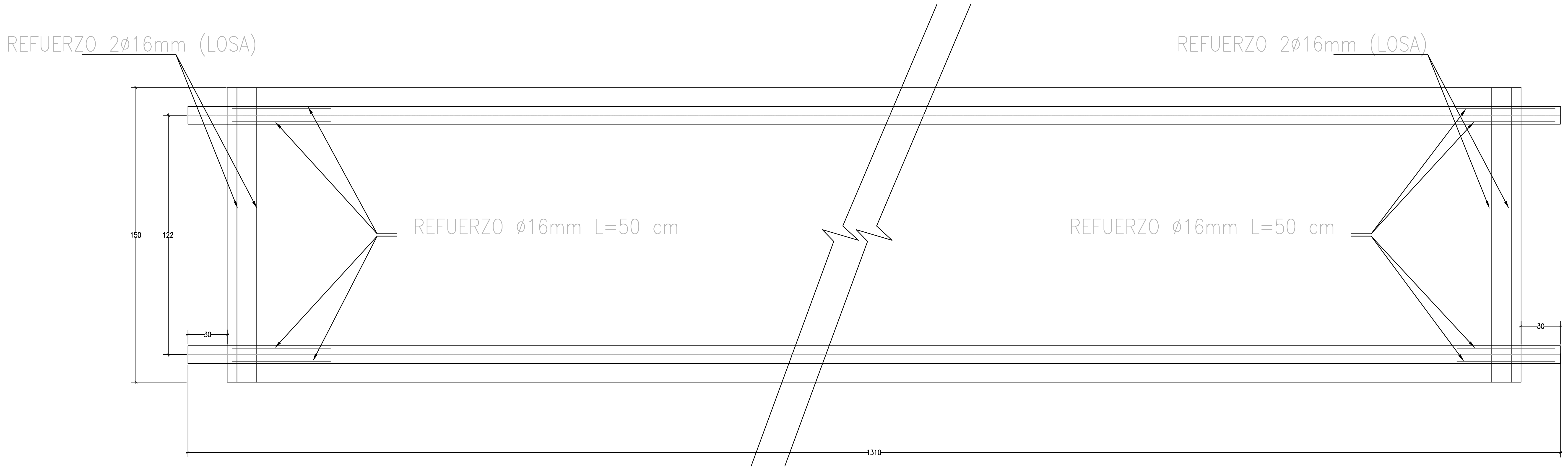
Fecha: SEPTIEMBRE 2002
Escala: 1--50
E INDICADAS
Dibujo: RZR
Lámina:

Diseñado por:
Ronny Zúñiga
Reg. Prof. nnnn
Revisado por:
Aprobado por:

E
6



VISTA LONGITUDINAL



VISTA EN PLANTA

NOTAS GENERALES

Resistencia característica del hormigón a los 28 días medidas en probetas cilíndricas.	f'c=450 kg/cm2
Limite de fluencia del acero de refuerzo	fy=4200kg/cm2

ACERO DE PRESFUERZO

Cumplirá las especificaciones de ASTM A-416 y tendrá una resistencia última mínima.	fsu=18.658Kg/cm2

Las vigas serán fabricadas en una instalación o banco de pretensado. El equipo de tensado sera aprobado por la fiscalización y dispondrá de los aditamentos correspondientes para la medición precisa de la fuerza de tensado y la elongación.
Se respetará estrictamente la posición de los torones de presfuerzo.

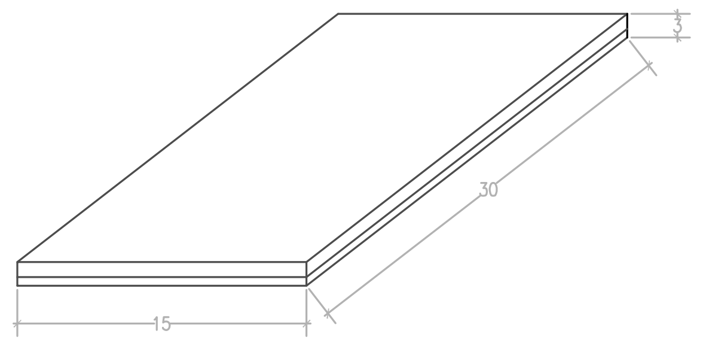
La transferencia del presfuerzo se efectuara cuando el hormigón presente una resistencia mínima.	fci=420kg/cm2
Todos los materiales cumplirán las normas de la ASTM.	
Fuerza total inicial de tensado	Po=222.4 tons.

MOLDES

El recubrimiento mínimo del acero de refuerzo será de 3cms. excepto donde la posición de los torones u otra indicación en los planos digan lo contrario.
Los ganchos,empalmes y doblado del acero de refuerzo estará de acuerdo con los requerimientos del ACI-318-89.

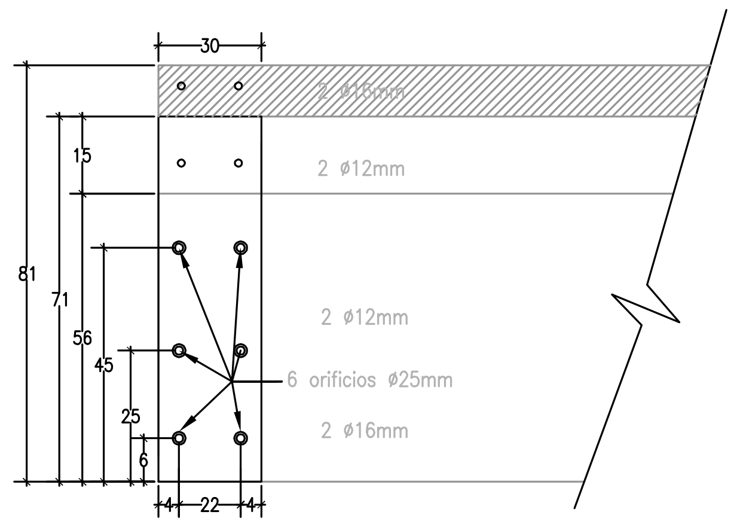
DIMENSIONES

Los diámetros de los torones y de las varillas están dadas en mm.
Las demás dimensiones vienen dadas en cm.

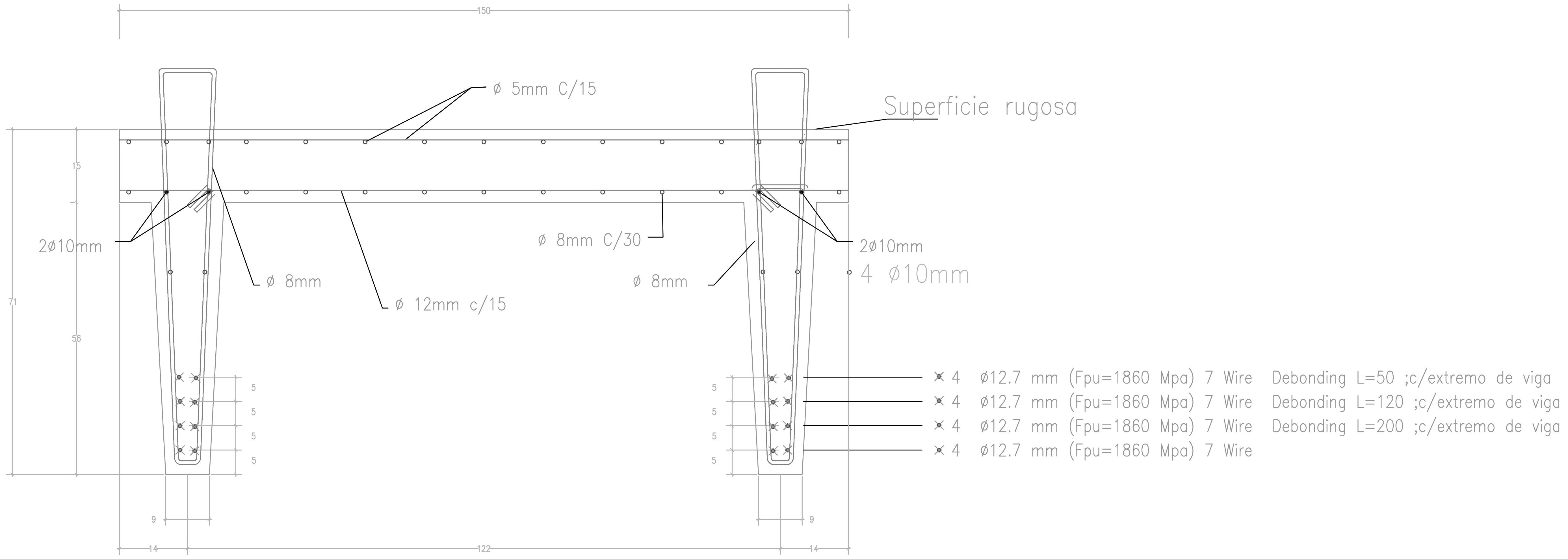


NEOPRENO:SHORE 60

Detalle de Neoprenos

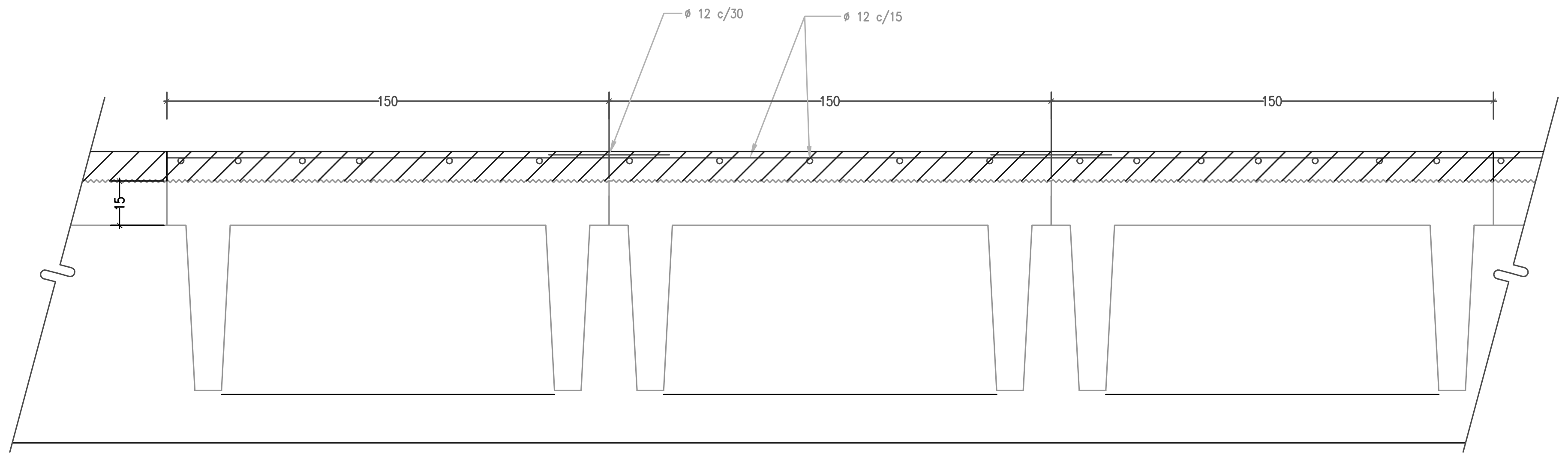


DETALLE DE DIAFRAGMA



⁕ 4 ø12.7 mm (Fpu=1860 Mpa) 7 Wire Debonding L=50 ;c/extremo de viga
⁕ 4 ø12.7 mm (Fpu=1860 Mpa) 7 Wire Debonding L=120 ;c/extremo de viga
⁕ 4 ø12.7 mm (Fpu=1860 Mpa) 7 Wire Debonding L=200 ;c/extremo de viga
⁕ 4 ø12.7 mm (Fpu=1860 Mpa) 7 Wire

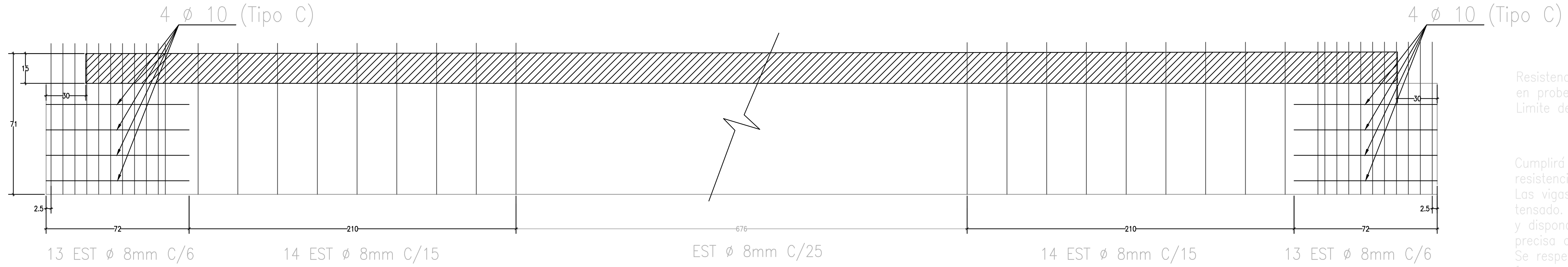
DETALLE DE ARMADURA



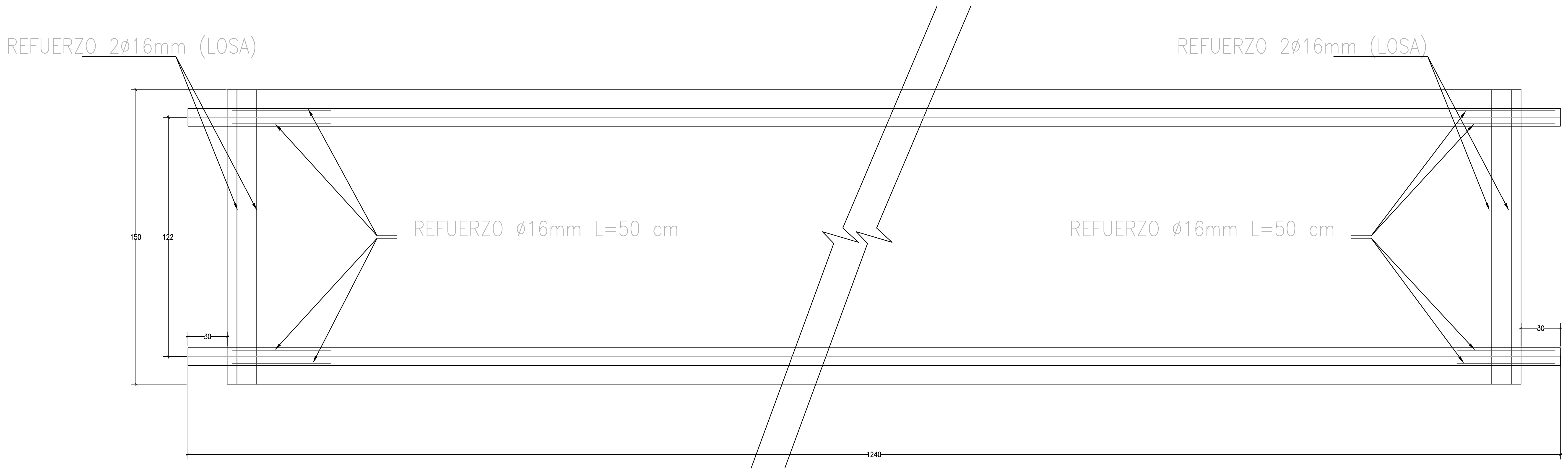
DETALLES DE LOSA FUNDIDA EN SITIO
Escala 1:12.5

DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS MUNICIPALES	*Director del Proyecto:* DR. ING. RAFAEL PEZO, P.E. REG. PROF. G-2308
Contiene: PLANOS ESTRUCTURALES: DETALLES ESTRUCTURALES DE VIGAS DT-8, DT-9, DT-10, DT-11 DT-12, DT-13, DT-14 Y APOYOS ELASTOMERICOS	*Proyecto:* AMPLIACIÓN DEL PUENTE 17 DE SEPTIEMBRE *Fecha:* SEPTIEMBRE 2002 *Escala:* 1--50 E INDICADAS *Dibujo:* RZR *Lámina:*

Diseñado por: Ronny Zúñiga Reg. Prof. nnnn	*Revisado por:*	*Aprobado por:*	E 7



VISTA LONGITUDINAL



VISTA EN PLANTA

NOTAS GENERALES

Resistencia característica del hormigón a los 28 días medidas en probetas cilíndricas. f'c=450 kg/cm2

Limite de fluencia del acero de refuerzo fy=4200kg/cm2

ACERO DE PRESFUERZO

Cumplirá las especificaciones de ASTM A–416 y tendrá una resistencia última mínima. fsu=18.658Kg/cm2

Las vigas serán fabricadas en una instalación o banco de pretensado. El equipo de tensado sera aprobado por la fiscalización y dispondrá de los aditamentos correspondientes para la medición precisa de la fuerza de tensado y la elongación.

Se respetará estrictamente la posición de los torones de presfuerzo.

La transferencia del presfuerzo se efectuara cuando el hormigón presente una resistencia mínima. fci=420kg/cm2

Todos los materiales cumplirán las normas de la ASTM.

Fuerza total inicial de tensado Po=222.4 tons.

MOLDES

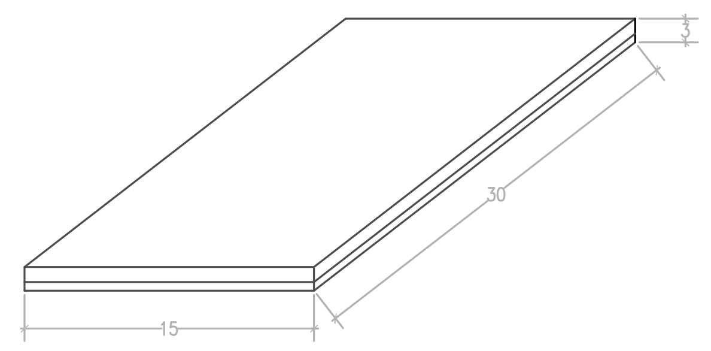
El recubrimiento mínimo del acero de refuerzo será de 3cms. excepto donde la posición de los torones u otra indicación en los planos digan lo contrario.

Los ganchos,empalmes y doblado del acero de refuerzo estará de acuerdo con los requerimientos del ACI–318–89.

DIMENSIONES

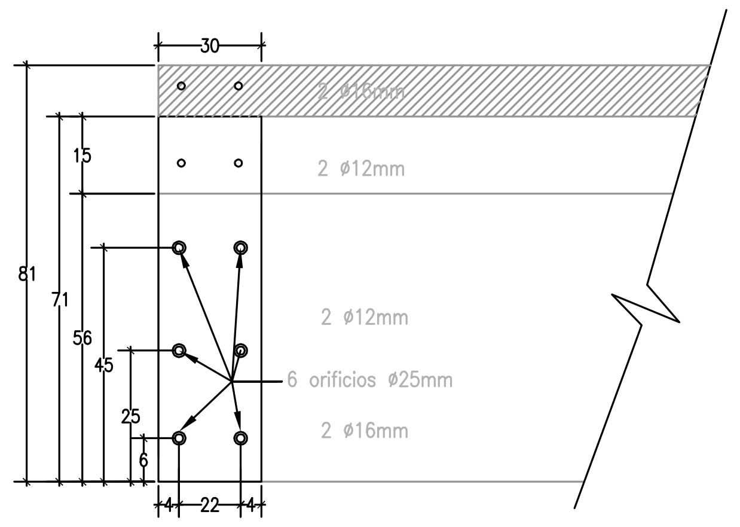
Los diámetros de los torones y de las varillas están dadas en mm.

Las demás dimensiones vienen dadas en cm.

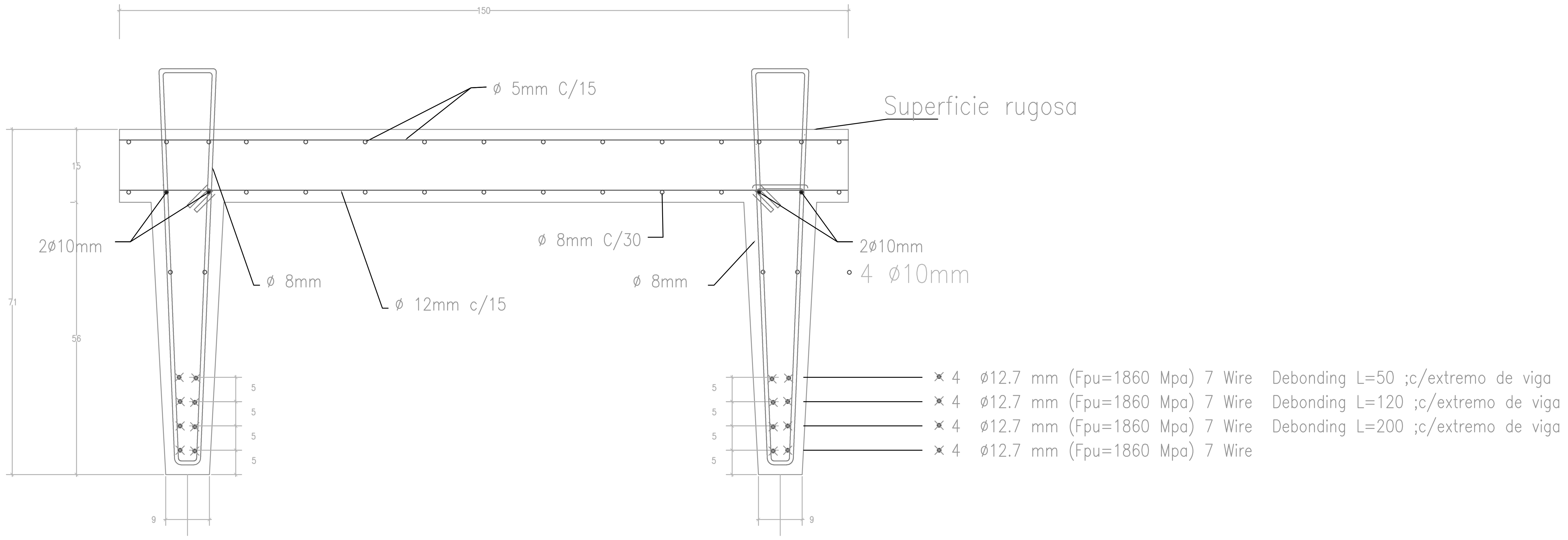


NEOPRENO:SHORE 60

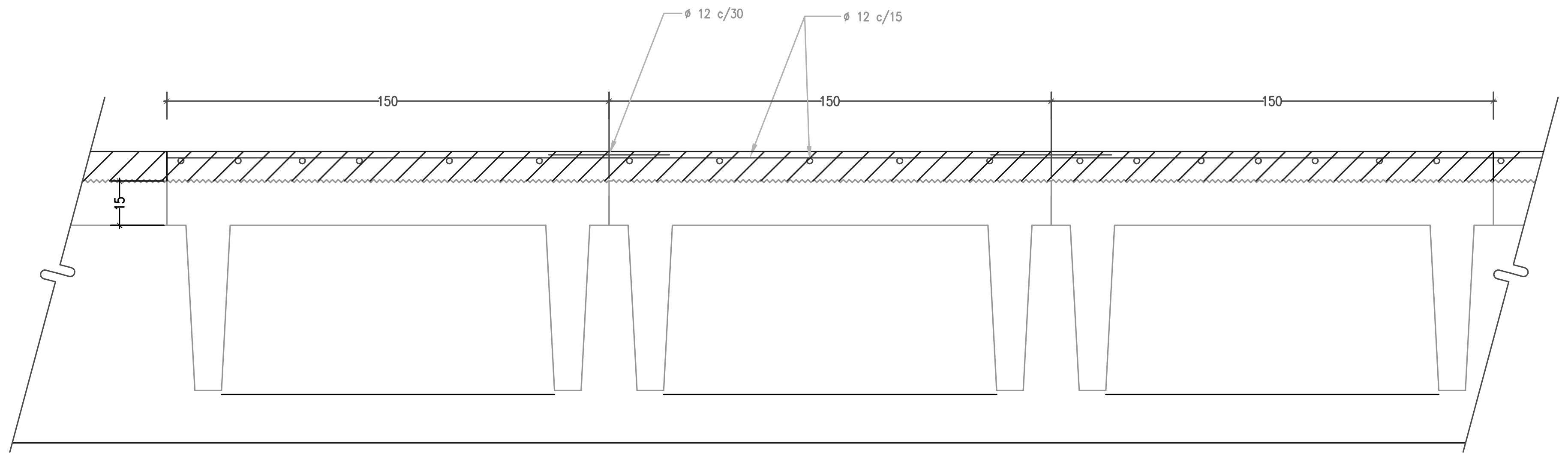
Detalle de Neoprenos



DETALLE DE DIAFRAGMA



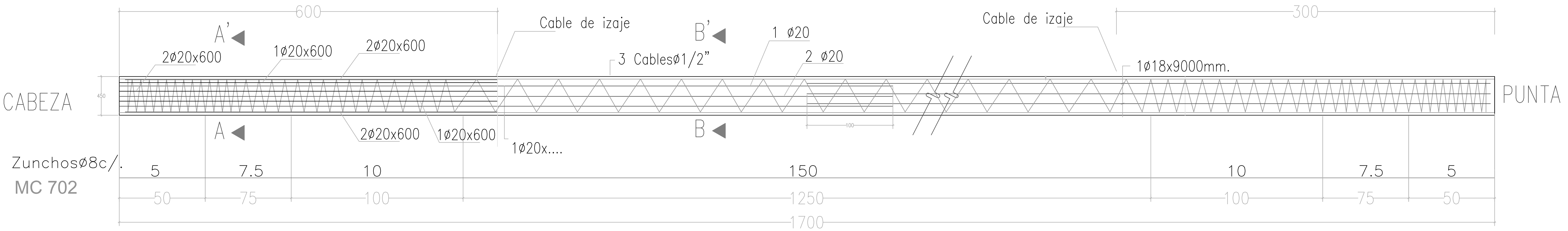
DETALLE DE ARMADURA



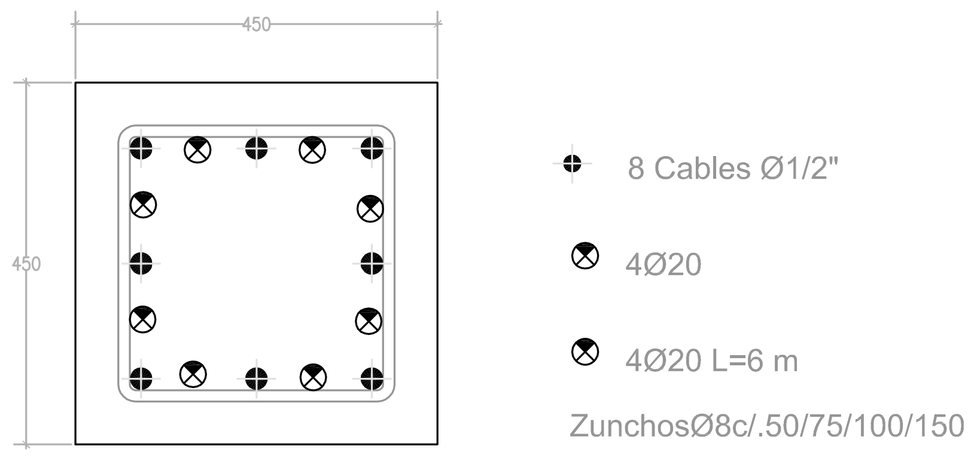
DETALLES DE LOSA FUNDIDA EN SITIO
Escala 1:12.5

DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS MUNICIPALES	Director del Proyecto: DR. ING. RAFAEL PEZO, P.E. REG. PROF. G-2308
Contiene: PLANOS ESTRUCTURALES: DETALLES ESTRUCTURALES DE VIGAS DT-1, DT-2, DT-3, D-T4, DT-5, D-T6, D-T7 Y APOYOS ELASTOMERICOS	Proyecto: AMPLIACIÓN DEL PUENTE 17 DE SEPTIEMBRE Fecha: SEPTIEMBRE 2002 — Escala: 1--50 E INDICADAS Dibujo: RZR — Lámina:
Diseñado por: Ronny Zúñiga Reg. Prof. nnnn — Revisado por:	Aprobado por: — E 8

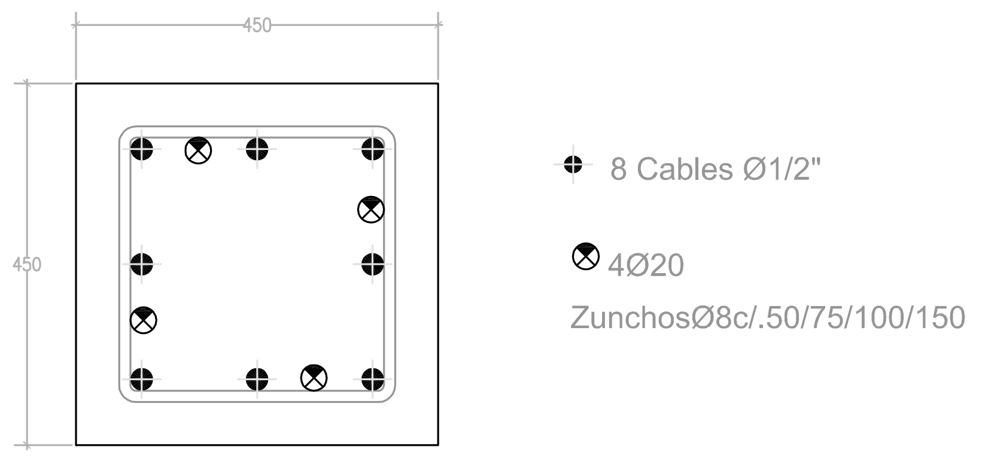
PILOTE TIPO PRETENSADO L=1700 cm



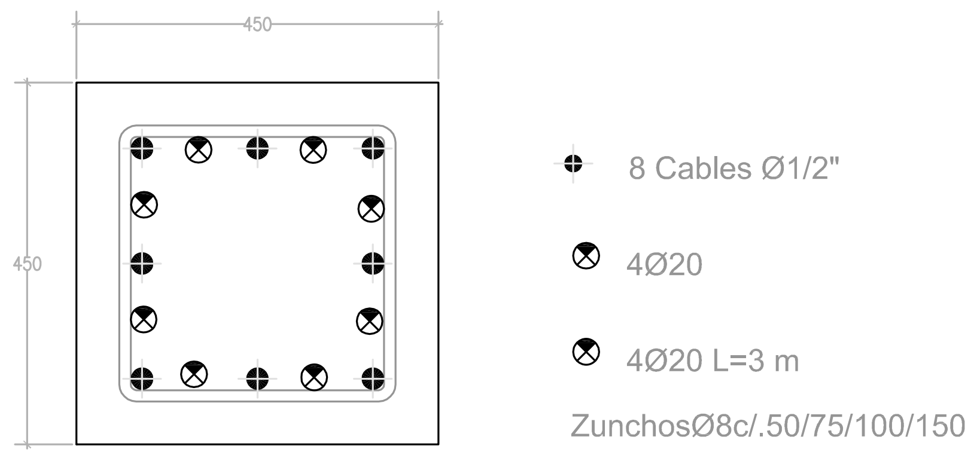
Seccion A-A' (Cabeza)



Seccion B-B'



Seccion C-C' (Punta)

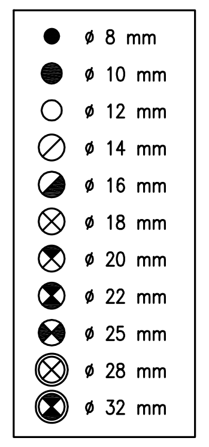


ESPECIFICACIONES TECNICAS

HORMIGONES	
PILOTES	F'c= 420 Kg/cm2 F'ci= 350 Kg/cm2
ACERO DE REFUERZO	
PILOTES	F'y= 4200 Kg/cm2
ACERO DE PREFUERZO	
PILOTES Torones:	Fsu= 1860 Mpa Baja relajacion Fpu= 13.90 Tn/cable
Numero de Pilotes = __ unidades	

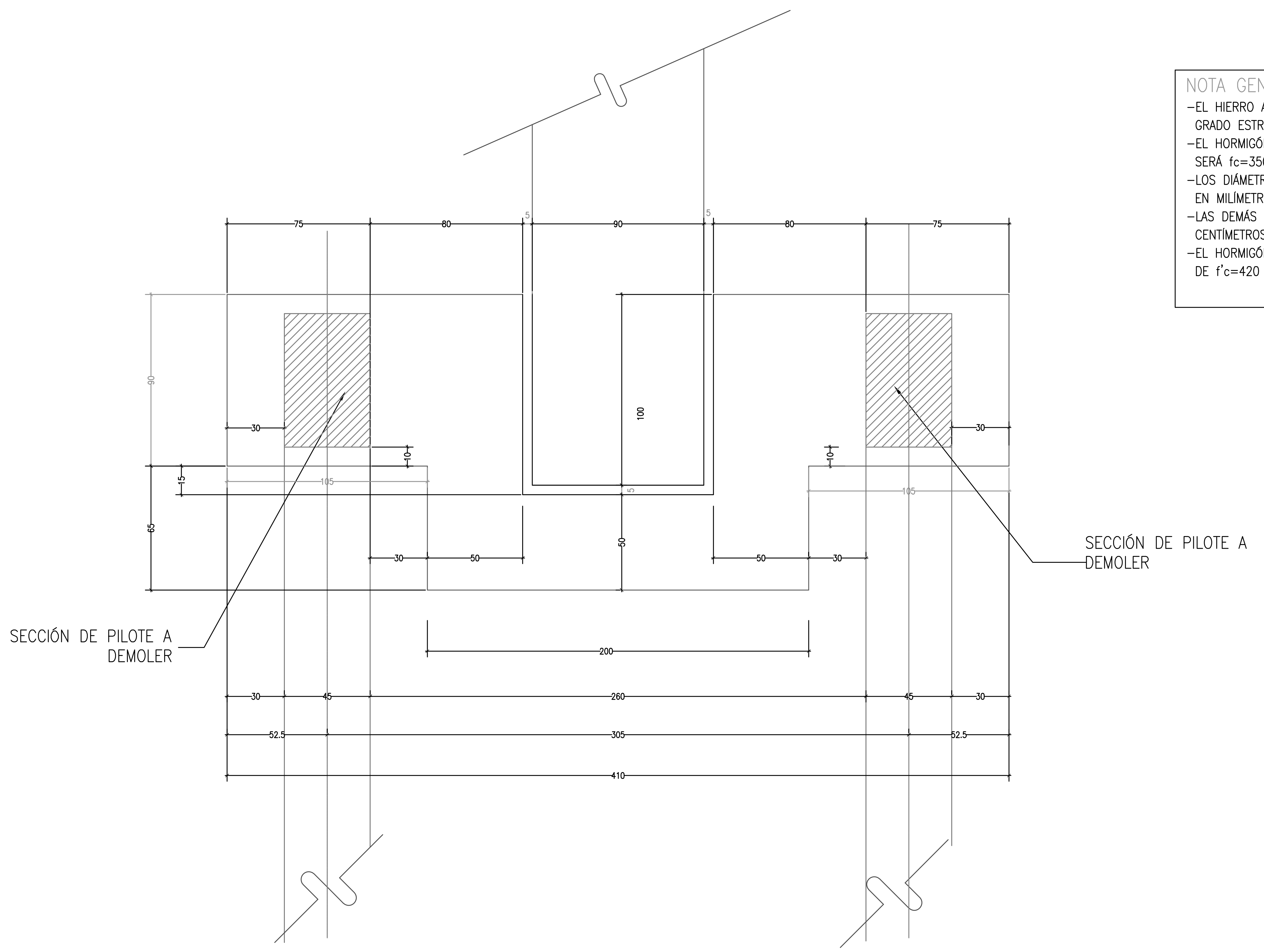
HORMIGONES	
ESTRIBOS y PILAS	F'c= 350 Kg/cm2
ACERO DE REFUERZO	
ESTRIBOS y PILAS	F'y= 4200 Kg/cm2

CÓDIGO DE ACERO



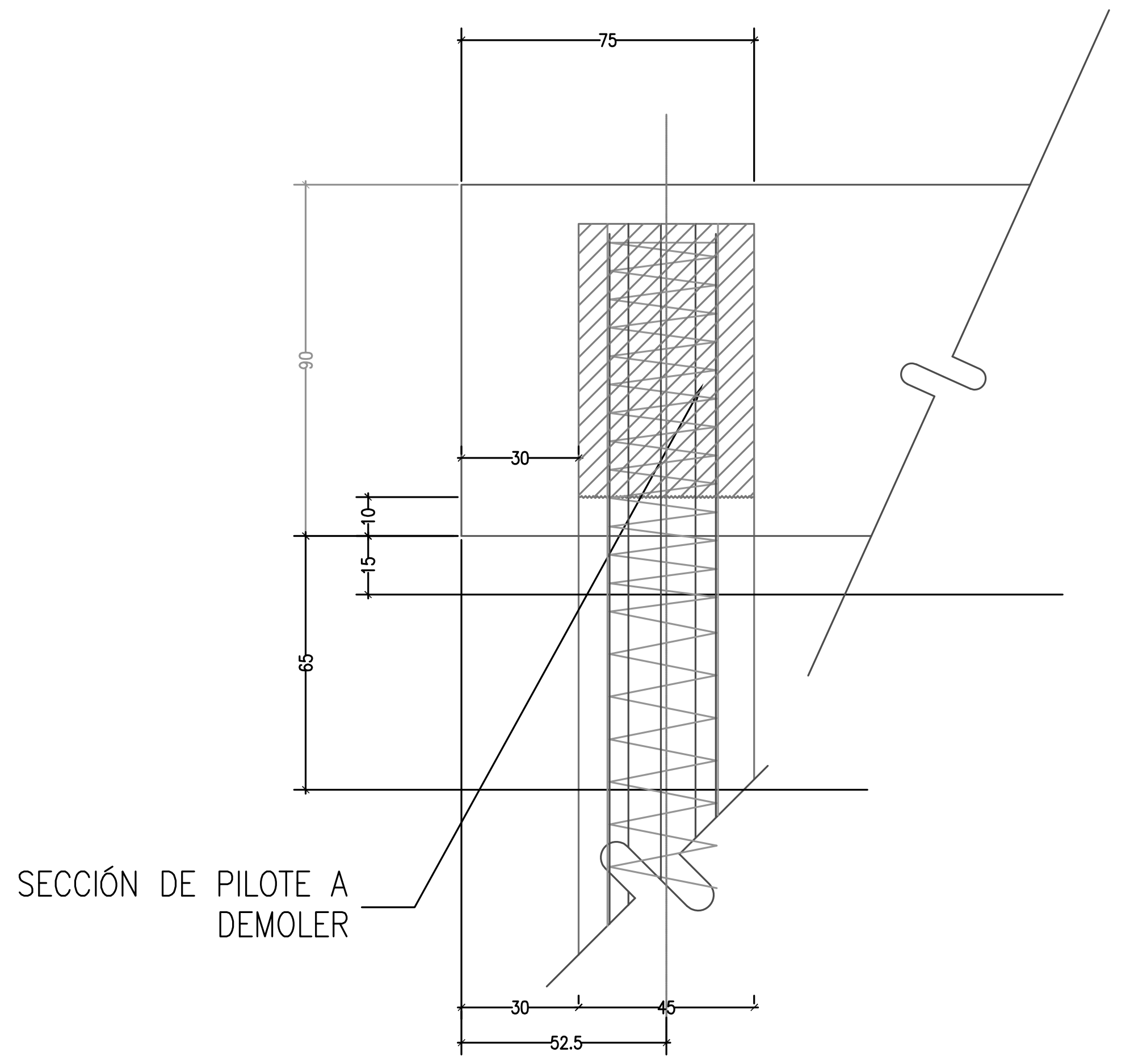
NOTA GENERAL:

- EL HIERRO A USARSE SERÁ TIPO CORRUGADO GRADO ESTRUCTURAL Fy=4200 kg/cm²
- EL HORMIGÓN FUNDIDO EN OBRA SERÁ fc=350 kg/cm²
- LOS DIÁMETROS DE LAS VARILLAS VIENEN DADOS EN MILÍMETROS
- LAS DEMÁS DIMENSIONES ESTÁN DADAS EN CENTÍMETROS
- EL HORMIGÓN PREFABRICADO-PRESFORZADO SERA DE f'c=420 kg/cm²



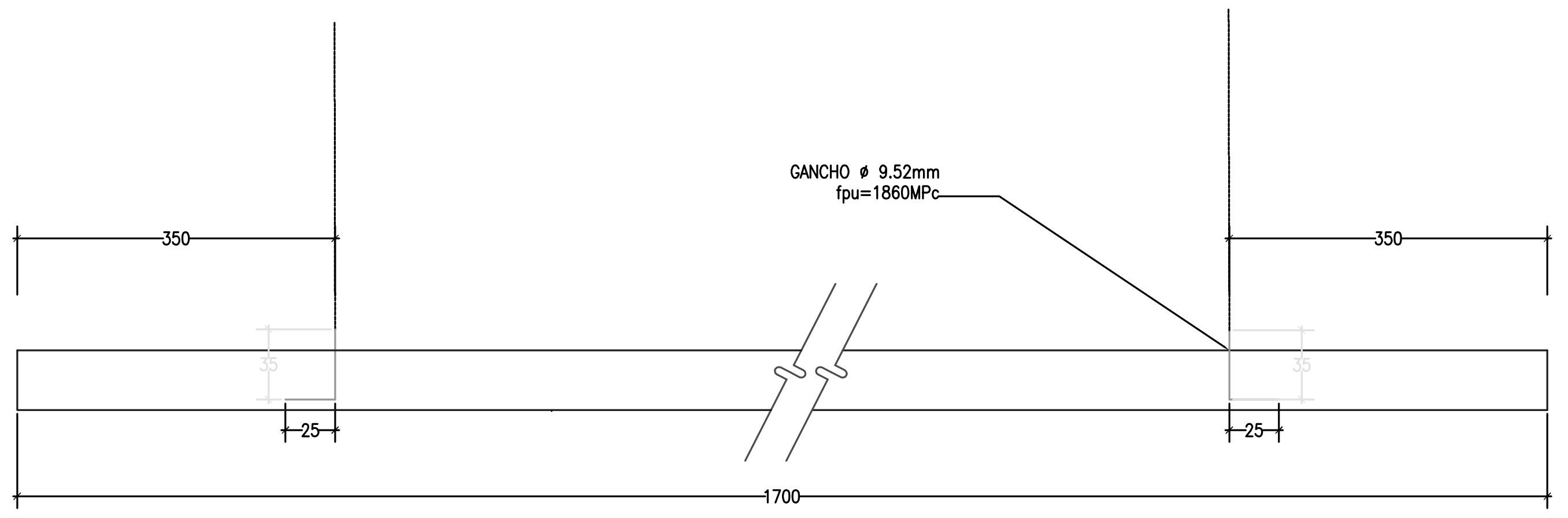
GEOMETRÍA DE ESTRIBO/VISTA LATERAL

Escala 1:12.5



ANCLAJE DE PILOTES

Escala 1:12.5



GANCHOS DE IZADO

Escala 1:25

NOTA:

Se puede optar por utilización pilotes barrenados ø 50cm

DIRECCION DE OBRAS PUBLICAS MUNICIPALES

Director del Proyecto:
DR. ING. RAFAEL PEZO, P.E.
REG. PROF. G-2308

Contiene:
PLANOS ESTRUCTURALES:
DETALLES ESTRUCTURALES DE PILOTES

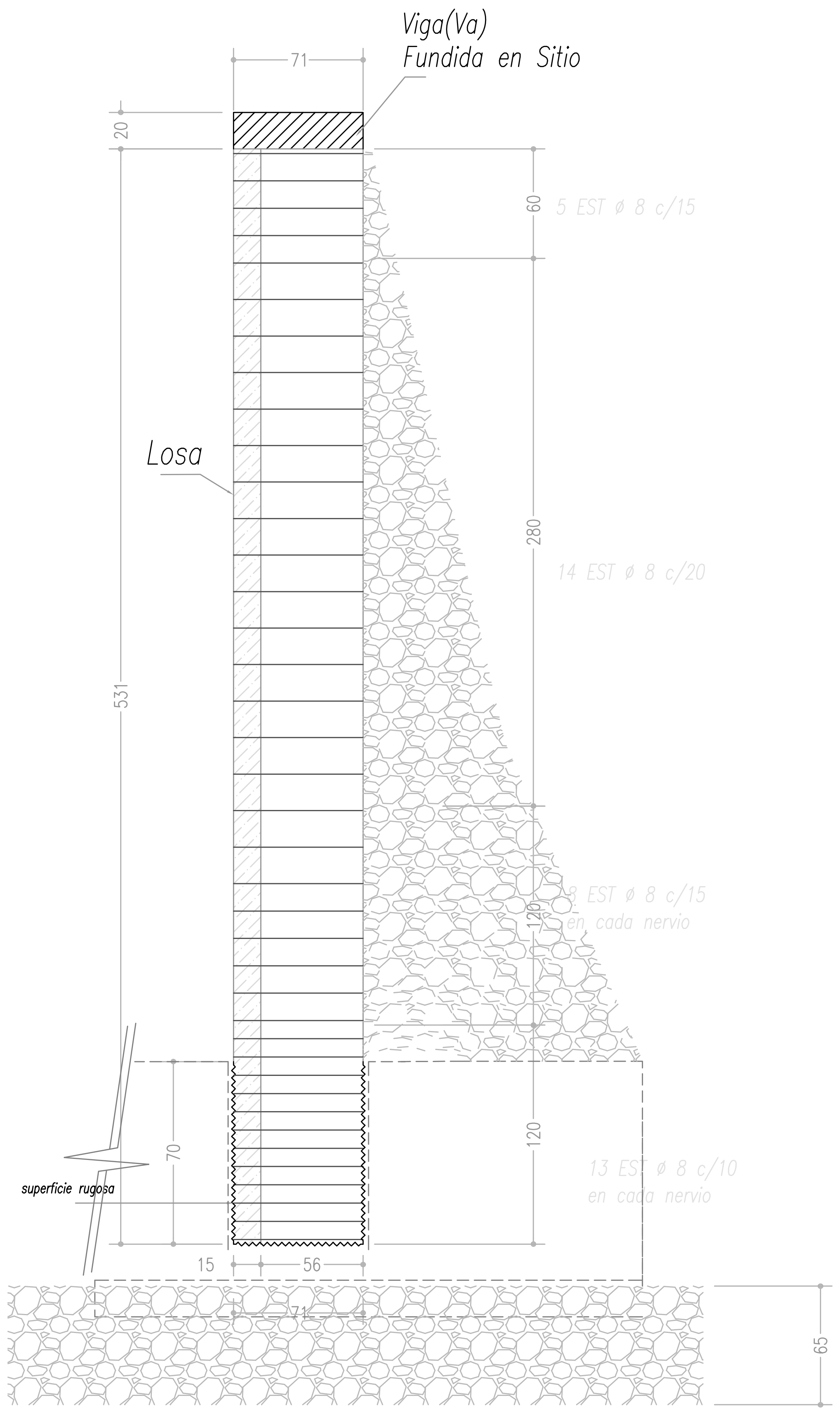
Proyecto: AMPLIACIÓN
DEL PUENTE SOBRE ESTERO "LA CHORRERA"

Fecha: SEPTIEMBRE 2002
Escala: 1--50
E INDICADAS
Dibujo: MD
Lámina:

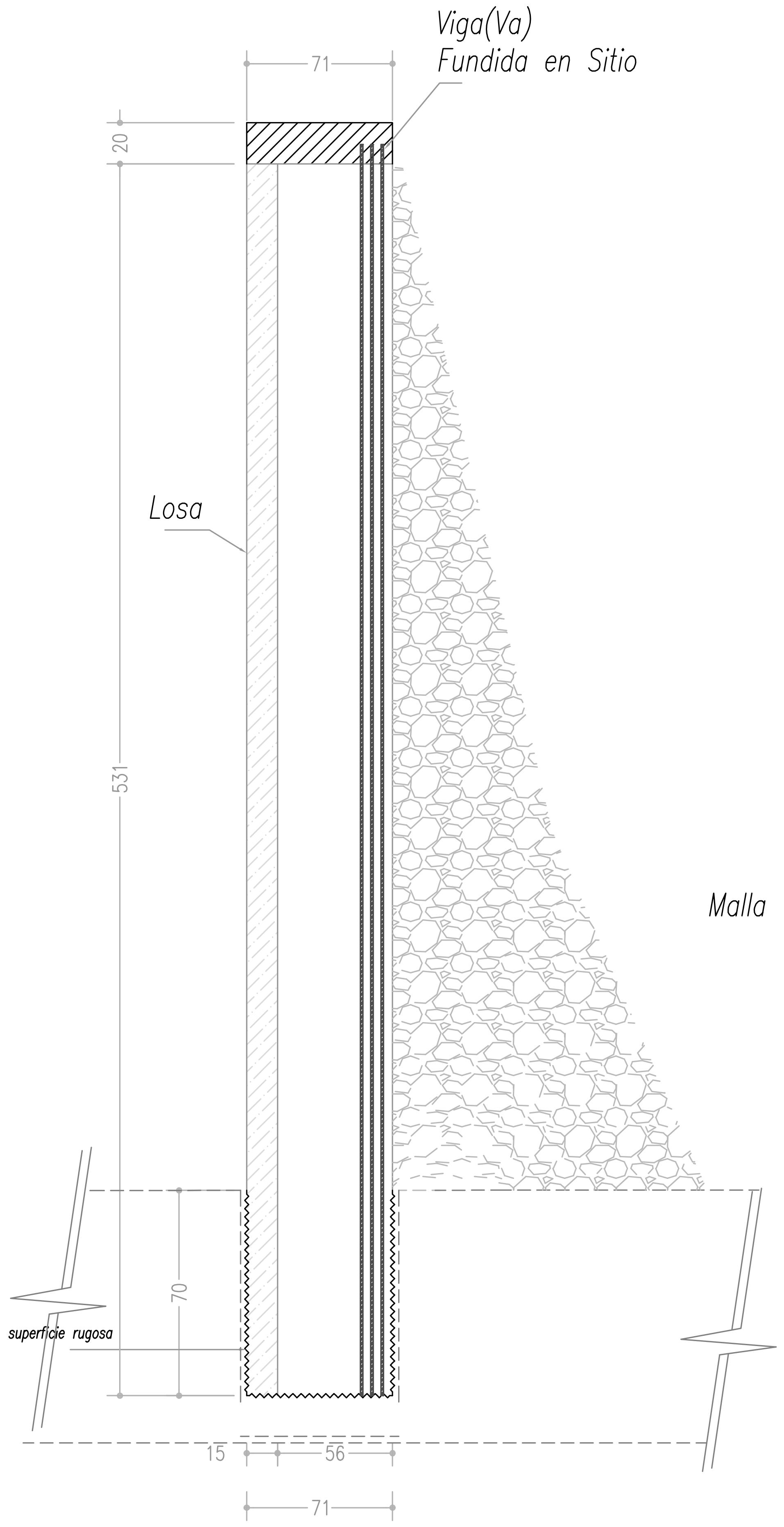
Diseñado por:
Ronny Zúñiga
Reg. Prof. nnnn
Revisado por:
Aprobado por:

E 9

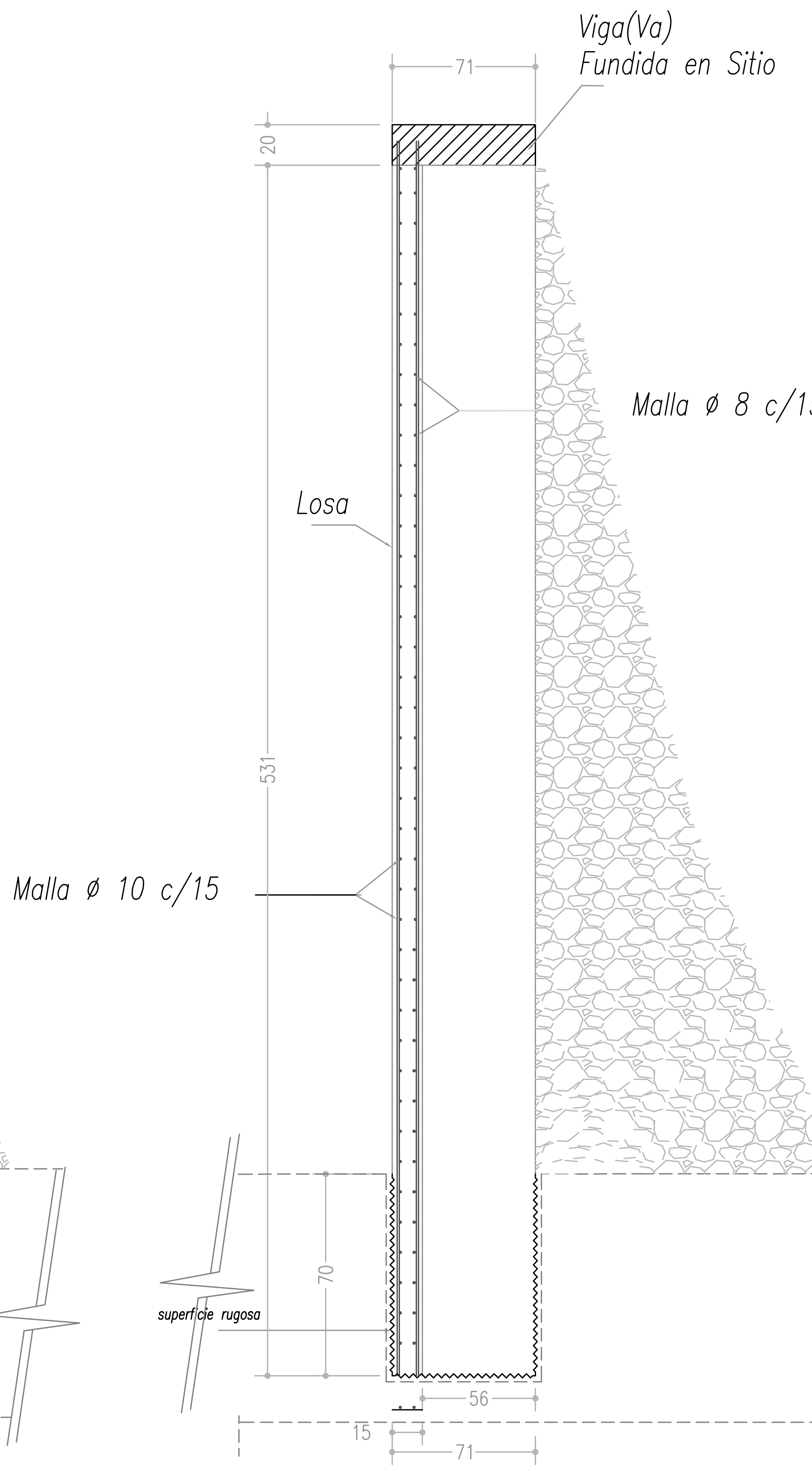
CORTE 1-1`
ESTRIBOS



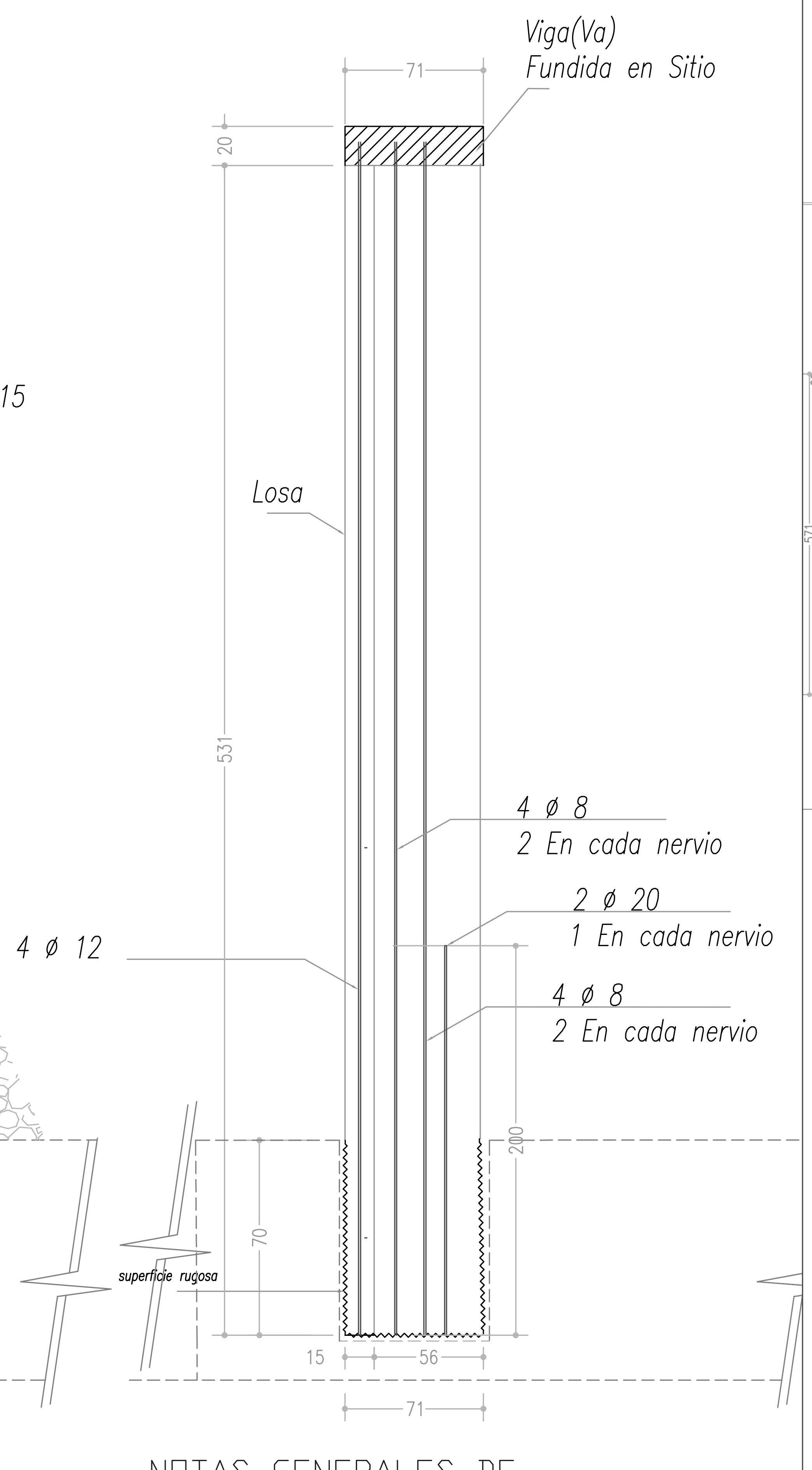
CORTE 1-1`
ACERO DE PRESFUERZO

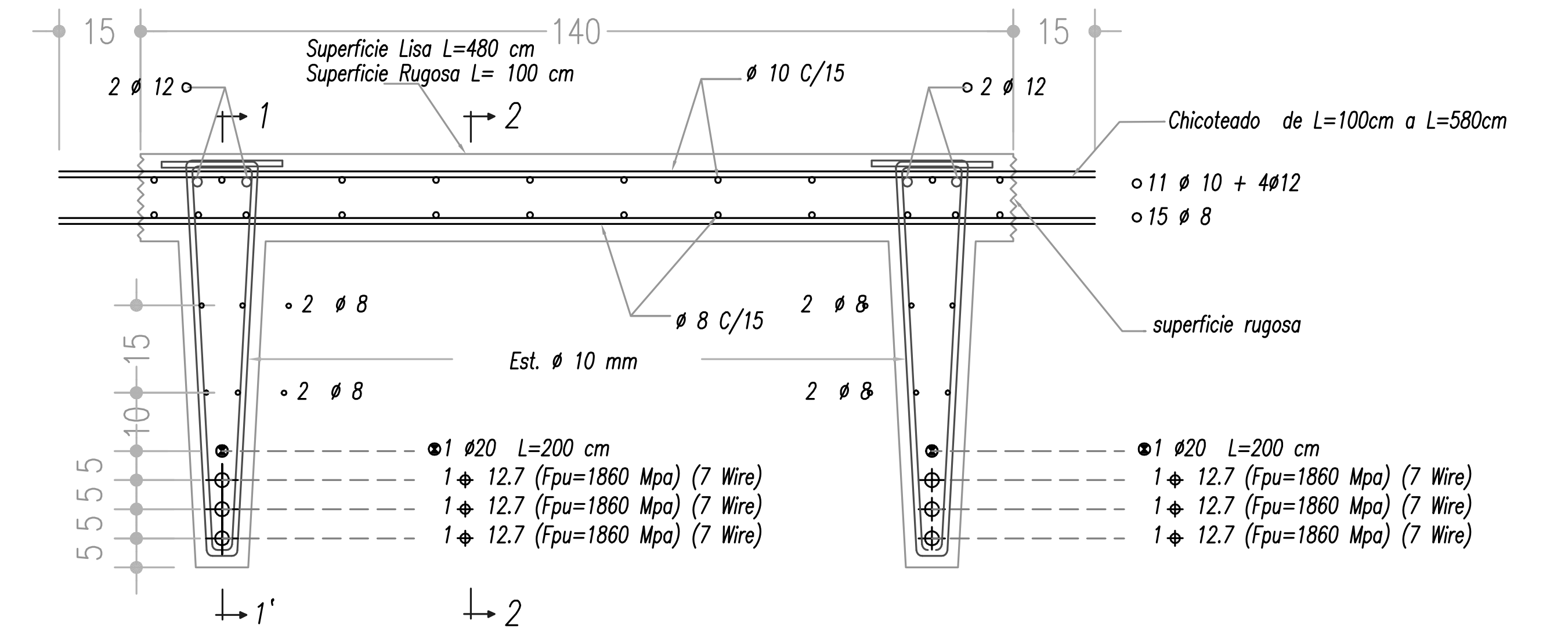


CORTE 2-2`
MALLA DE LOSA

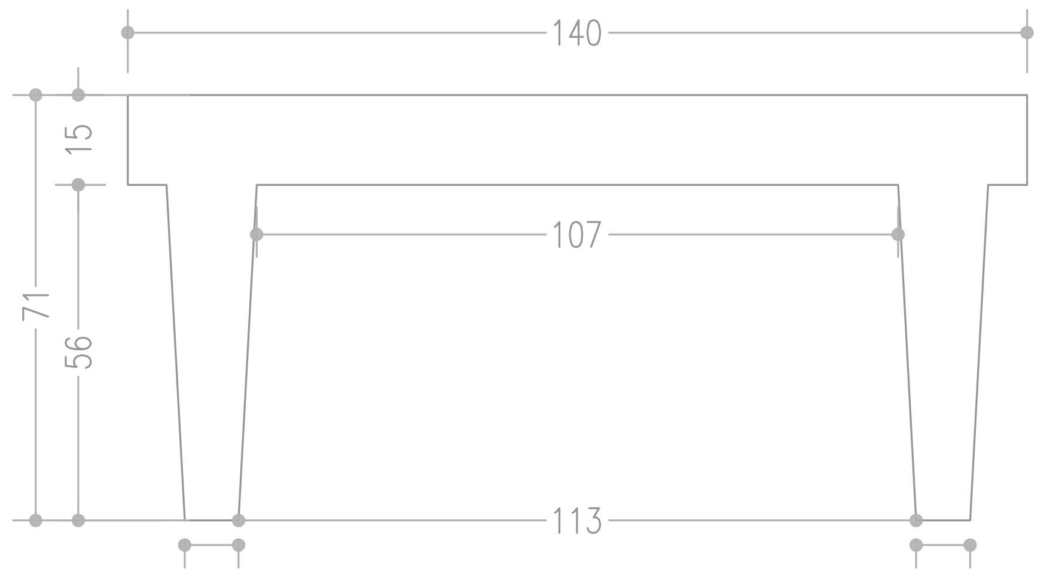


CORTE 1-1`
ARMADURA VERTICAL

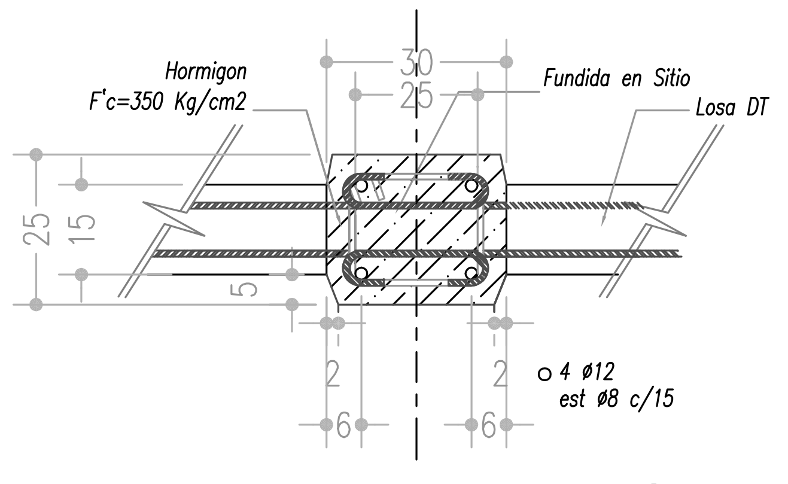




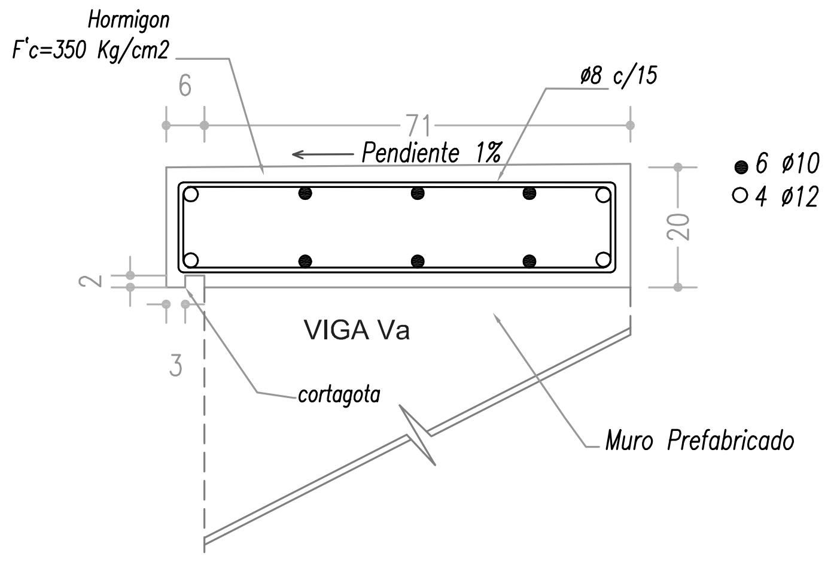
Armadura



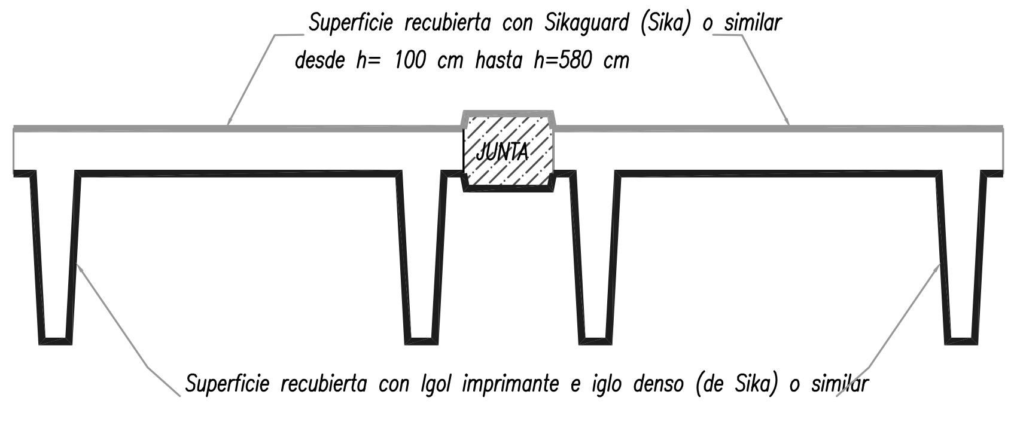
Geometria DT



DETALLE DE ARMADO DE COLUMNA - JUNTA



DETALLE DE VIGA Va



ESQUEMA DE RECUBRIEMIENTOS EPOXICOS

NOTAS GENERALES DE ELEMENTOS PRETENSADOS

Resistencia característica del hormigón a los 28 días medidas en probetas cilíndricas.	f'c=420 kg/cm2
Limite de fluencia del acero de refuerzo	fy=4200kg/cm2

ACERO DE PRESFUERZO

Cumplirá las especificaciones de ASTM A–416 y tendrá una resistencia última mínima. fsu=18.658Kg/cm2

Los muros serán fabricadas en el banco de pretensado de MAVISA SA. El equipo de tensado será aprobado por la fiscalización y dispondrá de los aditamentos correspondientes para la medición precisa de la fuerza de tensado y la elongación.

Se respetará estrictamente la posición de los torones de presfuerzo.

La transferencia del presfuerzo se efectuará cuando el hormigón presente una resistencia mínima. fci= 350 kg/cm2

Todos los materiales cumplirán las normas de la ASTM.

Fuerza total inicial de tensado Po= 83.4 tons.

Fuerza total inicial de tensado de cada torón = 13.9 Tons.

MOLDES

Los moldes para el colado de elementos deben ser metálicos.

El recubrimiento mínimo del acero de refuerzo será de 3cms. excepto donde la posición de los torones u otra indicación en los planos digan lo contrario.

Los ganchos,empalmes y doblado del acero de refuerzo estara de acuerdo con los requerimientos del ACI–318–89.

DIMENSIONES

Los diámetros de los torones y de las varillas estan dadas en mm.
Las demás dimensiones vienen dadas en cm.

GUIAS

*En las guias se colocará varillas de refuerzo o torones, del mismo diámetro adheridos no presforzados (ACI–318–95).

RECUBRIMIENTO EPOXICO

Por la alta salinidad del ambiente de trabajo, las superficies del elemento expuestas o en contato con el relleno y/o agua salada deberan ser cubiertas con los siguientes productos

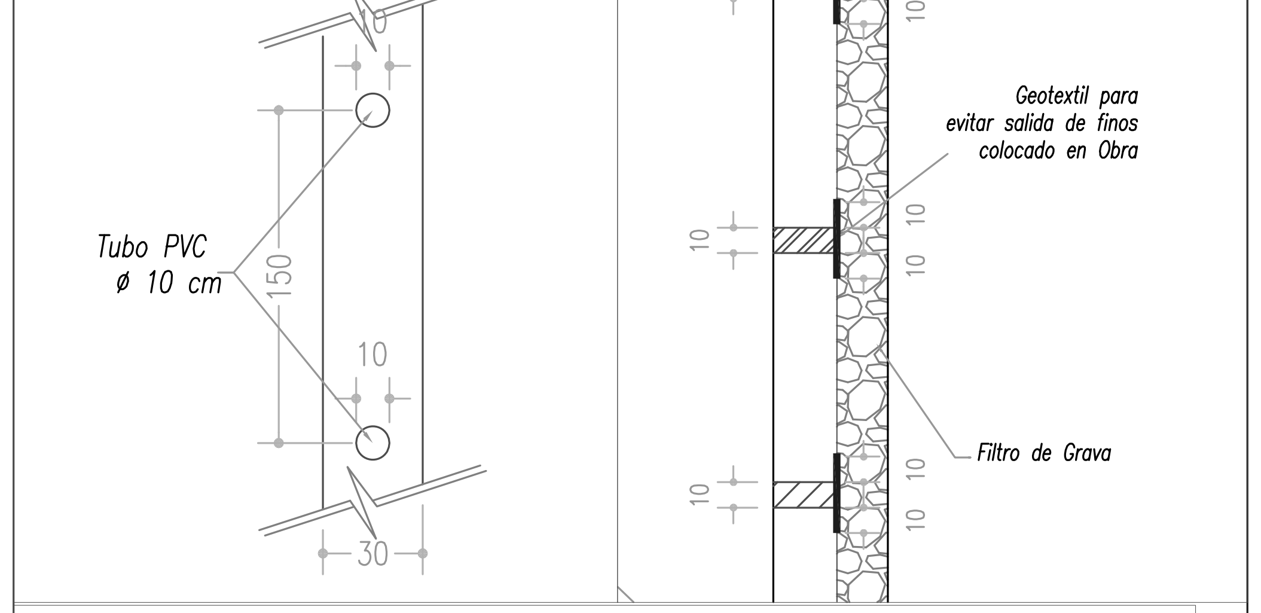
1.–IGOL Imprimante (Sika) o similar

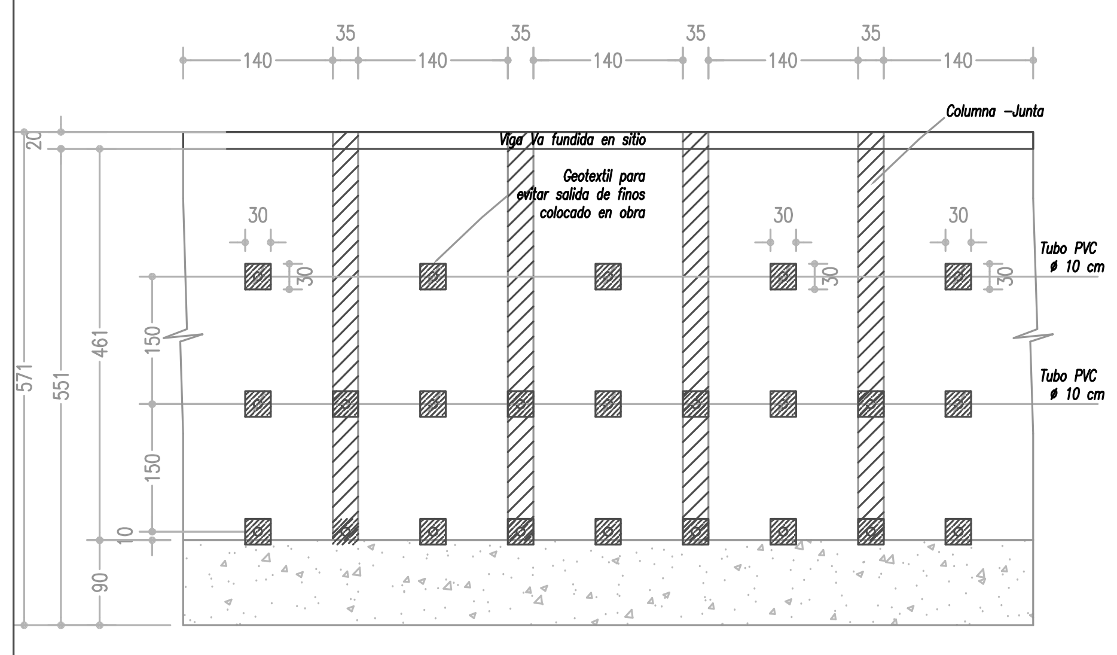
2.–Proteccion impermeable IGOL Denso (Sika) o similar

3.–Recubrimiento epoxico insensible a la humedad Sikaguard 62 (Sika) o similar

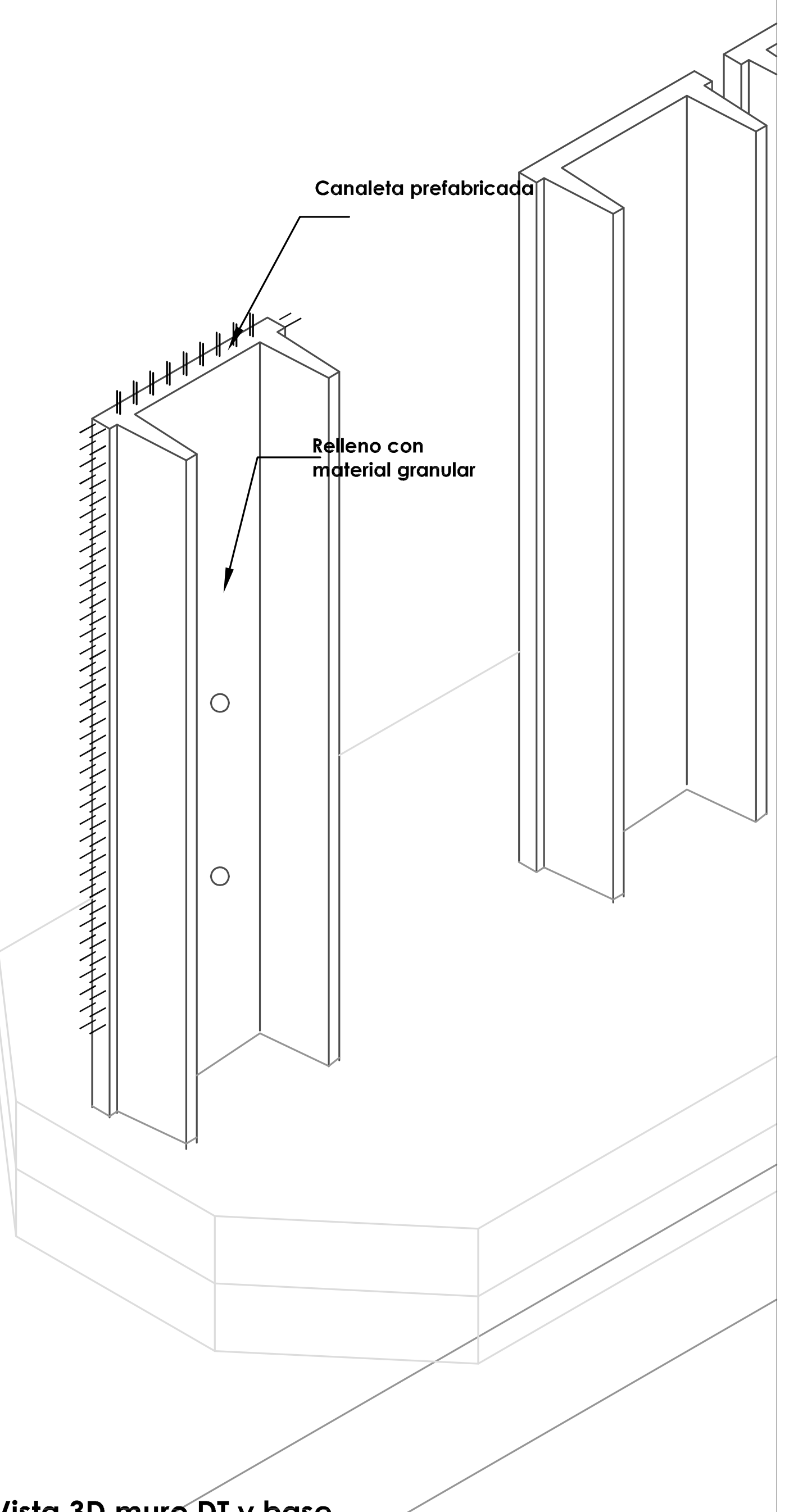
Nota: Ver esquema de aplicacion

DETALLE DE DREN EN JUNTA





DETALLE Y UBICACION DE DRENAJES



Vista 3D muro DT y base

CONSEJO PROV. DE LOS RIOS DEPART. OBRAS PUBLICAS	Director del Proyecto: DR. ING. RAFAEL PEZO, P.E. REG. PROF. G-2308
Contiene: PLANOS ESTRUCTURALES: DETALLES ESTRUCTURALES DE MUROS PREFABRICADOS	Proyecto: AMPLIACIÓN DEL PUENTE SOBRE ESTERO "LA CHORRERA"
	Fecha: ABRIL 2007
	Escala: 1––50 E INDICADAS
	Dibujo: MD
	Lámina:
Diseñado por: Ronny Zúñiga Reg. Prof. nnnn	Revisado por:
Aprobado por:	E 10

CONCLUSIONES

- La información de campo, proveniente de sondeos exploratorios y de observaciones en el sitio, representa un papel muy importante para la concepción general del proyecto y de esta manera lograr proyectos sostenibles y factibles.

- El conocimiento de procesos de diseño y constructivos orientados a los elementos prefabricados son muy importantes en la actualidad debido al gran auge de esta técnica.

- Los elementos prefabricados, poseen grandes ventajas debido a la versatilidad de formas y diseño y sobre todo al gran control de calidad que puede ser desarrollado en plantas prefabricadoras, lo cual es una ventaja primordial sobre los elementos de hormigón colado o fundido en sitio. El tiempo de prefabricación del puente analizado es de 15 días, detallado en el ANEXO L junto con las cantidades y presupuesto referencial de la obra.

- En el análisis y diseño de los elementos prefabricados deben estar incluidos el estudio del elemento prefabricado así como la conexión del mismo con la estructura, ya que ambas consideraciones se traducirán en un comportamiento estructural adecuado.

- El uso de materiales o elementos no estandarizados, siempre provoca incremento en los costos de producción por ello, cuando se usan elementos prefabricados, se busca la estandarización para bajar costos.

- El análisis y diseño realizado para las conexiones pueden comprender diversos tipos de estructuras, es decir, que no son exclusivamente para estructuras de puentes.

RECOMENDACIONES

- Realizar mantenimientos periódicos de limpieza de vegetación en el estero “La Chorrera” para el correcto funcionamiento de la estructura del puente con el objeto de evitar la acumulación de desperdicios en las pilas del puente y facilitar de esta manera el paso del agua a través del puente.

- Utilizar secciones transversales estandarizadas para elementos presforzados en lo posible para evitar la elaboración de moldes innecesarios en algunos casos.

- Utilizar materiales estandarizados para el diseño de los elementos y conexiones de los elementos prefabricados, ya que el uso de materiales pocos conocidos en el campo local de la construcción encarece los costos y disminuye la eficiencia.

- Concebir la distribución y configuración de los elementos prefabricados en manera sencilla para facilitar la labor de producción en planta y de montaje en obra y de esta manera lograr mejores resultados y optimizar los recursos.

ANEXO A

INFORME GEOTÉCNICO PARA LA AMPLIACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL ESTERO “LA CHORRERA”, EN LA VÍA BABAHOYO – SAN JUAN, EN LA PROVIENCIA DE LOS RÍOS

ANEXO A

FRANCISCO GRAU AROSTEGUI

Ingeniero Geotécnico

INFORME GEOTECNICO PARA LA AMPLIACION DEL PUENTE SOBRE EL ESTERO LA CHORRERA , EN LA VIA BABAHOYO – SAN JUAN, EN LA PROVINCIA DE LOS RIOS

Febrero del 2007

ANEXO A

INFORME GEOTECNICO PARA LA AMPLIACION DEL PUENTE SOBRE EL ESTERO LA CHORRERA, EN LA VIA BABAHOYO – SAN JUAN, EN LA PROVINCIA DE LOS RIOS

1. INTRODUCCIÓN .-

El Gobierno Provincial de LOS RIOS, a través de su Departamento de Obras Publicas, se encuentra ejecutando la ampliación de la vía Babahoyo – San Juan – Ventanas. Dentro de este tramo se encuentra el puente sobre el estero La Chorrera, el mismo que deberá ser ampliado. Para ello, se realizaron los estudios necesarios que determinen la solución técnica mas idónea con el objeto de lograr la meta deseada.

Razón suficiente para contratar los servicios de consultoría para la ejecución de los estudios de suelos en ambas márgenes del estero, aguas arriba. El Estero La Chorrera está situado en la vía que une las poblaciones de Babahoyo y San Juan, aproximadamente en la abscisa 1 + 400.

2. ALCANCE DE LOS TRABAJOS .-

El presente estudio abarca la ejecución de 3 sondeos mecánicos, distribuidos 1 en cada estribo y el tercero en dirección de una de las pilas intermedias, el análisis de los suelos, estableciéndose los parámetros geomecánicos necesarios para el diseño de la cimentación de los estribos.

La topografía ha sido realizada por técnicos del Departamento de Obras Publicas del H. Consejo Provincial de Los Ríos, y ha consistido en un perfil transversal sobre el eje del puente, el mismo que se adjunta al presente estudio. (ver anexo 1)

Cabe mencionar que el levantamiento topográfico fue de responsabilidad de la entidad contratante, siendo la única herramienta suministrada al suscrito un perfil transversal del estero en el eje donde se implantaría la ampliación del puente, el mismo

ANEXO A

que se decidió sería ampliado en el lado del puente que da aguas abajo, tomando como cota referencial, la losa del puente, la misma que fue asumida como + 10.00.

3. GEOLOGÍA DEL AREA.-

3.1 Marco geológico.-

Las márgenes investigadas nos dan cuenta que se trata de un estero de poco arrastre de sedimentos, evidenciado por los suelos encontrados en los perfiles estratigráficos de los sondeos. Las arcillas limosas y limos arcillosos de alta plasticidad predominan en ambas márgenes, donde se evidencian también, arcillas orgánicas con algo de turba en ambas márgenes. No existen elevaciones en ambas márgenes del estero, su llanura de inundación es muy amplia donde predominan sembríos de ciclo corto como el arroz y la soya. Durante el verano el estero posee un nivel de agua con evidencia de poco volumen de caudal. No se evidencia arrastre significativo de sedimentos, y dado que es un Estero no se supone que existan suelos granulometricamente gruesos. Todos los sedimentos encontrados son típicos del Cuaternario. Revisando la hoja geológica Babahoyo, la zona de influencia de la parte del estero donde se implantará el puente, corresponden a sedimentos recientes del Cuaternario, caracterizados por limos y arcillas de plasticidad variable.

3.2 Geomorfología.-

La geomorfología del sitio nos permite asegurar que se trata de un estero que si bien no es intermitente, su volumen de agua de arrastre es permanente, esto es, tanto en verano como en invierno, siempre posee volumen de agua. Se asegura que en época de creciente, el nivel del mismo crece pero no desborda por sobre las márgenes. Su patrón de drenaje es incipiente, característico de los esteros de la zona. Su curso es medio, no se aprecian pendientes

ANEXO A

4. PROGRAMA EXPERIMENTAL .-

Con los antecedentes expuestos, revisada la topografía y luego de una visita al sitio, se diseñó un programa experimental que contemplaba la determinación de las características geomecánicas de los suelos existentes por medio de tres sondeos mecánicos en ambas márgenes del río y el otro en una de las pilas intermedias. Cabe anotar que el puente actual posee 38 metros de longitud y 2 pilas intermedias.

Los sondeos fueron llevados hasta una profundidad tal que permita tener una idea de las características de los suelos subyacentes, su composición granulométrica, y características geomecánicas que permitan obtener parámetros para el diseño de las estructuras.

5. TRABAJOS DE CAMPO .-

Una vez definidos los sitios donde descansarían los estribos, se ejecutaron dos sondeos mecánicos, uno sobre el estribo izquierdo y otro sobre el estribo derecho. Las profundidades alcanzadas en los dos sondeos fue la siguiente:

Sondeo # 1 (margen izquierda)	18.00 metros
Sondeo # 2 (margen derecha)	18.00 metros.
Sondeo # 3 (pila intermedia)	17.50 metros.

Se tomaron muestras cada metro de profundidad, utilizando el tubo shelby de 3 pulgadas de diámetro para suelos considerados como cohesivos blandos o semiblandos, y, alternadamente se utilizó el muestreador de cuchara partida, para suelos granulares y cohesivos rígidos, con el fin de registrar el valor de N mediante el ensayo SPT.

El nivel freático fue encontrado a 1.50 m, 1.80 m y 1.40 m, para los sondeos 1, 2 y 3 , respectivamente.

Se adjunta croquis de ubicación de los sondeos (ver anexo 2).

ANEXO A

6. TRABAJOS DE LABORATORIO .-

Los ensayos de laboratorio realizados cumplieron con procedimientos y especificaciones técnicas de las Normas ASTM, y fueron los siguientes:

- Contenido de Humedad	ASTM-D-2216 Y ASTM-D-2974
- Granulometría	ASTM-D-1140
- Limites de Atterberg	ASTM-D-4318
- Clasificación de suelos	ASTM-D-2487

El cuadro resumen de los Ensayos de suelos realizados en el laboratorio se encuentran en el anexo 3, esto es, las columnas estratigráficas de los dos sondeos.

7. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS INVESTIGACIONES

En el sondeo # 1 la cota superior es de + 6.30 m. y el nivel freático estuvo a 1.60 m. La profundidad alcanzada en este sondeo fue de 18.00 metros, esto es hasta la cota - 11.70 m. En el sondeo # 2, ubicado sobre la margen derecha, la cota de la boca del sondeo fue de + 6.90, su profundidad alcanzada fue de 18.00 metros, o sea hasta la cota – 11.10 m. La profundidad de su nivel freático fue de 1.80 m. En el sondeo # 3, ubicado cercano a la pila intermedia, la cota de la boca del sondeo fue de + 6.50, su profundidad alcanzada fue de 17.50 metros, o sea hasta la cota – 11.00 m.

Los resultados de ensayos de laboratorio ejecutados sobre las muestras obtenidas en los dos sondeos se resumen en las hojas que se adjuntan en los tres perfiles estratigráficos.

La estratigrafía es como sigue:

Un estrato superficial de limo arcilloso color café amarillento embebidas con gravas sueltas, de espesor promedio 2.00 metros, constituidas por material de relleno depositada superficialmente, sobre todo en los sondeos 1 y 2.

Un estrato de arcilla gris verdosa (CH), intercalada con arcilla gris verdosa, de espesor promedio 4.0 metros, consistencia media a semiblanda y con valores promedios equivalentes a Wn = 69, LL = 65, IP = 38, Su = 2.3 T/m^2.

ANEXO A

Un estrato de arcilla orgánica con intercalaciones de turba, de espesor promedio 1.50 metros, altamente compresible, con valores promedio de Wn = 108, LL = 68, IP = 40.

Un estrato de arcilla gris verdosa con poca materia organica (CH), de espesor promedio 3.50 metros, consistencia semiblanda y con valores promedios equivalentes a Wn = 76, LL = 69, IP = 41, Su = 0.9 T/m^2.

Un estrato de arcilla gris verdosa clara, (CH), de espesor promedio 3.50 metros, consistencia media a alta y con valores promedios equivalentes a Wn = 50, LL = 60, IP = 33, Su = 1.40 T/m^2.

Finalmente un estrato de arena limosa color gris oscuro, (SM), de espesor promedio 3.00 metros, compacidad alta y con valores promedios equivalentes a Wn = 36, no plástica, N > 50. Como se puede observar y ya se dijo anteriormente la zona está cubierta por una capa de sedimentos finos del Cuaternario, constituidos por arcillas limosas de consistencia semiblanda a media, superficialmente en su estado natural, y a medida que profundizamos existen estratos algo rígidos, hasta llegar a un estrato de arena muy compacta.

8. CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUBSUELO

Para la cimentación de ambos estribos del puente, se consideró pilotes prebarrenados de 50 cm. de diámetro y 17.00 metros de longitud, asentados sobre la cota – 10.00. Se optó por no considerar la capacidad por fuste debido a la presencia de una capa de arcilla orgánica, de consistencia muy blanda, altamente plástica, con una baja resistencia al corte y muy compresible encontrada en todos los sondeos y casi siempre luego de los 6 metros de profundidad.

Para el cálculo de la capacidad admisible de carga de los pilotes, se consideró a los mismos trabajando solo por punta.

En todos los casos se consideró un FS = 2.5. En el anexo se encuentra el calculo de la capacidad de soporte del subsuelo, para cimentar ambos estribos y pila intermedia, con pilotes prebarrenados de 50 cm. de diámetro, de 17.00 metros de longitud, donde se puede verificar que la capacidad admisible de cada pilote bajo cargas permanentes es Qa = 25.0 Ton.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del estudio de suelos realizado se puede concluir y recomendar lo siguiente:

1.- El subsuelo que corresponde al área del estudio, esta constituido por sedimentos aluviales producto del transporte de los suelos y que han sido depositados en ambas márgenes del estero, con propiedades geomecánicas similares, pero con ciertas variaciones en su textura.

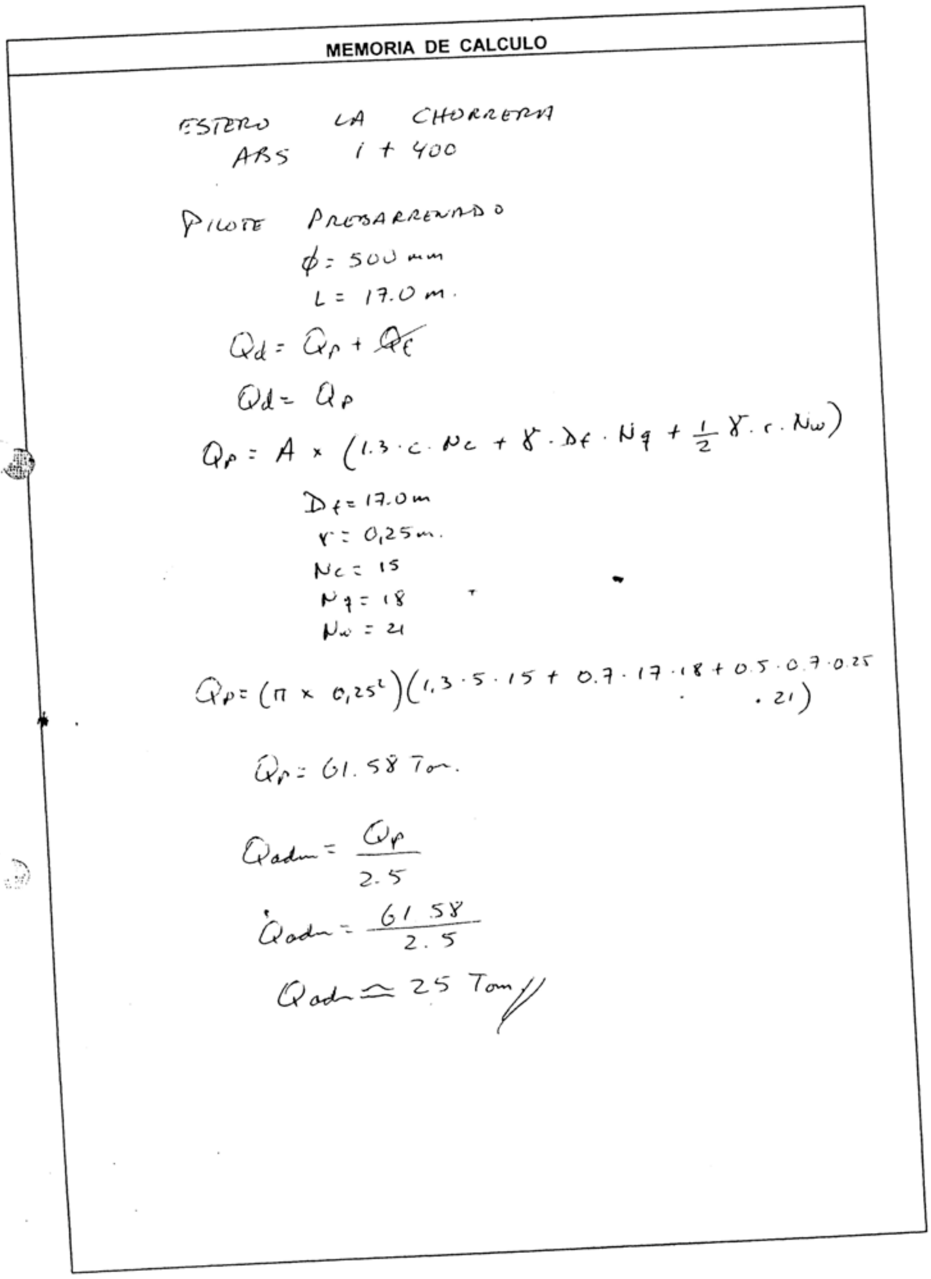
2.- Para la cimentación del estribo derecho, estribo izquierdo y pila intermedia se adoptó el uso de pilotes prebarrenados de 50 cm de diámetro y 17.00 metros de longitud. La longitud del puente antiguo es de 38.0 metros, con dos pilas intermedias separadas entre si cada 12.50 m. El constructor deberá asegurarse durante el barrenado del pilote, la certeza de que el material donde se asiente el pilote sea una arena limosa compacta a la profundidad diseñada.

3.- Se deberá adoptar como capacidad admisible del pilote el valor de 25.0 ton., para ambas márgenes, y para la pila intermedia.

.Babahoyo, Febrero 2007

Francisco Grau Arosteguí
Ingeniero Geotécnico
Reg. Prof. # 07 – 09 - 116

ANEXO A



MEMORIA DE CALCULO

ESTERO LA CHORRERA
ABS 1 + 400

PILOTE PREBARRENADO
$\phi = 500$ mm
$L = 17.0$ m.

$Q_d = Q_p + \cancel{Q_f}$

$Q_d = Q_p$

$Q_p = A \times \left(1.3 \cdot c \cdot N_c + \gamma \cdot D_f \cdot N_q + \frac{1}{2} \gamma \cdot r \cdot N_w\right)$

$D_f = 17.0$ m
$r = 0{,}25$ m.
$N_c = 15$
$N_q = 18$
$N_w = 21$

$Q_p = (\pi \times 0{,}25^2)(1{,}3 \cdot 5 \cdot 15 + 0.7 \cdot 17 \cdot 18 + 0.5 \cdot 0.7 \cdot 0.25 \cdot 21)$

$Q_p = 61.58$ Ton.

$Q_{adm} = \dfrac{Q_p}{2.5}$

$Q_{adm} = \dfrac{61.58}{2.5}$

$Q_{adm} \simeq 25$ Ton

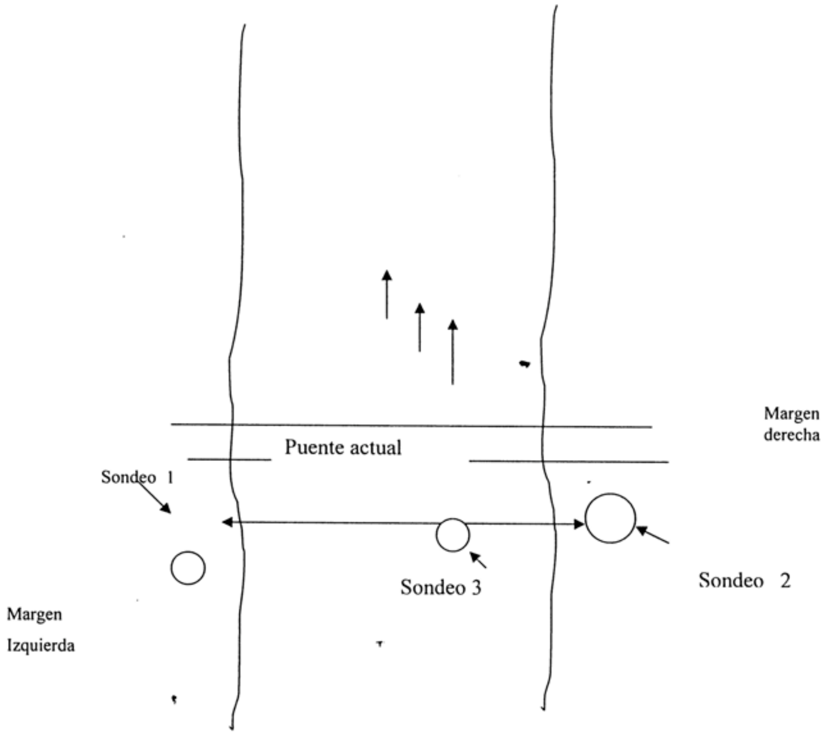
ANEXO A

ANEXO 2

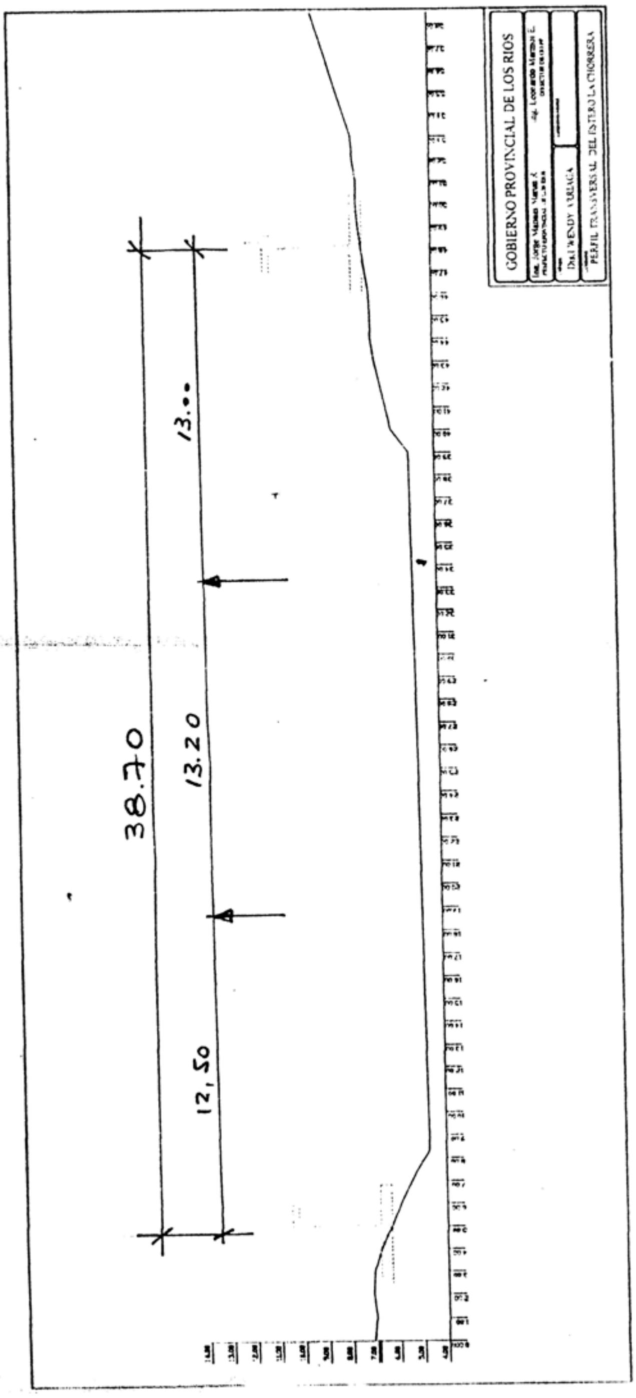
CROQUIS DE UBICACION

ANEXO A

CROQUIS DE UBICACIÓN DE SONDEOS



ANEXO A

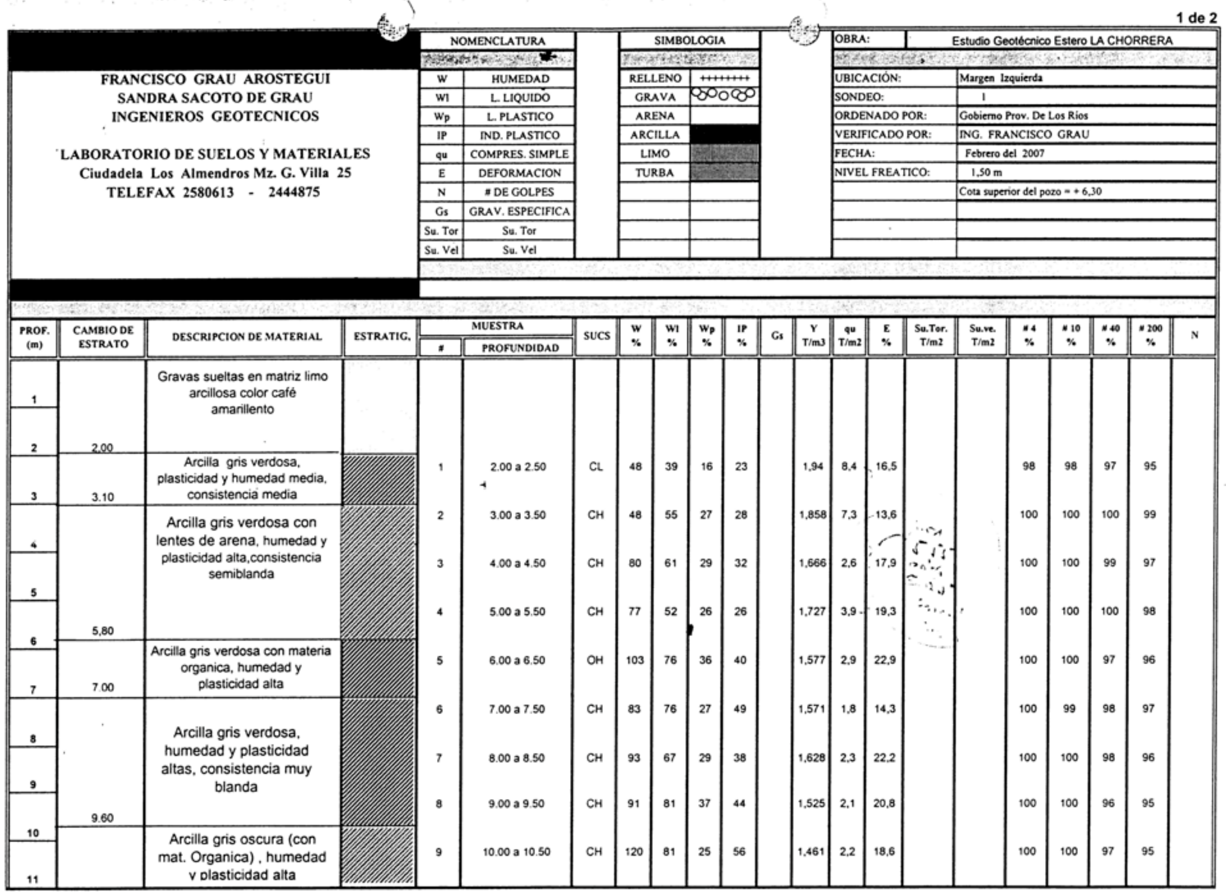

GOBIERNO PROVINCIAL DE LOS RIOS
Ing. Jorge Marcos Marcos A.
Ing. Leonardo Martínez E.
Dib. WENDY VERGAGA
PERFIL TRANSVERSAL DEL ESTERO LA CHORRERA
38.70
13.00
13.20
12,50

ANEXO A

ANEXO 3

COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS

ANEXO A



1 de 2

FRANCISCO GRAU AROSTEGUI
SANDRA SACOTO DE GRAU
INGENIEROS GEOTECNICOS

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
Ciudadela Los Almendros Mz. G. Villa 25
TELEFAX 2580613 - 2444875

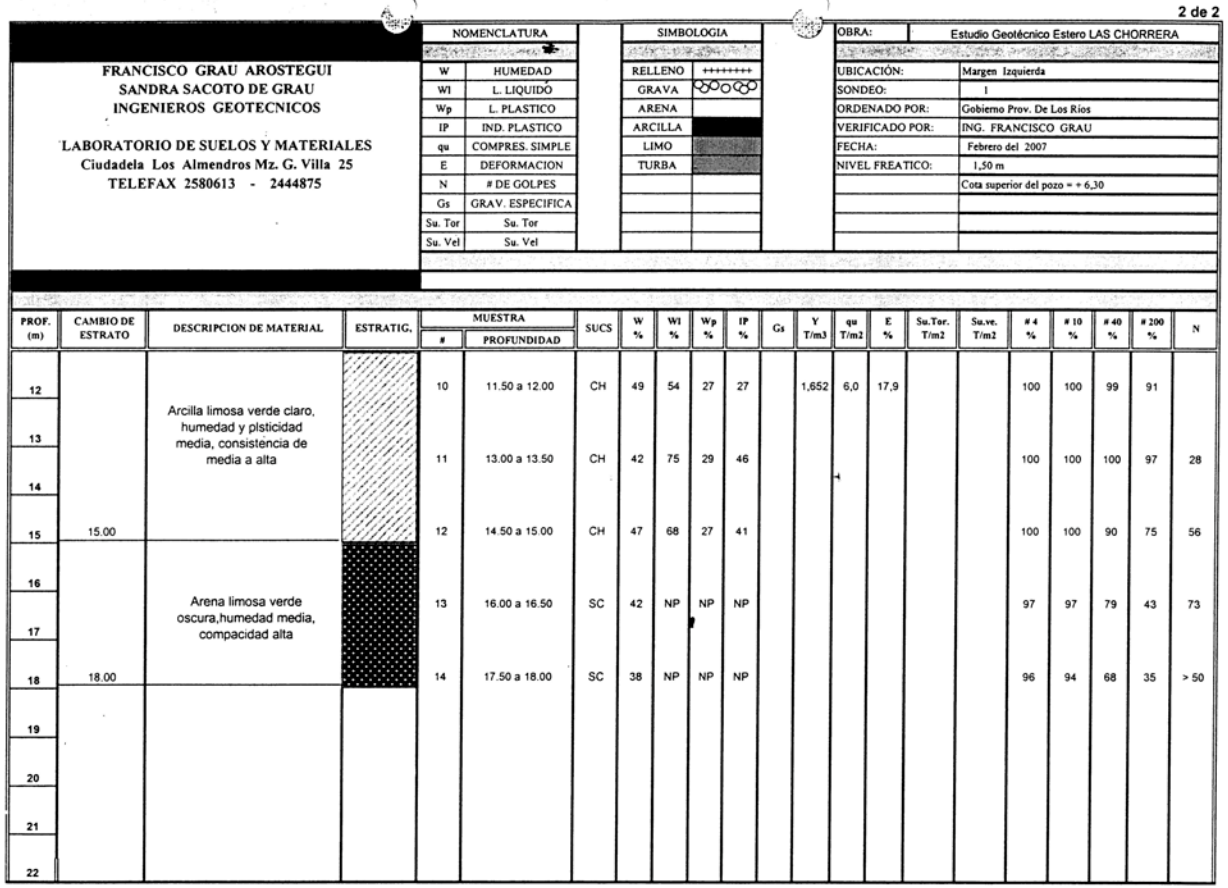
NOMENCLATURA	
W	HUMEDAD
Wl	L. LIQUIDO
Wp	L. PLASTICO
IP	IND. PLASTICO
qu	COMPRES. SIMPLE
E	DEFORMACION
N	# DE GOLPES
Gs	GRAV. ESPECIFICA
Su. Tor	Su. Tor
Su. Vel	Su. Vel

SIMBOLOGIA	
RELLENO	++++++++
GRAVA	○○○○○
ARENA	
ARCILLA	■
LIMO	▨
TURBA	▨

OBRA:	Estudio Geotécnico Estero LA CHORRERA
UBICACIÓN:	Margen Izquierda
SONDEO:	I
ORDENADO POR:	Gobierno Prov. De Los Rios
VERIFICADO POR:	ING. FRANCISCO GRAU
FECHA:	Febrero del 2007
NIVEL FREATICO:	1,50 m
	Cota superior del pozo = + 6,30

PROF. (m)	CAMBIO DE ESTRATO	DESCRIPCION DE MATERIAL	ESTRATIG,	MUESTRA #	MUESTRA PROFUNDIDAD	SUCS	W %	Wl %	Wp %	IP %	Gs	Y T/m3	qu T/m2	E %	Su.Tor. T/m2	Su.ve. T/m2	# 4 %	# 10 %	# 40 %	# 200 %	N
1		Gravas sueltas en matriz limo arcillosa color café amarillento																			
2	2.00																				
		Arcilla gris verdosa, plasticidad y humedad media, consistencia media	▨	1	2.00 a 2.50	CL	48	39	16	23		1,94	8,4	16,5			98	98	97	95	
3	3.10																				
		Arcilla gris verdosa con lentes de arena, humedad y plasticidad alta,consistencia semiblanda	▨	2	3.00 a 3.50	CH	48	55	27	28		1,858	7,3	13,6			100	100	100	99	
4																					
				3	4.00 a 4.50	CH	80	61	29	32		1,666	2,6	17,9			100	100	99	97	
5																					
				4	5.00 a 5.50	CH	77	52	26	26		1,727	3,9	19,3			100	100	100	98	
6	5,80																				
		Arcilla gris verdosa con materia organica, humedad y plasticidad alta	▨	5	6.00 a 6.50	OH	103	76	36	40		1,577	2,9	22,9			100	100	97	96	
7	7.00																				
		Arcilla gris verdosa, humedad y plasticidad altas, consistencia muy blanda	▨	6	7.00 a 7.50	CH	83	76	27	49		1,571	1,8	14,3			100	99	98	97	
8																					
				7	8.00 a 8.50	CH	93	67	29	38		1,628	2,3	22,2			100	100	98	96	
9																					
				8	9.00 a 9.50	CH	91	81	37	44		1,525	2,1	20,8			100	100	96	95	
10	9.60																				
		Arcilla gris oscura (con mat. Organica) , humedad y plasticidad alta	▨	9	10.00 a 10.50	CH	120	81	25	56		1,461	2,2	18,6			100	100	97	95	
11																					

ANEXO A



2 de 2

FRANCISCO GRAU AROSTEGUI
SANDRA SACOTO DE GRAU
INGENIEROS GEOTECNICOS

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
Ciudadela Los Almendros Mz. G. Villa 25
TELEFAX 2580613 - 2444875

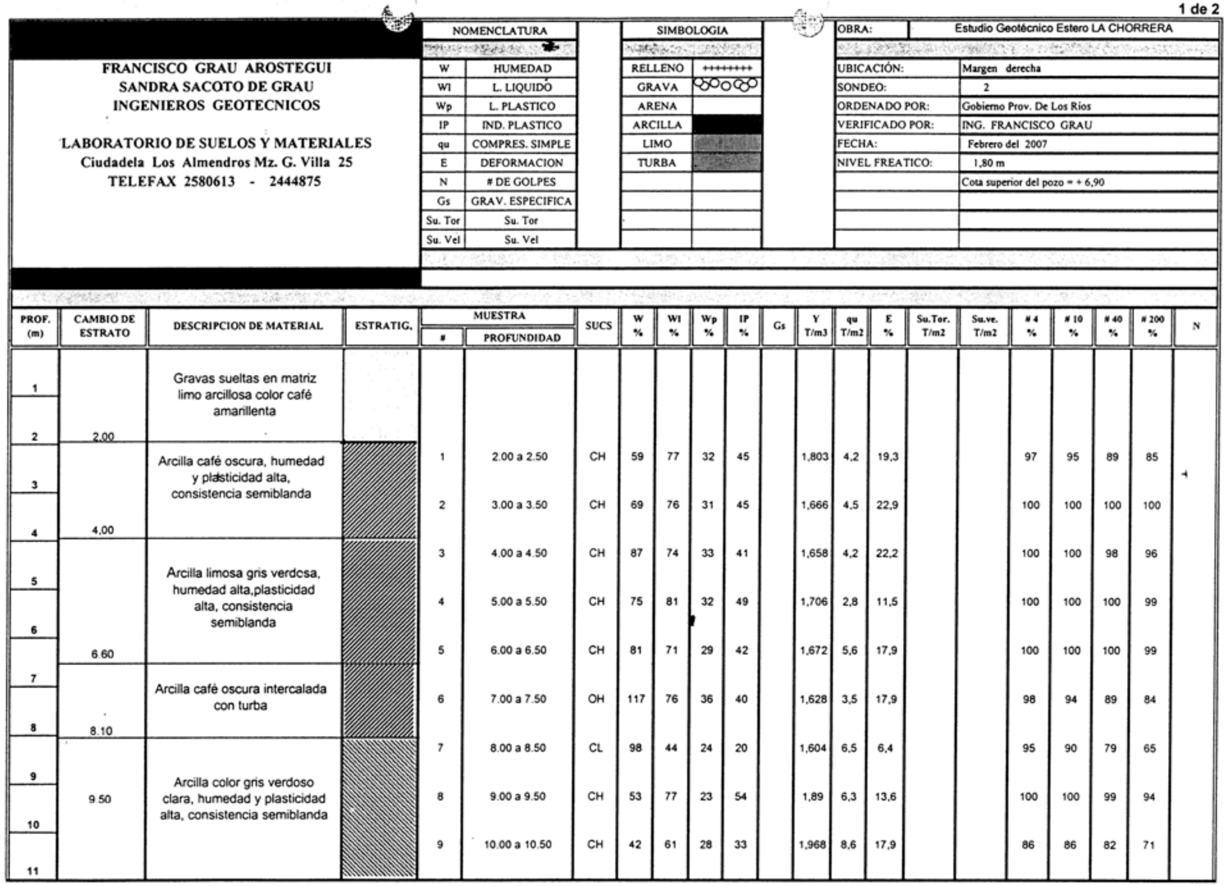
NOMENCLATURA	
W	HUMEDAD
Wl	L. LIQUIDO
Wp	L. PLASTICO
IP	IND. PLASTICO
qu	COMPRES. SIMPLE
E	DEFORMACION
N	# DE GOLPES
Gs	GRAV. ESPECIFICA
Su. Tor	Su. Tor
Su. Vel	Su. Vel

SIMBOLOGIA	
RELLENO	++++++++
GRAVA	○○○○
ARENA	
ARCILLA	■
LIMO	▨
TURBA	▨

OBRA:	Estudio Geotécnico Estero LAS CHORRERA
UBICACIÓN:	Margen Izquierda
SONDEO:	I
ORDENADO POR:	Gobierno Prov. De Los Rios
VERIFICADO POR:	ING. FRANCISCO GRAU
FECHA:	Febrero del 2007
NIVEL FREATICO:	1,50 m
	Cota superior del pozo = + 6,30

PROF. (m)	CAMBIO DE ESTRATO	DESCRIPCION DE MATERIAL	ESTRATIG.	MUESTRA #	MUESTRA PROFUNDIDAD	SUCS	W %	Wl %	Wp %	IP %	Gs	Y T/m3	qu T/m2	E %	Su.Tor. T/m2	Su.ve. T/m2	# 4 %	# 10 %	# 40 %	# 200 %	N
12		Arcilla limosa verde claro, humedad y plsticidad media, consistencia de media a alta		10	11.50 a 12.00	CH	49	54	27	27		1,652	6,0	17,9			100	100	99	91	
13				11	13.00 a 13.50	CH	42	75	29	46							100	100	100	97	28
14																					
15	15.00			12	14.50 a 15.00	CH	47	68	27	41							100	100	90	75	56
16		Arena limosa verde oscura,humedad media, compacidad alta		13	16.00 a 16.50	SC	42	NP	NP	NP							97	97	79	43	73
17																					
18	18.00			14	17.50 a 18.00	SC	38	NP	NP	NP							96	94	68	35	> 50
19																					
20																					
21																					
22																					

ANEXO A



1 de 2

FRANCISCO GRAU AROSTEGUI
SANDRA SACOTO DE GRAU
INGENIEROS GEOTECNICOS

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
Ciudadela Los Almendros Mz. G. Villa 25
TELEFAX 2580613 - 2444875

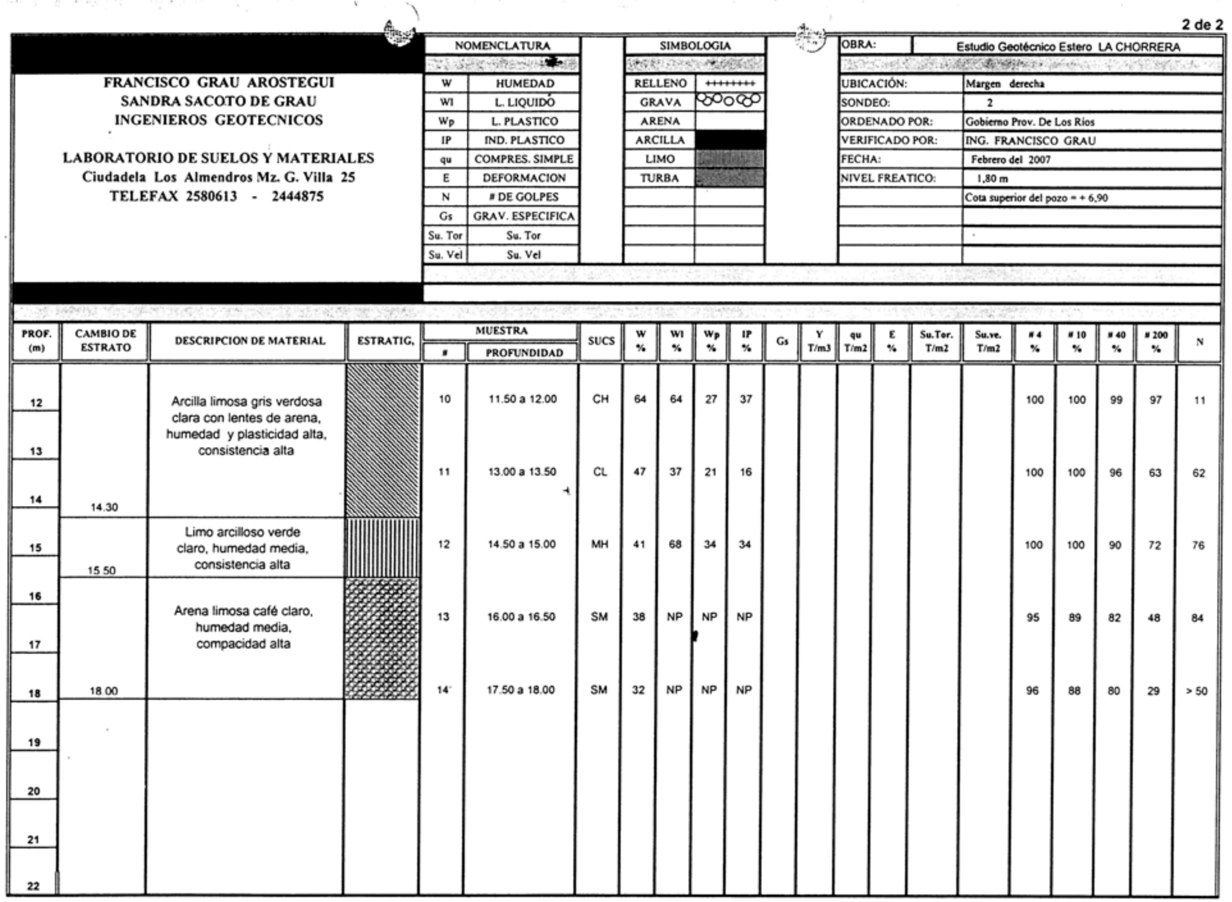
NOMENCLATURA	
W	HUMEDAD
Wl	L. LIQUIDO
Wp	L. PLASTICO
IP	IND. PLASTICO
qu	COMPRES. SIMPLE
E	DEFORMACION
N	# DE GOLPES
Gs	GRAV. ESPECIFICA
Su. Tor	Su. Tor
Su. Vel	Su. Vel

SIMBOLOGIA	
RELLENO	++++++++
GRAVA	○○○○○
ARENA	
ARCILLA	■
LIMO	▒
TURBA	▒

OBRA:	Estudio Geotécnico Estero LA CHORRERA
UBICACIÓN:	Margen derecha
SONDEO:	2
ORDENADO POR:	Gobierno Prov. De Los Ríos
VERIFICADO POR:	ING. FRANCISCO GRAU
FECHA:	Febrero del 2007
NIVEL FREATICO:	1,80 m
	Cota superior del pozo = + 6,90

PROF. (m)	CAMBIO DE ESTRATO	DESCRIPCION DE MATERIAL	ESTRATIG.	MUESTRA #	MUESTRA PROFUNDIDAD	SUCS	W %	Wl %	Wp %	IP %	Gs	Y T/m3	qu T/m2	E %	Su.Tor. T/m2	Su.ve. T/m2	# 4 %	# 10 %	# 40 %	# 200 %	N
1		Gravas sueltas en matriz limo arcillosa color café amarillenta																			
2	2.00																				
		Arcilla café oscura, humedad y plasticidad alta, consistencia semiblanda	▨	1	2.00 a 2.50	CH	59	77	32	45		1,803	4,2	19,3			97	95	89	85	
3																					
				2	3.00 a 3.50	CH	69	76	31	45		1,666	4,5	22,9			100	100	100	100	
4	4,00																				
		Arcilla limosa gris verdosa, humedad alta, plasticidad alta, consistencia semiblanda	▨	3	4.00 a 4.50	CH	87	74	33	41		1,658	4,2	22,2			100	100	98	96	
5																					
				4	5.00 a 5.50	CH	75	81	32	49		1,706	2,8	11,5			100	100	100	99	
6																					
	6 60			5	6.00 a 6.50	CH	81	71	29	42		1,672	5,6	17,9			100	100	100	99	
7		Arcilla café oscura intercalada con turba	▨																		
				6	7.00 a 7.50	OH	117	76	36	40		1,628	3,5	17,9			98	94	89	84	
8	8.10																				
		Arcilla color gris verdoso clara, humedad y plasticidad alta, consistencia semiblanda	▨	7	8.00 a 8.50	CL	98	44	24	20		1,604	6,5	6,4			95	90	79	65	
9																					
	9.50			8	9.00 a 9.50	CH	53	77	23	54		1,89	6,3	13,6			100	100	99	94	
10																					
				9	10.00 a 10.50	CH	42	61	28	33		1,968	8,6	17,9			86	86	82	71	
11																					

ANEXO A



2 de 2

FRANCISCO GRAU AROSTEGUI
SANDRA SACOTO DE GRAU
INGENIEROS GEOTECNICOS

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
Ciudadela Los Almendros Mz. G. Villa 25
TELEFAX 2580613 - 2444875

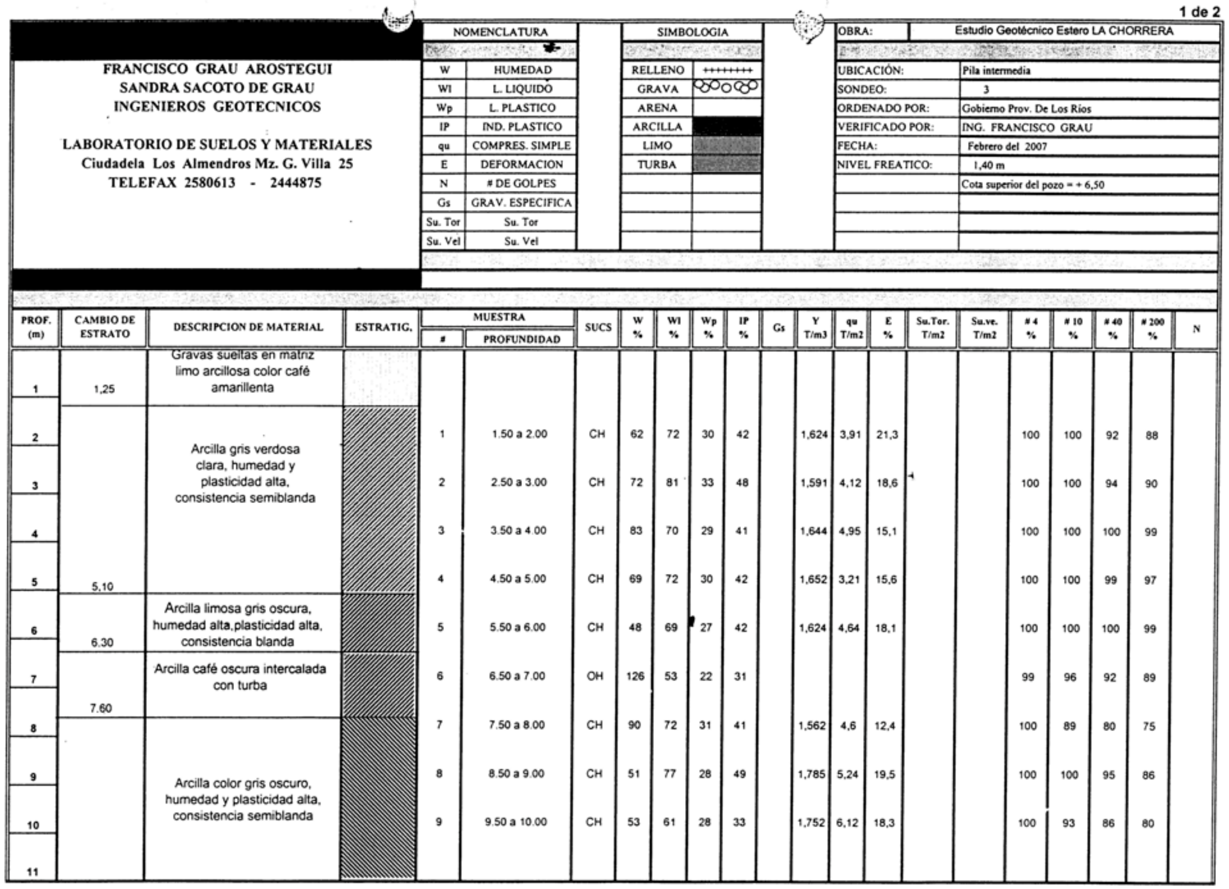
NOMENCLATURA	
W	HUMEDAD
Wl	L. LIQUIDO
Wp	L. PLASTICO
IP	IND. PLASTICO
qu	COMPRES. SIMPLE
E	DEFORMACION
N	# DE GOLPES
Gs	GRAV. ESPECIFICA
Su. Tor	Su. Tor
Su. Vel	Su. Vel

SIMBOLOGIA	
RELLENO	++++++++
GRAVA	○○○○
ARENA	
ARCILLA	■
LIMO	▒
TURBA	▒

OBRA:	Estudio Geotécnico Estero LA CHORRERA
UBICACIÓN:	Margen derecha
SONDEO:	2
ORDENADO POR:	Gobierno Prov. De Los Ríos
VERIFICADO POR:	ING. FRANCISCO GRAU
FECHA:	Febrero del 2007
NIVEL FREATICO:	1,80 m
	Cota superior del pozo = + 6,90

PROF. (m)	CAMBIO DE ESTRATO	DESCRIPCION DE MATERIAL	ESTRATIG.	MUESTRA		SUCS	W %	Wl %	Wp %	IP %	Gs	Y T/m3	qu T/m2	E %	Su.Tor. T/m2	Su.ve. T/m2	# 4 %	# 10 %	# 40 %	# 200 %	N
				#	PROFUNDIDAD																
12		Arcilla limosa gris verdosa clara con lentes de arena, humedad y plasticidad alta, consistencia alta	▨	10	11.50 a 12.00	CH	64	64	27	37							100	100	99	97	11
13																					
14	14.30			11	13.00 a 13.50	CL	47	37	21	16							100	100	96	63	62
15		Limo arcilloso verde claro, humedad media, consistencia alta	▥	12	14.50 a 15.00	MH	41	68	34	34							100	100	90	72	76
16	15.50	Arena limosa café claro, humedad media, compacidad alta	▩																		
17				13	16.00 a 16.50	SM	38	NP	NP	NP							95	89	82	48	84
18	18.00			14	17.50 a 18.00	SM	32	NP	NP	NP							96	88	80	29	> 50
19																					
20																					
21																					
22																					

ANEXO A



1 de 2

FRANCISCO GRAU AROSTEGUI
SANDRA SACOTO DE GRAU
INGENIEROS GEOTECNICOS

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
Ciudadela Los Almendros Mz. G. Villa 25
TELEFAX 2580613 - 2444875

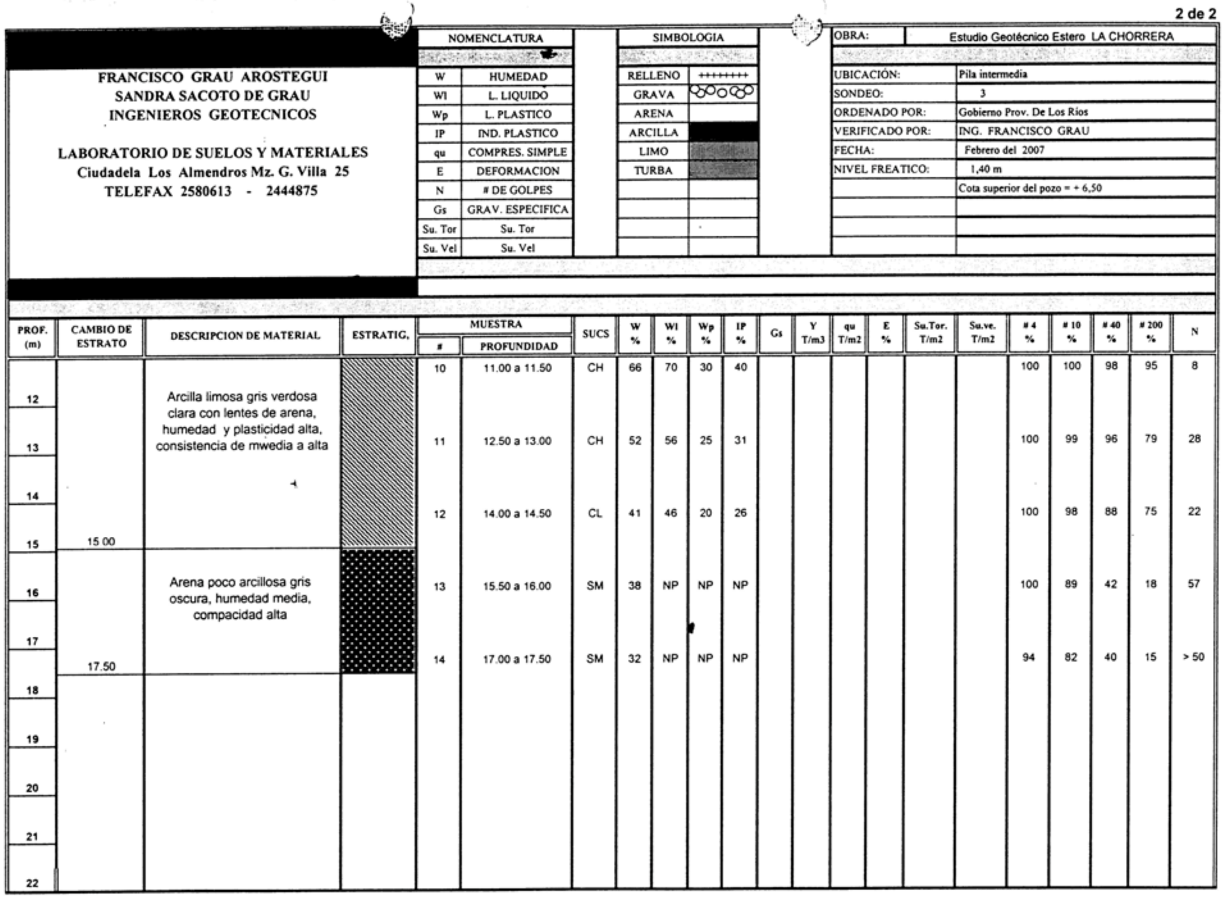
NOMENCLATURA	
W	HUMEDAD
Wl	L. LIQUIDO
Wp	L. PLASTICO
IP	IND. PLASTICO
qu	COMPRES. SIMPLE
E	DEFORMACION
N	# DE GOLPES
Gs	GRAV. ESPECIFICA
Su. Tor	Su. Tor
Su. Vel	Su. Vel

SIMBOLOGIA	
RELLENO	++++++++
GRAVA	○○○○○
ARENA	
ARCILLA	■
LIMO	▒
TURBA	▒

OBRA:	Estudio Geotécnico Estero LA CHORRERA
UBICACIÓN:	Pila intermedia
SONDEO:	3
ORDENADO POR:	Gobierno Prov. De Los Ríos
VERIFICADO POR:	ING. FRANCISCO GRAU
FECHA:	Febrero del 2007
NIVEL FREATICO:	1,40 m
	Cota superior del pozo = + 6,50

PROF. (m)	CAMBIO DE ESTRATO	DESCRIPCION DE MATERIAL	ESTRATIG.	MUESTRA #	MUESTRA PROFUNDIDAD	SUCS	W %	Wl %	Wp %	IP %	Gs	Y T/m3	qu T/m2	E %	Su.Tor. T/m2	Su.ve. T/m2	# 4 %	# 10 %	# 40 %	# 200 %	N
1	1,25	Gravas sueltas en matriz limo arcillosa color café amarillenta																			
2		Arcilla gris verdosa clara, humedad y plasticidad alta, consistencia semiblanda		1	1.50 a 2.00	CH	62	72	30	42		1,624	3,91	21,3			100	100	92	88	
3				2	2.50 a 3.00	CH	72	81	33	48		1,591	4,12	18,6			100	100	94	90	
4				3	3.50 a 4.00	CH	83	70	29	41		1,644	4,95	15,1			100	100	100	99	
5	5,10			4	4.50 a 5.00	CH	69	72	30	42		1,652	3,21	15,6			100	100	99	97	
6	6.30	Arcilla limosa gris oscura, humedad alta, plasticidad alta, consistencia blanda		5	5.50 a 6.00	CH	48	69	27	42		1,624	4,64	18,1			100	100	100	99	
7	7.60	Arcilla café oscura intercalada con turba		6	6.50 a 7.00	OH	126	53	22	31							99	96	92	89	
8		Arcilla color gris oscuro, humedad y plasticidad alta, consistencia semiblanda		7	7.50 a 8.00	CH	90	72	31	41		1,562	4,6	12,4			100	89	80	75	
9				8	8.50 a 9.00	CH	51	77	28	49		1,785	5,24	19,5			100	100	95	86	
10				9	9.50 a 10.00	CH	53	61	28	33		1,752	6,12	18,3			100	93	86	80	
11																					

ANEXO A



2 de 2

FRANCISCO GRAU AROSTEGUI
SANDRA SACOTO DE GRAU
INGENIEROS GEOTECNICOS

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
Ciudadela Los Almendros Mz. G. Villa 25
TELEFAX 2580613 - 2444875

NOMENCLATURA	
W	HUMEDAD
Wl	L. LIQUIDO
Wp	L. PLASTICO
IP	IND. PLASTICO
qu	COMPRES. SIMPLE
E	DEFORMACION
N	# DE GOLPES
Gs	GRAV. ESPECIFICA
Su. Tor	Su. Tor
Su. Vel	Su. Vel

SIMBOLOGIA	
RELLENO	++++++++
GRAVA	○○○○○
ARENA	
ARCILLA	■
LIMO	▒
TURBA	▒

OBRA:	Estudio Geotécnico Estero LA CHORRERA
UBICACIÓN:	Pila intermedia
SONDEO:	3
ORDENADO POR:	Gobierno Prov. De Los Rios
VERIFICADO POR:	ING. FRANCISCO GRAU
FECHA:	Febrero del 2007
NIVEL FREATICO:	1,40 m
	Cota superior del pozo = + 6,50

PROF. (m)	CAMBIO DE ESTRATO	DESCRIPCION DE MATERIAL	ESTRATIG,	MUESTRA #	MUESTRA PROFUNDIDAD	SUCS	W %	Wl %	Wp %	IP %	Gs	Y T/m3	qu T/m2	E %	Su.Tor. T/m2	Su.ve. T/m2	# 4 %	# 10 %	# 40 %	# 200 %	N
		Arcilla limosa gris verdosa clara con lentes de arena, humedad y plasticidad alta, consistencia de mwedia a alta	▨	10	11.00 a 11.50	CH	66	70	30	40							100	100	98	95	8
12																					
13				11	12.50 a 13.00	CH	52	56	25	31							100	99	96	79	28
14				12	14.00 a 14.50	CL	41	46	20	26							100	98	88	75	22
15	15.00																				
16		Arena poco arcillosa gris oscura, humedad media, compacidad alta	░	13	15.50 a 16.00	SM	38	NP	NP	NP							100	89	42	18	57
17	17.50			14	17.00 a 17.50	SM	32	NP	NP	NP							94	82	40	15	> 50
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					

ANEXO B

SECCIONES ASIGNADAS A LOS ELEMENTOS VIGA EN EL MODELO ESTRUCTURAL TRANSVERSAL DE LA LOSA DEL TABLERO

ANEXO B

SECCIONES ASIGNADAS A LOS ELEMENTOS VIGA EN MODELO ESTRUCTURAL TRANSVERSAL DE LA LOSA DEL TABLERO

TABLE: Frame Section Assignments

Frame	**SectionType**	**AutoSelect**	**AnalSect**	**DesignSect**	**MatProp**
Text	Text	Text	Text	Text	Text
1	SD Section	N.A.	LOSA	LOSA	Default
2	SD Section	N.A.	LOSA	LOSA	Default
3	SD Section	N.A.	LOSA	LOSA	Default
4	SD Section	N.A.	LOSA	LOSA	Default
5	SD Section	N.A.	LOSA	LOSA	Default
6	SD Section	N.A.	LOSA	LOSA	Default
7	SD Section	N.A.	LOSA	LOSA	Default
8	SD Section	N.A.	LOSA	LOSA	Default
9	SD Section	N.A.	LOSA	LOSA	Default
10	SD Section	N.A.	LOSA	LOSA	Default
11	SD Section	N.A.	LOSA	LOSA	Default
12	SD Section	N.A.	LOSA	LOSA	Default
13	SD Section	N.A.	LOSA	LOSA	Default
14	SD Section	N.A.	LOSA	LOSA	Default
15	SD Section	N.A.	LOSA	LOSA	Default

ANEXO C

FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRANSVERSAL DE LA LOSA DEL TABLERO

ANEXO C

FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTRUAL TRANSVERSAL DE LA LOSA DEL TABLERO

TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**P**	**V2**	**V3**	**T**	**M2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
1	0	DEAD	LinStatic		0	0	0	0	0	2.842E-19	1	0
1	0.001	DEAD	LinStatic		0	0.0011	0	0	0	-5.727E-07	1	0.001
1	0.001	DEAD	LinStatic		0	0.0011	0	0	0	-5.727E-07	1	0.001
1	0.0355	DEAD	LinStatic		0	0.0407	0	0	0	-0.00072	1	0.0355
1	0.0355	DEAD	LinStatic		0	0.0407	0	0	0	-0.00072	1	0.0355
1	0.07	DEAD	LinStatic		0	0.0802	0	0	0	-0.00281	1	0.07
1	0.07	DEAD	LinStatic		0	0.0802	0	0	0	-0.00281	1	0.07
1	0.1045	DEAD	LinStatic		0	0.1197	0	0	0	-0.00625	1	0.1045
1	0.1045	DEAD	LinStatic		0	0.1197	0	0	0	-0.00625	1	0.1045
1	0.139	DEAD	LinStatic		0	0.1592	0	0	0	-0.01106	1	0.139
1	0.139	DEAD	LinStatic		0	0.1592	0	0	0	-0.01106	1	0.139
1	0.14	DEAD	LinStatic		0	0.1603	0	0	0	-0.01122	1	0.14
1	0	Lcamion	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0	1	0
1	0.001	Lcamion	LinMoving	Max	0	10.4	0	0	0	0	1	0.001
1	0.001	Lcamion	LinMoving	Max	0	10.4	0	0	0	0	1	0.001
1	0.0355	Lcamion	LinMoving	Max	0	20.8	0	0	0	0	1	0.0355
1	0.0355	Lcamion	LinMoving	Max	0	20.8	0	0	0	0	1	0.0355
1	0.07	Lcamion	LinMoving	Max	0	20.8	0	0	0	0	1	0.07
1	0.07	Lcamion	LinMoving	Max	0	20.8	0	0	0	0	1	0.07
1	0.1045	Lcamion	LinMoving	Max	0	20.8	0	0	0	0	1	0.1045
1	0.1045	Lcamion	LinMoving	Max	0	20.8	0	0	0	0	1	0.1045
1	0.139	Lcamion	LinMoving	Max	0	20.8	0	0	0	0	1	0.139
1	0.139	Lcamion	LinMoving	Max	0	20.8	0	0	0	0	1	0.139
1	0.14	Lcamion	LinMoving	Max	0	20.8	0	0	0	0	1	0.14
1	0	Lcamion	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0	1	0
1	0.001	Lcamion	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0	1	0.001
1	0.001	Lcamion	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	0	1	0.001
1	0.0355	Lcamion	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	-0.52728	1	0.0355
1	0.0355	Lcamion	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	-0.52728	1	0.0355
1	0.07	Lcamion	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	-1.24488	1	0.07
1	0.07	Lcamion	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	-1.24488	1	0.07
1	0.1045	Lcamion	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	-1.96248	1	0.1045
1	0.1045	Lcamion	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	-1.96248	1	0.1045
1	0.139	Lcamion	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	-2.68008	1	0.139
1	0.139	Lcamion	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	-2.68008	1	0.139
1	0.14	Lcamion	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	-2.70088	1	0.14
1	0	COMB1	Combination	Max	0	0	0	0	0	3.695E-19	1	0
1	0.001	COMB1	Combination	Max	0	22.5695	0	0	0	-7.445E-07	1	0.001
1	0.001	COMB1	Combination	Max	0	22.5695	0	0	0	-7.445E-07	1	0.001
1	0.0355	COMB1	Combination	Max	0	45.1889	0	0	0	-0.00094	1	0.0355
1	0.0355	COMB1	Combination	Max	0	45.1889	0	0	0	-0.00094	1	0.0355
1	0.07	COMB1	Combination	Max	0	45.2402	0	0	0	-0.00365	1	0.07
1	0.07	COMB1	Combination	Max	0	45.2402	0	0	0	-0.00365	1	0.07
1	0.1045	COMB1	Combination	Max	0	45.2916	0	0	0	-0.00813	1	0.1045
1	0.1045	COMB1	Combination	Max	0	45.2916	0	0	0	-0.00813	1	0.1045
1	0.139	COMB1	Combination	Max	0	45.343	0	0	0	-0.01438	1	0.139
1	0.139	COMB1	Combination	Max	0	45.343	0	0	0	-0.01438	1	0.139
1	0.14	COMB1	Combination	Max	0	45.3445	0	0	0	-0.01459	1	0.14
1	0	COMB1	Combination	Min	0	0	0	0	0	3.695E-19	1	0
1	0.001	COMB1	Combination	Min	0	0.0015	0	0	0	-7.445E-07	1	0.001
1	0.001	COMB1	Combination	Min	0	0.0015	0	0	0	-7.445E-07	1	0.001
1	0.0355	COMB1	Combination	Min	0	0.0529	0	0	0	-1.14514	1	0.0355
1	0.0355	COMB1	Combination	Min	0	0.0529	0	0	0	-1.14514	1	0.0355
1	0.07	COMB1	Combination	Min	0	0.1042	0	0	0	-2.70504	1	0.07
1	0.07	COMB1	Combination	Min	0	0.1042	0	0	0	-2.70504	1	0.07
1	0.1045	COMB1	Combination	Min	0	0.1556	0	0	0	-4.26671	1	0.1045
1	0.1045	COMB1	Combination	Min	0	0.1556	0	0	0	-4.26671	1	0.1045
1	0.139	COMB1	Combination	Min	0	0.207	0	0	0	-5.83016	1	0.139
1	0.139	COMB1	Combination	Min	0	0.207	0	0	0	-5.83016	1	0.139
1	0.14	COMB1	Combination	Min	0	0.2085	0	0	0	-5.8755	1	0.14
2	0	DEAD	LinStatic		0	-0.6987	0	0	0	-0.14206	2	0
2	0.001	DEAD	LinStatic		0	-0.6975	0	0	0	-0.14136	2	0.001
2	0.001	DEAD	LinStatic		0	-0.6975	0	0	0	-0.14136	2	0.001
2	0.0358	DEAD	LinStatic		0	-0.6577	0	0	0	-0.11778	2	0.0358
2	0.0358	DEAD	LinStatic		0	-0.6577	0	0	0	-0.11778	2	0.0358
2	0.0706	DEAD	LinStatic		0	-0.6178	0	0	0	-0.09559	2	0.0706
2	0.0706	DEAD	LinStatic		0	-0.6178	0	0	0	-0.09559	2	0.0706
2	0.1054	DEAD	LinStatic		0	-0.5779	0	0	0	-0.07478	2	0.1054
2	0.1054	DEAD	LinStatic		0	-0.5779	0	0	0	-0.07478	2	0.1054
2	0.1402	DEAD	LinStatic		0	-0.5381	0	0	0	-0.05537	2	0.1402
2	0.1402	DEAD	LinStatic		0	-0.5381	0	0	0	-0.05537	2	0.1402

ANEXO C
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTRUAL TRANSVERSAL DE LA LOSA DEL TABLERO

TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**P**	**V2**	**V3**	**T**	**M2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
2	0.175	DEAD	LinStatic		0	-0.4982	0	0	0	-0.03733	2	0.175
2	0.175	DEAD	LinStatic		0	-0.4982	0	0	0	-0.03733	2	0.175
2	0.2098	DEAD	LinStatic		0	-0.4584	0	0	0	-0.02069	2	0.2098
2	0.2098	DEAD	LinStatic		0	-0.4584	0	0	0	-0.02069	2	0.2098
2	0.2446	DEAD	LinStatic		0	-0.4185	0	0	0	-0.00543	2	0.2446
2	0.2446	DEAD	LinStatic		0	-0.4185	0	0	0	-0.00543	2	0.2446
2	0.2794	DEAD	LinStatic		0	-0.3787	0	0	0	0.00844	2	0.2794
2	0.2794	DEAD	LinStatic		0	-0.3787	0	0	0	0.00844	2	0.2794
2	0.3142	DEAD	LinStatic		0	-0.3388	0	0	0	0.02092	2	0.3142
2	0.3142	DEAD	LinStatic		0	-0.3388	0	0	0	0.02092	2	0.3142
2	0.349	DEAD	LinStatic		0	-0.2989	0	0	0	0.03202	2	0.349
2	0.349	DEAD	LinStatic		0	-0.2989	0	0	0	0.03202	2	0.349
2	0.3838	DEAD	LinStatic		0	-0.2591	0	0	0	0.04173	2	0.3838
2	0.3838	DEAD	LinStatic		0	-0.2591	0	0	0	0.04173	2	0.3838
2	0.4186	DEAD	LinStatic		0	-0.2192	0	0	0	0.05005	2	0.4186
2	0.4186	DEAD	LinStatic		0	-0.2192	0	0	0	0.05005	2	0.4186
2	0.4534	DEAD	LinStatic		0	-0.1794	0	0	0	0.05699	2	0.4534
2	0.4534	DEAD	LinStatic		0	-0.1794	0	0	0	0.05699	2	0.4534
2	0.4882	DEAD	LinStatic		0	-0.1395	0	0	0	0.06254	2	0.4882
2	0.4882	DEAD	LinStatic		0	-0.1395	0	0	0	0.06254	2	0.4882
2	0.523	DEAD	LinStatic		0	-0.0996	0	0	0	0.0667	2	0.523
2	0.523	DEAD	LinStatic		0	-0.0996	0	0	0	0.0667	2	0.523
2	0.5578	DEAD	LinStatic		0	-0.0598	0	0	0	0.06947	2	0.5578
2	0.5578	DEAD	LinStatic		0	-0.0598	0	0	0	0.06947	2	0.5578
2	0.5926	DEAD	LinStatic		0	-0.0199	0	0	0	0.07086	2	0.5926
2	0.5926	DEAD	LinStatic		0	-0.0199	0	0	0	0.07086	2	0.5926
2	0.6274	DEAD	LinStatic		0	0.0199	0	0	0	0.07086	2	0.6274
2	0.6274	DEAD	LinStatic		0	0.0199	0	0	0	0.07086	2	0.6274
2	0.6622	DEAD	LinStatic		0	0.0598	0	0	0	0.06947	2	0.6622
2	0.6622	DEAD	LinStatic		0	0.0598	0	0	0	0.06947	2	0.6622
2	0.697	DEAD	LinStatic		0	0.0996	0	0	0	0.0667	2	0.697
2	0.697	DEAD	LinStatic		0	0.0996	0	0	0	0.0667	2	0.697
2	0.7318	DEAD	LinStatic		0	0.1395	0	0	0	0.06254	2	0.7318
2	0.7318	DEAD	LinStatic		0	0.1395	0	0	0	0.06254	2	0.7318
2	0.7666	DEAD	LinStatic		0	0.1794	0	0	0	0.05699	2	0.7666
2	0.7666	DEAD	LinStatic		0	0.1794	0	0	0	0.05699	2	0.7666
2	0.8014	DEAD	LinStatic		0	0.2192	0	0	0	0.05005	2	0.8014
2	0.8014	DEAD	LinStatic		0	0.2192	0	0	0	0.05005	2	0.8014
2	0.8362	DEAD	LinStatic		0	0.2591	0	0	0	0.04173	2	0.8362
2	0.8362	DEAD	LinStatic		0	0.2591	0	0	0	0.04173	2	0.8362
2	0.871	DEAD	LinStatic		0	0.2989	0	0	0	0.03202	2	0.871
2	0.871	DEAD	LinStatic		0	0.2989	0	0	0	0.03202	2	0.871
2	0.9058	DEAD	LinStatic		0	0.3388	0	0	0	0.02092	2	0.9058
2	0.9058	DEAD	LinStatic		0	0.3388	0	0	0	0.02092	2	0.9058
2	0.9406	DEAD	LinStatic		0	0.3787	0	0	0	0.00844	2	0.9406
2	0.9406	DEAD	LinStatic		0	0.3787	0	0	0	0.00844	2	0.9406
2	0.9754	DEAD	LinStatic		0	0.4185	0	0	0	-0.00543	2	0.9754
2	0.9754	DEAD	LinStatic		0	0.4185	0	0	0	-0.00543	2	0.9754
2	1.0102	DEAD	LinStatic		0	0.4584	0	0	0	-0.02069	2	1.0102
2	1.0102	DEAD	LinStatic		0	0.4584	0	0	0	-0.02069	2	1.0102
2	1.045	DEAD	LinStatic		0	0.4982	0	0	0	-0.03733	2	1.045
2	1.045	DEAD	LinStatic		0	0.4982	0	0	0	-0.03733	2	1.045
2	1.0798	DEAD	LinStatic		0	0.5381	0	0	0	-0.05537	2	1.0798
2	1.0798	DEAD	LinStatic		0	0.5381	0	0	0	-0.05537	2	1.0798
2	1.1146	DEAD	LinStatic		0	0.5779	0	0	0	-0.07478	2	1.1146
2	1.1146	DEAD	LinStatic		0	0.5779	0	0	0	-0.07478	2	1.1146
2	1.1494	DEAD	LinStatic		0	0.6178	0	0	0	-0.09559	2	1.1494
2	1.1494	DEAD	LinStatic		0	0.6178	0	0	0	-0.09559	2	1.1494
2	1.1842	DEAD	LinStatic		0	0.6577	0	0	0	-0.11778	2	1.1842
2	1.1842	DEAD	LinStatic		0	0.6577	0	0	0	-0.11778	2	1.1842
2	1.219	DEAD	LinStatic		0	0.6975	0	0	0	-0.14136	2	1.219
2	1.219	DEAD	LinStatic		0	0.6975	0	0	0	-0.14136	2	1.219
2	1.22	DEAD	LinStatic		0	0.6987	0	0	0	-0.14206	2	1.22
2	0	Lcamion	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0	2	0
2	0.001	Lcamion	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0.00062	2	0.001
2	0.001	Lcamion	LinMoving	Max	0	0	0	0	0	0.00062	2	0.001
2	0.0358	Lcamion	LinMoving	Max	0	0.0869	0	0	0	0.05826	2	0.0358
2	0.0358	Lcamion	LinMoving	Max	0	0.0869	0	0	0	0.05826	2	0.0358
2	0.0706	Lcamion	LinMoving	Max	0	0.2655	0	0	0	0.17741	2	0.0706
2	0.0706	Lcamion	LinMoving	Max	0	0.2655	0	0	0	0.17741	2	0.0706
2	0.1054	Lcamion	LinMoving	Max	0	0.5242	0	0	0	0.3455	2	0.1054

ANEXO C

FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTRUAL TRANSVERSAL DE LA LOSA DEL TABLERO

TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
2	0.1054	Lcamion	LinMoving	Max	0	0.5242	0	0	0	0.3455	2	0.1054
2	0.1402	Lcamion	LinMoving	Max	0	0.8585	0	0	0	0.55171	2	0.1402
2	0.1402	Lcamion	LinMoving	Max	0	0.8585	0	0	0	0.55171	2	0.1402
2	0.175	Lcamion	LinMoving	Max	0	1.2631	0	0	0	0.78593	2	0.175
2	0.175	Lcamion	LinMoving	Max	0	1.2631	0	0	0	0.78593	2	0.175
2	0.2098	Lcamion	LinMoving	Max	0	1.733	0	0	0	1.03876	2	0.2098
2	0.2098	Lcamion	LinMoving	Max	0	1.733	0	0	0	1.03876	2	0.2098
2	0.2446	Lcamion	LinMoving	Max	0	2.2631	0	0	0	1.30153	2	0.2446
2	0.2446	Lcamion	LinMoving	Max	0	2.2631	0	0	0	1.30153	2	0.2446
2	0.2794	Lcamion	LinMoving	Max	0	2.8483	0	0	0	1.5715	2	0.2794
2	0.2794	Lcamion	LinMoving	Max	0	2.8483	0	0	0	1.5715	2	0.2794
2	0.3142	Lcamion	LinMoving	Max	0	3.4834	0	0	0	1.83752	2	0.3142
2	0.3142	Lcamion	LinMoving	Max	0	3.4834	0	0	0	1.83752	2	0.3142
2	0.349	Lcamion	LinMoving	Max	0	4.1633	0	0	0	2.0893	2	0.349
2	0.349	Lcamion	LinMoving	Max	0	4.1633	0	0	0	2.0893	2	0.349
2	0.3838	Lcamion	LinMoving	Max	0	4.883	0	0	0	2.32127	2	0.3838
2	0.3838	Lcamion	LinMoving	Max	0	4.883	0	0	0	2.32127	2	0.3838
2	0.4186	Lcamion	LinMoving	Max	0	5.6372	0	0	0	2.5286	2	0.4186
2	0.4186	Lcamion	LinMoving	Max	0	5.6372	0	0	0	2.5286	2	0.4186
2	0.4534	Lcamion	LinMoving	Max	0	6.4209	0	0	0	2.70715	2	0.4534
2	0.4534	Lcamion	LinMoving	Max	0	6.4209	0	0	0	2.70715	2	0.4534
2	0.4882	Lcamion	LinMoving	Max	0	7.229	0	0	0	2.85351	2	0.4882
2	0.4882	Lcamion	LinMoving	Max	0	7.229	0	0	0	2.85351	2	0.4882
2	0.523	Lcamion	LinMoving	Max	0	8.0564	0	0	0	2.96497	2	0.523
2	0.523	Lcamion	LinMoving	Max	0	8.0564	0	0	0	2.96497	2	0.523
2	0.5578	Lcamion	LinMoving	Max	0	8.8978	0	0	0	3.03952	2	0.5578
2	0.5578	Lcamion	LinMoving	Max	0	8.8978	0	0	0	3.03952	2	0.5578
2	0.5926	Lcamion	LinMoving	Max	0	9.7483	0	0	0	3.07589	2	0.5926
2	0.5926	Lcamion	LinMoving	Max	0	9.7483	0	0	0	3.07589	2	0.5926
2	0.6274	Lcamion	LinMoving	Max	0	10.6027	0	0	0	3.07589	2	0.6274
2	0.6274	Lcamion	LinMoving	Max	0	10.6027	0	0	0	3.07589	2	0.6274
2	0.6622	Lcamion	LinMoving	Max	0	11.4559	0	0	0	3.03952	2	0.6622
2	0.6622	Lcamion	LinMoving	Max	0	11.4559	0	0	0	3.03952	2	0.6622
2	0.697	Lcamion	LinMoving	Max	0	12.3027	0	0	0	2.96497	2	0.697
2	0.697	Lcamion	LinMoving	Max	0	12.3027	0	0	0	2.96497	2	0.697
2	0.7318	Lcamion	LinMoving	Max	0	13.1381	0	0	0	2.85351	2	0.7318
2	0.7318	Lcamion	LinMoving	Max	0	13.1381	0	0	0	2.85351	2	0.7318
2	0.7666	Lcamion	LinMoving	Max	0	13.957	0	0	0	2.70715	2	0.7666
2	0.7666	Lcamion	LinMoving	Max	0	13.957	0	0	0	2.70715	2	0.7666
2	0.8014	Lcamion	LinMoving	Max	0	14.7542	0	0	0	2.5286	2	0.8014
2	0.8014	Lcamion	LinMoving	Max	0	14.7542	0	0	0	2.5286	2	0.8014
2	0.8362	Lcamion	LinMoving	Max	0	15.5245	0	0	0	2.32127	2	0.8362
2	0.8362	Lcamion	LinMoving	Max	0	15.5245	0	0	0	2.32127	2	0.8362
2	0.871	Lcamion	LinMoving	Max	0	16.263	0	0	0	2.0893	2	0.871
2	0.871	Lcamion	LinMoving	Max	0	16.263	0	0	0	2.0893	2	0.871
2	0.9058	Lcamion	LinMoving	Max	0	16.9645	0	0	0	1.83752	2	0.9058
2	0.9058	Lcamion	LinMoving	Max	0	16.9645	0	0	0	1.83752	2	0.9058
2	0.9406	Lcamion	LinMoving	Max	0	17.6238	0	0	0	1.5715	2	0.9406
2	0.9406	Lcamion	LinMoving	Max	0	17.6238	0	0	0	1.5715	2	0.9406
2	0.9754	Lcamion	LinMoving	Max	0	18.2358	0	0	0	1.30153	2	0.9754
2	0.9754	Lcamion	LinMoving	Max	0	18.2358	0	0	0	1.30153	2	0.9754
2	1.0102	Lcamion	LinMoving	Max	0	18.7955	0	0	0	1.03876	2	1.0102
2	1.0102	Lcamion	LinMoving	Max	0	18.7955	0	0	0	1.03876	2	1.0102
2	1.045	Lcamion	LinMoving	Max	0	19.2978	0	0	0	0.78593	2	1.045
2	1.045	Lcamion	LinMoving	Max	0	19.2978	0	0	0	0.78593	2	1.045
2	1.0798	Lcamion	LinMoving	Max	0	19.7374	0	0	0	0.55171	2	1.0798
2	1.0798	Lcamion	LinMoving	Max	0	19.7374	0	0	0	0.55171	2	1.0798
2	1.1146	Lcamion	LinMoving	Max	0	20.1093	0	0	0	0.3455	2	1.1146
2	1.1146	Lcamion	LinMoving	Max	0	20.1093	0	0	0	0.3455	2	1.1146
2	1.1494	Lcamion	LinMoving	Max	0	20.4083	0	0	0	0.17741	2	1.1494
2	1.1494	Lcamion	LinMoving	Max	0	20.4083	0	0	0	0.17741	2	1.1494
2	1.1842	Lcamion	LinMoving	Max	0	20.6294	0	0	0	0.05826	2	1.1842
2	1.1842	Lcamion	LinMoving	Max	0	20.6294	0	0	0	0.05826	2	1.1842
2	1.219	Lcamion	LinMoving	Max	0	20.7675	0	0	0	0.00062	2	1.219
2	1.219	Lcamion	LinMoving	Max	0	20.7675	0	0	0	0.00062	2	1.219
2	1.22	Lcamion	LinMoving	Max	0	20.7675	0	0	0	0	2	1.22
2	0	Lcamion	LinMoving	Min	0	-20.7675	0	0	0	-3.64749	2	0
2	0.001	Lcamion	LinMoving	Min	0	-20.7675	0	0	0	-3.63274	2	0.001
2	0.001	Lcamion	LinMoving	Min	0	-20.7675	0	0	0	-3.63274	2	0.001
2	0.0358	Lcamion	LinMoving	Min	0	-20.6294	0	0	0	-3.12446	2	0.0358
2	0.0358	Lcamion	LinMoving	Min	0	-20.6294	0	0	0	-3.12446	2	0.0358

ANEXO C

FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTRUAL TRANSVERSAL DE LA LOSA DEL TABLERO

TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
2	0.0706	Lcamion	LinMoving	Min	0	-20.4083	0	0	0	-2.63812	2	0.0706
2	0.0706	Lcamion	LinMoving	Min	0	-20.4083	0	0	0	-2.63812	2	0.0706
2	0.1054	Lcamion	LinMoving	Min	0	-20.1093	0	0	0	-2.17767	2	0.1054
2	0.1054	Lcamion	LinMoving	Min	0	-20.1093	0	0	0	-2.17767	2	0.1054
2	0.1402	Lcamion	LinMoving	Min	0	-19.7374	0	0	0	-1.74751	2	0.1402
2	0.1402	Lcamion	LinMoving	Min	0	-19.7374	0	0	0	-1.74751	2	0.1402
2	0.175	Lcamion	LinMoving	Min	0	-19.2978	0	0	0	-1.3518	2	0.175
2	0.175	Lcamion	LinMoving	Min	0	-19.2978	0	0	0	-1.3518	2	0.175
2	0.2098	Lcamion	LinMoving	Min	0	-18.7955	0	0	0	-0.99743	2	0.2098
2	0.2098	Lcamion	LinMoving	Min	0	-18.7955	0	0	0	-0.99743	2	0.2098
2	0.2446	Lcamion	LinMoving	Min	0	-18.2358	0	0	0	-0.69095	2	0.2446
2	0.2446	Lcamion	LinMoving	Min	0	-18.2358	0	0	0	-0.69095	2	0.2446
2	0.2794	Lcamion	LinMoving	Min	0	-17.6238	0	0	0	-0.43837	2	0.2794
2	0.2794	Lcamion	LinMoving	Min	0	-17.6238	0	0	0	-0.43837	2	0.2794
2	0.3142	Lcamion	LinMoving	Min	0	-16.9645	0	0	0	-0.24658	2	0.3142
2	0.3142	Lcamion	LinMoving	Min	0	-16.9645	0	0	0	-0.24658	2	0.3142
2	0.349	Lcamion	LinMoving	Min	0	-16.263	0	0	0	-0.11881	2	0.349
2	0.349	Lcamion	LinMoving	Min	0	-16.263	0	0	0	-0.11881	2	0.349
2	0.3838	Lcamion	LinMoving	Min	0	-15.5245	0	0	0	-0.04923	2	0.3838
2	0.3838	Lcamion	LinMoving	Min	0	-15.5245	0	0	0	-0.04923	2	0.3838
2	0.4186	Lcamion	LinMoving	Min	0	-14.7542	0	0	0	-0.01936	2	0.4186
2	0.4186	Lcamion	LinMoving	Min	0	-14.7542	0	0	0	-0.01936	2	0.4186
2	0.4534	Lcamion	LinMoving	Min	0	-13.957	0	0	0	-0.00748	2	0.4534
2	0.4534	Lcamion	LinMoving	Min	0	-13.957	0	0	0	-0.00748	2	0.4534
2	0.4882	Lcamion	LinMoving	Min	0	-13.1381	0	0	0	-0.00253	2	0.4882
2	0.4882	Lcamion	LinMoving	Min	0	-13.1381	0	0	0	-0.00253	2	0.4882
2	0.523	Lcamion	LinMoving	Min	0	-12.3027	0	0	0	0	2	0.523
2	0.523	Lcamion	LinMoving	Min	0	-12.3027	0	0	0	0	2	0.523
2	0.5578	Lcamion	LinMoving	Min	0	-11.4559	0	0	0	0	2	0.5578
2	0.5578	Lcamion	LinMoving	Min	0	-11.4559	0	0	0	0	2	0.5578
2	0.5926	Lcamion	LinMoving	Min	0	-10.6027	0	0	0	0	2	0.5926
2	0.5926	Lcamion	LinMoving	Min	0	-10.6027	0	0	0	0	2	0.5926
2	0.6274	Lcamion	LinMoving	Min	0	-9.7483	0	0	0	0	2	0.6274
2	0.6274	Lcamion	LinMoving	Min	0	-9.7483	0	0	0	0	2	0.6274
2	0.6622	Lcamion	LinMoving	Min	0	-8.8978	0	0	0	0	2	0.6622
2	0.6622	Lcamion	LinMoving	Min	0	-8.8978	0	0	0	0	2	0.6622
2	0.697	Lcamion	LinMoving	Min	0	-8.0564	0	0	0	0	2	0.697
2	0.697	Lcamion	LinMoving	Min	0	-8.0564	0	0	0	0	2	0.697
2	0.7318	Lcamion	LinMoving	Min	0	-7.229	0	0	0	-0.00253	2	0.7318
2	0.7318	Lcamion	LinMoving	Min	0	-7.229	0	0	0	-0.00253	2	0.7318
2	0.7666	Lcamion	LinMoving	Min	0	-6.4209	0	0	0	-0.00748	2	0.7666
2	0.7666	Lcamion	LinMoving	Min	0	-6.4209	0	0	0	-0.00748	2	0.7666
2	0.8014	Lcamion	LinMoving	Min	0	-5.6372	0	0	0	-0.01936	2	0.8014
2	0.8014	Lcamion	LinMoving	Min	0	-5.6372	0	0	0	-0.01936	2	0.8014
2	0.8362	Lcamion	LinMoving	Min	0	-4.883	0	0	0	-0.04923	2	0.8362
2	0.8362	Lcamion	LinMoving	Min	0	-4.883	0	0	0	-0.04923	2	0.8362
2	0.871	Lcamion	LinMoving	Min	0	-4.1633	0	0	0	-0.11881	2	0.871
2	0.871	Lcamion	LinMoving	Min	0	-4.1633	0	0	0	-0.11881	2	0.871
2	0.9058	Lcamion	LinMoving	Min	0	-3.4834	0	0	0	-0.24658	2	0.9058
2	0.9058	Lcamion	LinMoving	Min	0	-3.4834	0	0	0	-0.24658	2	0.9058
2	0.9406	Lcamion	LinMoving	Min	0	-2.8483	0	0	0	-0.43837	2	0.9406
2	0.9406	Lcamion	LinMoving	Min	0	-2.8483	0	0	0	-0.43837	2	0.9406
2	0.9754	Lcamion	LinMoving	Min	0	-2.2631	0	0	0	-0.69095	2	0.9754
2	0.9754	Lcamion	LinMoving	Min	0	-2.2631	0	0	0	-0.69095	2	0.9754
2	1.0102	Lcamion	LinMoving	Min	0	-1.733	0	0	0	-0.99743	2	1.0102
2	1.0102	Lcamion	LinMoving	Min	0	-1.733	0	0	0	-0.99743	2	1.0102
2	1.045	Lcamion	LinMoving	Min	0	-1.2631	0	0	0	-1.3518	2	1.045
2	1.045	Lcamion	LinMoving	Min	0	-1.2631	0	0	0	-1.3518	2	1.045
2	1.0798	Lcamion	LinMoving	Min	0	-0.8585	0	0	0	-1.74751	2	1.0798
2	1.0798	Lcamion	LinMoving	Min	0	-0.8585	0	0	0	-1.74751	2	1.0798
2	1.1146	Lcamion	LinMoving	Min	0	-0.5242	0	0	0	-2.17767	2	1.1146
2	1.1146	Lcamion	LinMoving	Min	0	-0.5242	0	0	0	-2.17767	2	1.1146
2	1.1494	Lcamion	LinMoving	Min	0	-0.2655	0	0	0	-2.63812	2	1.1494
2	1.1494	Lcamion	LinMoving	Min	0	-0.2655	0	0	0	-2.63812	2	1.1494
2	1.1842	Lcamion	LinMoving	Min	0	-0.0869	0	0	0	-3.12446	2	1.1842
2	1.1842	Lcamion	LinMoving	Min	0	-0.0869	0	0	0	-3.12446	2	1.1842
2	1.219	Lcamion	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	-3.63274	2	1.219
2	1.219	Lcamion	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	-3.63274	2	1.219
2	1.22	Lcamion	LinMoving	Min	0	0	0	0	0	-3.64749	2	1.22
2	0	COMB1	Combination	Max	0	-0.9083	0	0	0	-0.18468	2	0
2	0.001	COMB1	Combination	Max	0	-0.9068	0	0	0	-0.18242	2	0.001

ANEXO C
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTRUAL TRANSVERSAL DE LA LOSA DEL TABLERO

TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**P**	**V2**	**V3**	**T**	**M2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
2	0.001	COMB1	Combination	Max	0	-0.9068	0	0	0	-0.18242	2	0.001
2	0.0358	COMB1	Combination	Max	0	-0.6664	0	0	0	-0.0267	2	0.0358
2	0.0358	COMB1	Combination	Max	0	-0.6664	0	0	0	-0.0267	2	0.0358
2	0.0706	COMB1	Combination	Max	0	-0.227	0	0	0	0.2607	2	0.0706
2	0.0706	COMB1	Combination	Max	0	-0.227	0	0	0	0.2607	2	0.0706
2	0.1054	COMB1	Combination	Max	0	0.3862	0	0	0	0.65251	2	0.1054
2	0.1054	COMB1	Combination	Max	0	0.3862	0	0	0	0.65251	2	0.1054
2	0.1402	COMB1	Combination	Max	0	1.1633	0	0	0	1.12523	2	0.1402
2	0.1402	COMB1	Combination	Max	0	1.1633	0	0	0	1.12523	2	0.1402
2	0.175	COMB1	Combination	Max	0	2.0932	0	0	0	1.65693	2	0.175
2	0.175	COMB1	Combination	Max	0	2.0932	0	0	0	1.65693	2	0.175
2	0.2098	COMB1	Combination	Max	0	3.1648	0	0	0	2.22722	2	0.2098
2	0.2098	COMB1	Combination	Max	0	3.1648	0	0	0	2.22722	2	0.2098
2	0.2446	COMB1	Combination	Max	0	4.3669	0	0	0	2.81725	2	0.2446
2	0.2446	COMB1	Combination	Max	0	4.3669	0	0	0	2.81725	2	0.2446
2	0.2794	COMB1	Combination	Max	0	5.6886	0	0	0	3.42114	2	0.2794
2	0.2794	COMB1	Combination	Max	0	5.6886	0	0	0	3.42114	2	0.2794
2	0.3142	COMB1	Combination	Max	0	7.1186	0	0	0	4.01462	2	0.3142
2	0.3142	COMB1	Combination	Max	0	7.1186	0	0	0	4.01462	2	0.3142
2	0.349	COMB1	Combination	Max	0	8.6458	0	0	0	4.5754	2	0.349
2	0.349	COMB1	Combination	Max	0	8.6458	0	0	0	4.5754	2	0.349
2	0.3838	COMB1	Combination	Max	0	10.2593	0	0	0	5.0914	2	0.3838
2	0.3838	COMB1	Combination	Max	0	10.2593	0	0	0	5.0914	2	0.3838
2	0.4186	COMB1	Combination	Max	0	11.9478	0	0	0	5.55213	2	0.4186
2	0.4186	COMB1	Combination	Max	0	11.9478	0	0	0	5.55213	2	0.4186
2	0.4534	COMB1	Combination	Max	0	13.7003	0	0	0	5.94861	2	0.4534
2	0.4534	COMB1	Combination	Max	0	13.7003	0	0	0	5.94861	2	0.4534
2	0.4882	COMB1	Combination	Max	0	15.5056	0	0	0	6.27342	2	0.4882
2	0.4882	COMB1	Combination	Max	0	15.5056	0	0	0	6.27342	2	0.4882
2	0.523	COMB1	Combination	Max	0	17.3528	0	0	0	6.52068	2	0.523
2	0.523	COMB1	Combination	Max	0	17.3528	0	0	0	6.52068	2	0.523
2	0.5578	COMB1	Combination	Max	0	19.2306	0	0	0	6.68607	2	0.5578
2	0.5578	COMB1	Combination	Max	0	19.2306	0	0	0	6.68607	2	0.5578
2	0.5926	COMB1	Combination	Max	0	21.1279	0	0	0	6.7668	2	0.5926
2	0.5926	COMB1	Combination	Max	0	21.1279	0	0	0	6.7668	2	0.5926
2	0.6274	COMB1	Combination	Max	0	23.0338	0	0	0	6.7668	2	0.6274
2	0.6274	COMB1	Combination	Max	0	23.0338	0	0	0	6.7668	2	0.6274
2	0.6622	COMB1	Combination	Max	0	24.937	0	0	0	6.68607	2	0.6622
2	0.6622	COMB1	Combination	Max	0	24.937	0	0	0	6.68607	2	0.6622
2	0.697	COMB1	Combination	Max	0	26.8265	0	0	0	6.52068	2	0.697
2	0.697	COMB1	Combination	Max	0	26.8265	0	0	0	6.52068	2	0.697
2	0.7318	COMB1	Combination	Max	0	28.6911	0	0	0	6.27342	2	0.7318
2	0.7318	COMB1	Combination	Max	0	28.6911	0	0	0	6.27342	2	0.7318
2	0.7666	COMB1	Combination	Max	0	30.5198	0	0	0	5.94861	2	0.7666
2	0.7666	COMB1	Combination	Max	0	30.5198	0	0	0	5.94861	2	0.7666
2	0.8014	COMB1	Combination	Max	0	32.3015	0	0	0	5.55213	2	0.8014
2	0.8014	COMB1	Combination	Max	0	32.3015	0	0	0	5.55213	2	0.8014
2	0.8362	COMB1	Combination	Max	0	34.0251	0	0	0	5.0914	2	0.8362
2	0.8362	COMB1	Combination	Max	0	34.0251	0	0	0	5.0914	2	0.8362
2	0.871	COMB1	Combination	Max	0	35.6794	0	0	0	4.5754	2	0.871
2	0.871	COMB1	Combination	Max	0	35.6794	0	0	0	4.5754	2	0.871
2	0.9058	COMB1	Combination	Max	0	37.2533	0	0	0	4.01462	2	0.9058
2	0.9058	COMB1	Combination	Max	0	37.2533	0	0	0	4.01462	2	0.9058
2	0.9406	COMB1	Combination	Max	0	38.7359	0	0	0	3.42114	2	0.9406
2	0.9406	COMB1	Combination	Max	0	38.7359	0	0	0	3.42114	2	0.9406
2	0.9754	COMB1	Combination	Max	0	40.1159	0	0	0	2.81725	2	0.9754
2	0.9754	COMB1	Combination	Max	0	40.1159	0	0	0	2.81725	2	0.9754
2	1.0102	COMB1	Combination	Max	0	41.3822	0	0	0	2.22722	2	1.0102
2	1.0102	COMB1	Combination	Max	0	41.3822	0	0	0	2.22722	2	1.0102
2	1.045	COMB1	Combination	Max	0	42.5238	0	0	0	1.65693	2	1.045
2	1.045	COMB1	Combination	Max	0	42.5238	0	0	0	1.65693	2	1.045
2	1.0798	COMB1	Combination	Max	0	43.5296	0	0	0	1.12523	2	1.0798
2	1.0798	COMB1	Combination	Max	0	43.5296	0	0	0	1.12523	2	1.0798
2	1.1146	COMB1	Combination	Max	0	44.3884	0	0	0	0.65251	2	1.1146
2	1.1146	COMB1	Combination	Max	0	44.3884	0	0	0	0.65251	2	1.1146
2	1.1494	COMB1	Combination	Max	0	45.0892	0	0	0	0.2607	2	1.1494
2	1.1494	COMB1	Combination	Max	0	45.0892	0	0	0	0.2607	2	1.1494
2	1.1842	COMB1	Combination	Max	0	45.6209	0	0	0	-0.0267	2	1.1842
2	1.1842	COMB1	Combination	Max	0	45.6209	0	0	0	-0.0267	2	1.1842
2	1.219	COMB1	Combination	Max	0	45.9723	0	0	0	-0.18242	2	1.219
2	1.219	COMB1	Combination	Max	0	45.9723	0	0	0	-0.18242	2	1.219

ANEXO C

FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTRUAL TRANSVERSAL DE LA LOSA DEL TABLERO

TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**P**	**V2**	**V3**	**T**	**M2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
2	1.22	COMB1	Combination	Max	0	45.9737	0	0	0	-0.18468	2	1.22
2	0	COMB1	Combination	Min	0	-45.9737	0	0	0	-8.09974	2	0
2	0.001	COMB1	Combination	Min	0	-45.9723	0	0	0	-8.06681	2	0.001
2	0.001	COMB1	Combination	Min	0	-45.9723	0	0	0	-8.06681	2	0.001
2	0.0358	COMB1	Combination	Min	0	-45.6209	0	0	0	-6.93319	2	0.0358
2	0.0358	COMB1	Combination	Min	0	-45.6209	0	0	0	-6.93319	2	0.0358
2	0.0706	COMB1	Combination	Min	0	-45.0892	0	0	0	-5.849	2	0.0706
2	0.0706	COMB1	Combination	Min	0	-45.0892	0	0	0	-5.849	2	0.0706
2	0.1054	COMB1	Combination	Min	0	-44.3884	0	0	0	-4.82277	2	0.1054
2	0.1054	COMB1	Combination	Min	0	-44.3884	0	0	0	-4.82277	2	0.1054
2	0.1402	COMB1	Combination	Min	0	-43.5296	0	0	0	-3.86408	2	0.1402
2	0.1402	COMB1	Combination	Min	0	-43.5296	0	0	0	-3.86408	2	0.1402
2	0.175	COMB1	Combination	Min	0	-42.5238	0	0	0	-2.98193	2	0.175
2	0.175	COMB1	Combination	Min	0	-42.5238	0	0	0	-2.98193	2	0.175
2	0.2098	COMB1	Combination	Min	0	-41.3822	0	0	0	-2.19133	2	0.2098
2	0.2098	COMB1	Combination	Min	0	-41.3822	0	0	0	-2.19133	2	0.2098
2	0.2446	COMB1	Combination	Min	0	-40.1159	0	0	0	-1.50641	2	0.2446
2	0.2446	COMB1	Combination	Min	0	-40.1159	0	0	0	-1.50641	2	0.2446
2	0.2794	COMB1	Combination	Min	0	-38.7359	0	0	0	-0.94028	2	0.2794
2	0.2794	COMB1	Combination	Min	0	-38.7359	0	0	0	-0.94028	2	0.2794
2	0.3142	COMB1	Combination	Min	0	-37.2533	0	0	0	-0.50787	2	0.3142
2	0.3142	COMB1	Combination	Min	0	-37.2533	0	0	0	-0.50787	2	0.3142
2	0.349	COMB1	Combination	Min	0	-35.6794	0	0	0	-0.21619	2	0.349
2	0.349	COMB1	Combination	Min	0	-35.6794	0	0	0	-0.21619	2	0.349
2	0.3838	COMB1	Combination	Min	0	-34.0251	0	0	0	-0.05259	2	0.3838
2	0.3838	COMB1	Combination	Min	0	-34.0251	0	0	0	-0.05259	2	0.3838
2	0.4186	COMB1	Combination	Min	0	-32.3015	0	0	0	0.02305	2	0.4186
2	0.4186	COMB1	Combination	Min	0	-32.3015	0	0	0	0.02305	2	0.4186
2	0.4534	COMB1	Combination	Min	0	-30.5198	0	0	0	0.05784	2	0.4534
2	0.4534	COMB1	Combination	Min	0	-30.5198	0	0	0	0.05784	2	0.4534
2	0.4882	COMB1	Combination	Min	0	-28.6911	0	0	0	0.0758	2	0.4882
2	0.4882	COMB1	Combination	Min	0	-28.6911	0	0	0	0.0758	2	0.4882
2	0.523	COMB1	Combination	Min	0	-26.8265	0	0	0	0.08671	2	0.523
2	0.523	COMB1	Combination	Min	0	-26.8265	0	0	0	0.08671	2	0.523
2	0.5578	COMB1	Combination	Min	0	-24.937	0	0	0	0.09031	2	0.5578
2	0.5578	COMB1	Combination	Min	0	-24.937	0	0	0	0.09031	2	0.5578
2	0.5926	COMB1	Combination	Min	0	-23.0338	0	0	0	0.09211	2	0.5926
2	0.5926	COMB1	Combination	Min	0	-23.0338	0	0	0	0.09211	2	0.5926
2	0.6274	COMB1	Combination	Min	0	-21.1279	0	0	0	0.09211	2	0.6274
2	0.6274	COMB1	Combination	Min	0	-21.1279	0	0	0	0.09211	2	0.6274
2	0.6622	COMB1	Combination	Min	0	-19.2306	0	0	0	0.09031	2	0.6622
2	0.6622	COMB1	Combination	Min	0	-19.2306	0	0	0	0.09031	2	0.6622
2	0.697	COMB1	Combination	Min	0	-17.3528	0	0	0	0.08671	2	0.697
2	0.697	COMB1	Combination	Min	0	-17.3528	0	0	0	0.08671	2	0.697
2	0.7318	COMB1	Combination	Min	0	-15.5056	0	0	0	0.0758	2	0.7318
2	0.7318	COMB1	Combination	Min	0	-15.5056	0	0	0	0.0758	2	0.7318
2	0.7666	COMB1	Combination	Min	0	-13.7003	0	0	0	0.05784	2	0.7666
2	0.7666	COMB1	Combination	Min	0	-13.7003	0	0	0	0.05784	2	0.7666
2	0.8014	COMB1	Combination	Min	0	-11.9478	0	0	0	0.02305	2	0.8014
2	0.8014	COMB1	Combination	Min	0	-11.9478	0	0	0	0.02305	2	0.8014
2	0.8362	COMB1	Combination	Min	0	-10.2593	0	0	0	-0.05259	2	0.8362
2	0.8362	COMB1	Combination	Min	0	-10.2593	0	0	0	-0.05259	2	0.8362
2	0.871	COMB1	Combination	Min	0	-8.6458	0	0	0	-0.21619	2	0.871
2	0.871	COMB1	Combination	Min	0	-8.6458	0	0	0	-0.21619	2	0.871
2	0.9058	COMB1	Combination	Min	0	-7.1186	0	0	0	-0.50787	2	0.9058
2	0.9058	COMB1	Combination	Min	0	-7.1186	0	0	0	-0.50787	2	0.9058
2	0.9406	COMB1	Combination	Min	0	-5.6886	0	0	0	-0.94028	2	0.9406
2	0.9406	COMB1	Combination	Min	0	-5.6886	0	0	0	-0.94028	2	0.9406
2	0.9754	COMB1	Combination	Min	0	-4.3669	0	0	0	-1.50641	2	0.9754
2	0.9754	COMB1	Combination	Min	0	-4.3669	0	0	0	-1.50641	2	0.9754
2	1.0102	COMB1	Combination	Min	0	-3.1648	0	0	0	-2.19133	2	1.0102
2	1.0102	COMB1	Combination	Min	0	-3.1648	0	0	0	-2.19133	2	1.0102
2	1.045	COMB1	Combination	Min	0	-2.0932	0	0	0	-2.98193	2	1.045
2	1.045	COMB1	Combination	Min	0	-2.0932	0	0	0	-2.98193	2	1.045
2	1.0798	COMB1	Combination	Min	0	-1.1633	0	0	0	-3.86408	2	1.0798
2	1.0798	COMB1	Combination	Min	0	-1.1633	0	0	0	-3.86408	2	1.0798
2	1.1146	COMB1	Combination	Min	0	-0.3862	0	0	0	-4.82277	2	1.1146
2	1.1146	COMB1	Combination	Min	0	-0.3862	0	0	0	-4.82277	2	1.1146
2	1.1494	COMB1	Combination	Min	0	0.227	0	0	0	-5.849	2	1.1494
2	1.1494	COMB1	Combination	Min	0	0.227	0	0	0	-5.849	2	1.1494
2	1.1842	COMB1	Combination	Min	0	0.6664	0	0	0	-6.93319	2	1.1842

ANEXO C
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTRUAL TRANSVERSAL DE LA LOSA DEL TABLERO

TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
2	1.1842	COMB1	Combination	Min	0	0.6664	0	0	0	-6.93319	2	1.1842
2	1.219	COMB1	Combination	Min	0	0.9068	0	0	0	-8.06681	2	1.219
2	1.219	COMB1	Combination	Min	0	0.9068	0	0	0	-8.06681	2	1.219
2	1.22	COMB1	Combination	Min	0	0.9083	0	0	0	-8.09974	2	1.22

ANEXO D

SECCIONES ASIGNADAS A LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL DEL PUENTE

ANEXO D

SECCIONES ASIGNADAS A LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

TABLE: Frame Section Assignments

Frame	SectionType	AutoSelect	AnalSect	DesignSect	MatProp
Text	Text	Text	Text	Text	Text
1	SD Section	N.A.	DT+Losa	DT+Losa	Default
2	SD Section	N.A.	DT+Losa	DT+Losa	Default
3	SD Section	N.A.	DT+Losa	DT+Losa	Default
4	SD Section	N.A.	DT+Losa	DT+Losa	Default
5	SD Section	N.A.	DT+Losa	DT+Losa	Default
6	SD Section	N.A.	DT+Losa	DT+Losa	Default
7	SD Section	N.A.	DT+Losa	DT+Losa	Default
8	SD Section	N.A.	DT+Losa	DT+Losa	Default
9	SD Section	N.A.	DT+Losa	DT+Losa	Default
10	SD Section	N.A.	DT+Losa	DT+Losa	Default
11	SD Section	N.A.	DT+Losa	DT+Losa	Default
12	SD Section	N.A.	DT+Losa	DT+Losa	Default
13	SD Section	N.A.	DT+Losa	DT+Losa	Default
14	SD Section	N.A.	DT+Losa	DT+Losa	Default
15	SD Section	N.A.	DT+Losa	DT+Losa	Default
16	SD Section	N.A.	DT+Losa	DT+Losa	Default
17	SD Section	N.A.	DT+Losa	DT+Losa	Default
18	SD Section	N.A.	DT+Losa	DT+Losa	Default
19	SD Section	N.A.	DT+Losa	DT+Losa	Default
20	SD Section	N.A.	DT+Losa	DT+Losa	Default
21	SD Section	N.A.	DT+Losa	DT+Losa	Default
33	Rectangular	N.A.	COLUMNA-PILA	COLUMNA-PILA	Default
34	Rectangular	N.A.	COLUMNA-PILA	COLUMNA-PILA	Default
37	Rectangular	N.A.	COLUMNA-PILA	COLUMNA-PILA	Default
38	Rectangular	N.A.	COLUMNA-PILA	COLUMNA-PILA	Default
39	Rectangular	N.A.	COLUMNA-PILA	COLUMNA-PILA	Default
40	Rectangular	N.A.	COLUMNA-PILA	COLUMNA-PILA	Default
41	Rectangular	N.A.	COLUMNA-PILA	COLUMNA-PILA	Default
42	Rectangular	N.A.	COLUMNA-PILA	COLUMNA-PILA	Default
43	Rectangular	N.A.	CABEZAL-FINAL	CABEZAL-FINAL	Default
44	Rectangular	N.A.	CABEZAL-FINAL	CABEZAL-FINAL	Default
45	Rectangular	N.A.	CABEZAL-FINAL	CABEZAL-FINAL	Default
46	Rectangular	N.A.	CABEZAL-FINAL	CABEZAL-FINAL	Default
47	Rectangular	N.A.	CABEZAL-FINAL	CABEZAL-FINAL	Default
48	Rectangular	N.A.	CABEZAL-FINAL	CABEZAL-FINAL	Default
49	Rectangular	N.A.	CABEZAL-FINAL	CABEZAL-FINAL	Default
50	Rectangular	N.A.	CABEZAL-FINAL	CABEZAL-FINAL	Default
51	Rectangular	N.A.	CABEZAL-FINAL	CABEZAL-FINAL	Default
52	Rectangular	N.A.	CABEZAL-FINAL	CABEZAL-FINAL	Default
53	Rectangular	N.A.	CABEZAL-FINAL	CABEZAL-FINAL	Default
54	Rectangular	N.A.	CABEZAL-FINAL	CABEZAL-FINAL	Default

ANEXO E

FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

ANEXO E

FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**P**	**V2**	**V3**	**T**	**M2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
1	0.2	COMB1	Combination	Max	0	-19.4663	0	0	0	2.115E-16	1	0.2
1	0.66012	COMB1	Combination	Max	0	-16.1729	0	0	0	21.53189	1	0.66012
1	1.12024	COMB1	Combination	Max	0	-12.8795	0	0	0	42.12625	1	1.12024
1	1.58036	COMB1	Combination	Max	0	-9.5861	0	0	0	61.78311	1	1.58036
1	2.04048	COMB1	Combination	Max	0	-6.2926	0	0	0	80.50245	1	2.04048
1	2.5006	COMB1	Combination	Max	0	-2.9992	0	0	0	98.28427	1	2.5006
1	2.5006	COMB1	Combination	Max	0	-2.9992	0	0	0	98.28427	1	2.5006
1	3.00052	COMB1	Combination	Max	0	0.9774	0	0	0	105.76954	1	3.00052
1	3.50044	COMB1	Combination	Max	0	4.954	0	0	0	112.14809	1	3.50044
1	4.00036	COMB1	Combination	Max	0	8.9306	0	0	0	117.41992	1	4.00036
1	4.50028	COMB1	Combination	Max	0	12.9072	0	0	0	121.58504	1	4.50028
1	5.0002	COMB1	Combination	Max	0	16.8838	0	0	0	124.64343	1	5.0002
1	5.0002	COMB1	Combination	Max	0	16.8838	0	0	0	124.64343	1	5.0002
1	5.50012	COMB1	Combination	Max	0	21.5988	0	0	0	121.16849	1	5.50012
1	6.00004	COMB1	Combination	Max	0	26.3137	0	0	0	116.58683	1	6.00004
1	6.49996	COMB1	Combination	Max	0	31.0287	0	0	0	110.89844	1	6.49996
1	6.99988	COMB1	Combination	Max	0	35.7436	0	0	0	104.10334	1	6.99988
1	7.4998	COMB1	Combination	Max	0	40.4586	0	0	0	96.20152	1	7.4998
1	7.4998	COMB1	Combination	Max	0	40.4586	0	0	0	96.20152	1	7.4998
1	7.99972	COMB1	Combination	Max	0	44.976	0	0	0	82.79585	1	7.99972
1	8.49964	COMB1	Combination	Max	0	49.4935	0	0	0	68.28345	1	8.49964
1	8.99956	COMB1	Combination	Max	0	54.0109	0	0	0	52.66433	1	8.99956
1	9.49948	COMB1	Combination	Max	0	58.5283	0	0	0	35.9385	1	9.49948
1	9.9994	COMB1	Combination	Max	0	63.0458	0	0	0	18.10594	1	9.9994
1	9.9994	COMB1	Combination	Max	0	63.0458	0	0	0	18.10594	1	9.9994
1	10.45952	COMB1	Combination	Max	0	65.0833	0	0	0	4.27318	1	10.45952
1	10.91964	COMB1	Combination	Max	0	67.1209	0	0	0	-10.49709	1	10.91964
1	11.37976	COMB1	Combination	Max	0	69.1584	0	0	0	-26.20488	1	11.37976
1	11.83988	COMB1	Combination	Max	0	71.196	0	0	0	-42.85019	1	11.83988
1	12.3	COMB1	Combination	Max	0	73.2335	0	0	0	-60.43302	1	12.3
1	0.2	COMB1	Combination	Min	0	-47.815	0	0	0	2.115E-16	1	0.2
1	0.66012	COMB1	Combination	Min	0	-45.7775	0	0	0	8.48809	1	0.66012
1	1.12024	COMB1	Combination	Min	0	-43.7399	0	0	0	16.03867	1	1.12024
1	1.58036	COMB1	Combination	Min	0	-41.7024	0	0	0	22.65173	1	1.58036
1	2.04048	COMB1	Combination	Min	0	-39.6648	0	0	0	28.32728	1	2.04048
1	2.5006	COMB1	Combination	Min	0	-37.6273	0	0	0	33.0653	1	2.5006
1	2.5006	COMB1	Combination	Min	0	-37.6273	0	0	0	33.0653	1	2.5006
1	3.00052	COMB1	Combination	Min	0	-33.093	0	0	0	37.1505	1	3.00052
1	3.50044	COMB1	Combination	Min	0	-28.5587	0	0	0	40.12898	1	3.50044
1	4.00036	COMB1	Combination	Min	0	-24.0244	0	0	0	42.00074	1	4.00036
1	4.50028	COMB1	Combination	Min	0	-19.4901	0	0	0	42.76578	1	4.50028
1	5.0002	COMB1	Combination	Min	0	-14.9558	0	0	0	42.4241	1	5.0002
1	5.0002	COMB1	Combination	Min	0	-14.9558	0	0	0	42.4241	1	5.0002
1	5.50012	COMB1	Combination	Min	0	-11.1169	0	0	0	40.97562	1	5.50012
1	6.00004	COMB1	Combination	Min	0	-7.2779	0	0	0	38.42041	1	6.00004
1	6.49996	COMB1	Combination	Min	0	-3.4389	0	0	0	34.75849	1	6.49996
1	6.99988	COMB1	Combination	Min	0	0.4	0	0	0	29.98985	1	6.99988
1	7.4998	COMB1	Combination	Min	0	4.239	0	0	0	24.11448	1	7.4998
1	7.4998	COMB1	Combination	Min	0	4.239	0	0	0	24.11448	1	7.4998
1	7.99972	COMB1	Combination	Min	0	7.3611	0	0	0	14.75898	1	7.99972
1	8.49964	COMB1	Combination	Min	0	10.4833	0	0	0	4.29675	1	8.49964
1	8.99956	COMB1	Combination	Min	0	13.6054	0	0	0	-7.27219	1	8.99956
1	9.49948	COMB1	Combination	Min	0	16.7275	0	0	0	-19.94786	1	9.49948
1	9.9994	COMB1	Combination	Min	0	19.8497	0	0	0	-33.73024	1	9.9994
1	9.9994	COMB1	Combination	Min	0	19.8497	0	0	0	-33.73024	1	9.9994
1	10.45952	COMB1	Combination	Min	0	22.2369	0	0	0	-58.93424	1	10.45952
1	10.91964	COMB1	Combination	Min	0	24.6241	0	0	0	-85.07575	1	10.91964
1	11.37976	COMB1	Combination	Min	0	27.0113	0	0	0	-112.15478	1	11.37976
1	11.83988	COMB1	Combination	Min	0	29.3984	0	0	0	-140.17133	1	11.83988
1	12.3	COMB1	Combination	Min	0	31.7856	0	0	0	-169.12539	1	12.3
1	0.2	COMB2	Combination	Max	0	-19.9161	0	0	0	2.259E-16	1	0.2
1	0.66012	COMB2	Combination	Max	0	-17.8786	0	0	0	9.39206	1	0.66012
1	1.12024	COMB2	Combination	Max	0	-15.841	0	0	0	17.84661	1	1.12024
1	1.58036	COMB2	Combination	Max	0	-13.8035	0	0	0	25.36364	1	1.58036
1	2.04048	COMB2	Combination	Max	0	-11.7659	0	0	0	31.94315	1	2.04048
1	2.5006	COMB2	Combination	Max	0	-9.7284	0	0	0	37.58515	1	2.5006
1	2.5006	COMB2	Combination	Max	0	-9.7284	0	0	0	37.58515	1	2.5006
1	3.00052	COMB2	Combination	Max	0	-7.5146	0	0	0	42.6525	1	3.00052
1	3.50044	COMB2	Combination	Max	0	-5.3008	0	0	0	46.61315	1	3.50044
1	4.00036	COMB2	Combination	Max	0	-3.087	0	0	0	49.46707	1	4.00036
1	4.50028	COMB2	Combination	Max	0	-0.8732	0	0	0	51.21427	1	4.50028
1	5.0002	COMB2	Combination	Max	0	1.3406	0	0	0	51.85475	1	5.0002

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

1	5.0002	COMB2	Combination	Max	0	1.3406	0	0	0	51.85475	1	5.0002
TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**P**	**V2**	**V3**	**T**	**M2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
1	5.50012	COMB2	Combination	Max	0	3.5544	0	0	0	51.38851	1	5.50012
1	6.00004	COMB2	Combination	Max	0	5.7682	0	0	0	49.81556	1	6.00004
1	6.49996	COMB2	Combination	Max	0	7.9819	0	0	0	47.13588	1	6.49996
1	6.99988	COMB2	Combination	Max	0	10.1957	0	0	0	43.34948	1	6.99988
1	7.4998	COMB2	Combination	Max	0	12.4095	0	0	0	38.45637	1	7.4998
1	7.4998	COMB2	Combination	Max	0	12.4095	0	0	0	38.45637	1	7.4998
1	7.99972	COMB2	Combination	Max	0	14.6233	0	0	0	32.45653	1	7.99972
1	8.49964	COMB2	Combination	Max	0	16.8371	0	0	0	25.34998	1	8.49964
1	8.99956	COMB2	Combination	Max	0	19.0509	0	0	0	17.13671	1	8.99956
1	9.49948	COMB2	Combination	Max	0	21.2647	0	0	0	7.81671	1	9.49948
1	9.9994	COMB2	Combination	Max	0	23.4785	0	0	0	-2.61	1	9.9994
1	9.9994	COMB2	Combination	Max	0	23.4785	0	0	0	-2.61	1	9.9994
1	10.45952	COMB2	Combination	Max	0	25.516	0	0	0	-13.18468	1	10.45952
1	10.91964	COMB2	Combination	Max	0	27.5536	0	0	0	-24.69687	1	10.91964
1	11.37976	COMB2	Combination	Max	0	29.5911	0	0	0	-37.14658	1	11.37976
1	11.83988	COMB2	Combination	Max	0	31.6287	0	0	0	-50.5338	1	11.83988
1	12.3	COMB2	Combination	Max	0	33.6662	0	0	0	-64.85855	1	12.3
1	0.2	COMB2	Combination	Min	0	-21.431	0	0	0	1.981E-16	1	0.2
1	0.66012	COMB2	Combination	Min	0	-19.3934	0	0	0	8.69505	1	0.66012
1	1.12024	COMB2	Combination	Min	0	-17.3559	0	0	0	16.45259	1	1.12024
1	1.58036	COMB2	Combination	Min	0	-15.3183	0	0	0	23.27261	1	1.58036
1	2.04048	COMB2	Combination	Min	0	-13.2808	0	0	0	29.15512	1	2.04048
1	2.5006	COMB2	Combination	Min	0	-11.2432	0	0	0	34.10011	1	2.5006
1	2.5006	COMB2	Combination	Min	0	-11.2432	0	0	0	34.10011	1	2.5006
1	3.00052	COMB2	Combination	Min	0	-9.0294	0	0	0	38.41017	1	3.00052
1	3.50044	COMB2	Combination	Min	0	-6.8157	0	0	0	41.61351	1	3.50044
1	4.00036	COMB2	Combination	Min	0	-4.6019	0	0	0	43.71014	1	4.00036
1	4.50028	COMB2	Combination	Min	0	-2.3881	0	0	0	44.70004	1	4.50028
1	5.0002	COMB2	Combination	Min	0	-0.1743	0	0	0	44.58322	1	5.0002
1	5.0002	COMB2	Combination	Min	0	-0.1743	0	0	0	44.58322	1	5.0002
1	5.50012	COMB2	Combination	Min	0	2.0395	0	0	0	43.35969	1	5.50012
1	6.00004	COMB2	Combination	Min	0	4.2533	0	0	0	41.02943	1	6.00004
1	6.49996	COMB2	Combination	Min	0	6.4671	0	0	0	37.59246	1	6.49996
1	6.99988	COMB2	Combination	Min	0	8.6809	0	0	0	33.04876	1	6.99988
1	7.4998	COMB2	Combination	Min	0	10.8947	0	0	0	27.39835	1	7.4998
1	7.4998	COMB2	Combination	Min	0	10.8947	0	0	0	27.39835	1	7.4998
1	7.99972	COMB2	Combination	Min	0	13.1085	0	0	0	20.64122	1	7.99972
1	8.49964	COMB2	Combination	Min	0	15.3223	0	0	0	12.77737	1	8.49964
1	8.99956	COMB2	Combination	Min	0	17.5361	0	0	0	3.8068	1	8.99956
1	9.49948	COMB2	Combination	Min	0	19.7499	0	0	0	-6.2705	1	9.49948
1	9.9994	COMB2	Combination	Min	0	21.9637	0	0	0	-17.45451	1	9.9994
1	9.9994	COMB2	Combination	Min	0	21.9637	0	0	0	-17.45451	1	9.9994
1	10.45952	COMB2	Combination	Min	0	24.0012	0	0	0	-28.72619	1	10.45952
1	10.91964	COMB2	Combination	Min	0	26.0388	0	0	0	-40.93539	1	10.91964
1	11.37976	COMB2	Combination	Min	0	28.0763	0	0	0	-54.08211	1	11.37976
1	11.83988	COMB2	Combination	Min	0	30.1138	0	0	0	-68.16634	1	11.83988
1	12.3	COMB2	Combination	Min	0	32.1514	0	0	0	-83.18809	1	12.3
1	0.2	COMB3	Combination	Max	0	-20.4463	0	0	0	2.162E-16	1	0.2
1	0.66012	COMB3	Combination	Max	0	-18.4088	0	0	0	9.14811	1	0.66012
1	1.12024	COMB3	Combination	Max	0	-16.3712	0	0	0	17.3587	1	1.12024
1	1.58036	COMB3	Combination	Max	0	-14.3337	0	0	0	24.63178	1	1.58036
1	2.04048	COMB3	Combination	Max	0	-12.2961	0	0	0	30.96734	1	2.04048
1	2.5006	COMB3	Combination	Max	0	-10.2586	0	0	0	36.36539	1	2.5006
1	2.5006	COMB3	Combination	Max	0	-10.2586	0	0	0	36.36539	1	2.5006
1	3.00052	COMB3	Combination	Max	0	-8.0448	0	0	0	41.1677	1	3.00052
1	3.50044	COMB3	Combination	Max	0	-5.831	0	0	0	44.86328	1	3.50044
1	4.00036	COMB3	Combination	Max	0	-3.6172	0	0	0	47.45215	1	4.00036
1	4.50028	COMB3	Combination	Max	0	-1.4034	0	0	0	48.9343	1	4.50028
1	5.0002	COMB3	Combination	Max	0	0.8104	0	0	0	49.30973	1	5.0002
1	5.0002	COMB3	Combination	Max	0	0.8104	0	0	0	49.30973	1	5.0002
1	5.50012	COMB3	Combination	Max	0	3.0242	0	0	0	48.57844	1	5.50012
1	6.00004	COMB3	Combination	Max	0	5.238	0	0	0	46.74043	1	6.00004
1	6.49996	COMB3	Combination	Max	0	7.4518	0	0	0	43.7957	1	6.49996
1	6.99988	COMB3	Combination	Max	0	9.6655	0	0	0	39.74425	1	6.99988
1	7.4998	COMB3	Combination	Max	0	11.8793	0	0	0	34.58608	1	7.4998
1	7.4998	COMB3	Combination	Max	0	11.8793	0	0	0	34.58608	1	7.4998
1	7.99972	COMB3	Combination	Max	0	14.0931	0	0	0	28.3212	1	7.99972
1	8.49964	COMB3	Combination	Max	0	16.3069	0	0	0	20.94959	1	8.49964
1	8.99956	COMB3	Combination	Max	0	18.5207	0	0	0	12.47126	1	8.99956
1	9.49948	COMB3	Combination	Max	0	20.7345	0	0	0	2.88622	1	9.49948
1	9.9994	COMB3	Combination	Max	0	22.9483	0	0	0	-7.80555	1	9.9994

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

1	9.9994	COMB3	Combination	Max	0	22.9483	0	0	0	-7.80555	1	9.9994
1	10.45952	COMB3	Combination	Max	0	24.9859	0	0	0	-18.62418	1	10.45952
TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**P**	**V2**	**V3**	**T**	**M2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
1	10.91964	COMB3	Combination	Max	0	27.0234	0	0	0	-30.38032	1	10.91964
1	11.37976	COMB3	Combination	Max	0	29.0609	0	0	0	-43.07398	1	11.37976
1	11.83988	COMB3	Combination	Max	0	31.0985	0	0	0	-56.70516	1	11.83988
1	12.3	COMB3	Combination	Max	0	33.136	0	0	0	-71.27385	1	12.3
1	0.2	COMB3	Combination	Min	0	-20.9008	0	0	0	2.078E-16	1	0.2
1	0.66012	COMB3	Combination	Min	0	-18.8632	0	0	0	8.93901	1	0.66012
1	1.12024	COMB3	Combination	Min	0	-16.8257	0	0	0	16.94049	1	1.12024
1	1.58036	COMB3	Combination	Min	0	-14.7881	0	0	0	24.00447	1	1.58036
1	2.04048	COMB3	Combination	Min	0	-12.7506	0	0	0	30.13092	1	2.04048
1	2.5006	COMB3	Combination	Min	0	-10.713	0	0	0	35.31986	1	2.5006
1	2.5006	COMB3	Combination	Min	0	-10.713	0	0	0	35.31986	1	2.5006
1	3.00052	COMB3	Combination	Min	0	-8.4993	0	0	0	39.89498	1	3.00052
1	3.50044	COMB3	Combination	Min	0	-6.2855	0	0	0	43.36337	1	3.50044
1	4.00036	COMB3	Combination	Min	0	-4.0717	0	0	0	45.72505	1	4.00036
1	4.50028	COMB3	Combination	Min	0	-1.8579	0	0	0	46.98001	1	4.50028
1	5.0002	COMB3	Combination	Min	0	0.3559	0	0	0	47.12824	1	5.0002
1	5.0002	COMB3	Combination	Min	0	0.3559	0	0	0	47.12824	1	5.0002
1	5.50012	COMB3	Combination	Min	0	2.5697	0	0	0	46.16976	1	5.50012
1	6.00004	COMB3	Combination	Min	0	4.7835	0	0	0	44.10456	1	6.00004
1	6.49996	COMB3	Combination	Min	0	6.9973	0	0	0	40.93264	1	6.49996
1	6.99988	COMB3	Combination	Min	0	9.2111	0	0	0	36.654	1	6.99988
1	7.4998	COMB3	Combination	Min	0	11.4249	0	0	0	31.26863	1	7.4998
1	7.4998	COMB3	Combination	Min	0	11.4249	0	0	0	31.26863	1	7.4998
1	7.99972	COMB3	Combination	Min	0	13.6387	0	0	0	24.77655	1	7.99972
1	8.49964	COMB3	Combination	Min	0	15.8525	0	0	0	17.17776	1	8.49964
1	8.99956	COMB3	Combination	Min	0	18.0663	0	0	0	8.47224	1	8.99956
1	9.49948	COMB3	Combination	Min	0	20.2801	0	0	0	-1.34	1	9.49948
1	9.9994	COMB3	Combination	Min	0	22.4938	0	0	0	-12.25896	1	9.9994
1	9.9994	COMB3	Combination	Min	0	22.4938	0	0	0	-12.25896	1	9.9994
1	10.45952	COMB3	Combination	Min	0	24.5314	0	0	0	-23.28669	1	10.45952
1	10.91964	COMB3	Combination	Min	0	26.5689	0	0	0	-35.25194	1	10.91964
1	11.37976	COMB3	Combination	Min	0	28.6065	0	0	0	-48.15471	1	11.37976
1	11.83988	COMB3	Combination	Min	0	30.644	0	0	0	-61.99499	1	11.83988
1	12.3	COMB3	Combination	Min	0	32.6816	0	0	0	-76.77279	1	12.3
2	0.2	COMB1	Combination	Max	0	-24.8906	0	0	0	-45.48103	2	0.2
2	0.68812	COMB1	Combination	Max	0	-22.3548	0	0	0	-29.75439	2	0.68812
2	1.17624	COMB1	Combination	Max	0	-19.8189	0	0	0	-15.08283	2	1.17624
2	1.66436	COMB1	Combination	Max	0	-17.2831	0	0	0	-1.46637	2	1.66436
2	2.15248	COMB1	Combination	Max	0	-14.7473	0	0	0	11.09501	2	2.15248
2	2.6406	COMB1	Combination	Max	0	-12.2115	0	0	0	22.60129	2	2.6406
2	2.6406	COMB1	Combination	Max	0	-12.2115	0	0	0	22.60129	2	2.6406
2	3.08053	COMB1	Combination	Max	0	-9.0649	0	0	0	34.60264	2	3.08053
2	3.52047	COMB1	Combination	Max	0	-5.9184	0	0	0	45.74693	2	3.52047
2	3.9604	COMB1	Combination	Max	0	-2.7719	0	0	0	56.03416	2	3.9604
2	4.40033	COMB1	Combination	Max	0	0.3746	0	0	0	65.46433	2	4.40033
2	4.84027	COMB1	Combination	Max	0	3.5211	0	0	0	74.03745	2	4.84027
2	5.2802	COMB1	Combination	Max	0	6.6676	0	0	0	81.75351	2	5.2802
2	5.2802	COMB1	Combination	Max	0	6.6676	0	0	0	81.75351	2	5.2802
2	5.72013	COMB1	Combination	Max	0	10.4794	0	0	0	83.81073	2	5.72013
2	6.16007	COMB1	Combination	Max	0	14.2913	0	0	0	85.01089	2	6.16007
2	6.6	COMB1	Combination	Max	0	18.1032	0	0	0	85.35399	2	6.6
2	7.03993	COMB1	Combination	Max	0	21.915	0	0	0	84.84003	2	7.03993
2	7.47987	COMB1	Combination	Max	0	25.7269	0	0	0	83.46902	2	7.47987
2	7.9198	COMB1	Combination	Max	0	29.5388	0	0	0	81.24095	2	7.9198
2	7.9198	COMB1	Combination	Max	0	29.5388	0	0	0	81.24095	2	7.9198
2	8.35973	COMB1	Combination	Max	0	33.6558	0	0	0	73.33161	2	8.35973
2	8.79967	COMB1	Combination	Max	0	37.7728	0	0	0	64.56521	2	8.79967
2	9.2396	COMB1	Combination	Max	0	41.8897	0	0	0	54.94176	2	9.2396
2	9.67953	COMB1	Combination	Max	0	46.0067	0	0	0	44.46125	2	9.67953
2	10.11947	COMB1	Combination	Max	0	50.1237	0	0	0	33.12368	2	10.11947
2	10.5594	COMB1	Combination	Max	0	54.2407	0	0	0	20.92905	2	10.5594
2	10.5594	COMB1	Combination	Max	0	54.2407	0	0	0	20.92905	2	10.5594
2	11.04752	COMB1	Combination	Max	0	56.4023	0	0	0	9.09077	2	11.04752
2	11.53564	COMB1	Combination	Max	0	58.5638	0	0	0	-3.8026	2	11.53564
2	12.02376	COMB1	Combination	Max	0	60.7253	0	0	0	-17.75107	2	12.02376
2	12.51188	COMB1	Combination	Max	0	62.8869	0	0	0	-32.75462	2	12.51188
2	13	COMB1	Combination	Max	0	65.0484	0	0	0	-48.81326	2	13
2	0.2	COMB1	Combination	Min	0	-64.4935	0	0	0	-146.16262	2	0.2
2	0.68812	COMB1	Combination	Min	0	-62.3319	0	0	0	-119.74334	2	0.68812
2	1.17624	COMB1	Combination	Min	0	-60.1704	0	0	0	-94.37916	2	1.17624

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

2	1.66436	COMB1	Combination	Min	0	-58.0088	0	0	0	-70.07006	2	1.66436
2	2.15248	COMB1	Combination	Min	0	-55.8473	0	0	0	-46.81606	2	2.15248
2	2.6406	COMB1	Combination	Min	0	-53.6858	0	0	0	-24.61715	2	2.6406

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
2	2.6406	COMB1	Combination	Min	0	-53.6858	0	0	0	-24.61715	2	2.6406
2	3.08053	COMB1	Combination	Min	0	-49.5688	0	0	0	-15.71515	2	3.08053
2	3.52047	COMB1	Combination	Min	0	-45.4518	0	0	0	-7.67022	2	3.52047
2	3.9604	COMB1	Combination	Min	0	-41.3348	0	0	0	-0.48234	2	3.9604
2	4.40033	COMB1	Combination	Min	0	-37.2178	0	0	0	5.84848	2	4.40033
2	4.84027	COMB1	Combination	Min	0	-33.1008	0	0	0	11.32225	2	4.84027
2	5.2802	COMB1	Combination	Min	0	-28.9838	0	0	0	15.93895	2	5.2802
2	5.2802	COMB1	Combination	Min	0	-28.9838	0	0	0	15.93895	2	5.2802
2	5.72013	COMB1	Combination	Min	0	-25.1715	0	0	0	17.87725	2	5.72013
2	6.16007	COMB1	Combination	Min	0	-21.3593	0	0	0	18.95848	2	6.16007
2	6.6	COMB1	Combination	Min	0	-17.547	0	0	0	19.18266	2	6.6
2	7.03993	COMB1	Combination	Min	0	-13.7348	0	0	0	18.54978	2	7.03993
2	7.47987	COMB1	Combination	Min	0	-9.9226	0	0	0	17.05984	2	7.47987
2	7.9198	COMB1	Combination	Min	0	-6.1103	0	0	0	14.71285	2	7.9198
2	7.9198	COMB1	Combination	Min	0	-6.1103	0	0	0	14.71285	2	7.9198
2	8.35973	COMB1	Combination	Min	0	-2.9634	0	0	0	9.89164	2	8.35973
2	8.79967	COMB1	Combination	Min	0	0.1834	0	0	0	4.21338	2	8.79967
2	9.2396	COMB1	Combination	Min	0	3.3303	0	0	0	-2.32194	2	9.2396
2	9.67953	COMB1	Combination	Min	0	6.4772	0	0	0	-9.71432	2	9.67953
2	10.11947	COMB1	Combination	Min	0	9.6241	0	0	0	-17.96376	2	10.11947
2	10.5594	COMB1	Combination	Min	0	12.771	0	0	0	-27.07025	2	10.5594
2	10.5594	COMB1	Combination	Min	0	12.771	0	0	0	-27.07025	2	10.5594
2	11.04752	COMB1	Combination	Min	0	15.3209	0	0	0	-49.53753	2	11.04752
2	11.53564	COMB1	Combination	Min	0	17.8707	0	0	0	-73.05991	2	11.53564
2	12.02376	COMB1	Combination	Min	0	20.4206	0	0	0	-97.63737	2	12.02376
2	12.51188	COMB1	Combination	Min	0	22.9705	0	0	0	-123.26993	2	12.51188
2	13	COMB1	Combination	Min	0	25.5204	0	0	0	-149.95757	2	13
2	0.2	COMB2	Combination	Max	0	-25.3422	0	0	0	-41.99818	2	0.2
2	0.68812	COMB2	Combination	Max	0	-23.1807	0	0	0	-30.15569	2	0.68812
2	1.17624	COMB2	Combination	Max	0	-21.0191	0	0	0	-19.36829	2	1.17624
2	1.66436	COMB2	Combination	Max	0	-18.8576	0	0	0	-9.63599	2	1.66436
2	2.15248	COMB2	Combination	Max	0	-16.696	0	0	0	-0.95877	2	2.15248
2	2.6406	COMB2	Combination	Max	0	-14.5345	0	0	0	6.66336	2	2.6406
2	2.6406	COMB2	Combination	Max	0	-14.5345	0	0	0	6.66336	2	2.6406
2	3.08053	COMB2	Combination	Max	0	-12.5863	0	0	0	12.62904	2	3.08053
2	3.52047	COMB2	Combination	Max	0	-10.6382	0	0	0	17.73767	2	3.52047
2	3.9604	COMB2	Combination	Max	0	-8.69	0	0	0	21.98923	2	3.9604
2	4.40033	COMB2	Combination	Max	0	-6.7419	0	0	0	25.38374	2	4.40033
2	4.84027	COMB2	Combination	Max	0	-4.7937	0	0	0	27.92119	2	4.84027
2	5.2802	COMB2	Combination	Max	0	-2.8456	0	0	0	29.60159	2	5.2802
2	5.2802	COMB2	Combination	Max	0	-2.8456	0	0	0	29.60159	2	5.2802
2	5.72013	COMB2	Combination	Max	0	-0.8974	0	0	0	30.42492	2	5.72013
2	6.16007	COMB2	Combination	Max	0	1.0507	0	0	0	30.3912	2	6.16007
2	6.6	COMB2	Combination	Max	0	2.9989	0	0	0	29.54084	2	6.6
2	7.03993	COMB2	Combination	Max	0	4.947	0	0	0	30.02417	2	7.03993
2	7.47987	COMB2	Combination	Max	0	6.8952	0	0	0	29.65043	2	7.47987
2	7.9198	COMB2	Combination	Max	0	8.8434	0	0	0	28.41964	2	7.9198
2	7.9198	COMB2	Combination	Max	0	8.8434	0	0	0	28.41964	2	7.9198
2	8.35973	COMB2	Combination	Max	0	10.7915	0	0	0	26.33179	2	8.35973
2	8.79967	COMB2	Combination	Max	0	12.7397	0	0	0	23.38688	2	8.79967
2	9.2396	COMB2	Combination	Max	0	14.6878	0	0	0	19.58491	2	9.2396
2	9.67953	COMB2	Combination	Max	0	16.636	0	0	0	14.92588	2	9.67953
2	10.11947	COMB2	Combination	Max	0	18.5841	0	0	0	9.4098	2	10.11947
2	10.5594	COMB2	Combination	Max	0	20.5323	0	0	0	3.03666	2	10.5594
2	10.5594	COMB2	Combination	Max	0	20.5323	0	0	0	3.03666	2	10.5594
2	11.04752	COMB2	Combination	Max	0	22.6938	0	0	0	-5.03756	2	11.04752
2	11.53564	COMB2	Combination	Max	0	24.8554	0	0	0	-14.16686	2	11.53564
2	12.02376	COMB2	Combination	Max	0	27.0169	0	0	0	-24.35126	2	12.02376
2	12.51188	COMB2	Combination	Max	0	29.1784	0	0	0	-35.59075	2	12.51188
2	13	COMB2	Combination	Max	0	31.34	0	0	0	-47.88532	2	13
2	0.2	COMB2	Combination	Min	0	-30.4138	0	0	0	-74.41594	2	0.2
2	0.68812	COMB2	Combination	Min	0	-28.2523	0	0	0	-60.09791	2	0.68812
2	1.17624	COMB2	Combination	Min	0	-26.0907	0	0	0	-46.83496	2	1.17624
2	1.66436	COMB2	Combination	Min	0	-23.9292	0	0	0	-34.62711	2	1.66436
2	2.15248	COMB2	Combination	Min	0	-21.7676	0	0	0	-23.47435	2	2.15248
2	2.6406	COMB2	Combination	Min	0	-19.6061	0	0	0	-13.37667	2	2.6406
2	2.6406	COMB2	Combination	Min	0	-19.6061	0	0	0	-13.37667	2	2.6406
2	3.08053	COMB2	Combination	Min	0	-17.6579	0	0	0	-5.17983	2	3.08053
2	3.52047	COMB2	Combination	Min	0	-15.7098	0	0	0	2.15996	2	3.52047

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

2	3.9604	COMB2	Combination	Min	0	-13.7616	0	0	0	8.64269	2	3.9604
2	4.40033	COMB2	Combination	Min	0	-11.8135	0	0	0	14.26836	2	4.40033
2	4.84027	COMB2	Combination	Min	0	-9.8653	0	0	0	19.03697	2	4.84027
2	5.2802	COMB2	Combination	Min	0	-7.9172	0	0	0	22.94853	2	5.2802

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
2	5.2802	COMB2	Combination	Min	0	-7.9172	0	0	0	22.94853	2	5.2802
2	5.72013	COMB2	Combination	Min	0	-5.969	0	0	0	26.00302	2	5.72013
2	6.16007	COMB2	Combination	Min	0	-4.0209	0	0	0	28.20046	2	6.16007
2	6.6	COMB2	Combination	Min	0	-2.0727	0	0	0	29.50041	2	6.6
2	7.03993	COMB2	Combination	Min	0	-0.1246	0	0	0	27.75257	2	7.03993
2	7.47987	COMB2	Combination	Min	0	1.8236	0	0	0	25.14768	2	7.47987
2	7.9198	COMB2	Combination	Min	0	3.7718	0	0	0	21.68572	2	7.9198
2	7.9198	COMB2	Combination	Min	0	3.7718	0	0	0	21.68572	2	7.9198
2	8.35973	COMB2	Combination	Min	0	5.7199	0	0	0	17.36671	2	8.35973
2	8.79967	COMB2	Combination	Min	0	7.6681	0	0	0	12.19063	2	8.79967
2	9.2396	COMB2	Combination	Min	0	9.6162	0	0	0	6.1575	2	9.2396
2	9.67953	COMB2	Combination	Min	0	11.5644	0	0	0	-0.73268	2	9.67953
2	10.11947	COMB2	Combination	Min	0	13.5125	0	0	0	-8.47993	2	10.11947
2	10.5594	COMB2	Combination	Min	0	15.4607	0	0	0	-17.08423	2	10.5594
2	10.5594	COMB2	Combination	Min	0	15.4607	0	0	0	-17.08423	2	10.5594
2	11.04752	COMB2	Combination	Min	0	17.6222	0	0	0	-27.634	2	11.04752
2	11.53564	COMB2	Combination	Min	0	19.7838	0	0	0	-39.23885	2	11.53564
2	12.02376	COMB2	Combination	Min	0	21.9453	0	0	0	-51.89879	2	12.02376
2	12.51188	COMB2	Combination	Min	0	24.1068	0	0	0	-65.61382	2	12.51188
2	13	COMB2	Combination	Min	0	26.2684	0	0	0	-80.38394	2	13
2	0.2	COMB3	Combination	Max	0	-27.1173	0	0	0	-53.34437	2	0.2
2	0.68812	COMB3	Combination	Max	0	-24.9557	0	0	0	-40.63544	2	0.68812
2	1.17624	COMB3	Combination	Max	0	-22.7942	0	0	0	-28.9816	2	1.17624
2	1.66436	COMB3	Combination	Max	0	-20.6326	0	0	0	-18.38286	2	1.66436
2	2.15248	COMB3	Combination	Max	0	-18.4711	0	0	0	-8.8392	2	2.15248
2	2.6406	COMB3	Combination	Max	0	-16.3096	0	0	0	-0.35063	2	2.6406
2	2.6406	COMB3	Combination	Max	0	-16.3096	0	0	0	-0.35063	2	2.6406
2	3.08053	COMB3	Combination	Max	0	-14.3614	0	0	0	6.39595	2	3.08053
2	3.52047	COMB3	Combination	Max	0	-12.4132	0	0	0	12.28548	2	3.52047
2	3.9604	COMB3	Combination	Max	0	-10.4651	0	0	0	17.31795	2	3.9604
2	4.40033	COMB3	Combination	Max	0	-8.5169	0	0	0	21.49337	2	4.40033
2	4.84027	COMB3	Combination	Max	0	-6.5688	0	0	0	24.81172	2	4.84027
2	5.2802	COMB3	Combination	Max	0	-4.6206	0	0	0	27.27302	2	5.2802
2	5.2802	COMB3	Combination	Max	0	-4.6206	0	0	0	27.27302	2	5.2802
2	5.72013	COMB3	Combination	Max	0	-2.6725	0	0	0	28.87726	2	5.72013
2	6.16007	COMB3	Combination	Max	0	-0.7243	0	0	0	29.62444	2	6.16007
2	6.6	COMB3	Combination	Max	0	1.2238	0	0	0	29.52671	2	6.6
2	7.03993	COMB3	Combination	Max	0	3.172	0	0	0	29.22911	2	7.03993
2	7.47987	COMB3	Combination	Max	0	5.1201	0	0	0	28.07447	2	7.47987
2	7.9198	COMB3	Combination	Max	0	7.0683	0	0	0	26.06277	2	7.9198
2	7.9198	COMB3	Combination	Max	0	7.0683	0	0	0	26.06277	2	7.9198
2	8.35973	COMB3	Combination	Max	0	9.0165	0	0	0	23.19402	2	8.35973
2	8.79967	COMB3	Combination	Max	0	10.9646	0	0	0	19.4682	2	8.79967
2	9.2396	COMB3	Combination	Max	0	12.9128	0	0	0	14.88533	2	9.2396
2	9.67953	COMB3	Combination	Max	0	14.8609	0	0	0	9.4454	2	9.67953
2	10.11947	COMB3	Combination	Max	0	16.8091	0	0	0	3.14841	2	10.11947
2	10.5594	COMB3	Combination	Max	0	18.7572	0	0	0	-4.00563	2	10.5594
2	10.5594	COMB3	Combination	Max	0	18.7572	0	0	0	-4.00563	2	10.5594
2	11.04752	COMB3	Combination	Max	0	20.9188	0	0	0	-12.94629	2	11.04752
2	11.53564	COMB3	Combination	Max	0	23.0803	0	0	0	-22.94203	2	11.53564
2	12.02376	COMB3	Combination	Max	0	25.2418	0	0	0	-33.99287	2	12.02376
2	12.51188	COMB3	Combination	Max	0	27.4034	0	0	0	-46.09879	2	12.51188
2	13	COMB3	Combination	Max	0	29.5649	0	0	0	-59.25981	2	13
2	0.2	COMB3	Combination	Min	0	-28.6387	0	0	0	-63.06976	2	0.2
2	0.68812	COMB3	Combination	Min	0	-26.4772	0	0	0	-49.61816	2	0.68812
2	1.17624	COMB3	Combination	Min	0	-24.3157	0	0	0	-37.22166	2	1.17624
2	1.66436	COMB3	Combination	Min	0	-22.1541	0	0	0	-25.88024	2	1.66436
2	2.15248	COMB3	Combination	Min	0	-19.9926	0	0	0	-15.59392	2	2.15248
2	2.6406	COMB3	Combination	Min	0	-17.831	0	0	0	-6.36268	2	2.6406
2	2.6406	COMB3	Combination	Min	0	-17.831	0	0	0	-6.36268	2	2.6406
2	3.08053	COMB3	Combination	Min	0	-15.8829	0	0	0	1.05326	2	3.08053
2	3.52047	COMB3	Combination	Min	0	-13.9347	0	0	0	7.61214	2	3.52047
2	3.9604	COMB3	Combination	Min	0	-11.9866	0	0	0	13.31397	2	3.9604
2	4.40033	COMB3	Combination	Min	0	-10.0384	0	0	0	18.15873	2	4.40033
2	4.84027	COMB3	Combination	Min	0	-8.0903	0	0	0	22.14644	2	4.84027
2	5.2802	COMB3	Combination	Min	0	-6.1421	0	0	0	25.27709	2	5.2802
2	5.2802	COMB3	Combination	Min	0	-6.1421	0	0	0	25.27709	2	5.2802
2	5.72013	COMB3	Combination	Min	0	-4.194	0	0	0	27.55068	2	5.72013

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

2	6.16007	COMB3	Combination	Min	0	-2.2458	0	0	0	28.96722	2	6.16007
2	6.6	COMB3	Combination	Min	0	-0.2977	0	0	0	29.51455	2	6.6
2	7.03993	COMB3	Combination	Min	0	1.6505	0	0	0	28.54763	2	7.03993
2	7.47987	COMB3	Combination	Min	0	3.5987	0	0	0	26.72364	2	7.47987
2	7.9198	COMB3	Combination	Min	0	5.5468	0	0	0	24.04258	2	7.9198

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
2	7.9198	COMB3	Combination	Min	0	5.5468	0	0	0	24.04258	2	7.9198
2	8.35973	COMB3	Combination	Min	0	7.495	0	0	0	20.50448	2	8.35973
2	8.79967	COMB3	Combination	Min	0	9.4431	0	0	0	16.10931	2	8.79967
2	9.2396	COMB3	Combination	Min	0	11.3913	0	0	0	10.85708	2	9.2396
2	9.67953	COMB3	Combination	Min	0	13.3394	0	0	0	4.7478	2	9.67953
2	10.11947	COMB3	Combination	Min	0	15.2876	0	0	0	-2.21854	2	10.11947
2	10.5594	COMB3	Combination	Min	0	17.2357	0	0	0	-10.04194	2	10.5594
2	10.5594	COMB3	Combination	Min	0	17.2357	0	0	0	-10.04194	2	10.5594
2	11.04752	COMB3	Combination	Min	0	19.3973	0	0	0	-19.72527	2	11.04752
2	11.53564	COMB3	Combination	Min	0	21.5588	0	0	0	-30.46368	2	11.53564
2	12.02376	COMB3	Combination	Min	0	23.7204	0	0	0	-42.25718	2	12.02376
2	12.51188	COMB3	Combination	Min	0	25.8819	0	0	0	-55.10578	2	12.51188
2	13	COMB3	Combination	Min	0	28.0434	0	0	0	-69.00946	2	13
3	0.2	COMB1	Combination	Max	0	-33.0909	0	0	0	-65.42734	3	0.2
3	0.68012	COMB1	Combination	Max	0	-30.6176	0	0	0	-46.50937	3	0.68012
3	1.16024	COMB1	Combination	Max	0	-28.1444	0	0	0	-28.6122	3	1.16024
3	1.64036	COMB1	Combination	Max	0	-25.6711	0	0	0	-11.73581	3	1.64036
3	2.12048	COMB1	Combination	Max	0	-23.1978	0	0	0	4.11979	3	2.12048
3	2.6006	COMB1	Combination	Max	0	-20.7246	0	0	0	18.95461	3	2.6006
3	2.6006	COMB1	Combination	Max	0	-20.7246	0	0	0	18.95461	3	2.6006
3	3.03387	COMB1	Combination	Max	0	-18.0321	0	0	0	35.02114	3	3.03387
3	3.46713	COMB1	Combination	Max	0	-15.3397	0	0	0	50.25639	3	3.46713
3	3.9004	COMB1	Combination	Max	0	-12.6472	0	0	0	64.66036	3	3.9004
3	4.33367	COMB1	Combination	Max	0	-9.9547	0	0	0	78.23306	3	4.33367
3	4.76693	COMB1	Combination	Max	0	-7.2623	0	0	0	90.97447	3	4.76693
3	5.2002	COMB1	Combination	Max	0	-4.5698	0	0	0	102.88461	3	5.2002
3	5.2002	COMB1	Combination	Max	0	-4.5698	0	0	0	102.88461	3	5.2002
3	5.63347	COMB1	Combination	Max	0	-1.2742	0	0	0	110.10279	3	5.63347
3	6.06673	COMB1	Combination	Max	0	2.0215	0	0	0	116.4897	3	6.06673
3	6.5	COMB1	Combination	Max	0	5.3171	0	0	0	122.04532	3	6.5
3	6.93327	COMB1	Combination	Max	0	8.6128	0	0	0	126.76967	3	6.93327
3	7.36653	COMB1	Combination	Max	0	11.9084	0	0	0	130.66274	3	7.36653
3	7.7998	COMB1	Combination	Max	0	15.2041	0	0	0	133.72453	3	7.7998
3	7.7998	COMB1	Combination	Max	0	15.2041	0	0	0	133.72453	3	7.7998
3	8.23307	COMB1	Combination	Max	0	19.0832	0	0	0	131.03734	3	8.23307
3	8.66633	COMB1	Combination	Max	0	22.9623	0	0	0	127.51888	3	8.66633
3	9.0996	COMB1	Combination	Max	0	26.8415	0	0	0	123.16914	3	9.0996
3	9.53287	COMB1	Combination	Max	0	30.7206	0	0	0	117.98812	3	9.53287
3	9.96613	COMB1	Combination	Max	0	34.5997	0	0	0	111.97582	3	9.96613
3	10.3994	COMB1	Combination	Max	0	38.4789	0	0	0	105.13224	3	10.3994
3	10.3994	COMB1	Combination	Max	0	38.4789	0	0	0	105.13224	3	10.3994
3	10.87952	COMB1	Combination	Max	0	40.605	0	0	0	86.14737	3	10.87952
3	11.35964	COMB1	Combination	Max	0	42.7311	0	0	0	66.14171	3	11.35964
3	11.83976	COMB1	Combination	Max	0	44.8572	0	0	0	45.11527	3	11.83976
3	12.31988	COMB1	Combination	Max	0	46.9833	0	0	0	23.06803	3	12.31988
3	12.8	COMB1	Combination	Max	0	49.1094	0	0	0	9.832E-14	3	12.8
3	0.2	COMB1	Combination	Min	0	-75.1125	0	0	0	-179.73805	3	0.2
3	0.68012	COMB1	Combination	Min	0	-72.9864	0	0	0	-148.73078	3	0.68012
3	1.16024	COMB1	Combination	Min	0	-70.8602	0	0	0	-118.7443	3	1.16024
3	1.64036	COMB1	Combination	Min	0	-68.7341	0	0	0	-89.77862	3	1.64036
3	2.12048	COMB1	Combination	Min	0	-66.608	0	0	0	-61.83372	3	2.12048
3	2.6006	COMB1	Combination	Min	0	-64.4819	0	0	0	-34.90961	3	2.6006
3	2.6006	COMB1	Combination	Min	0	-64.4819	0	0	0	-34.90961	3	2.6006
3	3.03387	COMB1	Combination	Min	0	-60.6193	0	0	0	-22.39059	3	3.03387
3	3.46713	COMB1	Combination	Min	0	-56.7567	0	0	0	-10.70285	3	3.46713
3	3.9004	COMB1	Combination	Min	0	-52.8941	0	0	0	0.15361	3	3.9004
3	4.33367	COMB1	Combination	Min	0	-49.0314	0	0	0	10.17879	3	4.33367
3	4.76693	COMB1	Combination	Min	0	-45.1688	0	0	0	19.3727	3	4.76693
3	5.2002	COMB1	Combination	Min	0	-41.3062	0	0	0	27.73532	3	5.2002
3	5.2002	COMB1	Combination	Min	0	-41.3062	0	0	0	27.73532	3	5.2002
3	5.63347	COMB1	Combination	Min	0	-37.3006	0	0	0	33.02914	3	5.63347
3	6.06673	COMB1	Combination	Min	0	-33.2949	0	0	0	37.49168	3	6.06673
3	6.5	COMB1	Combination	Min	0	-29.2892	0	0	0	41.12294	3	6.5
3	6.93327	COMB1	Combination	Min	0	-25.2836	0	0	0	43.92292	3	6.93327
3	7.36653	COMB1	Combination	Min	0	-21.2779	0	0	0	45.89162	3	7.36653
3	7.7998	COMB1	Combination	Min	0	-17.2722	0	0	0	47.02904	3	7.7998
3	7.7998	COMB1	Combination	Min	0	-17.2722	0	0	0	47.02904	3	7.7998

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

3	8.23307	COMB1	Combination	Min	0	-13.8091	0	0	0	47.33512	3	8.23307
3	8.66633	COMB1	Combination	Min	0	-10.3459	0	0	0	46.80991	3	8.66633
3	9.0996	COMB1	Combination	Min	0	-6.8827	0	0	0	45.45342	3	9.0996
3	9.53287	COMB1	Combination	Min	0	-3.4195	0	0	0	43.26566	3	9.53287
3	9.96613	COMB1	Combination	Min	0	0.0437	0	0	0	40.24661	3	9.96613
3	10.3994	COMB1	Combination	Min	0	3.5069	0	0	0	36.39629	3	10.3994

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
3	10.3994	COMB1	Combination	Min	0	3.5069	0	0	0	36.39629	3	10.3994
3	10.87952	COMB1	Combination	Min	0	6.9009	0	0	0	31.15861	3	10.87952
3	11.35964	COMB1	Combination	Min	0	10.2948	0	0	0	24.90014	3	11.35964
3	11.83976	COMB1	Combination	Min	0	13.6887	0	0	0	17.62088	3	11.83976
3	12.31988	COMB1	Combination	Min	0	17.0827	0	0	0	9.32084	3	12.31988
3	12.8	COMB1	Combination	Min	0	20.4766	0	0	0	9.832E-14	3	12.8
3	0.2	COMB2	Combination	Max	0	-33.354	0	0	0	-68.74219	3	0.2
3	0.68012	COMB2	Combination	Max	0	-31.2279	0	0	0	-53.23867	3	0.68012
3	1.16024	COMB2	Combination	Max	0	-29.1018	0	0	0	-38.75594	3	1.16024
3	1.64036	COMB2	Combination	Max	0	-26.9756	0	0	0	-25.29399	3	1.64036
3	2.12048	COMB2	Combination	Max	0	-24.8495	0	0	0	-12.85284	3	2.12048
3	2.6006	COMB2	Combination	Max	0	-22.7234	0	0	0	-1.43248	3	2.6006
3	2.6006	COMB2	Combination	Max	0	-22.7234	0	0	0	-1.43248	3	2.6006
3	3.03387	COMB2	Combination	Max	0	-20.8048	0	0	0	7.99719	3	3.03387
3	3.46713	COMB2	Combination	Max	0	-18.8862	0	0	0	16.59557	3	3.46713
3	3.9004	COMB2	Combination	Max	0	-16.9675	0	0	0	24.36267	3	3.9004
3	4.33367	COMB2	Combination	Max	0	-15.0489	0	0	0	31.29849	3	4.33367
3	4.76693	COMB2	Combination	Max	0	-13.1303	0	0	0	37.40304	3	4.76693
3	5.2002	COMB2	Combination	Max	0	-11.2116	0	0	0	42.6763	3	5.2002
3	5.2002	COMB2	Combination	Max	0	-11.2116	0	0	0	42.6763	3	5.2002
3	5.63347	COMB2	Combination	Max	0	-9.293	0	0	0	47.11829	3	5.63347
3	6.06673	COMB2	Combination	Max	0	-7.3744	0	0	0	50.72899	3	6.06673
3	6.5	COMB2	Combination	Max	0	-5.4557	0	0	0	53.50842	3	6.5
3	6.93327	COMB2	Combination	Max	0	-3.5371	0	0	0	55.45656	3	6.93327
3	7.36653	COMB2	Combination	Max	0	-1.6185	0	0	0	56.57343	3	7.36653
3	7.7998	COMB2	Combination	Max	0	0.3002	0	0	0	56.85901	3	7.7998
3	7.7998	COMB2	Combination	Max	0	0.3002	0	0	0	56.85901	3	7.7998
3	8.23307	COMB2	Combination	Max	0	2.2188	0	0	0	56.31332	3	8.23307
3	8.66633	COMB2	Combination	Max	0	4.1374	0	0	0	54.93635	3	8.66633
3	9.0996	COMB2	Combination	Max	0	6.0561	0	0	0	52.7281	3	9.0996
3	9.53287	COMB2	Combination	Max	0	7.9747	0	0	0	49.68857	3	9.53287
3	9.96613	COMB2	Combination	Max	0	9.8933	0	0	0	45.81776	3	9.96613
3	10.3994	COMB2	Combination	Max	0	11.812	0	0	0	41.11567	3	10.3994
3	10.3994	COMB2	Combination	Max	0	11.812	0	0	0	41.11567	3	10.3994
3	10.87952	COMB2	Combination	Max	0	13.9381	0	0	0	34.93411	3	10.87952
3	11.35964	COMB2	Combination	Max	0	16.0642	0	0	0	27.73177	3	11.35964
3	11.83976	COMB2	Combination	Max	0	18.1903	0	0	0	19.50863	3	11.83976
3	12.31988	COMB2	Combination	Max	0	20.3164	0	0	0	10.26471	3	12.31988
3	12.8	COMB2	Combination	Max	0	22.4425	0	0	0	1.016E-13	3	12.8
3	0.2	COMB2	Combination	Min	0	-34.7615	0	0	0	-86.47685	3	0.2
3	0.68012	COMB2	Combination	Min	0	-32.6354	0	0	0	-70.29756	3	0.68012
3	1.16024	COMB2	Combination	Min	0	-30.5093	0	0	0	-55.13905	3	1.16024
3	1.64036	COMB2	Combination	Min	0	-28.3832	0	0	0	-41.00133	3	1.64036
3	2.12048	COMB2	Combination	Min	0	-26.257	0	0	0	-27.8844	3	2.12048
3	2.6006	COMB2	Combination	Min	0	-24.1309	0	0	0	-15.78827	3	2.6006
3	2.6006	COMB2	Combination	Min	0	-24.1309	0	0	0	-15.78827	3	2.6006
3	3.03387	COMB2	Combination	Min	0	-22.2123	0	0	0	-5.74878	3	3.03387
3	3.46713	COMB2	Combination	Min	0	-20.2937	0	0	0	3.45944	3	3.46713
3	3.9004	COMB2	Combination	Min	0	-18.375	0	0	0	11.83637	3	3.9004
3	4.33367	COMB2	Combination	Min	0	-16.4564	0	0	0	19.38202	3	4.33367
3	4.76693	COMB2	Combination	Min	0	-14.5378	0	0	0	26.09639	3	4.76693
3	5.2002	COMB2	Combination	Min	0	-12.6191	0	0	0	31.97948	3	5.2002
3	5.2002	COMB2	Combination	Min	0	-12.6191	0	0	0	31.97948	3	5.2002
3	5.63347	COMB2	Combination	Min	0	-10.7005	0	0	0	37.0313	3	5.63347
3	6.06673	COMB2	Combination	Min	0	-8.7819	0	0	0	41.25183	3	6.06673
3	6.5	COMB2	Combination	Min	0	-6.8632	0	0	0	44.64108	3	6.5
3	6.93327	COMB2	Combination	Min	0	-4.9446	0	0	0	47.19906	3	6.93327
3	7.36653	COMB2	Combination	Min	0	-3.026	0	0	0	48.92575	3	7.36653
3	7.7998	COMB2	Combination	Min	0	-1.1073	0	0	0	49.82117	3	7.7998
3	7.7998	COMB2	Combination	Min	0	-1.1073	0	0	0	49.82117	3	7.7998
3	8.23307	COMB2	Combination	Min	0	0.8113	0	0	0	49.8853	3	8.23307
3	8.66633	COMB2	Combination	Min	0	2.7299	0	0	0	49.11816	3	8.66633
3	9.0996	COMB2	Combination	Min	0	4.6486	0	0	0	47.51974	3	9.0996
3	9.53287	COMB2	Combination	Min	0	6.5672	0	0	0	45.09003	3	9.53287
3	9.96613	COMB2	Combination	Min	0	8.4858	0	0	0	41.82905	3	9.96613
3	10.3994	COMB2	Combination	Min	0	10.4045	0	0	0	37.73679	3	10.3994

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

3	10.3994	COMB2	Combination	Min	0	10.4045	0	0	0	37.73679	3	10.3994
3	10.87952	COMB2	Combination	Min	0	12.5306	0	0	0	32.23101	3	10.87952
3	11.35964	COMB2	Combination	Min	0	14.6567	0	0	0	25.70444	3	11.35964
3	11.83976	COMB2	Combination	Min	0	16.7828	0	0	0	18.15708	3	11.83976
3	12.31988	COMB2	Combination	Min	0	18.9089	0	0	0	9.58894	3	12.31988
3	12.8	COMB2	Combination	Min	0	21.035	0	0	0	9.52E-14	3	12.8
3	0.2	COMB3	Combination	Max	0	-33.8466	0	0	0	-74.9493	3	0.2

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
3	0.68012	COMB3	Combination	Max	0	-31.7205	0	0	0	-59.20926	3	0.68012
3	1.16024	COMB3	Combination	Max	0	-29.5944	0	0	0	-44.49001	3	1.16024
3	1.64036	COMB3	Combination	Max	0	-27.4683	0	0	0	-30.79155	3	1.64036
3	2.12048	COMB3	Combination	Max	0	-25.3422	0	0	0	-18.11387	3	2.12048
3	2.6006	COMB3	Combination	Max	0	-23.2161	0	0	0	-6.45699	3	2.6006
3	2.6006	COMB3	Combination	Max	0	-23.2161	0	0	0	-6.45699	3	2.6006
3	3.03387	COMB3	Combination	Max	0	-21.2974	0	0	0	3.18611	3	3.03387
3	3.46713	COMB3	Combination	Max	0	-19.3788	0	0	0	11.99793	3	3.46713
3	3.9004	COMB3	Combination	Max	0	-17.4602	0	0	0	19.97848	3	3.9004
3	4.33367	COMB3	Combination	Max	0	-15.5415	0	0	0	27.12774	3	4.33367
3	4.76693	COMB3	Combination	Max	0	-13.6229	0	0	0	33.44572	3	4.76693
3	5.2002	COMB3	Combination	Max	0	-11.7043	0	0	0	38.93242	3	5.2002
3	5.2002	COMB3	Combination	Max	0	-11.7043	0	0	0	38.93242	3	5.2002
3	5.63347	COMB3	Combination	Max	0	-9.7856	0	0	0	43.58785	3	5.63347
3	6.06673	COMB3	Combination	Max	0	-7.867	0	0	0	47.41199	3	6.06673
3	6.5	COMB3	Combination	Max	0	-5.9484	0	0	0	50.40486	3	6.5
3	6.93327	COMB3	Combination	Max	0	-4.0297	0	0	0	52.56644	3	6.93327
3	7.36653	COMB3	Combination	Max	0	-2.1111	0	0	0	53.89675	3	7.36653
3	7.7998	COMB3	Combination	Max	0	-0.1925	0	0	0	54.39577	3	7.7998
3	7.7998	COMB3	Combination	Max	0	-0.1925	0	0	0	54.39577	3	7.7998
3	8.23307	COMB3	Combination	Max	0	1.7262	0	0	0	54.06352	3	8.23307
3	8.66633	COMB3	Combination	Max	0	3.6448	0	0	0	52.89999	3	8.66633
3	9.0996	COMB3	Combination	Max	0	5.5634	0	0	0	50.90518	3	9.0996
3	9.53287	COMB3	Combination	Max	0	7.4821	0	0	0	48.07908	3	9.53287
3	9.96613	COMB3	Combination	Max	0	9.4007	0	0	0	44.42171	3	9.96613
3	10.3994	COMB3	Combination	Max	0	11.3193	0	0	0	39.93306	3	10.3994
3	10.3994	COMB3	Combination	Max	0	11.3193	0	0	0	39.93306	3	10.3994
3	10.87952	COMB3	Combination	Max	0	13.4454	0	0	0	33.98803	3	10.87952
3	11.35964	COMB3	Combination	Max	0	15.5716	0	0	0	27.02221	3	11.35964
3	11.83976	COMB3	Combination	Max	0	17.6977	0	0	0	19.03559	3	11.83976
3	12.31988	COMB3	Combination	Max	0	19.8238	0	0	0	10.02819	3	12.31988
3	12.8	COMB3	Combination	Max	0	21.9499	0	0	0	9.937E-14	3	12.8
3	0.2	COMB3	Combination	Min	0	-34.2689	0	0	0	-80.26974	3	0.2
3	0.68012	COMB3	Combination	Min	0	-32.1428	0	0	0	-64.32696	3	0.68012
3	1.16024	COMB3	Combination	Min	0	-30.0166	0	0	0	-49.40498	3	1.16024
3	1.64036	COMB3	Combination	Min	0	-27.8905	0	0	0	-35.50378	3	1.64036
3	2.12048	COMB3	Combination	Min	0	-25.7644	0	0	0	-22.62337	3	2.12048
3	2.6006	COMB3	Combination	Min	0	-23.6383	0	0	0	-10.76375	3	2.6006
3	2.6006	COMB3	Combination	Min	0	-23.6383	0	0	0	-10.76375	3	2.6006
3	3.03387	COMB3	Combination	Min	0	-21.7197	0	0	0	-0.9377	3	3.03387
3	3.46713	COMB3	Combination	Min	0	-19.801	0	0	0	8.05707	3	3.46713
3	3.9004	COMB3	Combination	Min	0	-17.8824	0	0	0	16.22056	3	3.9004
3	4.33367	COMB3	Combination	Min	0	-15.9638	0	0	0	23.55277	3	4.33367
3	4.76693	COMB3	Combination	Min	0	-14.0451	0	0	0	30.05371	3	4.76693
3	5.2002	COMB3	Combination	Min	0	-12.1265	0	0	0	35.72336	3	5.2002
3	5.2002	COMB3	Combination	Min	0	-12.1265	0	0	0	35.72336	3	5.2002
3	5.63347	COMB3	Combination	Min	0	-10.2079	0	0	0	40.56173	3	5.63347
3	6.06673	COMB3	Combination	Min	0	-8.2892	0	0	0	44.56883	3	6.06673
3	6.5	COMB3	Combination	Min	0	-6.3706	0	0	0	47.74464	3	6.5
3	6.93327	COMB3	Combination	Min	0	-4.452	0	0	0	50.08918	3	6.93327
3	7.36653	COMB3	Combination	Min	0	-2.5333	0	0	0	51.60243	3	7.36653
3	7.7998	COMB3	Combination	Min	0	-0.6147	0	0	0	52.28441	3	7.7998
3	7.7998	COMB3	Combination	Min	0	-0.6147	0	0	0	52.28441	3	7.7998
3	8.23307	COMB3	Combination	Min	0	1.3039	0	0	0	52.1351	3	8.23307
3	8.66633	COMB3	Combination	Min	0	3.2225	0	0	0	51.15452	3	8.66633
3	9.0996	COMB3	Combination	Min	0	5.1412	0	0	0	49.34266	3	9.0996
3	9.53287	COMB3	Combination	Min	0	7.0598	0	0	0	46.69952	3	9.53287
3	9.96613	COMB3	Combination	Min	0	8.9784	0	0	0	43.22509	3	9.96613
3	10.3994	COMB3	Combination	Min	0	10.8971	0	0	0	38.91939	3	10.3994
3	10.3994	COMB3	Combination	Min	0	10.8971	0	0	0	38.91939	3	10.3994
3	10.87952	COMB3	Combination	Min	0	13.0232	0	0	0	33.17709	3	10.87952
3	11.35964	COMB3	Combination	Min	0	15.1493	0	0	0	26.414	3	11.35964
3	11.83976	COMB3	Combination	Min	0	17.2754	0	0	0	18.63013	3	11.83976
3	12.31988	COMB3	Combination	Min	0	19.4015	0	0	0	9.82546	3	12.31988
3	12.8	COMB3	Combination	Min	0	21.5276	0	0	0	9.744E-14	3	12.8

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

4	0.2	COMB1	Combination	Max	0	-19.4691	0	0	0	-2.308E-17	4	0.2
4	0.66012	COMB1	Combination	Max	0	-16.141	0	0	0	21.57243	4	0.66012
4	1.12024	COMB1	Combination	Max	0	-12.8128	0	0	0	42.20734	4	1.12024
4	1.58036	COMB1	Combination	Max	0	-9.4847	0	0	0	61.90474	4	1.58036
4	2.04048	COMB1	Combination	Max	0	-6.1565	0	0	0	80.66462	4	2.04048
4	2.5006	COMB1	Combination	Max	0	-2.8284	0	0	0	98.48699	4	2.5006
4	2.5006	COMB1	Combination	Max	0	-2.8284	0	0	0	98.48699	4	2.5006
4	3.00052	COMB1	Combination	Max	0	1.158	0	0	0	105.99742	4	3.00052
TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**P**	**V2**	**V3**	**T**	**M2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
4	3.50044	COMB1	Combination	Max	0	5.1444	0	0	0	112.40113	4	3.50044
4	4.00036	COMB1	Combination	Max	0	9.1307	0	0	0	117.69813	4	4.00036
4	4.50028	COMB1	Combination	Max	0	13.1171	0	0	0	121.8884	4	4.50028
4	5.0002	COMB1	Combination	Max	0	17.1035	0	0	0	124.97195	4	5.0002
4	5.0002	COMB1	Combination	Max	0	17.1035	0	0	0	124.97195	4	5.0002
4	5.50012	COMB1	Combination	Max	0	21.8305	0	0	0	121.54406	4	5.50012
4	6.00004	COMB1	Combination	Max	0	26.5576	0	0	0	117.00945	4	6.00004
4	6.49996	COMB1	Combination	Max	0	31.2847	0	0	0	111.36813	4	6.49996
4	6.99988	COMB1	Combination	Max	0	36.0117	0	0	0	104.62008	4	6.99988
4	7.4998	COMB1	Combination	Max	0	40.7388	0	0	0	96.76531	4	7.4998
4	7.4998	COMB1	Combination	Max	0	40.7388	0	0	0	96.76531	4	7.4998
4	7.99972	COMB1	Combination	Max	0	45.2595	0	0	0	83.55923	4	7.99972
4	8.49964	COMB1	Combination	Max	0	49.7803	0	0	0	69.24642	4	8.49964
4	8.99956	COMB1	Combination	Max	0	54.301	0	0	0	53.8269	4	8.99956
4	9.49948	COMB1	Combination	Max	0	58.8218	0	0	0	37.30066	4	9.49948
4	9.9994	COMB1	Combination	Max	0	63.3426	0	0	0	19.6677	4	9.9994
4	9.9994	COMB1	Combination	Max	0	63.3426	0	0	0	19.6677	4	9.9994
4	10.45952	COMB1	Combination	Max	0	65.3801	0	0	0	6.08243	4	10.45952
4	10.91964	COMB1	Combination	Max	0	67.4176	0	0	0	-8.44035	4	10.91964
4	11.37976	COMB1	Combination	Max	0	69.4552	0	0	0	-23.90065	4	11.37976
4	11.83988	COMB1	Combination	Max	0	71.4927	0	0	0	-40.29846	4	11.83988
4	12.3	COMB1	Combination	Max	0	73.5303	0	0	0	-57.63379	4	12.3
4	0.2	COMB1	Combination	Min	0	-47.9031	0	0	0	-2.308E-17	4	0.2
4	0.66012	COMB1	Combination	Min	0	-45.8656	0	0	0	8.48937	4	0.66012
4	1.12024	COMB1	Combination	Min	0	-43.828	0	0	0	16.04122	4	1.12024
4	1.58036	COMB1	Combination	Min	0	-41.7905	0	0	0	22.65556	4	1.58036
4	2.04048	COMB1	Combination	Min	0	-39.7529	0	0	0	28.33238	4	2.04048
4	2.5006	COMB1	Combination	Min	0	-37.7154	0	0	0	33.07168	4	2.5006
4	2.5006	COMB1	Combination	Min	0	-37.7154	0	0	0	33.07168	4	2.5006
4	3.00052	COMB1	Combination	Min	0	-33.1776	0	0	0	37.1582	4	3.00052
4	3.50044	COMB1	Combination	Min	0	-28.6398	0	0	0	40.138	4	3.50044
4	4.00036	COMB1	Combination	Min	0	-24.1021	0	0	0	42.01107	4	4.00036
4	4.50028	COMB1	Combination	Min	0	-19.5643	0	0	0	42.77743	4	4.50028
4	5.0002	COMB1	Combination	Min	0	-15.0265	0	0	0	42.43707	4	5.0002
4	5.0002	COMB1	Combination	Min	0	-15.0265	0	0	0	42.43707	4	5.0002
4	5.50012	COMB1	Combination	Min	0	-11.1959	0	0	0	40.99002	4	5.50012
4	6.00004	COMB1	Combination	Min	0	-7.3653	0	0	0	38.43626	4	6.00004
4	6.49996	COMB1	Combination	Min	0	-3.5348	0	0	0	34.77577	4	6.49996
4	6.99988	COMB1	Combination	Min	0	0.2958	0	0	0	30.00856	4	6.99988
4	7.4998	COMB1	Combination	Min	0	4.1264	0	0	0	24.13464	4	7.4998
4	7.4998	COMB1	Combination	Min	0	4.1264	0	0	0	24.13464	4	7.4998
4	7.99972	COMB1	Combination	Min	0	7.2392	0	0	0	14.25761	4	7.99972
4	8.49964	COMB1	Combination	Min	0	10.3519	0	0	0	3.27387	4	8.49964
4	8.99956	COMB1	Combination	Min	0	13.4647	0	0	0	-8.8166	4	8.99956
4	9.49948	COMB1	Combination	Min	0	16.5775	0	0	0	-22.01378	4	9.49948
4	9.9994	COMB1	Combination	Min	0	19.6903	0	0	0	-36.31769	4	9.9994
4	9.9994	COMB1	Combination	Min	0	19.6903	0	0	0	-36.31769	4	9.9994
4	10.45952	COMB1	Combination	Min	0	22.0631	0	0	0	-61.71859	4	10.45952
4	10.91964	COMB1	Combination	Min	0	24.4359	0	0	0	-88.05701	4	10.91964
4	11.37976	COMB1	Combination	Min	0	26.8087	0	0	0	-115.33294	4	11.37976
4	11.83988	COMB1	Combination	Min	0	29.1815	0	0	0	-143.54639	4	11.83988
4	12.3	COMB1	Combination	Min	0	31.5543	0	0	0	-172.69736	4	12.3
4	0.2	COMB2	Combination	Max	0	-19.9525	0	0	0	-8.483E-18	4	0.2
4	0.66012	COMB2	Combination	Max	0	-17.915	0	0	0	9.39817	4	0.66012
4	1.12024	COMB2	Combination	Max	0	-15.8774	0	0	0	17.85881	4	1.12024
4	1.58036	COMB2	Combination	Max	0	-13.8399	0	0	0	25.38195	4	1.58036
4	2.04048	COMB2	Combination	Max	0	-11.8023	0	0	0	31.96756	4	2.04048
4	2.5006	COMB2	Combination	Max	0	-9.7648	0	0	0	37.61566	4	2.5006
4	2.5006	COMB2	Combination	Max	0	-9.7648	0	0	0	37.61566	4	2.5006
4	3.00052	COMB2	Combination	Max	0	-7.551	0	0	0	42.68966	4	3.00052
4	3.50044	COMB2	Combination	Max	0	-5.3372	0	0	0	46.65693	4	3.50044
4	4.00036	COMB2	Combination	Max	0	-3.1234	0	0	0	49.51748	4	4.00036
4	4.50028	COMB2	Combination	Max	0	-0.9096	0	0	0	51.27131	4	4.50028
4	5.0002	COMB2	Combination	Max	0	1.3042	0	0	0	51.91843	4	5.0002

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

4	5.0002	COMB2	Combination	Max	0	1.3042	0	0	0	51.91843	4	5.0002
4	5.50012	COMB2	Combination	Max	0	3.518	0	0	0	51.45882	4	5.50012
4	6.00004	COMB2	Combination	Max	0	5.7318	0	0	0	49.8925	4	6.00004
4	6.49996	COMB2	Combination	Max	0	7.9455	0	0	0	47.21945	4	6.49996
4	6.99988	COMB2	Combination	Max	0	10.1593	0	0	0	43.43969	4	6.99988
4	7.4998	COMB2	Combination	Max	0	12.3731	0	0	0	38.5532	4	7.4998
4	7.4998	COMB2	Combination	Max	0	12.3731	0	0	0	38.5532	4	7.4998
4	7.99972	COMB2	Combination	Max	0	14.5869	0	0	0	32.56	4	7.99972
4	8.49964	COMB2	Combination	Max	0	16.8007	0	0	0	25.46008	4	8.49964
TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**P**	**V2**	**V3**	**T**	**M2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
4	8.99956	COMB2	Combination	Max	0	19.0145	0	0	0	17.25344	4	8.99956
4	9.49948	COMB2	Combination	Max	0	21.2283	0	0	0	7.94008	4	9.49948
4	9.9994	COMB2	Combination	Max	0	23.4421	0	0	0	-2.48001	4	9.9994
4	9.9994	COMB2	Combination	Max	0	23.4421	0	0	0	-2.48001	4	9.9994
4	10.45952	COMB2	Combination	Max	0	25.4796	0	0	0	-13.04858	4	10.45952
4	10.91964	COMB2	Combination	Max	0	27.5172	0	0	0	-24.55467	4	10.91964
4	11.37976	COMB2	Combination	Max	0	29.5547	0	0	0	-36.99827	4	11.37976
4	11.83988	COMB2	Combination	Max	0	31.5923	0	0	0	-50.37939	4	11.83988
4	12.3	COMB2	Combination	Max	0	33.6298	0	0	0	-64.69803	4	12.3
4	0.2	COMB2	Combination	Min	0	-21.4442	0	0	0	-3.656E-17	4	0.2
4	0.66012	COMB2	Combination	Min	0	-19.4067	0	0	0	8.7118	4	0.66012
4	1.12024	COMB2	Combination	Min	0	-17.3691	0	0	0	16.48609	4	1.12024
4	1.58036	COMB2	Combination	Min	0	-15.3316	0	0	0	23.32286	4	1.58036
4	2.04048	COMB2	Combination	Min	0	-13.2941	0	0	0	29.22211	4	2.04048
4	2.5006	COMB2	Combination	Min	0	-11.2565	0	0	0	34.18385	4	2.5006
4	2.5006	COMB2	Combination	Min	0	-11.2565	0	0	0	34.18385	4	2.5006
4	3.00052	COMB2	Combination	Min	0	-9.0427	0	0	0	38.51211	4	3.00052
4	3.50044	COMB2	Combination	Min	0	-6.8289	0	0	0	41.73365	4	3.50044
4	4.00036	COMB2	Combination	Min	0	-4.6151	0	0	0	43.84847	4	4.00036
4	4.50028	COMB2	Combination	Min	0	-2.4013	0	0	0	44.85657	4	4.50028
4	5.0002	COMB2	Combination	Min	0	-0.1875	0	0	0	44.75795	4	5.0002
4	5.0002	COMB2	Combination	Min	0	-0.1875	0	0	0	44.75795	4	5.0002
4	5.50012	COMB2	Combination	Min	0	2.0263	0	0	0	43.55261	4	5.50012
4	6.00004	COMB2	Combination	Min	0	4.24	0	0	0	41.24055	4	6.00004
4	6.49996	COMB2	Combination	Min	0	6.4538	0	0	0	37.82178	4	6.49996
4	6.99988	COMB2	Combination	Min	0	8.6676	0	0	0	33.29628	4	6.99988
4	7.4998	COMB2	Combination	Min	0	10.8814	0	0	0	27.66406	4	7.4998
4	7.4998	COMB2	Combination	Min	0	10.8814	0	0	0	27.66406	4	7.4998
4	7.99972	COMB2	Combination	Min	0	13.0952	0	0	0	20.92513	4	7.99972
4	8.49964	COMB2	Combination	Min	0	15.309	0	0	0	13.07947	4	8.49964
4	8.99956	COMB2	Combination	Min	0	17.5228	0	0	0	4.1271	4	8.99956
4	9.49948	COMB2	Combination	Min	0	19.7366	0	0	0	-5.932	4	9.49948
4	9.9994	COMB2	Combination	Min	0	21.9504	0	0	0	-17.09781	4	9.9994
4	9.9994	COMB2	Combination	Min	0	21.9504	0	0	0	-17.09781	4	9.9994
4	10.45952	COMB2	Combination	Min	0	23.9879	0	0	0	-28.35274	4	10.45952
4	10.91964	COMB2	Combination	Min	0	26.0255	0	0	0	-40.5452	4	10.91964
4	11.37976	COMB2	Combination	Min	0	28.063	0	0	0	-53.67516	4	11.37976
4	11.83988	COMB2	Combination	Min	0	30.1006	0	0	0	-67.74265	4	11.83988
4	12.3	COMB2	Combination	Min	0	32.1381	0	0	0	-82.74765	4	12.3
4	0.2	COMB3	Combination	Max	0	-20.4746	0	0	0	-1.831E-17	4	0.2
4	0.66012	COMB3	Combination	Max	0	-18.4371	0	0	0	9.15794	4	0.66012
4	1.12024	COMB3	Combination	Max	0	-16.3995	0	0	0	17.37836	4	1.12024
4	1.58036	COMB3	Combination	Max	0	-14.362	0	0	0	24.66127	4	1.58036
4	2.04048	COMB3	Combination	Max	0	-12.3244	0	0	0	31.00666	4	2.04048
4	2.5006	COMB3	Combination	Max	0	-10.2869	0	0	0	36.41453	4	2.5006
4	2.5006	COMB3	Combination	Max	0	-10.2869	0	0	0	36.41453	4	2.5006
4	3.00052	COMB3	Combination	Max	0	-8.0731	0	0	0	41.22752	4	3.00052
4	3.50044	COMB3	Combination	Max	0	-5.8593	0	0	0	44.93378	4	3.50044
4	4.00036	COMB3	Combination	Max	0	-3.6455	0	0	0	47.53333	4	4.00036
4	4.50028	COMB3	Combination	Max	0	-1.4317	0	0	0	49.02616	4	4.50028
4	5.0002	COMB3	Combination	Max	0	0.7821	0	0	0	49.41226	4	5.0002
4	5.0002	COMB3	Combination	Max	0	0.7821	0	0	0	49.41226	4	5.0002
4	5.50012	COMB3	Combination	Max	0	2.9959	0	0	0	48.69165	4	5.50012
4	6.00004	COMB3	Combination	Max	0	5.2097	0	0	0	46.86432	4	6.00004
4	6.49996	COMB3	Combination	Max	0	7.4234	0	0	0	43.93027	4	6.49996
4	6.99988	COMB3	Combination	Max	0	9.6372	0	0	0	39.8895	4	6.99988
4	7.4998	COMB3	Combination	Max	0	11.851	0	0	0	34.74201	4	7.4998
4	7.4998	COMB3	Combination	Max	0	11.851	0	0	0	34.74201	4	7.4998
4	7.99972	COMB3	Combination	Max	0	14.0648	0	0	0	28.4878	4	7.99972
4	8.49964	COMB3	Combination	Max	0	16.2786	0	0	0	21.12687	4	8.49964
4	8.99956	COMB3	Combination	Max	0	18.4924	0	0	0	12.65923	4	8.99956
4	9.49948	COMB3	Combination	Max	0	20.7062	0	0	0	3.08486	4	9.49948
4	9.9994	COMB3	Combination	Max	0	22.92	0	0	0	-7.59623	4	9.9994

ANEXO E

FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

4	9.9994	COMB3	Combination	Max	0	22.92	0	0	0	-7.59623	4	9.9994
4	10.45952	COMB3	Combination	Max	0	24.9575	0	0	0	-18.40503	4	10.45952
4	10.91964	COMB3	Combination	Max	0	26.9951	0	0	0	-30.15134	4	10.91964
4	11.37976	COMB3	Combination	Max	0	29.0326	0	0	0	-42.83517	4	11.37976
4	11.83988	COMB3	Combination	Max	0	31.0702	0	0	0	-56.45652	4	11.83988
4	12.3	COMB3	Combination	Max	0	33.1077	0	0	0	-71.01539	4	12.3
4	0.2	COMB3	Combination	Min	0	-20.9221	0	0	0	-2.673E-17	4	0.2
4	0.66012	COMB3	Combination	Min	0	-18.8846	0	0	0	8.95203	4	0.66012
4	1.12024	COMB3	Combination	Min	0	-16.847	0	0	0	16.96654	4	1.12024
4	1.58036	COMB3	Combination	Min	0	-14.8095	0	0	0	24.04354	4	1.58036

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
4	2.04048	COMB3	Combination	Min	0	-12.772	0	0	0	30.18302	4	2.04048
4	2.5006	COMB3	Combination	Min	0	-10.7344	0	0	0	35.38498	4	2.5006
4	2.5006	COMB3	Combination	Min	0	-10.7344	0	0	0	35.38498	4	2.5006
4	3.00052	COMB3	Combination	Min	0	-8.5206	0	0	0	39.97425	4	3.00052
4	3.50044	COMB3	Combination	Min	0	-6.3068	0	0	0	43.45679	4	3.50044
4	4.00036	COMB3	Combination	Min	0	-4.093	0	0	0	45.83262	4	4.00036
4	4.50028	COMB3	Combination	Min	0	-1.8792	0	0	0	47.10173	4	4.50028
4	5.0002	COMB3	Combination	Min	0	0.3346	0	0	0	47.26411	4	5.0002
4	5.0002	COMB3	Combination	Min	0	0.3346	0	0	0	47.26411	4	5.0002
4	5.50012	COMB3	Combination	Min	0	2.5484	0	0	0	46.31978	4	5.50012
4	6.00004	COMB3	Combination	Min	0	4.7621	0	0	0	44.26873	4	6.00004
4	6.49996	COMB3	Combination	Min	0	6.9759	0	0	0	41.11096	4	6.49996
4	6.99988	COMB3	Combination	Min	0	9.1897	0	0	0	36.84647	4	6.99988
4	7.4998	COMB3	Combination	Min	0	11.4035	0	0	0	31.47526	4	7.4998
4	7.4998	COMB3	Combination	Min	0	11.4035	0	0	0	31.47526	4	7.4998
4	7.99972	COMB3	Combination	Min	0	13.6173	0	0	0	24.99733	4	7.99972
4	8.49964	COMB3	Combination	Min	0	15.8311	0	0	0	17.41268	4	8.49964
4	8.99956	COMB3	Combination	Min	0	18.0449	0	0	0	8.72131	4	8.99956
4	9.49948	COMB3	Combination	Min	0	20.2587	0	0	0	-1.07678	4	9.49948
4	9.9994	COMB3	Combination	Min	0	22.4725	0	0	0	-11.98159	4	9.9994
4	9.9994	COMB3	Combination	Min	0	22.4725	0	0	0	-11.98159	4	9.9994
4	10.45952	COMB3	Combination	Min	0	24.51	0	0	0	-22.9963	4	10.45952
4	10.91964	COMB3	Combination	Min	0	26.5476	0	0	0	-34.94852	4	10.91964
4	11.37976	COMB3	Combination	Min	0	28.5851	0	0	0	-47.83826	4	11.37976
4	11.83988	COMB3	Combination	Min	0	30.6227	0	0	0	-61.66552	4	11.83988
4	12.3	COMB3	Combination	Min	0	32.6602	0	0	0	-76.43029	4	12.3
5	0.2	COMB1	Combination	Max	0	-24.9051	0	0	0	-45.3456	5	0.2
5	0.68812	COMB1	Combination	Max	0	-22.335	0	0	0	-29.5392	5	0.68812
5	1.17624	COMB1	Combination	Max	0	-19.765	0	0	0	-14.78789	5	1.17624
5	1.66436	COMB1	Combination	Max	0	-17.1949	0	0	0	-1.09167	5	1.66436
5	2.15248	COMB1	Combination	Max	0	-14.6249	0	0	0	11.54946	5	2.15248
5	2.6406	COMB1	Combination	Max	0	-12.0548	0	0	0	23.1355	5	2.6406
5	2.6406	COMB1	Combination	Max	0	-12.0548	0	0	0	23.1355	5	2.6406
5	3.08053	COMB1	Combination	Max	0	-8.9076	0	0	0	35.09774	5	3.08053
5	3.52047	COMB1	Combination	Max	0	-5.7604	0	0	0	46.20293	5	3.52047
5	3.9604	COMB1	Combination	Max	0	-2.6132	0	0	0	56.45106	5	3.9604
5	4.40033	COMB1	Combination	Max	0	0.534	0	0	0	65.84212	5	4.40033
5	4.84027	COMB1	Combination	Max	0	3.6812	0	0	0	74.37613	5	4.84027
5	5.2802	COMB1	Combination	Max	0	6.8284	0	0	0	82.05309	5	5.2802
5	5.2802	COMB1	Combination	Max	0	6.8284	0	0	0	82.05309	5	5.2802
5	5.72013	COMB1	Combination	Max	0	10.6505	0	0	0	84.11036	5	5.72013
5	6.16007	COMB1	Combination	Max	0	14.4725	0	0	0	85.31057	5	6.16007
5	6.6	COMB1	Combination	Max	0	18.2946	0	0	0	85.65373	5	6.6
5	7.03993	COMB1	Combination	Max	0	22.1167	0	0	0	85.13983	5	7.03993
5	7.47987	COMB1	Combination	Max	0	25.9388	0	0	0	83.76886	5	7.47987
5	7.9198	COMB1	Combination	Max	0	29.7608	0	0	0	81.54085	5	7.9198
5	7.9198	COMB1	Combination	Max	0	29.7608	0	0	0	81.54085	5	7.9198
5	8.35973	COMB1	Combination	Max	0	33.8938	0	0	0	73.67468	5	8.35973
5	8.79967	COMB1	Combination	Max	0	38.0267	0	0	0	64.95147	5	8.79967
5	9.2396	COMB1	Combination	Max	0	42.1596	0	0	0	55.37119	5	9.2396
5	9.67953	COMB1	Combination	Max	0	46.2926	0	0	0	44.93385	5	9.67953
5	10.11947	COMB1	Combination	Max	0	50.4255	0	0	0	33.63946	5	10.11947
5	10.5594	COMB1	Combination	Max	0	54.5585	0	0	0	21.48801	5	10.5594
5	10.5594	COMB1	Combination	Max	0	54.5585	0	0	0	21.48801	5	10.5594
5	11.04752	COMB1	Combination	Max	0	56.72	0	0	0	9.62386	5	11.04752
5	11.53564	COMB1	Combination	Max	0	58.8815	0	0	0	-3.29537	5	11.53564
5	12.02376	COMB1	Combination	Max	0	61.0431	0	0	0	-17.2697	5	12.02376
5	12.51188	COMB1	Combination	Max	0	63.2046	0	0	0	-32.29912	5	12.51188
5	13	COMB1	Combination	Max	0	65.3661	0	0	0	-48.38362	5	13
5	0.2	COMB1	Combination	Min	0	-64.7913	0	0	0	-149.89821	5	0.2
5	0.68812	COMB1	Combination	Min	0	-62.6297	0	0	0	-123.15412	5	0.68812
5	1.17624	COMB1	Combination	Min	0	-60.4682	0	0	0	-97.46513	5	1.17624

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

5	1.66436	COMB1	Combination	Min	0	-58.3067	0	0	0	-72.83122	5	1.66436
5	2.15248	COMB1	Combination	Min	0	-56.1451	0	0	0	-49.2524	5	2.15248
5	2.6406	COMB1	Combination	Min	0	-53.9836	0	0	0	-26.72868	5	2.6406
5	2.6406	COMB1	Combination	Min	0	-53.9836	0	0	0	-26.72868	5	2.6406
5	3.08053	COMB1	Combination	Min	0	-49.8506	0	0	0	-17.51308	5	3.08053
5	3.52047	COMB1	Combination	Min	0	-45.7177	0	0	0	-9.15454	5	3.52047
5	3.9604	COMB1	Combination	Min	0	-41.5847	0	0	0	-1.65306	5	3.9604
5	4.40033	COMB1	Combination	Min	0	-37.4518	0	0	0	4.99137	5	4.40033
5	4.84027	COMB1	Combination	Min	0	-33.3188	0	0	0	10.77874	5	4.84027
5	5.2802	COMB1	Combination	Min	0	-29.1859	0	0	0	15.70905	5	5.2802
5	5.2802	COMB1	Combination	Min	0	-29.1859	0	0	0	15.70905	5	5.2802

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
5	5.72013	COMB1	Combination	Min	0	-25.3635	0	0	0	17.64452	5	5.72013
5	6.16007	COMB1	Combination	Min	0	-21.5411	0	0	0	18.72294	5	6.16007
5	6.6	COMB1	Combination	Min	0	-17.7187	0	0	0	18.9443	5	6.6
5	7.03993	COMB1	Combination	Min	0	-13.8963	0	0	0	18.3086	5	7.03993
5	7.47987	COMB1	Combination	Min	0	-10.074	0	0	0	16.81584	5	7.47987
5	7.9198	COMB1	Combination	Min	0	-6.2516	0	0	0	14.46603	5	7.9198
5	7.9198	COMB1	Combination	Min	0	-6.2516	0	0	0	14.46603	5	7.9198
5	8.35973	COMB1	Combination	Min	0	-3.104	0	0	0	9.31236	5	8.35973
5	8.79967	COMB1	Combination	Min	0	0.0435	0	0	0	3.30164	5	8.79967
5	9.2396	COMB1	Combination	Min	0	3.191	0	0	0	-3.56615	5	9.2396
5	9.67953	COMB1	Combination	Min	0	6.3385	0	0	0	-11.29099	5	9.67953
5	10.11947	COMB1	Combination	Min	0	9.486	0	0	0	-19.87289	5	10.11947
5	10.5594	COMB1	Combination	Min	0	12.6336	0	0	0	-29.31185	5	10.5594
5	10.5594	COMB1	Combination	Min	0	12.6336	0	0	0	-29.31185	5	10.5594
5	11.04752	COMB1	Combination	Min	0	15.2144	0	0	0	-52.11388	5	11.04752
5	11.53564	COMB1	Combination	Min	0	17.7953	0	0	0	-75.97101	5	11.53564
5	12.02376	COMB1	Combination	Min	0	20.3761	0	0	0	-100.88323	5	12.02376
5	12.51188	COMB1	Combination	Min	0	22.957	0	0	0	-126.85054	5	12.51188
5	13	COMB1	Combination	Min	0	25.5378	0	0	0	-153.87294	5	13
5	0.2	COMB2	Combination	Max	0	-25.3895	0	0	0	-42.3723	5	0.2
5	0.68812	COMB2	Combination	Max	0	-23.228	0	0	0	-30.50671	5	0.68812
5	1.17624	COMB2	Combination	Max	0	-21.0664	0	0	0	-19.69621	5	1.17624
5	1.66436	COMB2	Combination	Max	0	-18.9049	0	0	0	-9.94081	5	1.66436
5	2.15248	COMB2	Combination	Max	0	-16.7434	0	0	0	-1.24049	5	2.15248
5	2.6406	COMB2	Combination	Max	0	-14.5818	0	0	0	6.40473	5	2.6406
5	2.6406	COMB2	Combination	Max	0	-14.5818	0	0	0	6.40473	5	2.6406
5	3.08053	COMB2	Combination	Max	0	-12.6337	0	0	0	12.39123	5	3.08053
5	3.52047	COMB2	Combination	Max	0	-10.6855	0	0	0	17.52068	5	3.52047
5	3.9604	COMB2	Combination	Max	0	-8.7374	0	0	0	21.79306	5	3.9604
5	4.40033	COMB2	Combination	Max	0	-6.7892	0	0	0	25.20839	5	4.40033
5	4.84027	COMB2	Combination	Max	0	-4.8411	0	0	0	27.76666	5	4.84027
5	5.2802	COMB2	Combination	Max	0	-2.8929	0	0	0	29.46787	5	5.2802
5	5.2802	COMB2	Combination	Max	0	-2.8929	0	0	0	29.46787	5	5.2802
5	5.72013	COMB2	Combination	Max	0	-0.9447	0	0	0	30.31202	5	5.72013
5	6.16007	COMB2	Combination	Max	0	1.0034	0	0	0	30.29911	5	6.16007
5	6.6	COMB2	Combination	Max	0	2.9516	0	0	0	29.4696	5	6.6
5	7.03993	COMB2	Combination	Max	0	4.8997	0	0	0	29.93527	5	7.03993
5	7.47987	COMB2	Combination	Max	0	6.8479	0	0	0	29.54389	5	7.47987
5	7.9198	COMB2	Combination	Max	0	8.796	0	0	0	28.29545	5	7.9198
5	7.9198	COMB2	Combination	Max	0	8.796	0	0	0	28.29545	5	7.9198
5	8.35973	COMB2	Combination	Max	0	10.7442	0	0	0	26.18995	5	8.35973
5	8.79967	COMB2	Combination	Max	0	12.6923	0	0	0	23.22739	5	8.79967
5	9.2396	COMB2	Combination	Max	0	14.6405	0	0	0	19.40777	5	9.2396
5	9.67953	COMB2	Combination	Max	0	16.5886	0	0	0	14.7311	5	9.67953
5	10.11947	COMB2	Combination	Max	0	18.5368	0	0	0	9.19737	5	10.11947
5	10.5594	COMB2	Combination	Max	0	20.485	0	0	0	2.80658	5	10.5594
5	10.5594	COMB2	Combination	Max	0	20.485	0	0	0	2.80658	5	10.5594
5	11.04752	COMB2	Combination	Max	0	22.6465	0	0	0	-5.28722	5	11.04752
5	11.53564	COMB2	Combination	Max	0	24.808	0	0	0	-14.43611	5	11.53564
5	12.02376	COMB2	Combination	Max	0	26.9696	0	0	0	-24.64009	5	12.02376
5	12.51188	COMB2	Combination	Max	0	29.1311	0	0	0	-35.89915	5	12.51188
5	13	COMB2	Combination	Max	0	31.2927	0	0	0	-48.21331	5	13
5	0.2	COMB2	Combination	Min	0	-30.3737	0	0	0	-74.23044	5	0.2
5	0.68812	COMB2	Combination	Min	0	-28.2121	0	0	0	-59.93199	5	0.68812
5	1.17624	COMB2	Combination	Min	0	-26.0506	0	0	0	-46.68863	5	1.17624
5	1.66436	COMB2	Combination	Min	0	-23.8891	0	0	0	-34.50036	5	1.66436
5	2.15248	COMB2	Combination	Min	0	-21.7275	0	0	0	-23.36717	5	2.15248
5	2.6406	COMB2	Combination	Min	0	-19.566	0	0	0	-13.28908	5	2.6406
5	2.6406	COMB2	Combination	Min	0	-19.566	0	0	0	-13.28908	5	2.6406
5	3.08053	COMB2	Combination	Min	0	-17.6178	0	0	0	-5.10989	5	3.08053
5	3.52047	COMB2	Combination	Min	0	-15.6697	0	0	0	2.21225	5	3.52047

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
5	3.9604	COMB2	Combination	Min	0	-13.7215	0	0	0	8.67733	5	3.9604
5	4.40033	COMB2	Combination	Min	0	-11.7734	0	0	0	14.28536	5	4.40033
5	4.84027	COMB2	Combination	Min	0	-9.8252	0	0	0	19.03632	5	4.84027
5	5.2802	COMB2	Combination	Min	0	-7.8771	0	0	0	22.93023	5	5.2802
5	5.2802	COMB2	Combination	Min	0	-7.8771	0	0	0	22.93023	5	5.2802
5	5.72013	COMB2	Combination	Min	0	-5.9289	0	0	0	25.96708	5	5.72013
5	6.16007	COMB2	Combination	Min	0	-3.9807	0	0	0	28.14687	5	6.16007
5	6.6	COMB2	Combination	Min	0	-2.0326	0	0	0	29.42915	5	6.6
5	7.03993	COMB2	Combination	Min	0	-0.0844	0	0	0	27.70213	5	7.03993
5	7.47987	COMB2	Combination	Min	0	1.8637	0	0	0	25.11805	5	7.47987
5	7.9198	COMB2	Combination	Min	0	3.8119	0	0	0	21.67691	5	7.9198
5	7.9198	COMB2	Combination	Min	0	3.8119	0	0	0	21.67691	5	7.9198
5	8.35973	COMB2	Combination	Min	0	5.76	0	0	0	17.37871	5	8.35973
5	8.79967	COMB2	Combination	Min	0	7.7082	0	0	0	12.22346	5	8.79967
5	9.2396	COMB2	Combination	Min	0	9.6563	0	0	0	6.21115	5	9.2396
5	9.67953	COMB2	Combination	Min	0	11.6045	0	0	0	-0.65822	5	9.67953
5	10.11947	COMB2	Combination	Min	0	13.5526	0	0	0	-8.38465	5	10.11947
5	10.5594	COMB2	Combination	Min	0	15.5008	0	0	0	-16.96814	5	10.5594
5	10.5594	COMB2	Combination	Min	0	15.5008	0	0	0	-16.96814	5	10.5594
5	11.04752	COMB2	Combination	Min	0	17.6623	0	0	0	-27.4948	5	11.04752
5	11.53564	COMB2	Combination	Min	0	19.8239	0	0	0	-39.07655	5	11.53564
5	12.02376	COMB2	Combination	Min	0	21.9854	0	0	0	-51.7134	5	12.02376
5	12.51188	COMB2	Combination	Min	0	24.147	0	0	0	-65.40533	5	12.51188
5	13	COMB2	Combination	Min	0	26.3085	0	0	0	-80.15236	5	13
5	0.2	COMB3	Combination	Max	0	-27.134	0	0	0	-53.52263	5	0.2
5	0.68812	COMB3	Combination	Max	0	-24.9724	0	0	0	-40.80554	5	0.68812
5	1.17624	COMB3	Combination	Max	0	-22.8109	0	0	0	-29.14355	5	1.17624
5	1.66436	COMB3	Combination	Max	0	-20.6494	0	0	0	-18.53664	5	1.66436
5	2.15248	COMB3	Combination	Max	0	-18.4878	0	0	0	-8.98482	5	2.15248
5	2.6406	COMB3	Combination	Max	0	-16.3263	0	0	0	-0.48809	5	2.6406
5	2.6406	COMB3	Combination	Max	0	-16.3263	0	0	0	-0.48809	5	2.6406
5	3.08053	COMB3	Combination	Max	0	-14.3781	0	0	0	6.26585	5	3.08053
5	3.52047	COMB3	Combination	Max	0	-12.43	0	0	0	12.16273	5	3.52047
5	3.9604	COMB3	Combination	Max	0	-10.4818	0	0	0	17.20256	5	3.9604
5	4.40033	COMB3	Combination	Max	0	-8.5337	0	0	0	21.38533	5	4.40033
5	4.84027	COMB3	Combination	Max	0	-6.5855	0	0	0	24.71104	5	4.84027
5	5.2802	COMB3	Combination	Max	0	-4.6373	0	0	0	27.1797	5	5.2802
5	5.2802	COMB3	Combination	Max	0	-4.6373	0	0	0	27.1797	5	5.2802
5	5.72013	COMB3	Combination	Max	0	-2.6892	0	0	0	28.79129	5	5.72013
5	6.16007	COMB3	Combination	Max	0	-0.741	0	0	0	29.54583	5	6.16007
5	6.6	COMB3	Combination	Max	0	1.2071	0	0	0	29.45545	5	6.6
5	7.03993	COMB3	Combination	Max	0	3.1553	0	0	0	29.15367	5	7.03993
5	7.47987	COMB3	Combination	Max	0	5.1034	0	0	0	27.99485	5	7.47987
5	7.9198	COMB3	Combination	Max	0	7.0516	0	0	0	25.97896	5	7.9198
5	7.9198	COMB3	Combination	Max	0	7.0516	0	0	0	25.97896	5	7.9198
5	8.35973	COMB3	Combination	Max	0	8.9997	0	0	0	23.10602	5	8.35973
5	8.79967	COMB3	Combination	Max	0	10.9479	0	0	0	19.37602	5	8.79967
5	9.2396	COMB3	Combination	Max	0	12.896	0	0	0	14.78896	5	9.2396
5	9.67953	COMB3	Combination	Max	0	14.8442	0	0	0	9.34484	5	9.67953
5	10.11947	COMB3	Combination	Max	0	16.7924	0	0	0	3.04367	5	10.11947
5	10.5594	COMB3	Combination	Max	0	18.7405	0	0	0	-4.11456	5	10.5594
5	10.5594	COMB3	Combination	Max	0	18.7405	0	0	0	-4.11456	5	10.5594
5	11.04752	COMB3	Combination	Max	0	20.902	0	0	0	-13.05986	5	11.04752
5	11.53564	COMB3	Combination	Max	0	23.0636	0	0	0	-23.06025	5	11.53564
5	12.02376	COMB3	Combination	Max	0	25.2251	0	0	0	-34.11573	5	12.02376
5	12.51188	COMB3	Combination	Max	0	27.3867	0	0	0	-46.2263	5	12.51188
5	13	COMB3	Combination	Max	0	29.5482	0	0	0	-59.39196	5	13
5	0.2	COMB3	Combination	Min	0	-28.6292	0	0	0	-63.08011	5	0.2
5	0.68812	COMB3	Combination	Min	0	-26.4677	0	0	0	-49.63316	5	0.68812
5	1.17624	COMB3	Combination	Min	0	-24.3061	0	0	0	-37.2413	5	1.17624
5	1.66436	COMB3	Combination	Min	0	-22.1446	0	0	0	-25.90453	5	1.66436
5	2.15248	COMB3	Combination	Min	0	-19.9831	0	0	0	-15.62285	5	2.15248
5	2.6406	COMB3	Combination	Min	0	-17.8215	0	0	0	-6.39626	5	2.6406
5	2.6406	COMB3	Combination	Min	0	-17.8215	0	0	0	-6.39626	5	2.6406
5	3.08053	COMB3	Combination	Min	0	-15.8734	0	0	0	1.0155	5	3.08053
5	3.52047	COMB3	Combination	Min	0	-13.9252	0	0	0	7.57019	5	3.52047
5	3.9604	COMB3	Combination	Min	0	-11.9771	0	0	0	13.26783	5	3.9604
5	4.40033	COMB3	Combination	Min	0	-10.0289	0	0	0	18.10841	5	4.40033
5	4.84027	COMB3	Combination	Min	0	-8.0808	0	0	0	22.09193	5	4.84027
5	5.2802	COMB3	Combination	Min	0	-6.1326	0	0	0	25.2184	5	5.2802
5	5.2802	COMB3	Combination	Min	0	-6.1326	0	0	0	25.2184	5	5.2802
5	5.72013	COMB3	Combination	Min	0	-4.1844	0	0	0	27.4878	5	5.72013

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

5	6.16007	COMB3	Combination	Min	0	-2.2363	0	0	0	28.90015	5	6.16007
5	6.6	COMB3	Combination	Min	0	-0.2881	0	0	0	29.4433	5	6.6
5	7.03993	COMB3	Combination	Min	0	1.66	0	0	0	28.48373	5	7.03993
5	7.47987	COMB3	Combination	Min	0	3.6082	0	0	0	26.66709	5	7.47987
5	7.9198	COMB3	Combination	Min	0	5.5563	0	0	0	23.99339	5	7.9198
5	7.9198	COMB3	Combination	Min	0	5.5563	0	0	0	23.99339	5	7.9198
5	8.35973	COMB3	Combination	Min	0	7.5045	0	0	0	20.46264	5	8.35973
5	8.79967	COMB3	Combination	Min	0	9.4526	0	0	0	16.07483	5	8.79967
5	9.2396	COMB3	Combination	Min	0	11.4008	0	0	0	10.82996	5	9.2396
5	9.67953	COMB3	Combination	Min	0	13.3489	0	0	0	4.72803	5	9.67953
5	10.11947	COMB3	Combination	Min	0	15.2971	0	0	0	-2.23095	5	10.11947
5	10.5594	COMB3	Combination	Min	0	17.2453	0	0	0	-10.047	5	10.5594
5	10.5594	COMB3	Combination	Min	0	17.2453	0	0	0	-10.047	5	10.5594

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
5	11.04752	COMB3	Combination	Min	0	19.4068	0	0	0	-19.72216	5	11.04752
5	11.53564	COMB3	Combination	Min	0	21.5683	0	0	0	-30.45241	5	11.53564
5	12.02376	COMB3	Combination	Min	0	23.7299	0	0	0	-42.23775	5	12.02376
5	12.51188	COMB3	Combination	Min	0	25.8914	0	0	0	-55.07819	5	12.51188
5	13	COMB3	Combination	Min	0	28.053	0	0	0	-68.97371	5	13
6	0.2	COMB1	Combination	Max	0	-32.8641	0	0	0	-62.57013	6	0.2
6	0.68012	COMB1	Combination	Max	0	-30.4048	0	0	0	-43.90263	6	0.68012
6	1.16024	COMB1	Combination	Max	0	-27.9454	0	0	0	-26.25593	6	1.16024
6	1.64036	COMB1	Combination	Max	0	-25.486	0	0	0	-9.63001	6	1.64036
6	2.12048	COMB1	Combination	Max	0	-23.0266	0	0	0	5.97512	6	2.12048
6	2.6006	COMB1	Combination	Max	0	-20.5672	0	0	0	20.55946	6	2.6006
6	2.6006	COMB1	Combination	Max	0	-20.5672	0	0	0	20.55946	6	2.6006
6	3.03387	COMB1	Combination	Max	0	-17.883	0	0	0	36.45251	6	3.03387
6	3.46713	COMB1	Combination	Max	0	-15.1988	0	0	0	51.51429	6	3.46713
6	3.9004	COMB1	Combination	Max	0	-12.5146	0	0	0	65.74479	6	3.9004
6	4.33367	COMB1	Combination	Max	0	-9.8304	0	0	0	79.144	6	4.33367
6	4.76693	COMB1	Combination	Max	0	-7.1462	0	0	0	91.71194	6	4.76693
6	5.2002	COMB1	Combination	Max	0	-4.462	0	0	0	103.4486	6	5.2002
6	5.2002	COMB1	Combination	Max	0	-4.462	0	0	0	103.4486	6	5.2002
6	5.63347	COMB1	Combination	Max	0	-1.1726	0	0	0	110.62892	6	5.63347
6	6.06673	COMB1	Combination	Max	0	2.1168	0	0	0	116.97795	6	6.06673
6	6.5	COMB1	Combination	Max	0	5.4062	0	0	0	122.49571	6	6.5
6	6.93327	COMB1	Combination	Max	0	8.6956	0	0	0	127.18219	6	6.93327
6	7.36653	COMB1	Combination	Max	0	11.985	0	0	0	131.03739	6	7.36653
6	7.7998	COMB1	Combination	Max	0	15.2744	0	0	0	134.06131	6	7.7998
6	7.7998	COMB1	Combination	Max	0	15.2744	0	0	0	134.06131	6	7.7998
6	8.23307	COMB1	Combination	Max	0	19.1563	0	0	0	131.35277	6	8.23307
6	8.66633	COMB1	Combination	Max	0	23.0382	0	0	0	127.81296	6	8.66633
6	9.0996	COMB1	Combination	Max	0	26.9201	0	0	0	123.44186	6	9.0996
6	9.53287	COMB1	Combination	Max	0	30.802	0	0	0	118.23949	6	9.53287
6	9.96613	COMB1	Combination	Max	0	34.6839	0	0	0	112.20583	6	9.96613
6	10.3994	COMB1	Combination	Max	0	38.5658	0	0	0	105.3409	6	10.3994
6	10.3994	COMB1	Combination	Max	0	38.5658	0	0	0	105.3409	6	10.3994
6	10.87952	COMB1	Combination	Max	0	40.6919	0	0	0	86.3143	6	10.87952
6	11.35964	COMB1	Combination	Max	0	42.818	0	0	0	66.26691	6	11.35964
6	11.83976	COMB1	Combination	Max	0	44.9441	0	0	0	45.19873	6	11.83976
6	12.31988	COMB1	Combination	Max	0	47.0702	0	0	0	23.10976	6	12.31988
6	12.8	COMB1	Combination	Max	0	49.1964	0	0	0	4.21E-14	6	12.8
6	0.2	COMB1	Combination	Min	0	-75.3959	0	0	0	-183.2882	6	0.2
6	0.68012	COMB1	Combination	Min	0	-73.2698	0	0	0	-152.07863	6	0.68012
6	1.16024	COMB1	Combination	Min	0	-71.1437	0	0	0	-121.88986	6	1.16024
6	1.64036	COMB1	Combination	Min	0	-69.0176	0	0	0	-92.72187	6	1.64036
6	2.12048	COMB1	Combination	Min	0	-66.8915	0	0	0	-64.57468	6	2.12048
6	2.6006	COMB1	Combination	Min	0	-64.7654	0	0	0	-37.44827	6	2.6006
6	2.6006	COMB1	Combination	Min	0	-64.7654	0	0	0	-37.44827	6	2.6006
6	3.03387	COMB1	Combination	Min	0	-60.9002	0	0	0	-24.50257	6	3.03387
6	3.46713	COMB1	Combination	Min	0	-57.0349	0	0	0	-12.38815	6	3.46713
6	3.9004	COMB1	Combination	Min	0	-53.1697	0	0	0	-1.10502	6	3.9004
6	4.33367	COMB1	Combination	Min	0	-49.3045	0	0	0	9.34684	6	4.33367
6	4.76693	COMB1	Combination	Min	0	-45.4393	0	0	0	18.96742	6	4.76693
6	5.2002	COMB1	Combination	Min	0	-41.574	0	0	0	27.75672	6	5.2002
6	5.2002	COMB1	Combination	Min	0	-41.574	0	0	0	27.75672	6	5.2002
6	5.63347	COMB1	Combination	Min	0	-37.5588	0	0	0	33.04933	6	5.63347
6	6.06673	COMB1	Combination	Min	0	-33.5435	0	0	0	37.51066	6	6.06673
6	6.5	COMB1	Combination	Min	0	-29.5283	0	0	0	41.14071	6	6.5
6	6.93327	COMB1	Combination	Min	0	-25.513	0	0	0	43.93948	6	6.93327
6	7.36653	COMB1	Combination	Min	0	-21.4978	0	0	0	45.90697	6	7.36653
6	7.7998	COMB1	Combination	Min	0	-17.4825	0	0	0	47.04319	6	7.7998
6	7.7998	COMB1	Combination	Min	0	-17.4825	0	0	0	47.04319	6	7.7998

ANEXO E

FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

6	8.23307	COMB1	Combination	Min	0	-14.0109	0	0	0	47.34803	6	8.23307
6	8.66633	COMB1	Combination	Min	0	-10.5394	0	0	0	46.8216	6	8.66633
6	9.0996	COMB1	Combination	Min	0	-7.0678	0	0	0	45.46389	6	9.0996
6	9.53287	COMB1	Combination	Min	0	-3.5963	0	0	0	43.2749	6	9.53287
6	9.96613	COMB1	Combination	Min	0	-0.1247	0	0	0	40.25463	6	9.96613
6	10.3994	COMB1	Combination	Min	0	3.3469	0	0	0	36.40308	6	10.3994
6	10.3994	COMB1	Combination	Min	0	3.3469	0	0	0	36.40308	6	10.3994
6	10.87952	COMB1	Combination	Min	0	6.7734	0	0	0	31.16404	6	10.87952
6	11.35964	COMB1	Combination	Min	0	10.1999	0	0	0	24.90422	6	11.35964
6	11.83976	COMB1	Combination	Min	0	13.6264	0	0	0	17.6236	6	11.83976
6	12.31988	COMB1	Combination	Min	0	17.0529	0	0	0	9.32219	6	12.31988
6	12.8	COMB1	Combination	Min	0	20.4794	0	0	0	4.21E-14	6	12.8
6	0.2	COMB2	Combination	Max	0	-33.3426	0	0	0	-68.59822	6	0.2
6	0.68012	COMB2	Combination	Max	0	-31.2164	0	0	0	-53.10018	6	0.68012
TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**P**	**V2**	**V3**	**T**	**M2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
6	1.16024	COMB2	Combination	Max	0	-29.0903	0	0	0	-38.62293	6	1.16024
6	1.64036	COMB2	Combination	Max	0	-26.9642	0	0	0	-25.16648	6	1.64036
6	2.12048	COMB2	Combination	Max	0	-24.8381	0	0	0	-12.73081	6	2.12048
6	2.6006	COMB2	Combination	Max	0	-22.712	0	0	0	-1.31593	6	2.6006
6	2.6006	COMB2	Combination	Max	0	-22.712	0	0	0	-1.31593	6	2.6006
6	3.03387	COMB2	Combination	Max	0	-20.7934	0	0	0	8.10878	6	3.03387
6	3.46713	COMB2	Combination	Max	0	-18.8747	0	0	0	16.70221	6	3.46713
6	3.9004	COMB2	Combination	Max	0	-16.9561	0	0	0	24.46436	6	3.9004
6	4.33367	COMB2	Combination	Max	0	-15.0375	0	0	0	31.39523	6	4.33367
6	4.76693	COMB2	Combination	Max	0	-13.1188	0	0	0	37.49483	6	4.76693
6	5.2002	COMB2	Combination	Max	0	-11.2002	0	0	0	42.76314	6	5.2002
6	5.2002	COMB2	Combination	Max	0	-11.2002	0	0	0	42.76314	6	5.2002
6	5.63347	COMB2	Combination	Max	0	-9.2816	0	0	0	47.20017	6	5.63347
6	6.06673	COMB2	Combination	Max	0	-7.3629	0	0	0	50.80593	6	6.06673
6	6.5	COMB2	Combination	Max	0	-5.4443	0	0	0	53.5804	6	6.5
6	6.93327	COMB2	Combination	Max	0	-3.5257	0	0	0	55.5236	6	6.93327
6	7.36653	COMB2	Combination	Max	0	-1.607	0	0	0	56.63551	6	7.36653
6	7.7998	COMB2	Combination	Max	0	0.3116	0	0	0	56.91615	6	7.7998
6	7.7998	COMB2	Combination	Max	0	0.3116	0	0	0	56.91615	6	7.7998
6	8.23307	COMB2	Combination	Max	0	2.2302	0	0	0	56.36551	6	8.23307
6	8.66633	COMB2	Combination	Max	0	4.1489	0	0	0	54.98358	6	8.66633
6	9.0996	COMB2	Combination	Max	0	6.0675	0	0	0	52.77038	6	9.0996
6	9.53287	COMB2	Combination	Max	0	7.9861	0	0	0	49.7259	6	9.53287
6	9.96613	COMB2	Combination	Max	0	9.9048	0	0	0	45.85014	6	9.96613
6	10.3994	COMB2	Combination	Max	0	11.8234	0	0	0	41.1431	6	10.3994
6	10.3994	COMB2	Combination	Max	0	11.8234	0	0	0	41.1431	6	10.3994
6	10.87952	COMB2	Combination	Max	0	13.9495	0	0	0	34.95606	6	10.87952
6	11.35964	COMB2	Combination	Max	0	16.0756	0	0	0	27.74823	6	11.35964
6	11.83976	COMB2	Combination	Max	0	18.2017	0	0	0	19.51961	6	11.83976
6	12.31988	COMB2	Combination	Max	0	20.3278	0	0	0	10.2702	6	12.31988
6	12.8	COMB2	Combination	Max	0	22.454	0	0	0	4.463E-14	6	12.8
6	0.2	COMB2	Combination	Min	0	-34.7287	0	0	0	-86.06404	6	0.2
6	0.68012	COMB2	Combination	Min	0	-32.6026	0	0	0	-69.90048	6	0.68012
6	1.16024	COMB2	Combination	Min	0	-30.4765	0	0	0	-54.7577	6	1.16024
6	1.64036	COMB2	Combination	Min	0	-28.3504	0	0	0	-40.63571	6	1.64036
6	2.12048	COMB2	Combination	Min	0	-26.2243	0	0	0	-27.53451	6	2.12048
6	2.6006	COMB2	Combination	Min	0	-24.0982	0	0	0	-15.4541	6	2.6006
6	2.6006	COMB2	Combination	Min	0	-24.0982	0	0	0	-15.4541	6	2.6006
6	3.03387	COMB2	Combination	Min	0	-22.1795	0	0	0	-5.42881	6	3.03387
6	3.46713	COMB2	Combination	Min	0	-20.2609	0	0	0	3.76521	6	3.46713
6	3.9004	COMB2	Combination	Min	0	-18.3423	0	0	0	12.12794	6	3.9004
6	4.33367	COMB2	Combination	Min	0	-16.4236	0	0	0	19.6594	6	4.33367
6	4.76693	COMB2	Combination	Min	0	-14.505	0	0	0	26.35958	6	4.76693
6	5.2002	COMB2	Combination	Min	0	-12.5864	0	0	0	32.22847	6	5.2002
6	5.2002	COMB2	Combination	Min	0	-12.5864	0	0	0	32.22847	6	5.2002
6	5.63347	COMB2	Combination	Min	0	-10.6677	0	0	0	37.26609	6	5.63347
6	6.06673	COMB2	Combination	Min	0	-8.7491	0	0	0	41.47243	6	6.06673
6	6.5	COMB2	Combination	Min	0	-6.8305	0	0	0	44.84749	6	6.5
6	6.93327	COMB2	Combination	Min	0	-4.9118	0	0	0	47.39127	6	6.93327
6	7.36653	COMB2	Combination	Min	0	-2.9932	0	0	0	49.10377	6	7.36653
6	7.7998	COMB2	Combination	Min	0	-1.0746	0	0	0	49.98499	6	7.7998
6	7.7998	COMB2	Combination	Min	0	-1.0746	0	0	0	49.98499	6	7.7998
6	8.23307	COMB2	Combination	Min	0	0.8441	0	0	0	50.03493	6	8.23307
6	8.66633	COMB2	Combination	Min	0	2.7627	0	0	0	49.25359	6	8.66633
6	9.0996	COMB2	Combination	Min	0	4.6813	0	0	0	47.64097	6	9.0996
6	9.53287	COMB2	Combination	Min	0	6.5999	0	0	0	45.19707	6	9.53287
6	9.96613	COMB2	Combination	Min	0	8.5186	0	0	0	41.9219	6	9.96613
6	10.3994	COMB2	Combination	Min	0	10.4372	0	0	0	37.81544	6	10.3994

6	10.3994	COMB2	Combination	Min	0	10.4372	0	0	0	37.81544	6	10.3994
6	10.87952	COMB2	Combination	Min	0	12.5633	0	0	0	32.29393	6	10.87952
6	11.35964	COMB2	Combination	Min	0	14.6894	0	0	0	25.75163	6	11.35964
6	11.83976	COMB2	Combination	Min	0	16.8156	0	0	0	18.18854	6	11.83976
6	12.31988	COMB2	Combination	Min	0	18.9417	0	0	0	9.60467	6	12.31988
6	12.8	COMB2	Combination	Min	0	21.0678	0	0	0	3.935E-14	6	12.8
6	0.2	COMB3	Combination	Max	0	-33.8277	0	0	0	-74.71125	6	0.2
6	0.68012	COMB3	Combination	Max	0	-31.7016	0	0	0	-58.98028	6	0.68012
6	1.16024	COMB3	Combination	Max	0	-29.5755	0	0	0	-44.27009	6	1.16024
6	1.64036	COMB3	Combination	Max	0	-27.4494	0	0	0	-30.5807	6	1.64036
6	2.12048	COMB3	Combination	Max	0	-25.3233	0	0	0	-17.9121	6	2.12048
6	2.6006	COMB3	Combination	Max	0	-23.1972	0	0	0	-6.26429	6	2.6006
6	2.6006	COMB3	Combination	Max	0	-23.1972	0	0	0	-6.26429	6	2.6006
6	3.03387	COMB3	Combination	Max	0	-21.2785	0	0	0	3.37063	6	3.03387
6	3.46713	COMB3	Combination	Max	0	-19.3599	0	0	0	12.17427	6	3.46713

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
6	3.9004	COMB3	Combination	Max	0	-17.4413	0	0	0	20.14662	6	3.9004
6	4.33367	COMB3	Combination	Max	0	-15.5226	0	0	0	27.2877	6	4.33367
6	4.76693	COMB3	Combination	Max	0	-13.604	0	0	0	33.59749	6	4.76693
6	5.2002	COMB3	Combination	Max	0	-11.6854	0	0	0	39.07601	6	5.2002
6	5.2002	COMB3	Combination	Max	0	-11.6854	0	0	0	39.07601	6	5.2002
6	5.63347	COMB3	Combination	Max	0	-9.7667	0	0	0	43.72325	6	5.63347
6	6.06673	COMB3	Combination	Max	0	-7.8481	0	0	0	47.53921	6	6.06673
6	6.5	COMB3	Combination	Max	0	-5.9295	0	0	0	50.52389	6	6.5
6	6.93327	COMB3	Combination	Max	0	-4.0108	0	0	0	52.67729	6	6.93327
6	7.36653	COMB3	Combination	Max	0	-2.0922	0	0	0	53.99941	6	7.36653
6	7.7998	COMB3	Combination	Max	0	-0.1736	0	0	0	54.49025	6	7.7998
6	7.7998	COMB3	Combination	Max	0	-0.1736	0	0	0	54.49025	6	7.7998
6	8.23307	COMB3	Combination	Max	0	1.7451	0	0	0	54.14981	6	8.23307
6	8.66633	COMB3	Combination	Max	0	3.6637	0	0	0	52.97809	6	8.66633
6	9.0996	COMB3	Combination	Max	0	5.5823	0	0	0	50.97509	6	9.0996
6	9.53287	COMB3	Combination	Max	0	7.501	0	0	0	48.14081	6	9.53287
6	9.96613	COMB3	Combination	Max	0	9.4196	0	0	0	44.47526	6	9.96613
6	10.3994	COMB3	Combination	Max	0	11.3382	0	0	0	39.97842	6	10.3994
6	10.3994	COMB3	Combination	Max	0	11.3382	0	0	0	39.97842	6	10.3994
6	10.87952	COMB3	Combination	Max	0	13.4643	0	0	0	34.02431	6	10.87952
6	11.35964	COMB3	Combination	Max	0	15.5905	0	0	0	27.04942	6	11.35964
6	11.83976	COMB3	Combination	Max	0	17.7166	0	0	0	19.05374	6	11.83976
6	12.31988	COMB3	Combination	Max	0	19.8427	0	0	0	10.03726	6	12.31988
6	12.8	COMB3	Combination	Max	0	21.9688	0	0	0	4.278E-14	6	12.8
6	0.2	COMB3	Combination	Min	0	-34.2436	0	0	0	-79.95101	6	0.2
6	0.68012	COMB3	Combination	Min	0	-32.1175	0	0	0	-64.02038	6	0.68012
6	1.16024	COMB3	Combination	Min	0	-29.9913	0	0	0	-49.11054	6	1.16024
6	1.64036	COMB3	Combination	Min	0	-27.8652	0	0	0	-35.22149	6	1.64036
6	2.12048	COMB3	Combination	Min	0	-25.7391	0	0	0	-22.35323	6	2.12048
6	2.6006	COMB3	Combination	Min	0	-23.613	0	0	0	-10.50575	6	2.6006
6	2.6006	COMB3	Combination	Min	0	-23.613	0	0	0	-10.50575	6	2.6006
6	3.03387	COMB3	Combination	Min	0	-21.6944	0	0	0	-0.69066	6	3.03387
6	3.46713	COMB3	Combination	Min	0	-19.7757	0	0	0	8.29315	6	3.46713
6	3.9004	COMB3	Combination	Min	0	-17.8571	0	0	0	16.44568	6	3.9004
6	4.33367	COMB3	Combination	Min	0	-15.9385	0	0	0	23.76693	6	4.33367
6	4.76693	COMB3	Combination	Min	0	-14.0198	0	0	0	30.25691	6	4.76693
6	5.2002	COMB3	Combination	Min	0	-12.1012	0	0	0	35.9156	6	5.2002
6	5.2002	COMB3	Combination	Min	0	-12.1012	0	0	0	35.9156	6	5.2002
6	5.63347	COMB3	Combination	Min	0	-10.1826	0	0	0	40.74301	6	5.63347
6	6.06673	COMB3	Combination	Min	0	-8.264	0	0	0	44.73915	6	6.06673
6	6.5	COMB3	Combination	Min	0	-6.3453	0	0	0	47.904	6	6.5
6	6.93327	COMB3	Combination	Min	0	-4.4267	0	0	0	50.23758	6	6.93327
6	7.36653	COMB3	Combination	Min	0	-2.5081	0	0	0	51.73987	6	7.36653
6	7.7998	COMB3	Combination	Min	0	-0.5894	0	0	0	52.41089	6	7.7998
6	7.7998	COMB3	Combination	Min	0	-0.5894	0	0	0	52.41089	6	7.7998
6	8.23307	COMB3	Combination	Min	0	1.3292	0	0	0	52.25063	6	8.23307
6	8.66633	COMB3	Combination	Min	0	3.2478	0	0	0	51.25908	6	8.66633
6	9.0996	COMB3	Combination	Min	0	5.1665	0	0	0	49.43626	6	9.0996
6	9.53287	COMB3	Combination	Min	0	7.0851	0	0	0	46.78216	6	9.53287
6	9.96613	COMB3	Combination	Min	0	9.0037	0	0	0	43.29678	6	9.96613
6	10.3994	COMB3	Combination	Min	0	10.9224	0	0	0	38.98012	6	10.3994
6	10.3994	COMB3	Combination	Min	0	10.9224	0	0	0	38.98012	6	10.3994
6	10.87952	COMB3	Combination	Min	0	13.0485	0	0	0	33.22567	6	10.87952
6	11.35964	COMB3	Combination	Min	0	15.1746	0	0	0	26.45044	6	11.35964
6	11.83976	COMB3	Combination	Min	0	17.3007	0	0	0	18.65442	6	11.83976
6	12.31988	COMB3	Combination	Min	0	19.4268	0	0	0	9.8376	6	12.31988
6	12.8	COMB3	Combination	Min	0	21.5529	0	0	0	4.12E-14	6	12.8

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

7	0.2	COMB1	Combination	Max	0	-19.2496	0	0	0	1.132E-15	7	0.2
7	0.66012	COMB1	Combination	Max	0	-15.9493	0	0	0	21.8025	7	0.66012
7	1.12024	COMB1	Combination	Max	0	-12.649	0	0	0	42.66747	7	1.12024
7	1.58036	COMB1	Combination	Max	0	-9.3487	0	0	0	62.59494	7	1.58036
7	2.04048	COMB1	Combination	Max	0	-6.0484	0	0	0	81.58488	7	2.04048
7	2.5006	COMB1	Combination	Max	0	-2.7481	0	0	0	99.63732	7	2.5006
7	2.5006	COMB1	Combination	Max	0	-2.7481	0	0	0	99.63732	7	2.5006
7	3.00052	COMB1	Combination	Max	0	1.2311	0	0	0	107.41299	7	3.00052
7	3.50044	COMB1	Combination	Max	0	5.2104	0	0	0	114.08194	7	3.50044
7	4.00036	COMB1	Combination	Max	0	9.1896	0	0	0	119.64417	7	4.00036
7	4.50028	COMB1	Combination	Max	0	13.1688	0	0	0	124.09968	7	4.50028
7	5.0002	COMB1	Combination	Max	0	17.1481	0	0	0	127.44848	7	5.0002
7	5.0002	COMB1	Combination	Max	0	17.1481	0	0	0	127.44848	7	5.0002
7	5.50012	COMB1	Combination	Max	0	21.8655	0	0	0	124.2685	7	5.50012
7	6.00004	COMB1	Combination	Max	0	26.5828	0	0	0	119.9818	7	6.00004
7	6.49996	COMB1	Combination	Max	0	31.3002	0	0	0	114.58838	7	6.49996
TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**P**	**V2**	**V3**	**T**	**M2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
7	6.99988	COMB1	Combination	Max	0	36.0176	0	0	0	108.08824	7	6.99988
7	7.4998	COMB1	Combination	Max	0	40.7349	0	0	0	100.48138	7	7.4998
7	7.4998	COMB1	Combination	Max	0	40.7349	0	0	0	100.48138	7	7.4998
7	7.99972	COMB1	Combination	Max	0	45.2527	0	0	0	87.41074	7	7.99972
7	8.49964	COMB1	Combination	Max	0	49.7705	0	0	0	73.23338	7	8.49964
7	8.99956	COMB1	Combination	Max	0	54.2883	0	0	0	57.9493	7	8.99956
7	9.49948	COMB1	Combination	Max	0	58.806	0	0	0	41.55851	7	9.49948
7	9.9994	COMB1	Combination	Max	0	63.3238	0	0	0	24.06099	7	9.9994
7	9.9994	COMB1	Combination	Max	0	63.3238	0	0	0	24.06099	7	9.9994
7	10.45952	COMB1	Combination	Max	0	65.3614	0	0	0	10.56896	7	10.45952
7	10.91964	COMB1	Combination	Max	0	67.3989	0	0	0	-3.86058	7	10.91964
7	11.37976	COMB1	Combination	Max	0	69.4365	0	0	0	-19.22764	7	11.37976
7	11.83988	COMB1	Combination	Max	0	71.474	0	0	0	-35.53222	7	11.83988
7	12.3	COMB1	Combination	Max	0	73.5116	0	0	0	-52.77431	7	12.3
7	0.2	COMB1	Combination	Min	0	-48.4031	0	0	0	1.132E-15	7	0.2
7	0.66012	COMB1	Combination	Min	0	-46.3656	0	0	0	8.38835	7	0.66012
7	1.12024	COMB1	Combination	Min	0	-44.328	0	0	0	15.83919	7	1.12024
7	1.58036	COMB1	Combination	Min	0	-42.2905	0	0	0	22.35251	7	1.58036
7	2.04048	COMB1	Combination	Min	0	-40.253	0	0	0	27.92831	7	2.04048
7	2.5006	COMB1	Combination	Min	0	-38.2154	0	0	0	32.5666	7	2.5006
7	2.5006	COMB1	Combination	Min	0	-38.2154	0	0	0	32.5666	7	2.5006
7	3.00052	COMB1	Combination	Min	0	-33.6806	0	0	0	36.54343	7	3.00052
7	3.50044	COMB1	Combination	Min	0	-29.1458	0	0	0	39.41355	7	3.50044
7	4.00036	COMB1	Combination	Min	0	-24.6109	0	0	0	41.17694	7	4.00036
7	4.50028	COMB1	Combination	Min	0	-20.0761	0	0	0	41.83362	7	4.50028
7	5.0002	COMB1	Combination	Min	0	-15.5413	0	0	0	41.38357	7	5.0002
7	5.0002	COMB1	Combination	Min	0	-15.5413	0	0	0	41.38357	7	5.0002
7	5.50012	COMB1	Combination	Min	0	-11.705	0	0	0	39.82681	7	5.50012
7	6.00004	COMB1	Combination	Min	0	-7.8688	0	0	0	37.16332	7	6.00004
7	6.49996	COMB1	Combination	Min	0	-4.0326	0	0	0	33.39312	7	6.49996
7	6.99988	COMB1	Combination	Min	0	-0.1964	0	0	0	28.5162	7	6.99988
7	7.4998	COMB1	Combination	Min	0	3.6399	0	0	0	22.53256	7	7.4998
7	7.4998	COMB1	Combination	Min	0	3.6399	0	0	0	22.53256	7	7.4998
7	7.99972	COMB1	Combination	Min	0	6.7603	0	0	0	12.95829	7	7.99972
7	8.49964	COMB1	Combination	Min	0	9.8807	0	0	0	2.27731	7	8.49964
7	8.99956	COMB1	Combination	Min	0	13.0011	0	0	0	-9.51039	7	8.99956
7	9.49948	COMB1	Combination	Min	0	16.1215	0	0	0	-22.40481	7	9.49948
7	9.9994	COMB1	Combination	Min	0	19.242	0	0	0	-36.40595	7	9.9994
7	9.9994	COMB1	Combination	Min	0	19.242	0	0	0	-36.40595	7	9.9994
7	10.45952	COMB1	Combination	Min	0	21.6242	0	0	0	-61.74912	7	10.45952
7	10.91964	COMB1	Combination	Min	0	24.0065	0	0	0	-88.02981	7	10.91964
7	11.37976	COMB1	Combination	Min	0	26.3887	0	0	0	-115.24801	7	11.37976
7	11.83988	COMB1	Combination	Min	0	28.771	0	0	0	-143.40373	7	11.83988
7	12.3	COMB1	Combination	Min	0	31.1532	0	0	0	-172.49697	7	12.3
7	0.2	COMB2	Combination	Max	0	-20.2559	0	0	0	1.137E-15	7	0.2
7	0.66012	COMB2	Combination	Max	0	-18.2183	0	0	0	9.38909	7	0.66012
7	1.12024	COMB2	Combination	Max	0	-16.1808	0	0	0	17.84066	7	1.12024
7	1.58036	COMB2	Combination	Max	0	-14.1432	0	0	0	25.35471	7	1.58036
7	2.04048	COMB2	Combination	Max	0	-12.1057	0	0	0	31.93125	7	2.04048
7	2.5006	COMB2	Combination	Max	0	-10.0681	0	0	0	37.57027	7	2.5006
7	2.5006	COMB2	Combination	Max	0	-10.0681	0	0	0	37.57027	7	2.5006
7	3.00052	COMB2	Combination	Max	0	-7.8543	0	0	0	42.6344	7	3.00052
7	3.50044	COMB2	Combination	Max	0	-5.6405	0	0	0	46.59181	7	3.50044
7	4.00036	COMB2	Combination	Max	0	-3.4267	0	0	0	49.4425	7	4.00036
7	4.50028	COMB2	Combination	Max	0	-1.2129	0	0	0	51.18647	7	4.50028
7	5.0002	COMB2	Combination	Max	0	1.0009	0	0	0	51.82372	7	5.0002

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

7	5.0002	COMB2	Combination	Max	0	1.0009	0	0	0	51.82372	7	5.0002
7	5.50012	COMB2	Combination	Max	0	3.2146	0	0	0	51.35425	7	5.50012
7	6.00004	COMB2	Combination	Max	0	5.4284	0	0	0	49.77806	7	6.00004
7	6.49996	COMB2	Combination	Max	0	7.6422	0	0	0	47.09515	7	6.49996
7	6.99988	COMB2	Combination	Max	0	9.856	0	0	0	43.30553	7	6.99988
7	7.4998	COMB2	Combination	Max	0	12.0698	0	0	0	38.40918	7	7.4998
7	7.4998	COMB2	Combination	Max	0	12.0698	0	0	0	38.40918	7	7.4998
7	7.99972	COMB2	Combination	Max	0	14.2836	0	0	0	32.40611	7	7.99972
7	8.49964	COMB2	Combination	Max	0	16.4974	0	0	0	25.29633	7	8.49964
7	8.99956	COMB2	Combination	Max	0	18.7112	0	0	0	17.07982	7	8.99956
7	9.49948	COMB2	Combination	Max	0	20.925	0	0	0	7.7566	7	9.49948
7	9.9994	COMB2	Combination	Max	0	23.1388	0	0	0	-2.67335	7	9.9994
7	9.9994	COMB2	Combination	Max	0	23.1388	0	0	0	-2.67335	7	9.9994
7	10.45952	COMB2	Combination	Max	0	25.1763	0	0	0	-13.251	7	10.45952
7	10.91964	COMB2	Combination	Max	0	27.2139	0	0	0	-24.76616	7	10.91964
7	11.37976	COMB2	Combination	Max	0	29.2514	0	0	0	-37.21885	7	11.37976
7	11.83988	COMB2	Combination	Max	0	31.289	0	0	0	-50.60905	7	11.83988

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
7	12.3	COMB2	Combination	Max	0	33.3265	0	0	0	-64.93676	7	12.3
7	0.2	COMB2	Combination	Min	0	-21.4245	0	0	0	1.128E-15	7	0.2
7	0.66012	COMB2	Combination	Min	0	-19.387	0	0	0	8.85136	7	0.66012
7	1.12024	COMB2	Combination	Min	0	-17.3494	0	0	0	16.76521	7	1.12024
7	1.58036	COMB2	Combination	Min	0	-15.3119	0	0	0	23.74154	7	1.58036
7	2.04048	COMB2	Combination	Min	0	-13.2743	0	0	0	29.78036	7	2.04048
7	2.5006	COMB2	Combination	Min	0	-11.2368	0	0	0	34.88166	7	2.5006
7	2.5006	COMB2	Combination	Min	0	-11.2368	0	0	0	34.88166	7	2.5006
7	3.00052	COMB2	Combination	Min	0	-9.023	0	0	0	39.36155	7	3.00052
7	3.50044	COMB2	Combination	Min	0	-6.8092	0	0	0	42.73472	7	3.50044
7	4.00036	COMB2	Combination	Min	0	-4.5954	0	0	0	45.00118	7	4.00036
7	4.50028	COMB2	Combination	Min	0	-2.3816	0	0	0	46.16091	7	4.50028
7	5.0002	COMB2	Combination	Min	0	-0.1678	0	0	0	46.21393	7	5.0002
7	5.0002	COMB2	Combination	Min	0	-0.1678	0	0	0	46.21393	7	5.0002
7	5.50012	COMB2	Combination	Min	0	2.046	0	0	0	45.16022	7	5.50012
7	6.00004	COMB2	Combination	Min	0	4.2598	0	0	0	42.9998	7	6.00004
7	6.49996	COMB2	Combination	Min	0	6.4736	0	0	0	39.73265	7	6.49996
7	6.99988	COMB2	Combination	Min	0	8.6874	0	0	0	35.35879	7	6.99988
7	7.4998	COMB2	Combination	Min	0	10.9012	0	0	0	29.87821	7	7.4998
7	7.4998	COMB2	Combination	Min	0	10.9012	0	0	0	29.87821	7	7.4998
7	7.99972	COMB2	Combination	Min	0	13.115	0	0	0	23.29091	7	7.99972
7	8.49964	COMB2	Combination	Min	0	15.3287	0	0	0	15.59689	7	8.49964
7	8.99956	COMB2	Combination	Min	0	17.5425	0	0	0	6.79614	7	8.99956
7	9.49948	COMB2	Combination	Min	0	19.7563	0	0	0	-3.11132	7	9.49948
7	9.9994	COMB2	Combination	Min	0	21.9701	0	0	0	-14.1255	7	9.9994
7	9.9994	COMB2	Combination	Min	0	21.9701	0	0	0	-14.1255	7	9.9994
7	10.45952	COMB2	Combination	Min	0	24.0077	0	0	0	-25.24087	7	10.45952
7	10.91964	COMB2	Combination	Min	0	26.0452	0	0	0	-37.29376	7	10.91964
7	11.37976	COMB2	Combination	Min	0	28.0828	0	0	0	-50.28417	7	11.37976
7	11.83988	COMB2	Combination	Min	0	30.1203	0	0	0	-64.21209	7	11.83988
7	12.3	COMB2	Combination	Min	0	32.1579	0	0	0	-79.07753	7	12.3
7	0.2	COMB3	Combination	Max	0	-20.6649	0	0	0	1.134E-15	7	0.2
7	0.66012	COMB3	Combination	Max	0	-18.6273	0	0	0	9.20088	7	0.66012
7	1.12024	COMB3	Combination	Max	0	-16.5898	0	0	0	17.46425	7	1.12024
7	1.58036	COMB3	Combination	Max	0	-14.5522	0	0	0	24.7901	7	1.58036
7	2.04048	COMB3	Combination	Max	0	-12.5147	0	0	0	31.17844	7	2.04048
7	2.5006	COMB3	Combination	Max	0	-10.4771	0	0	0	36.62926	7	2.5006
7	2.5006	COMB3	Combination	Max	0	-10.4771	0	0	0	36.62926	7	2.5006
7	3.00052	COMB3	Combination	Max	0	-8.2634	0	0	0	41.4889	7	3.00052
7	3.50044	COMB3	Combination	Max	0	-6.0496	0	0	0	45.24183	7	3.50044
7	4.00036	COMB3	Combination	Max	0	-3.8358	0	0	0	47.88804	7	4.00036
7	4.50028	COMB3	Combination	Max	0	-1.622	0	0	0	49.42753	7	4.50028
7	5.0002	COMB3	Combination	Max	0	0.5918	0	0	0	49.86029	7	5.0002
7	5.0002	COMB3	Combination	Max	0	0.5918	0	0	0	49.86029	7	5.0002
7	5.50012	COMB3	Combination	Max	0	2.8056	0	0	0	49.18634	7	5.50012
7	6.00004	COMB3	Combination	Max	0	5.0194	0	0	0	47.40567	7	6.00004
7	6.49996	COMB3	Combination	Max	0	7.2332	0	0	0	44.51828	7	6.49996
7	6.99988	COMB3	Combination	Max	0	9.447	0	0	0	40.52417	7	6.99988
7	7.4998	COMB3	Combination	Max	0	11.6608	0	0	0	35.42334	7	7.4998
7	7.4998	COMB3	Combination	Max	0	11.6608	0	0	0	35.42334	7	7.4998
7	7.99972	COMB3	Combination	Max	0	13.8746	0	0	0	29.21579	7	7.99972
7	8.49964	COMB3	Combination	Max	0	16.0884	0	0	0	21.90152	7	8.49964
7	8.99956	COMB3	Combination	Max	0	18.3022	0	0	0	13.48054	7	8.99956
7	9.49948	COMB3	Combination	Max	0	20.516	0	0	0	3.95283	7	9.49948
7	9.9994	COMB3	Combination	Max	0	22.7298	0	0	0	-6.6816	7	9.9994

ANEXO E

FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

7	9.9994	COMB3	Combination	Max	0	22.7298	0	0	0	-6.6816	7	9.9994
7	10.45952	COMB3	Combination	Max	0	24.7673	0	0	0	-17.44745	7	10.45952
7	10.91964	COMB3	Combination	Max	0	26.8048	0	0	0	-29.15082	7	10.91964
7	11.37976	COMB3	Combination	Max	0	28.8424	0	0	0	-41.79171	7	11.37976
7	11.83988	COMB3	Combination	Max	0	30.8799	0	0	0	-55.37011	7	11.83988
7	12.3	COMB3	Combination	Max	0	32.9175	0	0	0	-69.88603	7	12.3
7	0.2	COMB3	Combination	Min	0	-21.0155	0	0	0	1.131E-15	7	0.2
7	0.66012	COMB3	Combination	Min	0	-18.9779	0	0	0	9.03957	7	0.66012
7	1.12024	COMB3	Combination	Min	0	-16.9404	0	0	0	17.14162	7	1.12024
7	1.58036	COMB3	Combination	Min	0	-14.9028	0	0	0	24.30615	7	1.58036
7	2.04048	COMB3	Combination	Min	0	-12.8653	0	0	0	30.53317	7	2.04048
7	2.5006	COMB3	Combination	Min	0	-10.8277	0	0	0	35.82267	7	2.5006
7	2.5006	COMB3	Combination	Min	0	-10.8277	0	0	0	35.82267	7	2.5006
7	3.00052	COMB3	Combination	Min	0	-8.614	0	0	0	40.50705	7	3.00052
7	3.50044	COMB3	Combination	Min	0	-6.4002	0	0	0	44.0847	7	3.50044
7	4.00036	COMB3	Combination	Min	0	-4.1864	0	0	0	46.55564	7	4.00036
7	4.50028	COMB3	Combination	Min	0	-1.9726	0	0	0	47.91986	7	4.50028
7	5.0002	COMB3	Combination	Min	0	0.2412	0	0	0	48.17735	7	5.0002

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
7	5.0002	COMB3	Combination	Min	0	0.2412	0	0	0	48.17735	7	5.0002
7	5.50012	COMB3	Combination	Min	0	2.455	0	0	0	47.32813	7	5.50012
7	6.00004	COMB3	Combination	Min	0	4.6688	0	0	0	45.37219	7	6.00004
7	6.49996	COMB3	Combination	Min	0	6.8826	0	0	0	42.30953	7	6.49996
7	6.99988	COMB3	Combination	Min	0	9.0964	0	0	0	38.14015	7	6.99988
7	7.4998	COMB3	Combination	Min	0	11.3102	0	0	0	32.86405	7	7.4998
7	7.4998	COMB3	Combination	Min	0	11.3102	0	0	0	32.86405	7	7.4998
7	7.99972	COMB3	Combination	Min	0	13.524	0	0	0	26.48123	7	7.99972
7	8.49964	COMB3	Combination	Min	0	15.7378	0	0	0	18.99169	7	8.49964
7	8.99956	COMB3	Combination	Min	0	17.9516	0	0	0	10.39543	7	8.99956
7	9.49948	COMB3	Combination	Min	0	20.1654	0	0	0	0.69245	7	9.49948
7	9.9994	COMB3	Combination	Min	0	22.3792	0	0	0	-10.11725	7	9.9994
7	9.9994	COMB3	Combination	Min	0	22.3792	0	0	0	-10.11725	7	9.9994
7	10.45952	COMB3	Combination	Min	0	24.4167	0	0	0	-21.04442	7	10.45952
7	10.91964	COMB3	Combination	Min	0	26.4542	0	0	0	-32.9091	7	10.91964
7	11.37976	COMB3	Combination	Min	0	28.4918	0	0	0	-45.71131	7	11.37976
7	11.83988	COMB3	Combination	Min	0	30.5293	0	0	0	-59.45103	7	11.83988
7	12.3	COMB3	Combination	Min	0	32.5669	0	0	0	-74.12826	7	12.3
8	0.2	COMB1	Combination	Max	0	-24.5073	0	0	0	-44.26021	8	0.2
8	0.68812	COMB1	Combination	Max	0	-21.951	0	0	0	-28.32448	8	0.68812
8	1.17624	COMB1	Combination	Max	0	-19.3946	0	0	0	-13.44383	8	1.17624
8	1.66436	COMB1	Combination	Max	0	-16.8382	0	0	0	0.38172	8	1.66436
8	2.15248	COMB1	Combination	Max	0	-14.2819	0	0	0	13.15218	8	2.15248
8	2.6406	COMB1	Combination	Max	0	-11.7255	0	0	0	24.86756	8	2.6406
8	2.6406	COMB1	Combination	Max	0	-11.7255	0	0	0	24.86756	8	2.6406
8	3.08053	COMB1	Combination	Max	0	-8.5779	0	0	0	36.87778	8	3.08053
8	3.52047	COMB1	Combination	Max	0	-5.4302	0	0	0	48.03095	8	3.52047
8	3.9604	COMB1	Combination	Max	0	-2.2826	0	0	0	58.32706	8	3.9604
8	4.40033	COMB1	Combination	Max	0	0.865	0	0	0	67.76611	8	4.40033
8	4.84027	COMB1	Combination	Max	0	4.0127	0	0	0	76.3481	8	4.84027
8	5.2802	COMB1	Combination	Max	0	7.1603	0	0	0	84.07303	8	5.2802
8	5.2802	COMB1	Combination	Max	0	7.1603	0	0	0	84.07303	8	5.2802
8	5.72013	COMB1	Combination	Max	0	10.9751	0	0	0	86.12016	8	5.72013
8	6.16007	COMB1	Combination	Max	0	14.7899	0	0	0	87.31023	8	6.16007
8	6.6	COMB1	Combination	Max	0	18.6047	0	0	0	87.64324	8	6.6
8	7.03993	COMB1	Combination	Max	0	22.4195	0	0	0	87.11919	8	7.03993
8	7.47987	COMB1	Combination	Max	0	26.2343	0	0	0	85.73809	8	7.47987
8	7.9198	COMB1	Combination	Max	0	30.049	0	0	0	83.49992	8	7.9198
8	7.9198	COMB1	Combination	Max	0	30.049	0	0	0	83.49992	8	7.9198
8	8.35973	COMB1	Combination	Max	0	34.1719	0	0	0	75.57631	8	8.35973
8	8.79967	COMB1	Combination	Max	0	38.2947	0	0	0	66.79563	8	8.79967
8	9.2396	COMB1	Combination	Max	0	42.4176	0	0	0	57.15789	8	9.2396
8	9.67953	COMB1	Combination	Max	0	46.5404	0	0	0	46.6631	8	9.67953
8	10.11947	COMB1	Combination	Max	0	50.6632	0	0	0	35.31125	8	10.11947
8	10.5594	COMB1	Combination	Max	0	54.7861	0	0	0	23.10234	8	10.5594
8	10.5594	COMB1	Combination	Max	0	54.7861	0	0	0	23.10234	8	10.5594
8	11.04752	COMB1	Combination	Max	0	56.9476	0	0	0	11.08528	8	11.04752
8	11.53564	COMB1	Combination	Max	0	59.1092	0	0	0	-1.98687	8	11.53564
8	12.02376	COMB1	Combination	Max	0	61.2707	0	0	0	-16.11412	8	12.02376
8	12.51188	COMB1	Combination	Max	0	63.4322	0	0	0	-31.29645	8	12.51188
8	13	COMB1	Combination	Max	0	65.5938	0	0	0	-47.53387	8	13
8	0.2	COMB1	Combination	Min	0	-64.949	0	0	0	-152.15787	8	0.2
8	0.68812	COMB1	Combination	Min	0	-62.7874	0	0	0	-125.46954	8	0.68812
8	1.17624	COMB1	Combination	Min	0	-60.6259	0	0	0	-99.8363	8	1.17624

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

8	1.66436	COMB1	Combination	Min	0	-58.4643	0	0	0	-75.25815	8	1.66436
8	2.15248	COMB1	Combination	Min	0	-56.3028	0	0	0	-51.73509	8	2.15248
8	2.6406	COMB1	Combination	Min	0	-54.1413	0	0	0	-29.26712	8	2.6406
8	2.6406	COMB1	Combination	Min	0	-54.1413	0	0	0	-29.26712	8	2.6406
8	3.08053	COMB1	Combination	Min	0	-50.0184	0	0	0	-20.14705	8	3.08053
8	3.52047	COMB1	Combination	Min	0	-45.8956	0	0	0	-11.88404	8	3.52047
8	3.9604	COMB1	Combination	Min	0	-41.7727	0	0	0	-4.4781	8	3.9604
8	4.40033	COMB1	Combination	Min	0	-37.6499	0	0	0	2.07079	8	4.40033
8	4.84027	COMB1	Combination	Min	0	-33.527	0	0	0	7.76263	8	4.84027
8	5.2802	COMB1	Combination	Min	0	-29.4042	0	0	0	12.5974	8	5.2802
8	5.2802	COMB1	Combination	Min	0	-29.4042	0	0	0	12.5974	8	5.2802
8	5.72013	COMB1	Combination	Min	0	-25.589	0	0	0	14.49385	8	5.72013
8	6.16007	COMB1	Combination	Min	0	-21.7737	0	0	0	15.53323	8	6.16007
8	6.6	COMB1	Combination	Min	0	-17.9585	0	0	0	15.71556	8	6.6
8	7.03993	COMB1	Combination	Min	0	-14.1433	0	0	0	15.04083	8	7.03993
8	7.47987	COMB1	Combination	Min	0	-10.3281	0	0	0	13.50905	8	7.47987
8	7.9198	COMB1	Combination	Min	0	-6.5128	0	0	0	11.1202	8	7.9198
8	7.9198	COMB1	Combination	Min	0	-6.5128	0	0	0	11.1202	8	7.9198
8	8.35973	COMB1	Combination	Min	0	-3.3648	0	0	0	6.03971	8	8.35973

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
8	8.79967	COMB1	Combination	Min	0	-0.2167	0	0	0	0.10216	8	8.79967
8	9.2396	COMB1	Combination	Min	0	2.9314	0	0	0	-6.69245	8	9.2396
8	9.67953	COMB1	Combination	Min	0	6.0795	0	0	0	-14.34412	8	9.67953
8	10.11947	COMB1	Combination	Min	0	9.2276	0	0	0	-22.85284	8	10.11947
8	10.5594	COMB1	Combination	Min	0	12.3756	0	0	0	-32.21862	8	10.5594
8	10.5594	COMB1	Combination	Min	0	12.3756	0	0	0	-32.21862	8	10.5594
8	11.04752	COMB1	Combination	Min	0	14.9449	0	0	0	-54.99822	8	11.04752
8	11.53564	COMB1	Combination	Min	0	17.5142	0	0	0	-78.83291	8	11.53564
8	12.02376	COMB1	Combination	Min	0	20.0835	0	0	0	-103.72269	8	12.02376
8	12.51188	COMB1	Combination	Min	0	22.6528	0	0	0	-129.66756	8	12.51188
8	13	COMB1	Combination	Min	0	25.2221	0	0	0	-156.66752	8	13
8	0.2	COMB2	Combination	Max	0	-25.9787	0	0	0	-46.95971	8	0.2
8	0.68812	COMB2	Combination	Max	0	-23.8172	0	0	0	-34.80651	8	0.68812
8	1.17624	COMB2	Combination	Max	0	-21.6557	0	0	0	-23.7084	8	1.17624
8	1.66436	COMB2	Combination	Max	0	-19.4941	0	0	0	-13.66538	8	1.66436
8	2.15248	COMB2	Combination	Max	0	-17.3326	0	0	0	-4.67745	8	2.15248
8	2.6406	COMB2	Combination	Max	0	-15.1711	0	0	0	3.25539	8	2.6406
8	2.6406	COMB2	Combination	Max	0	-15.1711	0	0	0	3.25539	8	2.6406
8	3.08053	COMB2	Combination	Max	0	-13.2229	0	0	0	9.50111	8	3.08053
8	3.52047	COMB2	Combination	Max	0	-11.2747	0	0	0	14.88978	8	3.52047
8	3.9604	COMB2	Combination	Max	0	-9.3266	0	0	0	19.42138	8	3.9604
8	4.40033	COMB2	Combination	Max	0	-7.3784	0	0	0	23.09593	8	4.40033
8	4.84027	COMB2	Combination	Max	0	-5.4303	0	0	0	25.91342	8	4.84027
8	5.2802	COMB2	Combination	Max	0	-3.4821	0	0	0	27.87385	8	5.2802
8	5.2802	COMB2	Combination	Max	0	-3.4821	0	0	0	27.87385	8	5.2802
8	5.72013	COMB2	Combination	Max	0	-1.534	0	0	0	28.97723	8	5.72013
8	6.16007	COMB2	Combination	Max	0	0.4142	0	0	0	29.22354	8	6.16007
8	6.6	COMB2	Combination	Max	0	2.3623	0	0	0	28.66289	8	6.6
8	7.03993	COMB2	Combination	Max	0	4.3105	0	0	0	28.89353	8	7.03993
8	7.47987	COMB2	Combination	Max	0	6.2586	0	0	0	28.26711	8	7.47987
8	7.9198	COMB2	Combination	Max	0	8.2068	0	0	0	26.78363	8	7.9198
8	7.9198	COMB2	Combination	Max	0	8.2068	0	0	0	26.78363	8	7.9198
8	8.35973	COMB2	Combination	Max	0	10.155	0	0	0	24.4431	8	8.35973
8	8.79967	COMB2	Combination	Max	0	12.1031	0	0	0	21.24551	8	8.79967
8	9.2396	COMB2	Combination	Max	0	14.0513	0	0	0	17.19086	8	9.2396
8	9.67953	COMB2	Combination	Max	0	15.9994	0	0	0	12.27915	8	9.67953
8	10.11947	COMB2	Combination	Max	0	17.9476	0	0	0	6.51038	8	10.11947
8	10.5594	COMB2	Combination	Max	0	19.8957	0	0	0	-0.11545	8	10.5594
8	10.5594	COMB2	Combination	Max	0	19.8957	0	0	0	-0.11545	8	10.5594
8	11.04752	COMB2	Combination	Max	0	22.0573	0	0	0	-8.47002	8	11.04752
8	11.53564	COMB2	Combination	Max	0	24.2188	0	0	0	-17.87969	8	11.53564
8	12.02376	COMB2	Combination	Max	0	26.3803	0	0	0	-28.34444	8	12.02376
8	12.51188	COMB2	Combination	Max	0	28.5419	0	0	0	-39.86429	8	12.51188
8	13	COMB2	Combination	Max	0	30.7034	0	0	0	-52.43923	8	13
8	0.2	COMB2	Combination	Min	0	-29.8394	0	0	0	-71.61795	8	0.2
8	0.68812	COMB2	Combination	Min	0	-27.6779	0	0	0	-57.58027	8	0.68812
8	1.17624	COMB2	Combination	Min	0	-25.5163	0	0	0	-44.59769	8	1.17624
8	1.66436	COMB2	Combination	Min	0	-23.3548	0	0	0	-32.6702	8	1.66436
8	2.15248	COMB2	Combination	Min	0	-21.1933	0	0	0	-21.79779	8	2.15248
8	2.6406	COMB2	Combination	Min	0	-19.0317	0	0	0	-11.98048	8	2.6406
8	2.6406	COMB2	Combination	Min	0	-19.0317	0	0	0	-11.98048	8	2.6406
8	3.08053	COMB2	Combination	Min	0	-17.0836	0	0	0	-4.03632	8	3.08053
8	3.52047	COMB2	Combination	Min	0	-15.1354	0	0	0	3.05079	8	3.52047

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

8	3.9604	COMB2	Combination	Min	0	-13.1873	0	0	0	9.28083	8	3.9604
8	4.40033	COMB2	Combination	Min	0	-11.2391	0	0	0	14.65382	8	4.40033
8	4.84027	COMB2	Combination	Min	0	-9.291	0	0	0	19.16975	8	4.84027
8	5.2802	COMB2	Combination	Min	0	-7.3428	0	0	0	22.82862	8	5.2802
8	5.2802	COMB2	Combination	Min	0	-7.3428	0	0	0	22.82862	8	5.2802
8	5.72013	COMB2	Combination	Min	0	-5.3946	0	0	0	25.63044	8	5.72013
8	6.16007	COMB2	Combination	Min	0	-3.4465	0	0	0	27.57519	8	6.16007
8	6.6	COMB2	Combination	Min	0	-1.4983	0	0	0	28.6128	8	6.6
8	7.03993	COMB2	Combination	Min	0	0.4498	0	0	0	27.145	8	7.03993
8	7.47987	COMB2	Combination	Min	0	2.398	0	0	0	24.82014	8	7.47987
8	7.9198	COMB2	Combination	Min	0	4.3461	0	0	0	21.63822	8	7.9198
8	7.9198	COMB2	Combination	Min	0	4.3461	0	0	0	21.63822	8	7.9198
8	8.35973	COMB2	Combination	Min	0	6.2943	0	0	0	17.59925	8	8.35973
8	8.79967	COMB2	Combination	Min	0	8.2424	0	0	0	12.70322	8	8.79967
8	9.2396	COMB2	Combination	Min	0	10.1906	0	0	0	6.95012	8	9.2396
8	9.67953	COMB2	Combination	Min	0	12.1387	0	0	0	0.33997	8	9.67953
8	10.11947	COMB2	Combination	Min	0	14.0869	0	0	0	-7.12723	8	10.11947
8	10.5594	COMB2	Combination	Min	0	16.0351	0	0	0	-15.4515	8	10.5594
8	10.5594	COMB2	Combination	Min	0	16.0351	0	0	0	-15.4515	8	10.5594
8	11.04752	COMB2	Combination	Min	0	18.1966	0	0	0	-25.69055	8	11.04752

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
8	11.53564	COMB2	Combination	Min	0	20.3581	0	0	0	-36.98469	8	11.53564
8	12.02376	COMB2	Combination	Min	0	22.5197	0	0	0	-49.33392	8	12.02376
8	12.51188	COMB2	Combination	Min	0	24.6812	0	0	0	-62.73824	8	12.51188
8	13	COMB2	Combination	Min	0	26.8427	0	0	0	-77.19765	8	13
8	0.2	COMB3	Combination	Max	0	-27.33	0	0	0	-55.59009	8	0.2
8	0.68812	COMB3	Combination	Max	0	-25.1684	0	0	0	-42.77732	8	0.68812
8	1.17624	COMB3	Combination	Max	0	-23.0069	0	0	0	-31.01964	8	1.17624
8	1.66436	COMB3	Combination	Max	0	-20.8454	0	0	0	-20.31706	8	1.66436
8	2.15248	COMB3	Combination	Max	0	-18.6838	0	0	0	-10.66956	8	2.15248
8	2.6406	COMB3	Combination	Max	0	-16.5223	0	0	0	-2.07716	8	2.6406
8	2.6406	COMB3	Combination	Max	0	-16.5223	0	0	0	-2.07716	8	2.6406
8	3.08053	COMB3	Combination	Max	0	-14.5741	0	0	0	4.76302	8	3.08053
8	3.52047	COMB3	Combination	Max	0	-12.626	0	0	0	10.74613	8	3.52047
8	3.9604	COMB3	Combination	Max	0	-10.6778	0	0	0	15.87219	8	3.9604
8	4.40033	COMB3	Combination	Max	0	-8.7297	0	0	0	20.14119	8	4.40033
8	4.84027	COMB3	Combination	Max	0	-6.7815	0	0	0	23.55314	8	4.84027
8	5.2802	COMB3	Combination	Max	0	-4.8334	0	0	0	26.10802	8	5.2802
8	5.2802	COMB3	Combination	Max	0	-4.8334	0	0	0	26.10802	8	5.2802
8	5.72013	COMB3	Combination	Max	0	-2.8852	0	0	0	27.80585	8	5.72013
8	6.16007	COMB3	Combination	Max	0	-0.9371	0	0	0	28.64662	8	6.16007
8	6.6	COMB3	Combination	Max	0	1.0111	0	0	0	28.64536	8	6.6
8	7.03993	COMB3	Combination	Max	0	2.9593	0	0	0	28.28154	8	7.03993
8	7.47987	COMB3	Combination	Max	0	4.9074	0	0	0	27.06067	8	7.47987
8	7.9198	COMB3	Combination	Max	0	6.8556	0	0	0	24.98274	8	7.9198
8	7.9198	COMB3	Combination	Max	0	6.8556	0	0	0	24.98274	8	7.9198
8	8.35973	COMB3	Combination	Max	0	8.8037	0	0	0	22.04775	8	8.35973
8	8.79967	COMB3	Combination	Max	0	10.7519	0	0	0	18.25571	8	8.79967
8	9.2396	COMB3	Combination	Max	0	12.7	0	0	0	13.6066	8	9.2396
8	9.67953	COMB3	Combination	Max	0	14.6482	0	0	0	8.10044	8	9.67953
8	10.11947	COMB3	Combination	Max	0	16.5963	0	0	0	1.73722	8	10.11947
8	10.5594	COMB3	Combination	Max	0	18.5445	0	0	0	-5.48306	8	10.5594
8	10.5594	COMB3	Combination	Max	0	18.5445	0	0	0	-5.48306	8	10.5594
8	11.04752	COMB3	Combination	Max	0	20.706	0	0	0	-14.4972	8	11.04752
8	11.53564	COMB3	Combination	Max	0	22.8676	0	0	0	-24.56643	8	11.53564
8	12.02376	COMB3	Combination	Max	0	25.0291	0	0	0	-35.69075	8	12.02376
8	12.51188	COMB3	Combination	Max	0	27.1907	0	0	0	-47.87017	8	12.51188
8	13	COMB3	Combination	Max	0	29.3522	0	0	0	-61.10467	8	13
8	0.2	COMB3	Combination	Min	0	-28.4882	0	0	0	-62.98757	8	0.2
8	0.68812	COMB3	Combination	Min	0	-26.3266	0	0	0	-49.60946	8	0.68812
8	1.17624	COMB3	Combination	Min	0	-24.1651	0	0	0	-37.28644	8	1.17624
8	1.66436	COMB3	Combination	Min	0	-22.0036	0	0	0	-26.01851	8	1.66436
8	2.15248	COMB3	Combination	Min	0	-19.842	0	0	0	-15.80568	8	2.15248
8	2.6406	COMB3	Combination	Min	0	-17.6805	0	0	0	-6.64793	8	2.6406
8	2.6406	COMB3	Combination	Min	0	-17.6805	0	0	0	-6.64793	8	2.6406
8	3.08053	COMB3	Combination	Min	0	-15.7323	0	0	0	0.70178	8	3.08053
8	3.52047	COMB3	Combination	Min	0	-13.7842	0	0	0	7.19443	8	3.52047
8	3.9604	COMB3	Combination	Min	0	-11.836	0	0	0	12.83002	8	3.9604
8	4.40033	COMB3	Combination	Min	0	-9.8879	0	0	0	17.60856	8	4.40033
8	4.84027	COMB3	Combination	Min	0	-7.9397	0	0	0	21.53003	8	4.84027
8	5.2802	COMB3	Combination	Min	0	-5.9916	0	0	0	24.59445	8	5.2802
8	5.2802	COMB3	Combination	Min	0	-5.9916	0	0	0	24.59445	8	5.2802
8	5.72013	COMB3	Combination	Min	0	-4.0434	0	0	0	26.80181	8	5.72013

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

8	6.16007	COMB3	Combination	Min	0	-2.0953	0	0	0	28.15211	8	6.16007
8	6.6	COMB3	Combination	Min	0	-0.1471	0	0	0	28.63033	8	6.6
8	7.03993	COMB3	Combination	Min	0	1.8011	0	0	0	27.75698	8	7.03993
8	7.47987	COMB3	Combination	Min	0	3.7492	0	0	0	26.02658	8	7.47987
8	7.9198	COMB3	Combination	Min	0	5.6974	0	0	0	23.43912	8	7.9198
8	7.9198	COMB3	Combination	Min	0	5.6974	0	0	0	23.43912	8	7.9198
8	8.35973	COMB3	Combination	Min	0	7.6455	0	0	0	19.99459	8	8.35973
8	8.79967	COMB3	Combination	Min	0	9.5937	0	0	0	15.69301	8	8.79967
8	9.2396	COMB3	Combination	Min	0	11.5418	0	0	0	10.53438	8	9.2396
8	9.67953	COMB3	Combination	Min	0	13.49	0	0	0	4.51868	8	9.67953
8	10.11947	COMB3	Combination	Min	0	15.4381	0	0	0	-2.35407	8	10.11947
8	10.5594	COMB3	Combination	Min	0	17.3863	0	0	0	-10.08388	8	10.5594
8	10.5594	COMB3	Combination	Min	0	17.3863	0	0	0	-10.08388	8	10.5594
8	11.04752	COMB3	Combination	Min	0	19.5478	0	0	0	-19.66337	8	11.04752
8	11.53564	COMB3	Combination	Min	0	21.7094	0	0	0	-30.29794	8	11.53564
8	12.02376	COMB3	Combination	Min	0	23.8709	0	0	0	-41.98761	8	12.02376
8	12.51188	COMB3	Combination	Min	0	26.0324	0	0	0	-54.73236	8	12.51188
8	13	COMB3	Combination	Min	0	28.194	0	0	0	-68.53221	8	13
9	0.2	COMB1	Combination	Max	0	-32.4628	0	0	0	-57.49681	9	0.2
9	0.68012	COMB1	Combination	Max	0	-29.9939	0	0	0	-38.92826	9	0.68012
9	1.16024	COMB1	Combination	Max	0	-27.525	0	0	0	-21.3805	9	1.16024

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
9	1.64036	COMB1	Combination	Max	0	-25.0561	0	0	0	-4.85353	9	1.64036
9	2.12048	COMB1	Combination	Max	0	-22.5872	0	0	0	10.65266	9	2.12048
9	2.6006	COMB1	Combination	Max	0	-20.1183	0	0	0	25.13805	9	2.6006
9	2.6006	COMB1	Combination	Max	0	-20.1183	0	0	0	25.13805	9	2.6006
9	3.03387	COMB1	Combination	Max	0	-17.4274	0	0	0	40.91512	9	3.03387
9	3.46713	COMB1	Combination	Max	0	-14.7366	0	0	0	55.86092	9	3.46713
9	3.9004	COMB1	Combination	Max	0	-12.0457	0	0	0	69.97544	9	3.9004
9	4.33367	COMB1	Combination	Max	0	-9.3548	0	0	0	83.25867	9	4.33367
9	4.76693	COMB1	Combination	Max	0	-6.6639	0	0	0	95.71063	9	4.76693
9	5.2002	COMB1	Combination	Max	0	-3.973	0	0	0	107.33131	9	5.2002
9	5.2002	COMB1	Combination	Max	0	-3.973	0	0	0	107.33131	9	5.2002
9	5.63347	COMB1	Combination	Max	0	-0.6794	0	0	0	114.29468	9	5.63347
9	6.06673	COMB1	Combination	Max	0	2.6142	0	0	0	120.42678	9	6.06673
9	6.5	COMB1	Combination	Max	0	5.9079	0	0	0	125.72759	9	6.5
9	6.93327	COMB1	Combination	Max	0	9.2015	0	0	0	130.19712	9	6.93327
9	7.36653	COMB1	Combination	Max	0	12.4952	0	0	0	133.83538	9	7.36653
9	7.7998	COMB1	Combination	Max	0	15.7888	0	0	0	136.64235	9	7.7998
9	7.7998	COMB1	Combination	Max	0	15.7888	0	0	0	136.64235	9	7.7998
9	8.23307	COMB1	Combination	Max	0	19.6684	0	0	0	133.70383	9	8.23307
9	8.66633	COMB1	Combination	Max	0	23.5479	0	0	0	129.93403	9	8.66633
9	9.0996	COMB1	Combination	Max	0	27.4275	0	0	0	125.33295	9	9.0996
9	9.53287	COMB1	Combination	Max	0	31.307	0	0	0	119.90059	9	9.53287
9	9.96613	COMB1	Combination	Max	0	35.1866	0	0	0	113.63695	9	9.96613
9	10.3994	COMB1	Combination	Max	0	39.0661	0	0	0	106.54203	9	10.3994
9	10.3994	COMB1	Combination	Max	0	39.0661	0	0	0	106.54203	9	10.3994
9	10.87952	COMB1	Combination	Max	0	41.1922	0	0	0	87.2752	9	10.87952
9	11.35964	COMB1	Combination	Max	0	43.3184	0	0	0	66.98759	9	11.35964
9	11.83976	COMB1	Combination	Max	0	45.4445	0	0	0	45.67918	9	11.83976
9	12.31988	COMB1	Combination	Max	0	47.5706	0	0	0	23.34998	9	12.31988
9	12.8	COMB1	Combination	Max	0	49.6967	0	0	0	1.063E-13	9	12.8
9	0.2	COMB1	Combination	Min	0	-75.3571	0	0	0	-182.82879	9	0.2
9	0.68012	COMB1	Combination	Min	0	-73.231	0	0	0	-151.6913	9	0.68012
9	1.16024	COMB1	Combination	Min	0	-71.1049	0	0	0	-121.57459	9	1.16024
9	1.64036	COMB1	Combination	Min	0	-68.9787	0	0	0	-92.47868	9	1.64036
9	2.12048	COMB1	Combination	Min	0	-66.8526	0	0	0	-64.40355	9	2.12048
9	2.6006	COMB1	Combination	Min	0	-64.7265	0	0	0	-37.34922	9	2.6006
9	2.6006	COMB1	Combination	Min	0	-64.7265	0	0	0	-37.34922	9	2.6006
9	3.03387	COMB1	Combination	Min	0	-60.8636	0	0	0	-24.66054	9	3.03387
9	3.46713	COMB1	Combination	Min	0	-57.0008	0	0	0	-12.80314	9	3.46713
9	3.9004	COMB1	Combination	Min	0	-53.1379	0	0	0	-1.77702	9	3.9004
9	4.33367	COMB1	Combination	Min	0	-49.275	0	0	0	8.41782	9	4.33367
9	4.76693	COMB1	Combination	Min	0	-45.4121	0	0	0	17.78139	9	4.76693
9	5.2002	COMB1	Combination	Min	0	-41.5493	0	0	0	26.31367	9	5.2002
9	5.2002	COMB1	Combination	Min	0	-41.5493	0	0	0	26.31367	9	5.2002
9	5.63347	COMB1	Combination	Min	0	-37.5417	0	0	0	31.68849	9	5.63347
9	6.06673	COMB1	Combination	Min	0	-33.5341	0	0	0	36.23203	9	6.06673
9	6.5	COMB1	Combination	Min	0	-29.5265	0	0	0	39.9443	9	6.5
9	6.93327	COMB1	Combination	Min	0	-25.519	0	0	0	42.82528	9	6.93327
9	7.36653	COMB1	Combination	Min	0	-21.5114	0	0	0	44.87499	9	7.36653
9	7.7998	COMB1	Combination	Min	0	-17.5038	0	0	0	46.09341	9	7.7998
9	7.7998	COMB1	Combination	Min	0	-17.5038	0	0	0	46.09341	9	7.7998

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

9	8.23307	COMB1	Combination	Min	0	-14.0384	0	0	0	46.48056	9	8.23307
9	8.66633	COMB1	Combination	Min	0	-10.5731	0	0	0	46.03642	9	8.66633
9	9.0996	COMB1	Combination	Min	0	-7.1077	0	0	0	44.76101	9	9.0996
9	9.53287	COMB1	Combination	Min	0	-3.6423	0	0	0	42.65432	9	9.53287
9	9.96613	COMB1	Combination	Min	0	-0.1769	0	0	0	39.71634	9	9.96613
9	10.3994	COMB1	Combination	Min	0	3.2884	0	0	0	35.94709	9	10.3994
9	10.3994	COMB1	Combination	Min	0	3.2884	0	0	0	35.94709	9	10.3994
9	10.87952	COMB1	Combination	Min	0	6.6886	0	0	0	30.79925	9	10.87952
9	11.35964	COMB1	Combination	Min	0	10.0889	0	0	0	24.63062	9	11.35964
9	11.83976	COMB1	Combination	Min	0	13.4891	0	0	0	17.4412	9	11.83976
9	12.31988	COMB1	Combination	Min	0	16.8893	0	0	0	9.231	9	12.31988
9	12.8	COMB1	Combination	Min	0	20.2895	0	0	0	1.063E-13	9	12.8
9	0.2	COMB2	Combination	Max	0	-33.3722	0	0	0	-68.9718	9	0.2
9	0.68012	COMB2	Combination	Max	0	-31.2461	0	0	0	-53.45953	9	0.68012
9	1.16024	COMB2	Combination	Max	0	-29.12	0	0	0	-38.96805	9	1.16024
9	1.64036	COMB2	Combination	Max	0	-26.9939	0	0	0	-25.49735	9	1.64036
9	2.12048	COMB2	Combination	Max	0	-24.8678	0	0	0	-13.04745	9	2.12048
9	2.6006	COMB2	Combination	Max	0	-22.7416	0	0	0	-1.61834	9	2.6006
9	2.6006	COMB2	Combination	Max	0	-22.7416	0	0	0	-1.61834	9	2.6006
9	3.03387	COMB2	Combination	Max	0	-20.823	0	0	0	7.81922	9	3.03387
9	3.46713	COMB2	Combination	Max	0	-18.9044	0	0	0	16.4255	9	3.46713
9	3.9004	COMB2	Combination	Max	0	-16.9857	0	0	0	24.20049	9	3.9004

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
9	4.33367	COMB2	Combination	Max	0	-15.0671	0	0	0	31.14421	9	4.33367
9	4.76693	COMB2	Combination	Max	0	-13.1485	0	0	0	37.25665	9	4.76693
9	5.2002	COMB2	Combination	Max	0	-11.2298	0	0	0	42.53781	9	5.2002
9	5.2002	COMB2	Combination	Max	0	-11.2298	0	0	0	42.53781	9	5.2002
9	5.63347	COMB2	Combination	Max	0	-9.3112	0	0	0	46.98769	9	5.63347
9	6.06673	COMB2	Combination	Max	0	-7.3926	0	0	0	50.60629	9	6.06673
9	6.5	COMB2	Combination	Max	0	-5.474	0	0	0	53.39361	9	6.5
9	6.93327	COMB2	Combination	Max	0	-3.5553	0	0	0	55.34965	9	6.93327
9	7.36653	COMB2	Combination	Max	0	-1.6367	0	0	0	56.47441	9	7.36653
9	7.7998	COMB2	Combination	Max	0	0.2819	0	0	0	56.7679	9	7.7998
9	7.7998	COMB2	Combination	Max	0	0.2819	0	0	0	56.7679	9	7.7998
9	8.23307	COMB2	Combination	Max	0	2.2006	0	0	0	56.2301	9	8.23307
9	8.66633	COMB2	Combination	Max	0	4.1192	0	0	0	54.86102	9	8.66633
9	9.0996	COMB2	Combination	Max	0	6.0378	0	0	0	52.66067	9	9.0996
9	9.53287	COMB2	Combination	Max	0	7.9565	0	0	0	49.62903	9	9.53287
9	9.96613	COMB2	Combination	Max	0	9.8751	0	0	0	45.76611	9	9.96613
9	10.3994	COMB2	Combination	Max	0	11.7937	0	0	0	41.07192	9	10.3994
9	10.3994	COMB2	Combination	Max	0	11.7937	0	0	0	41.07192	9	10.3994
9	10.87952	COMB2	Combination	Max	0	13.9199	0	0	0	34.89911	9	10.87952
9	11.35964	COMB2	Combination	Max	0	16.046	0	0	0	27.70552	9	11.35964
9	11.83976	COMB2	Combination	Max	0	18.1721	0	0	0	19.49114	9	11.83976
9	12.31988	COMB2	Combination	Max	0	20.2982	0	0	0	10.25596	9	12.31988
9	12.8	COMB2	Combination	Max	0	22.4243	0	0	0	1.073E-13	9	12.8
9	0.2	COMB2	Combination	Min	0	-34.4624	0	0	0	-82.70792	9	0.2
9	0.68012	COMB2	Combination	Min	0	-32.3363	0	0	0	-66.67224	9	0.68012
9	1.16024	COMB2	Combination	Min	0	-30.2102	0	0	0	-51.65734	9	1.16024
9	1.64036	COMB2	Combination	Min	0	-28.084	0	0	0	-37.66324	9	1.64036
9	2.12048	COMB2	Combination	Min	0	-25.9579	0	0	0	-24.68993	9	2.12048
9	2.6006	COMB2	Combination	Min	0	-23.8318	0	0	0	-12.7374	9	2.6006
9	2.6006	COMB2	Combination	Min	0	-23.8318	0	0	0	-12.7374	9	2.6006
9	3.03387	COMB2	Combination	Min	0	-21.9132	0	0	0	-2.82751	9	3.03387
9	3.46713	COMB2	Combination	Min	0	-19.9945	0	0	0	6.2511	9	3.46713
9	3.9004	COMB2	Combination	Min	0	-18.0759	0	0	0	14.49843	9	3.9004
9	4.33367	COMB2	Combination	Min	0	-16.1573	0	0	0	21.91448	9	4.33367
9	4.76693	COMB2	Combination	Min	0	-14.2387	0	0	0	28.49926	9	4.76693
9	5.2002	COMB2	Combination	Min	0	-12.32	0	0	0	34.25275	9	5.2002
9	5.2002	COMB2	Combination	Min	0	-12.32	0	0	0	34.25275	9	5.2002
9	5.63347	COMB2	Combination	Min	0	-10.4014	0	0	0	39.17496	9	5.63347
9	6.06673	COMB2	Combination	Min	0	-8.4828	0	0	0	43.2659	9	6.06673
9	6.5	COMB2	Combination	Min	0	-6.5641	0	0	0	46.52555	9	6.5
9	6.93327	COMB2	Combination	Min	0	-4.6455	0	0	0	48.95393	9	6.93327
9	7.36653	COMB2	Combination	Min	0	-2.7269	0	0	0	50.55102	9	7.36653
9	7.7998	COMB2	Combination	Min	0	-0.8082	0	0	0	51.31684	9	7.7998
9	7.7998	COMB2	Combination	Min	0	-0.8082	0	0	0	51.31684	9	7.7998
9	8.23307	COMB2	Combination	Min	0	1.1104	0	0	0	51.25137	9	8.23307
9	8.66633	COMB2	Combination	Min	0	3.029	0	0	0	50.35463	9	8.66633
9	9.0996	COMB2	Combination	Min	0	4.9477	0	0	0	48.62661	9	9.0996
9	9.53287	COMB2	Combination	Min	0	6.8663	0	0	0	46.0673	9	9.53287
9	9.96613	COMB2	Combination	Min	0	8.7849	0	0	0	42.67672	9	9.96613
9	10.3994	COMB2	Combination	Min	0	10.7036	0	0	0	38.45486	9	10.3994

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

9	10.3994	COMB2	Combination	Min	0	10.7036	0	0	0	38.45486	9	10.3994
9	10.87952	COMB2	Combination	Min	0	12.8297	0	0	0	32.80547	9	10.87952
9	11.35964	COMB2	Combination	Min	0	14.9558	0	0	0	26.13528	9	11.35964
9	11.83976	COMB2	Combination	Min	0	17.0819	0	0	0	18.44431	9	11.83976
9	12.31988	COMB2	Combination	Min	0	19.208	0	0	0	9.73255	9	12.31988
9	12.8	COMB2	Combination	Min	0	21.3341	0	0	0	1.052E-13	9	12.8
9	0.2	COMB3	Combination	Max	0	-33.7538	0	0	0	-73.77944	9	0.2
9	0.68012	COMB3	Combination	Max	0	-31.6277	0	0	0	-58.08397	9	0.68012
9	1.16024	COMB3	Combination	Max	0	-29.5015	0	0	0	-43.4093	9	1.16024
9	1.64036	COMB3	Combination	Max	0	-27.3754	0	0	0	-29.75541	9	1.64036
9	2.12048	COMB3	Combination	Max	0	-25.2493	0	0	0	-17.12231	9	2.12048
9	2.6006	COMB3	Combination	Max	0	-23.1232	0	0	0	-5.51001	9	2.6006
9	2.6006	COMB3	Combination	Max	0	-23.1232	0	0	0	-5.51001	9	2.6006
9	3.03387	COMB3	Combination	Max	0	-21.2046	0	0	0	4.09287	9	3.03387
9	3.46713	COMB3	Combination	Max	0	-19.2859	0	0	0	12.86446	9	3.46713
9	3.9004	COMB3	Combination	Max	0	-17.3673	0	0	0	20.80478	9	3.9004
9	4.33367	COMB3	Combination	Max	0	-15.4487	0	0	0	27.91381	9	4.33367
9	4.76693	COMB3	Combination	Max	0	-13.53	0	0	0	34.19157	9	4.76693
9	5.2002	COMB3	Combination	Max	0	-11.6114	0	0	0	39.63804	9	5.2002
9	5.2002	COMB3	Combination	Max	0	-11.6114	0	0	0	39.63804	9	5.2002
9	5.63347	COMB3	Combination	Max	0	-9.6928	0	0	0	44.25324	9	5.63347
9	6.06673	COMB3	Combination	Max	0	-7.7741	0	0	0	48.03715	9	6.06673
9	6.5	COMB3	Combination	Max	0	-5.8555	0	0	0	50.98979	9	6.5

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
9	6.93327	COMB3	Combination	Max	0	-3.9369	0	0	0	53.11115	9	6.93327
9	7.36653	COMB3	Combination	Max	0	-2.0182	0	0	0	54.40123	9	7.36653
9	7.7998	COMB3	Combination	Max	0	-0.0996	0	0	0	54.86003	9	7.7998
9	7.7998	COMB3	Combination	Max	0	-0.0996	0	0	0	54.86003	9	7.7998
9	8.23307	COMB3	Combination	Max	0	1.819	0	0	0	54.48755	9	8.23307
9	8.66633	COMB3	Combination	Max	0	3.7377	0	0	0	53.28379	9	8.66633
9	9.0996	COMB3	Combination	Max	0	5.6563	0	0	0	51.24875	9	9.0996
9	9.53287	COMB3	Combination	Max	0	7.5749	0	0	0	48.38243	9	9.53287
9	9.96613	COMB3	Combination	Max	0	9.4935	0	0	0	44.68483	9	9.96613
9	10.3994	COMB3	Combination	Max	0	11.4122	0	0	0	40.15595	9	10.3994
9	10.3994	COMB3	Combination	Max	0	11.4122	0	0	0	40.15595	9	10.3994
9	10.87952	COMB3	Combination	Max	0	13.5383	0	0	0	34.16634	9	10.87952
9	11.35964	COMB3	Combination	Max	0	15.6644	0	0	0	27.15594	9	11.35964
9	11.83976	COMB3	Combination	Max	0	17.7905	0	0	0	19.12475	9	11.83976
9	12.31988	COMB3	Combination	Max	0	19.9166	0	0	0	10.07277	9	12.31988
9	12.8	COMB3	Combination	Max	0	22.0427	0	0	0	1.066E-13	9	12.8
9	0.2	COMB3	Combination	Min	0	-34.0808	0	0	0	-77.90028	9	0.2
9	0.68012	COMB3	Combination	Min	0	-31.9547	0	0	0	-62.04779	9	0.68012
9	1.16024	COMB3	Combination	Min	0	-29.8286	0	0	0	-47.21609	9	1.16024
9	1.64036	COMB3	Combination	Min	0	-27.7025	0	0	0	-33.40519	9	1.64036
9	2.12048	COMB3	Combination	Min	0	-25.5764	0	0	0	-20.61506	9	2.12048
9	2.6006	COMB3	Combination	Min	0	-23.4503	0	0	0	-8.84573	9	2.6006
9	2.6006	COMB3	Combination	Min	0	-23.4503	0	0	0	-8.84573	9	2.6006
9	3.03387	COMB3	Combination	Min	0	-21.5316	0	0	0	0.89884	9	3.03387
9	3.46713	COMB3	Combination	Min	0	-19.613	0	0	0	9.81213	9	3.46713
9	3.9004	COMB3	Combination	Min	0	-17.6944	0	0	0	17.89415	9	3.9004
9	4.33367	COMB3	Combination	Min	0	-15.7757	0	0	0	25.14488	9	4.33367
9	4.76693	COMB3	Combination	Min	0	-13.8571	0	0	0	31.56434	9	4.76693
9	5.2002	COMB3	Combination	Min	0	-11.9385	0	0	0	37.15252	9	5.2002
9	5.2002	COMB3	Combination	Min	0	-11.9385	0	0	0	37.15252	9	5.2002
9	5.63347	COMB3	Combination	Min	0	-10.0198	0	0	0	41.90941	9	5.63347
9	6.06673	COMB3	Combination	Min	0	-8.1012	0	0	0	45.83503	9	6.06673
9	6.5	COMB3	Combination	Min	0	-6.1826	0	0	0	48.92937	9	6.5
9	6.93327	COMB3	Combination	Min	0	-4.2639	0	0	0	51.19243	9	6.93327
9	7.36653	COMB3	Combination	Min	0	-2.3453	0	0	0	52.62421	9	7.36653
9	7.7998	COMB3	Combination	Min	0	-0.4267	0	0	0	53.22471	9	7.7998
9	7.7998	COMB3	Combination	Min	0	-0.4267	0	0	0	53.22471	9	7.7998
9	8.23307	COMB3	Combination	Min	0	1.492	0	0	0	52.99392	9	8.23307
9	8.66633	COMB3	Combination	Min	0	3.4106	0	0	0	51.93187	9	8.66633
9	9.0996	COMB3	Combination	Min	0	5.3292	0	0	0	50.03853	9	9.0996
9	9.53287	COMB3	Combination	Min	0	7.2479	0	0	0	47.31391	9	9.53287
9	9.96613	COMB3	Combination	Min	0	9.1665	0	0	0	43.75801	9	9.96613
9	10.3994	COMB3	Combination	Min	0	11.0851	0	0	0	39.37083	9	10.3994
9	10.3994	COMB3	Combination	Min	0	11.0851	0	0	0	39.37083	9	10.3994
9	10.87952	COMB3	Combination	Min	0	13.2112	0	0	0	33.53824	9	10.87952
9	11.35964	COMB3	Combination	Min	0	15.3374	0	0	0	26.68487	9	11.35964
9	11.83976	COMB3	Combination	Min	0	17.4635	0	0	0	18.8107	9	11.83976
9	12.31988	COMB3	Combination	Min	0	19.5896	0	0	0	9.91574	9	12.31988
9	12.8	COMB3	Combination	Min	0	21.7157	0	0	0	1.059E-13	9	12.8

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

10	0.2	COMB1	Combination	Max	0	-19.1827	0	0	0	5.543E-16	10	0.2
10	0.66012	COMB1	Combination	Max	0	-15.8898	0	0	0	21.87738	10	0.66012
10	1.12024	COMB1	Combination	Max	0	-12.597	0	0	0	42.81723	10	1.12024
10	1.58036	COMB1	Combination	Max	0	-9.3042	0	0	0	62.81958	10	1.58036
10	2.04048	COMB1	Combination	Max	0	-6.0113	0	0	0	81.8844	10	2.04048
10	2.5006	COMB1	Combination	Max	0	-2.7185	0	0	0	100.01171	10	2.5006
10	2.5006	COMB1	Combination	Max	0	-2.7185	0	0	0	100.01171	10	2.5006
10	3.00052	COMB1	Combination	Max	0	1.2588	0	0	0	107.87367	10	3.00052
10	3.50044	COMB1	Combination	Max	0	5.2361	0	0	0	114.6289	10	3.50044
10	4.00036	COMB1	Combination	Max	0	9.2134	0	0	0	120.27742	10	4.00036
10	4.50028	COMB1	Combination	Max	0	13.1907	0	0	0	124.81922	10	4.50028
10	5.0002	COMB1	Combination	Max	0	17.168	0	0	0	128.25429	10	5.0002
10	5.0002	COMB1	Combination	Max	0	17.168	0	0	0	128.25429	10	5.0002
10	5.50012	COMB1	Combination	Max	0	21.8823	0	0	0	125.15509	10	5.50012
10	6.00004	COMB1	Combination	Max	0	26.5967	0	0	0	120.94917	10	6.00004
10	6.49996	COMB1	Combination	Max	0	31.3111	0	0	0	115.63653	10	6.49996
10	6.99988	COMB1	Combination	Max	0	36.0254	0	0	0	109.21717	10	6.99988
10	7.4998	COMB1	Combination	Max	0	40.7398	0	0	0	101.69109	10	7.4998
10	7.4998	COMB1	Combination	Max	0	40.7398	0	0	0	101.69109	10	7.4998
10	7.99972	COMB1	Combination	Max	0	45.2565	0	0	0	88.67063	10	7.99972
10	8.49964	COMB1	Combination	Max	0	49.7733	0	0	0	74.54345	10	8.49964
10	8.99956	COMB1	Combination	Max	0	54.29	0	0	0	59.30955	10	8.99956
10	9.49948	COMB1	Combination	Max	0	58.8067	0	0	0	42.96893	10	9.49948
10	9.9994	COMB1	Combination	Max	0	63.3235	0	0	0	25.52159	10	9.9994

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
10	9.9994	COMB1	Combination	Max	0	63.3235	0	0	0	25.52159	10	9.9994
10	10.45952	COMB1	Combination	Max	0	65.361	0	0	0	12.07857	10	10.45952
10	10.91964	COMB1	Combination	Max	0	67.3986	0	0	0	-2.30196	10	10.91964
10	11.37976	COMB1	Combination	Max	0	69.4361	0	0	0	-17.62001	10	11.37976
10	11.83988	COMB1	Combination	Max	0	71.4737	0	0	0	-33.87557	10	11.83988
10	12.3	COMB1	Combination	Max	0	73.5112	0	0	0	-51.06865	10	12.3
10	0.2	COMB1	Combination	Min	0	-48.5659	0	0	0	5.543E-16	10	0.2
10	0.66012	COMB1	Combination	Min	0	-46.5283	0	0	0	8.35756	10	0.66012
10	1.12024	COMB1	Combination	Min	0	-44.4908	0	0	0	15.77761	10	1.12024
10	1.58036	COMB1	Combination	Min	0	-42.4532	0	0	0	22.26015	10	1.58036
10	2.04048	COMB1	Combination	Min	0	-40.4157	0	0	0	27.80516	10	2.04048
10	2.5006	COMB1	Combination	Min	0	-38.3781	0	0	0	32.41266	10	2.5006
10	2.5006	COMB1	Combination	Min	0	-38.3781	0	0	0	32.41266	10	2.5006
10	3.00052	COMB1	Combination	Min	0	-33.8443	0	0	0	36.35605	10	3.00052
10	3.50044	COMB1	Combination	Min	0	-29.3105	0	0	0	39.19271	10	3.50044
10	4.00036	COMB1	Combination	Min	0	-24.7767	0	0	0	40.92265	10	4.00036
10	4.50028	COMB1	Combination	Min	0	-20.2429	0	0	0	41.54588	10	4.50028
10	5.0002	COMB1	Combination	Min	0	-15.7091	0	0	0	41.06238	10	5.0002
10	5.0002	COMB1	Combination	Min	0	-15.7091	0	0	0	41.06238	10	5.0002
10	5.50012	COMB1	Combination	Min	0	-11.8715	0	0	0	39.47217	10	5.50012
10	6.00004	COMB1	Combination	Min	0	-8.0339	0	0	0	36.77523	10	6.00004
10	6.49996	COMB1	Combination	Min	0	-4.1962	0	0	0	32.97158	10	6.49996
10	6.99988	COMB1	Combination	Min	0	-0.3586	0	0	0	28.06121	10	6.99988
10	7.4998	COMB1	Combination	Min	0	3.479	0	0	0	22.04411	10	7.4998
10	7.4998	COMB1	Combination	Min	0	3.479	0	0	0	22.04411	10	7.4998
10	7.99972	COMB1	Combination	Min	0	6.6018	0	0	0	12.55015	10	7.99972
10	8.49964	COMB1	Combination	Min	0	9.7246	0	0	0	1.94947	10	8.49964
10	8.99956	COMB1	Combination	Min	0	12.8474	0	0	0	-9.75793	10	8.99956
10	9.49948	COMB1	Combination	Min	0	15.9701	0	0	0	-22.57205	10	9.49948
10	9.9994	COMB1	Combination	Min	0	19.0929	0	0	0	-36.49288	10	9.9994
10	9.9994	COMB1	Combination	Min	0	19.0929	0	0	0	-36.49288	10	9.9994
10	10.45952	COMB1	Combination	Min	0	21.4769	0	0	0	-61.82025	10	10.45952
10	10.91964	COMB1	Combination	Min	0	23.8609	0	0	0	-88.08514	10	10.91964
10	11.37976	COMB1	Combination	Min	0	26.2449	0	0	0	-115.28754	10	11.37976
10	11.83988	COMB1	Combination	Min	0	28.629	0	0	0	-143.42746	10	11.83988
10	12.3	COMB1	Combination	Min	0	31.013	0	0	0	-172.50489	10	12.3
10	0.2	COMB2	Combination	Max	0	-20.3537	0	0	0	5.649E-16	10	0.2
10	0.66012	COMB2	Combination	Max	0	-18.3161	0	0	0	9.38765	10	0.66012
10	1.12024	COMB2	Combination	Max	0	-16.2786	0	0	0	17.83779	10	1.12024
10	1.58036	COMB2	Combination	Max	0	-14.241	0	0	0	25.35041	10	1.58036
10	2.04048	COMB2	Combination	Max	0	-12.2035	0	0	0	31.92551	10	2.04048
10	2.5006	COMB2	Combination	Max	0	-10.166	0	0	0	37.5631	10	2.5006
10	2.5006	COMB2	Combination	Max	0	-10.166	0	0	0	37.5631	10	2.5006
10	3.00052	COMB2	Combination	Max	0	-7.9522	0	0	0	42.62566	10	3.00052
10	3.50044	COMB2	Combination	Max	0	-5.7384	0	0	0	46.58151	10	3.50044
10	4.00036	COMB2	Combination	Max	0	-3.5246	0	0	0	49.43064	10	4.00036
10	4.50028	COMB2	Combination	Max	0	-1.3108	0	0	0	51.17305	10	4.50028
10	5.0002	COMB2	Combination	Max	0	0.903	0	0	0	51.80874	10	5.0002

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

10	5.0002	COMB2	Combination	Max	0	0.903	0	0	0	51.80874	10	5.0002
10	5.50012	COMB2	Combination	Max	0	3.1168	0	0	0	51.33772	10	5.50012
10	6.00004	COMB2	Combination	Max	0	5.3306	0	0	0	49.75997	10	6.00004
10	6.49996	COMB2	Combination	Max	0	7.5444	0	0	0	47.0755	10	6.49996
10	6.99988	COMB2	Combination	Max	0	9.7582	0	0	0	43.28431	10	6.99988
10	7.4998	COMB2	Combination	Max	0	11.972	0	0	0	38.38641	10	7.4998
10	7.4998	COMB2	Combination	Max	0	11.972	0	0	0	38.38641	10	7.4998
10	7.99972	COMB2	Combination	Max	0	14.1858	0	0	0	32.38178	10	7.99972
10	8.49964	COMB2	Combination	Max	0	16.3996	0	0	0	25.27043	10	8.49964
10	8.99956	COMB2	Combination	Max	0	18.6134	0	0	0	17.05237	10	8.99956
10	9.49948	COMB2	Combination	Max	0	20.8271	0	0	0	7.72759	10	9.49948
10	9.9994	COMB2	Combination	Max	0	23.0409	0	0	0	-2.70392	10	9.9994
10	9.9994	COMB2	Combination	Max	0	23.0409	0	0	0	-2.70392	10	9.9994
10	10.45952	COMB2	Combination	Max	0	25.0785	0	0	0	-13.283	10	10.45952
10	10.91964	COMB2	Combination	Max	0	27.116	0	0	0	-24.79961	10	10.91964
10	11.37976	COMB2	Combination	Max	0	29.1536	0	0	0	-37.25373	10	11.37976
10	11.83988	COMB2	Combination	Max	0	31.1911	0	0	0	-50.64536	10	11.83988
10	12.3	COMB2	Combination	Max	0	33.2287	0	0	0	-64.97451	10	12.3
10	0.2	COMB2	Combination	Min	0	-21.4214	0	0	0	5.47E-16	10	0.2
10	0.66012	COMB2	Combination	Min	0	-19.3838	0	0	0	8.89638	10	0.66012
10	1.12024	COMB2	Combination	Min	0	-17.3463	0	0	0	16.85525	10	1.12024
10	1.58036	COMB2	Combination	Min	0	-15.3087	0	0	0	23.8766	10	1.58036
10	2.04048	COMB2	Combination	Min	0	-13.2712	0	0	0	29.96043	10	2.04048
10	2.5006	COMB2	Combination	Min	0	-11.2337	0	0	0	35.10675	10	2.5006
10	2.5006	COMB2	Combination	Min	0	-11.2337	0	0	0	35.10675	10	2.5006

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
10	3.00052	COMB2	Combination	Min	0	-9.0199	0	0	0	39.63555	10	3.00052
10	3.50044	COMB2	Combination	Min	0	-6.8061	0	0	0	43.05764	10	3.50044
10	4.00036	COMB2	Combination	Min	0	-4.5923	0	0	0	45.373	10	4.00036
10	4.50028	COMB2	Combination	Min	0	-2.3785	0	0	0	46.58165	10	4.50028
10	5.0002	COMB2	Combination	Min	0	-0.1647	0	0	0	46.68358	10	5.0002
10	5.0002	COMB2	Combination	Min	0	-0.1647	0	0	0	46.68358	10	5.0002
10	5.50012	COMB2	Combination	Min	0	2.0491	0	0	0	45.67879	10	5.50012
10	6.00004	COMB2	Combination	Min	0	4.2629	0	0	0	43.56727	10	6.00004
10	6.49996	COMB2	Combination	Min	0	6.4767	0	0	0	40.34904	10	6.49996
10	6.99988	COMB2	Combination	Min	0	8.6905	0	0	0	36.02409	10	6.99988
10	7.4998	COMB2	Combination	Min	0	10.9043	0	0	0	30.59242	10	7.4998
10	7.4998	COMB2	Combination	Min	0	10.9043	0	0	0	30.59242	10	7.4998
10	7.99972	COMB2	Combination	Min	0	13.1181	0	0	0	24.05403	10	7.99972
10	8.49964	COMB2	Combination	Min	0	15.3319	0	0	0	16.40892	10	8.49964
10	8.99956	COMB2	Combination	Min	0	17.5457	0	0	0	7.65709	10	8.99956
10	9.49948	COMB2	Combination	Min	0	19.7594	0	0	0	-2.20146	10	9.49948
10	9.9994	COMB2	Combination	Min	0	21.9732	0	0	0	-13.16672	10	9.9994
10	9.9994	COMB2	Combination	Min	0	21.9732	0	0	0	-13.16672	10	9.9994
10	10.45952	COMB2	Combination	Min	0	24.0108	0	0	0	-24.23708	10	10.45952
10	10.91964	COMB2	Combination	Min	0	26.0483	0	0	0	-36.24495	10	10.91964
10	11.37976	COMB2	Combination	Min	0	28.0859	0	0	0	-49.19034	10	11.37976
10	11.83988	COMB2	Combination	Min	0	30.1234	0	0	0	-63.07324	10	11.83988
10	12.3	COMB2	Combination	Min	0	32.161	0	0	0	-77.89366	10	12.3
10	0.2	COMB3	Combination	Max	0	-20.7274	0	0	0	5.586E-16	10	0.2
10	0.66012	COMB3	Combination	Max	0	-18.6898	0	0	0	9.21571	10	0.66012
10	1.12024	COMB3	Combination	Max	0	-16.6523	0	0	0	17.4939	10	1.12024
10	1.58036	COMB3	Combination	Max	0	-14.6147	0	0	0	24.83457	10	1.58036
10	2.04048	COMB3	Combination	Max	0	-12.5772	0	0	0	31.23773	10	2.04048
10	2.5006	COMB3	Combination	Max	0	-10.5397	0	0	0	36.70337	10	2.5006
10	2.5006	COMB3	Combination	Max	0	-10.5397	0	0	0	36.70337	10	2.5006
10	3.00052	COMB3	Combination	Max	0	-8.3259	0	0	0	41.57913	10	3.00052
10	3.50044	COMB3	Combination	Max	0	-6.1121	0	0	0	45.34816	10	3.50044
10	4.00036	COMB3	Combination	Max	0	-3.8983	0	0	0	48.01047	10	4.00036
10	4.50028	COMB3	Combination	Max	0	-1.6845	0	0	0	49.56606	10	4.50028
10	5.0002	COMB3	Combination	Max	0	0.5293	0	0	0	50.01494	10	5.0002
10	5.0002	COMB3	Combination	Max	0	0.5293	0	0	0	50.01494	10	5.0002
10	5.50012	COMB3	Combination	Max	0	2.7431	0	0	0	49.35709	10	5.50012
10	6.00004	COMB3	Combination	Max	0	4.9569	0	0	0	47.59252	10	6.00004
10	6.49996	COMB3	Combination	Max	0	7.1707	0	0	0	44.72124	10	6.49996
10	6.99988	COMB3	Combination	Max	0	9.3845	0	0	0	40.74324	10	6.99988
10	7.4998	COMB3	Combination	Max	0	11.5983	0	0	0	35.65851	10	7.4998
10	7.4998	COMB3	Combination	Max	0	11.5983	0	0	0	35.65851	10	7.4998
10	7.99972	COMB3	Combination	Max	0	13.8121	0	0	0	29.46707	10	7.99972
10	8.49964	COMB3	Combination	Max	0	16.0259	0	0	0	22.16891	10	8.49964
10	8.99956	COMB3	Combination	Max	0	18.2397	0	0	0	13.76402	10	8.99956
10	9.49948	COMB3	Combination	Max	0	20.4535	0	0	0	4.25242	10	9.49948
10	9.9994	COMB3	Combination	Max	0	22.6672	0	0	0	-6.3659	10	9.9994

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

10	9.9994	COMB3	Combination	Max	0	22.6672	0	0	0	-6.3659	10	9.9994
10	10.45952	COMB3	Combination	Max	0	24.7048	0	0	0	-17.11693	10	10.45952
10	10.91964	COMB3	Combination	Max	0	26.7423	0	0	0	-28.80548	10	10.91964
10	11.37976	COMB3	Combination	Max	0	28.7799	0	0	0	-41.43154	10	11.37976
10	11.83988	COMB3	Combination	Max	0	30.8174	0	0	0	-54.99512	10	11.83988
10	12.3	COMB3	Combination	Max	0	32.855	0	0	0	-69.49622	10	12.3
10	0.2	COMB3	Combination	Min	0	-21.0477	0	0	0	5.533E-16	10	0.2
10	0.66012	COMB3	Combination	Min	0	-19.0101	0	0	0	9.06833	10	0.66012
10	1.12024	COMB3	Combination	Min	0	-16.9726	0	0	0	17.19914	10	1.12024
10	1.58036	COMB3	Combination	Min	0	-14.9351	0	0	0	24.39243	10	1.58036
10	2.04048	COMB3	Combination	Min	0	-12.8975	0	0	0	30.64821	10	2.04048
10	2.5006	COMB3	Combination	Min	0	-10.86	0	0	0	35.96647	10	2.5006
10	2.5006	COMB3	Combination	Min	0	-10.86	0	0	0	35.96647	10	2.5006
10	3.00052	COMB3	Combination	Min	0	-8.6462	0	0	0	40.68209	10	3.00052
10	3.50044	COMB3	Combination	Min	0	-6.4324	0	0	0	44.291	10	3.50044
10	4.00036	COMB3	Combination	Min	0	-4.2186	0	0	0	46.79318	10	4.00036
10	4.50028	COMB3	Combination	Min	0	-2.0048	0	0	0	48.18864	10	4.50028
10	5.0002	COMB3	Combination	Min	0	0.209	0	0	0	48.47739	10	5.0002
10	5.0002	COMB3	Combination	Min	0	0.209	0	0	0	48.47739	10	5.0002
10	5.50012	COMB3	Combination	Min	0	2.4228	0	0	0	47.65941	10	5.50012
10	6.00004	COMB3	Combination	Min	0	4.6366	0	0	0	45.73472	10	6.00004
10	6.49996	COMB3	Combination	Min	0	6.8504	0	0	0	42.7033	10	6.49996
10	6.99988	COMB3	Combination	Min	0	9.0642	0	0	0	38.56517	10	6.99988
10	7.4998	COMB3	Combination	Min	0	11.278	0	0	0	33.32032	10	7.4998
10	7.4998	COMB3	Combination	Min	0	11.278	0	0	0	33.32032	10	7.4998
10	7.99972	COMB3	Combination	Min	0	13.4918	0	0	0	26.96874	10	7.99972
TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**P**	**V2**	**V3**	**T**	**M2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
10	8.49964	COMB3	Combination	Min	0	15.7056	0	0	0	19.51045	10	8.49964
10	8.99956	COMB3	Combination	Min	0	17.9194	0	0	0	10.94544	10	8.99956
10	9.49948	COMB3	Combination	Min	0	20.1331	0	0	0	1.27371	10	9.49948
10	9.9994	COMB3	Combination	Min	0	22.3469	0	0	0	-9.50474	10	9.9994
10	9.9994	COMB3	Combination	Min	0	22.3469	0	0	0	-9.50474	10	9.9994
10	10.45952	COMB3	Combination	Min	0	24.3845	0	0	0	-20.40315	10	10.45952
10	10.91964	COMB3	Combination	Min	0	26.422	0	0	0	-32.23908	10	10.91964
10	11.37976	COMB3	Combination	Min	0	28.4596	0	0	0	-45.01252	10	11.37976
10	11.83988	COMB3	Combination	Min	0	30.4971	0	0	0	-58.72349	10	11.83988
10	12.3	COMB3	Combination	Min	0	32.5347	0	0	0	-73.37196	10	12.3
11	0.2	COMB1	Combination	Max	0	-24.3888	0	0	0	-43.86197	11	0.2
11	0.68812	COMB1	Combination	Max	0	-21.8342	0	0	0	-27.87835	11	0.68812
11	1.17624	COMB1	Combination	Max	0	-19.2796	0	0	0	-12.94982	11	1.17624
11	1.66436	COMB1	Combination	Max	0	-16.725	0	0	0	0.92362	11	1.66436
11	2.15248	COMB1	Combination	Max	0	-14.1703	0	0	0	13.74196	11	2.15248
11	2.6406	COMB1	Combination	Max	0	-11.6157	0	0	0	25.50522	11	2.6406
11	2.6406	COMB1	Combination	Max	0	-11.6157	0	0	0	25.50522	11	2.6406
11	3.08053	COMB1	Combination	Max	0	-8.4677	0	0	0	37.51805	11	3.08053
11	3.52047	COMB1	Combination	Max	0	-5.3196	0	0	0	48.67382	11	3.52047
11	3.9604	COMB1	Combination	Max	0	-2.1715	0	0	0	58.97254	11	3.9604
11	4.40033	COMB1	Combination	Max	0	0.9765	0	0	0	68.4142	11	4.40033
11	4.84027	COMB1	Combination	Max	0	4.1246	0	0	0	76.9988	11	4.84027
11	5.2802	COMB1	Combination	Max	0	7.2726	0	0	0	84.72634	11	5.2802
11	5.2802	COMB1	Combination	Max	0	7.2726	0	0	0	84.72634	11	5.2802
11	5.72013	COMB1	Combination	Max	0	11.0849	0	0	0	86.77043	11	5.72013
11	6.16007	COMB1	Combination	Max	0	14.8971	0	0	0	87.95747	11	6.16007
11	6.6	COMB1	Combination	Max	0	18.7093	0	0	0	88.28745	11	6.6
11	7.03993	COMB1	Combination	Max	0	22.5216	0	0	0	87.76037	11	7.03993
11	7.47987	COMB1	Combination	Max	0	26.3338	0	0	0	86.37624	11	7.47987
11	7.9198	COMB1	Combination	Max	0	30.1461	0	0	0	84.13504	11	7.9198
11	7.9198	COMB1	Combination	Max	0	30.1461	0	0	0	84.13504	11	7.9198
11	8.35973	COMB1	Combination	Max	0	34.2657	0	0	0	76.20216	11	8.35973
11	8.79967	COMB1	Combination	Max	0	38.3853	0	0	0	67.41221	11	8.79967
11	9.2396	COMB1	Combination	Max	0	42.505	0	0	0	57.76521	11	9.2396
11	9.67953	COMB1	Combination	Max	0	46.6246	0	0	0	47.26115	11	9.67953
11	10.11947	COMB1	Combination	Max	0	50.7443	0	0	0	35.90003	11	10.11947
11	10.5594	COMB1	Combination	Max	0	54.8639	0	0	0	23.68185	11	10.5594
11	10.5594	COMB1	Combination	Max	0	54.8639	0	0	0	23.68185	11	10.5594
11	11.04752	COMB1	Combination	Max	0	57.0254	0	0	0	11.6067	11	11.04752
11	11.53564	COMB1	Combination	Max	0	59.187	0	0	0	-1.52355	11	11.53564
11	12.02376	COMB1	Combination	Max	0	61.3485	0	0	0	-15.70889	11	12.02376
11	12.51188	COMB1	Combination	Max	0	63.5101	0	0	0	-30.94932	11	12.51188
11	13	COMB1	Combination	Max	0	65.6716	0	0	0	-47.24484	11	13
11	0.2	COMB1	Combination	Min	0	-65.0048	0	0	0	-152.95897	11	0.2
11	0.68812	COMB1	Combination	Min	0	-62.8432	0	0	0	-126.28523	11	0.68812
11	1.17624	COMB1	Combination	Min	0	-60.6817	0	0	0	-100.66659	11	1.17624

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

11	1.66436	COMB1	Combination	Min	0	-58.5201	0	0	0	-76.10304	11	1.66436
11	2.15248	COMB1	Combination	Min	0	-56.3586	0	0	0	-52.59457	11	2.15248
11	2.6406	COMB1	Combination	Min	0	-54.1971	0	0	0	-30.1412	11	2.6406
11	2.6406	COMB1	Combination	Min	0	-54.1971	0	0	0	-30.1412	11	2.6406
11	3.08053	COMB1	Combination	Min	0	-50.0774	0	0	0	-21.03972	11	3.08053
11	3.52047	COMB1	Combination	Min	0	-45.9578	0	0	0	-12.79531	11	3.52047
11	3.9604	COMB1	Combination	Min	0	-41.8381	0	0	0	-5.40795	11	3.9604
11	4.40033	COMB1	Combination	Min	0	-37.7185	0	0	0	1.12236	11	4.40033
11	4.84027	COMB1	Combination	Min	0	-33.5988	0	0	0	6.7956	11	4.84027
11	5.2802	COMB1	Combination	Min	0	-29.4792	0	0	0	11.61179	11	5.2802
11	5.2802	COMB1	Combination	Min	0	-29.4792	0	0	0	11.61179	11	5.2802
11	5.72013	COMB1	Combination	Min	0	-25.6665	0	0	0	13.49589	11	5.72013
11	6.16007	COMB1	Combination	Min	0	-21.8537	0	0	0	14.52294	11	6.16007
11	6.6	COMB1	Combination	Min	0	-18.041	0	0	0	14.69293	11	6.6
11	7.03993	COMB1	Combination	Min	0	-14.2283	0	0	0	14.00586	11	7.03993
11	7.47987	COMB1	Combination	Min	0	-10.4156	0	0	0	12.46174	11	7.47987
11	7.9198	COMB1	Combination	Min	0	-6.6029	0	0	0	10.06055	11	7.9198
11	7.9198	COMB1	Combination	Min	0	-6.6029	0	0	0	10.06055	11	7.9198
11	8.35973	COMB1	Combination	Min	0	-3.4543	0	0	0	4.99136	11	8.35973
11	8.79967	COMB1	Combination	Min	0	-0.3058	0	0	0	-0.9349	11	8.79967
11	9.2396	COMB1	Combination	Min	0	2.8427	0	0	0	-7.71821	11	9.2396
11	9.67953	COMB1	Combination	Min	0	5.9913	0	0	0	-15.35858	11	9.67953
11	10.11947	COMB1	Combination	Min	0	9.1398	0	0	0	-23.85601	11	10.11947
11	10.5594	COMB1	Combination	Min	0	12.2883	0	0	0	-33.21049	11	10.5594
11	10.5594	COMB1	Combination	Min	0	12.2883	0	0	0	-33.21049	11	10.5594
11	11.04752	COMB1	Combination	Min	0	14.8565	0	0	0	-55.98597	11	11.04752
11	11.53564	COMB1	Combination	Min	0	17.4247	0	0	0	-79.81654	11	11.53564

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
11	12.02376	COMB1	Combination	Min	0	19.9929	0	0	0	-104.7022	11	12.02376
11	12.51188	COMB1	Combination	Min	0	22.561	0	0	0	-130.64295	11	12.51188
11	13	COMB1	Combination	Min	0	25.1292	0	0	0	-157.63879	11	13
11	0.2	COMB2	Combination	Max	0	-26.1638	0	0	0	-48.4045	11	0.2
11	0.68812	COMB2	Combination	Max	0	-24.0023	0	0	0	-36.16096	11	0.68812
11	1.17624	COMB2	Combination	Max	0	-21.8407	0	0	0	-24.97252	11	1.17624
11	1.66436	COMB2	Combination	Max	0	-19.6792	0	0	0	-14.83916	11	1.66436
11	2.15248	COMB2	Combination	Max	0	-17.5177	0	0	0	-5.7609	11	2.15248
11	2.6406	COMB2	Combination	Max	0	-15.3561	0	0	0	2.26227	11	2.6406
11	2.6406	COMB2	Combination	Max	0	-15.3561	0	0	0	2.26227	11	2.6406
11	3.08053	COMB2	Combination	Max	0	-13.408	0	0	0	8.58941	11	3.08053
11	3.52047	COMB2	Combination	Max	0	-11.4598	0	0	0	14.05949	11	3.52047
11	3.9604	COMB2	Combination	Max	0	-9.5117	0	0	0	18.67252	11	3.9604
11	4.40033	COMB2	Combination	Max	0	-7.5635	0	0	0	22.42848	11	4.40033
11	4.84027	COMB2	Combination	Max	0	-5.6153	0	0	0	25.32739	11	4.84027
11	5.2802	COMB2	Combination	Max	0	-3.6672	0	0	0	27.36924	11	5.2802
11	5.2802	COMB2	Combination	Max	0	-3.6672	0	0	0	27.36924	11	5.2802
11	5.72013	COMB2	Combination	Max	0	-1.719	0	0	0	28.55403	11	5.72013
11	6.16007	COMB2	Combination	Max	0	0.2291	0	0	0	28.88176	11	6.16007
11	6.6	COMB2	Combination	Max	0	2.1773	0	0	0	28.40529	11	6.6
11	7.03993	COMB2	Combination	Max	0	4.1254	0	0	0	28.56229	11	7.03993
11	7.47987	COMB2	Combination	Max	0	6.0736	0	0	0	27.86223	11	7.47987
11	7.9198	COMB2	Combination	Max	0	8.0217	0	0	0	26.30511	11	7.9198
11	7.9198	COMB2	Combination	Max	0	8.0217	0	0	0	26.30511	11	7.9198
11	8.35973	COMB2	Combination	Max	0	9.9699	0	0	0	23.89094	11	8.35973
11	8.79967	COMB2	Combination	Max	0	11.918	0	0	0	20.6197	11	8.79967
11	9.2396	COMB2	Combination	Max	0	13.8662	0	0	0	16.49141	11	9.2396
11	9.67953	COMB2	Combination	Max	0	15.8144	0	0	0	11.50606	11	9.67953
11	10.11947	COMB2	Combination	Max	0	17.7625	0	0	0	5.66365	11	10.11947
11	10.5594	COMB2	Combination	Max	0	19.7107	0	0	0	-1.03581	11	10.5594
11	10.5594	COMB2	Combination	Max	0	19.7107	0	0	0	-1.03581	11	10.5594
11	11.04752	COMB2	Combination	Max	0	21.8722	0	0	0	-9.47209	11	11.04752
11	11.53564	COMB2	Combination	Max	0	24.0337	0	0	0	-18.96347	11	11.53564
11	12.02376	COMB2	Combination	Max	0	26.1953	0	0	0	-29.50993	11	12.02376
11	12.51188	COMB2	Combination	Max	0	28.3568	0	0	0	-41.11148	11	12.51188
11	13	COMB2	Combination	Max	0	30.5184	0	0	0	-53.76813	11	13
11	0.2	COMB2	Combination	Min	0	-29.672	0	0	0	-70.80425	11	0.2
11	0.68812	COMB2	Combination	Min	0	-27.5105	0	0	0	-56.84828	11	0.68812
11	1.17624	COMB2	Combination	Min	0	-25.349	0	0	0	-43.9474	11	1.17624
11	1.66436	COMB2	Combination	Min	0	-23.1874	0	0	0	-32.10162	11	1.66436
11	2.15248	COMB2	Combination	Min	0	-21.0259	0	0	0	-21.31092	11	2.15248
11	2.6406	COMB2	Combination	Min	0	-18.8643	0	0	0	-11.57532	11	2.6406
11	2.6406	COMB2	Combination	Min	0	-18.8643	0	0	0	-11.57532	11	2.6406
11	3.08053	COMB2	Combination	Min	0	-16.9162	0	0	0	-3.70479	11	3.08053
11	3.52047	COMB2	Combination	Min	0	-14.968	0	0	0	3.30867	11	3.52047

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

11	3.9604	COMB2	Combination	Min	0	-13.0199	0	0	0	9.46507	11	3.9604
11	4.40033	COMB2	Combination	Min	0	-11.0717	0	0	0	14.76442	11	4.40033
11	4.84027	COMB2	Combination	Min	0	-9.1236	0	0	0	19.20671	11	4.84027
11	5.2802	COMB2	Combination	Min	0	-7.1754	0	0	0	22.79194	11	5.2802
11	5.2802	COMB2	Combination	Min	0	-7.1754	0	0	0	22.79194	11	5.2802
11	5.72013	COMB2	Combination	Min	0	-5.2273	0	0	0	25.52012	11	5.72013
11	6.16007	COMB2	Combination	Min	0	-3.2791	0	0	0	27.39123	11	6.16007
11	6.6	COMB2	Combination	Min	0	-1.3309	0	0	0	28.35243	11	6.6
11	7.03993	COMB2	Combination	Min	0	0.6172	0	0	0	26.96605	11	7.03993
11	7.47987	COMB2	Combination	Min	0	2.5654	0	0	0	24.72261	11	7.47987
11	7.9198	COMB2	Combination	Min	0	4.5135	0	0	0	21.62211	11	7.9198
11	7.9198	COMB2	Combination	Min	0	4.5135	0	0	0	21.62211	11	7.9198
11	8.35973	COMB2	Combination	Min	0	6.4617	0	0	0	17.66455	11	8.35973
11	8.79967	COMB2	Combination	Min	0	8.4098	0	0	0	12.84993	11	8.79967
11	9.2396	COMB2	Combination	Min	0	10.358	0	0	0	7.17826	11	9.2396
11	9.67953	COMB2	Combination	Min	0	12.3061	0	0	0	0.64952	11	9.67953
11	10.11947	COMB2	Combination	Min	0	14.2543	0	0	0	-6.73627	11	10.11947
11	10.5594	COMB2	Combination	Min	0	16.2024	0	0	0	-14.97912	11	10.5594
11	10.5594	COMB2	Combination	Min	0	16.2024	0	0	0	-14.97912	11	10.5594
11	11.04752	COMB2	Combination	Min	0	18.364	0	0	0	-25.12783	11	11.04752
11	11.53564	COMB2	Combination	Min	0	20.5255	0	0	0	-36.33164	11	11.53564
11	12.02376	COMB2	Combination	Min	0	22.6871	0	0	0	-48.59053	11	12.02376
11	12.51188	COMB2	Combination	Min	0	24.8486	0	0	0	-61.90452	11	12.51188
11	13	COMB2	Combination	Min	0	27.0101	0	0	0	-76.27359	11	13
11	0.2	COMB3	Combination	Max	0	-27.3917	0	0	0	-56.24441	11	0.2
11	0.68812	COMB3	Combination	Max	0	-25.2302	0	0	0	-43.40152	11	0.68812
11	1.17624	COMB3	Combination	Max	0	-23.0686	0	0	0	-31.61373	11	1.17624
11	1.66436	COMB3	Combination	Max	0	-20.9071	0	0	0	-20.88102	11	1.66436

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
11	2.15248	COMB3	Combination	Max	0	-18.7455	0	0	0	-11.20341	11	2.15248
11	2.6406	COMB3	Combination	Max	0	-16.584	0	0	0	-2.58088	11	2.6406
11	2.6406	COMB3	Combination	Max	0	-16.584	0	0	0	-2.58088	11	2.6406
11	3.08053	COMB3	Combination	Max	0	-14.6358	0	0	0	4.28644	11	3.08053
11	3.52047	COMB3	Combination	Max	0	-12.6877	0	0	0	10.29671	11	3.52047
11	3.9604	COMB3	Combination	Max	0	-10.7395	0	0	0	15.44991	11	3.9604
11	4.40033	COMB3	Combination	Max	0	-8.7914	0	0	0	19.74606	11	4.40033
11	4.84027	COMB3	Combination	Max	0	-6.8432	0	0	0	23.18515	11	4.84027
11	5.2802	COMB3	Combination	Max	0	-4.8951	0	0	0	25.76718	11	5.2802
11	5.2802	COMB3	Combination	Max	0	-4.8951	0	0	0	25.76718	11	5.2802
11	5.72013	COMB3	Combination	Max	0	-2.9469	0	0	0	27.49216	11	5.72013
11	6.16007	COMB3	Combination	Max	0	-0.9988	0	0	0	28.36007	11	6.16007
11	6.6	COMB3	Combination	Max	0	0.9494	0	0	0	28.38679	11	6.6
11	7.03993	COMB3	Combination	Max	0	2.8976	0	0	0	28.0036	11	7.03993
11	7.47987	COMB3	Combination	Max	0	4.8457	0	0	0	26.76336	11	7.47987
11	7.9198	COMB3	Combination	Max	0	6.7939	0	0	0	24.66606	11	7.9198
11	7.9198	COMB3	Combination	Max	0	6.7939	0	0	0	24.66606	11	7.9198
11	8.35973	COMB3	Combination	Max	0	8.742	0	0	0	21.7117	11	8.35973
11	8.79967	COMB3	Combination	Max	0	10.6902	0	0	0	17.90028	11	8.79967
11	9.2396	COMB3	Combination	Max	0	12.6383	0	0	0	13.23181	11	9.2396
11	9.67953	COMB3	Combination	Max	0	14.5865	0	0	0	7.70627	11	9.67953
11	10.11947	COMB3	Combination	Max	0	16.5346	0	0	0	1.32368	11	10.11947
11	10.5594	COMB3	Combination	Max	0	18.4828	0	0	0	-5.91597	11	10.5594
11	10.5594	COMB3	Combination	Max	0	18.4828	0	0	0	-5.91597	11	10.5594
11	11.04752	COMB3	Combination	Max	0	20.6443	0	0	0	-14.9516	11	11.04752
11	11.53564	COMB3	Combination	Max	0	22.8059	0	0	0	-25.04233	11	11.53564
11	12.02376	COMB3	Combination	Max	0	24.9674	0	0	0	-36.18814	11	12.02376
11	12.51188	COMB3	Combination	Max	0	27.1289	0	0	0	-48.38905	11	12.51188
11	13	COMB3	Combination	Max	0	29.2905	0	0	0	-61.64504	11	13
11	0.2	COMB3	Combination	Min	0	-28.4442	0	0	0	-62.96434	11	0.2
11	0.68812	COMB3	Combination	Min	0	-26.2826	0	0	0	-49.60772	11	0.68812
11	1.17624	COMB3	Combination	Min	0	-24.1211	0	0	0	-37.30619	11	1.17624
11	1.66436	COMB3	Combination	Min	0	-21.9595	0	0	0	-26.05976	11	1.66436
11	2.15248	COMB3	Combination	Min	0	-19.798	0	0	0	-15.86841	11	2.15248
11	2.6406	COMB3	Combination	Min	0	-17.6365	0	0	0	-6.73216	11	2.6406
11	2.6406	COMB3	Combination	Min	0	-17.6365	0	0	0	-6.73216	11	2.6406
11	3.08053	COMB3	Combination	Min	0	-15.6883	0	0	0	0.59818	11	3.08053
11	3.52047	COMB3	Combination	Min	0	-13.7402	0	0	0	7.07146	11	3.52047
11	3.9604	COMB3	Combination	Min	0	-11.792	0	0	0	12.68768	11	3.9604
11	4.40033	COMB3	Combination	Min	0	-9.8438	0	0	0	17.44684	11	4.40033
11	4.84027	COMB3	Combination	Min	0	-7.8957	0	0	0	21.34895	11	4.84027
11	5.2802	COMB3	Combination	Min	0	-5.9475	0	0	0	24.394	11	5.2802
11	5.2802	COMB3	Combination	Min	0	-5.9475	0	0	0	24.394	11	5.2802
11	5.72013	COMB3	Combination	Min	0	-3.9994	0	0	0	26.58198	11	5.72013

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

11	6.16007	COMB3	Combination	Min	0	-2.0512	0	0	0	27.91292	11	6.16007
11	6.6	COMB3	Combination	Min	0	-0.1031	0	0	0	28.37093	11	6.6
11	7.03993	COMB3	Combination	Min	0	1.8451	0	0	0	27.52473	11	7.03993
11	7.47987	COMB3	Combination	Min	0	3.7932	0	0	0	25.82147	11	7.47987
11	7.9198	COMB3	Combination	Min	0	5.7414	0	0	0	23.26116	11	7.9198
11	7.9198	COMB3	Combination	Min	0	5.7414	0	0	0	23.26116	11	7.9198
11	8.35973	COMB3	Combination	Min	0	7.6895	0	0	0	19.84378	11	8.35973
11	8.79967	COMB3	Combination	Min	0	9.6377	0	0	0	15.56935	11	8.79967
11	9.2396	COMB3	Combination	Min	0	11.5859	0	0	0	10.43786	11	9.2396
11	9.67953	COMB3	Combination	Min	0	13.534	0	0	0	4.44931	11	9.67953
11	10.11947	COMB3	Combination	Min	0	15.4822	0	0	0	-2.3963	11	10.11947
11	10.5594	COMB3	Combination	Min	0	17.4303	0	0	0	-10.09896	11	10.5594
11	10.5594	COMB3	Combination	Min	0	17.4303	0	0	0	-10.09896	11	10.5594
11	11.04752	COMB3	Combination	Min	0	19.5919	0	0	0	-19.64832	11	11.04752
11	11.53564	COMB3	Combination	Min	0	21.7534	0	0	0	-30.25278	11	11.53564
11	12.02376	COMB3	Combination	Min	0	23.9149	0	0	0	-41.91232	11	12.02376
11	12.51188	COMB3	Combination	Min	0	26.0765	0	0	0	-54.62696	11	12.51188
11	13	COMB3	Combination	Min	0	28.238	0	0	0	-68.39668	11	13
12	0.2	COMB1	Combination	Max	0	-32.3216	0	0	0	-55.73188	12	0.2
12	0.68012	COMB1	Combination	Max	0	-29.8511	0	0	0	-37.21253	12	0.68012
12	1.16024	COMB1	Combination	Max	0	-27.3807	0	0	0	-19.71398	12	1.16024
12	1.64036	COMB1	Combination	Max	0	-24.9103	0	0	0	-3.23621	12	1.64036
12	2.12048	COMB1	Combination	Max	0	-22.4398	0	0	0	12.22077	12	2.12048
12	2.6006	COMB1	Combination	Max	0	-19.9694	0	0	0	26.65696	12	2.6006
12	2.6006	COMB1	Combination	Max	0	-19.9694	0	0	0	26.65696	12	2.6006
12	3.03387	COMB1	Combination	Max	0	-17.2765	0	0	0	42.39125	12	3.03387
12	3.46713	COMB1	Combination	Max	0	-14.5836	0	0	0	57.29426	12	3.46713
12	3.9004	COMB1	Combination	Max	0	-11.8906	0	0	0	71.366	12	3.9004
12	4.33367	COMB1	Combination	Max	0	-9.1977	0	0	0	84.60645	12	4.33367

TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**P**	**V2**	**V3**	**T**	**M2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
12	4.76693	COMB1	Combination	Max	0	-6.5048	0	0	0	97.01562	12	4.76693
12	5.2002	COMB1	Combination	Max	0	-3.8119	0	0	0	108.59352	12	5.2002
12	5.2002	COMB1	Combination	Max	0	-3.8119	0	0	0	108.59352	12	5.2002
12	5.63347	COMB1	Combination	Max	0	-0.5172	0	0	0	115.48629	12	5.63347
12	6.06673	COMB1	Combination	Max	0	2.7775	0	0	0	121.54779	12	6.06673
12	6.5	COMB1	Combination	Max	0	6.0722	0	0	0	126.77801	12	6.5
12	6.93327	COMB1	Combination	Max	0	9.3669	0	0	0	131.17694	12	6.93327
12	7.36653	COMB1	Combination	Max	0	12.6616	0	0	0	134.7446	12	7.36653
12	7.7998	COMB1	Combination	Max	0	15.9562	0	0	0	137.48098	12	7.7998
12	7.7998	COMB1	Combination	Max	0	15.9562	0	0	0	137.48098	12	7.7998
12	8.23307	COMB1	Combination	Max	0	19.835	0	0	0	134.46776	12	8.23307
12	8.66633	COMB1	Combination	Max	0	23.7138	0	0	0	130.62325	12	8.66633
12	9.0996	COMB1	Combination	Max	0	27.5925	0	0	0	125.94747	12	9.0996
12	9.53287	COMB1	Combination	Max	0	31.4713	0	0	0	120.44041	12	9.53287
12	9.96613	COMB1	Combination	Max	0	35.35	0	0	0	114.10207	12	9.96613
12	10.3994	COMB1	Combination	Max	0	39.2288	0	0	0	106.93245	12	10.3994
12	10.3994	COMB1	Combination	Max	0	39.2288	0	0	0	106.93245	12	10.3994
12	10.87952	COMB1	Combination	Max	0	41.3549	0	0	0	87.58754	12	10.87952
12	11.35964	COMB1	Combination	Max	0	43.481	0	0	0	67.22184	12	11.35964
12	11.83976	COMB1	Combination	Max	0	45.6071	0	0	0	45.83535	12	11.83976
12	12.31988	COMB1	Combination	Max	0	47.7332	0	0	0	23.42807	12	12.31988
12	12.8	COMB1	Combination	Max	0	49.8593	0	0	0	4.109E-14	12	12.8
12	0.2	COMB1	Combination	Min	0	-75.3501	0	0	0	-182.75526	12	0.2
12	0.68012	COMB1	Combination	Min	0	-73.224	0	0	0	-151.63788	12	0.68012
12	1.16024	COMB1	Combination	Min	0	-71.0979	0	0	0	-121.54128	12	1.16024
12	1.64036	COMB1	Combination	Min	0	-68.9718	0	0	0	-92.46548	12	1.64036
12	2.12048	COMB1	Combination	Min	0	-66.8457	0	0	0	-64.41047	12	2.12048
12	2.6006	COMB1	Combination	Min	0	-64.7196	0	0	0	-37.37624	12	2.6006
12	2.6006	COMB1	Combination	Min	0	-64.7196	0	0	0	-37.37624	12	2.6006
12	3.03387	COMB1	Combination	Min	0	-60.8575	0	0	0	-24.75641	12	3.03387
12	3.46713	COMB1	Combination	Min	0	-56.9955	0	0	0	-12.96785	12	3.46713
12	3.9004	COMB1	Combination	Min	0	-53.1334	0	0	0	-2.01058	12	3.9004
12	4.33367	COMB1	Combination	Min	0	-49.2713	0	0	0	8.11541	12	4.33367
12	4.76693	COMB1	Combination	Min	0	-45.4093	0	0	0	17.41013	12	4.76693
12	5.2002	COMB1	Combination	Min	0	-41.5472	0	0	0	25.87356	12	5.2002
12	5.2002	COMB1	Combination	Min	0	-41.5472	0	0	0	25.87356	12	5.2002
12	5.63347	COMB1	Combination	Min	0	-37.542	0	0	0	31.27348	12	5.63347
12	6.06673	COMB1	Combination	Min	0	-33.5368	0	0	0	35.84211	12	6.06673
12	6.5	COMB1	Combination	Min	0	-29.5316	0	0	0	39.57946	12	6.5
12	6.93327	COMB1	Combination	Min	0	-25.5264	0	0	0	42.48554	12	6.93327
12	7.36653	COMB1	Combination	Min	0	-21.5212	0	0	0	44.56033	12	7.36653
12	7.7998	COMB1	Combination	Min	0	-17.516	0	0	0	45.80385	12	7.7998
12	7.7998	COMB1	Combination	Min	0	-17.516	0	0	0	45.80385	12	7.7998

ANEXO E

FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

12	8.23307	COMB1	Combination	Min	0	-14.0524	0	0	0	46.21608	12	8.23307
12	8.66633	COMB1	Combination	Min	0	-10.5887	0	0	0	45.79704	12	8.66633
12	9.0996	COMB1	Combination	Min	0	-7.125	0	0	0	44.54672	12	9.0996
12	9.53287	COMB1	Combination	Min	0	-3.6614	0	0	0	42.46512	12	9.53287
12	9.96613	COMB1	Combination	Min	0	-0.1977	0	0	0	39.55223	12	9.96613
12	10.3994	COMB1	Combination	Min	0	3.266	0	0	0	35.80807	12	10.3994
12	10.3994	COMB1	Combination	Min	0	3.266	0	0	0	35.80807	12	10.3994
12	10.87952	COMB1	Combination	Min	0	6.6591	0	0	0	30.68804	12	10.87952
12	11.35964	COMB1	Combination	Min	0	10.0522	0	0	0	24.54721	12	11.35964
12	11.83976	COMB1	Combination	Min	0	13.4453	0	0	0	17.3856	12	11.83976
12	12.31988	COMB1	Combination	Min	0	16.8385	0	0	0	9.20319	12	12.31988
12	12.8	COMB1	Combination	Min	0	20.2316	0	0	0	4.109E-14	12	12.8
12	0.2	COMB2	Combination	Max	0	-33.3787	0	0	0	-69.05295	12	0.2
12	0.68012	COMB2	Combination	Max	0	-31.2525	0	0	0	-53.53759	12	0.68012
12	1.16024	COMB2	Combination	Max	0	-29.1264	0	0	0	-39.04302	12	1.16024
12	1.64036	COMB2	Combination	Max	0	-27.0003	0	0	0	-25.56923	12	1.64036
12	2.12048	COMB2	Combination	Max	0	-24.8742	0	0	0	-13.11624	12	2.12048
12	2.6006	COMB2	Combination	Max	0	-22.7481	0	0	0	-1.68403	12	2.6006
12	2.6006	COMB2	Combination	Max	0	-22.7481	0	0	0	-1.68403	12	2.6006
12	3.03387	COMB2	Combination	Max	0	-20.8295	0	0	0	7.75632	12	3.03387
12	3.46713	COMB2	Combination	Max	0	-18.9108	0	0	0	16.36538	12	3.46713
12	3.9004	COMB2	Combination	Max	0	-16.9922	0	0	0	24.14317	12	3.9004
12	4.33367	COMB2	Combination	Max	0	-15.0736	0	0	0	31.08968	12	4.33367
12	4.76693	COMB2	Combination	Max	0	-13.1549	0	0	0	37.20491	12	4.76693
12	5.2002	COMB2	Combination	Max	0	-11.2363	0	0	0	42.48886	12	5.2002
12	5.2002	COMB2	Combination	Max	0	-11.2363	0	0	0	42.48886	12	5.2002
12	5.63347	COMB2	Combination	Max	0	-9.3177	0	0	0	46.94153	12	5.63347
12	6.06673	COMB2	Combination	Max	0	-7.399	0	0	0	50.56292	12	6.06673
12	6.5	COMB2	Combination	Max	0	-5.4804	0	0	0	53.35303	12	6.5
12	6.93327	COMB2	Combination	Max	0	-3.5618	0	0	0	55.31186	12	6.93327

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
12	7.36653	COMB2	Combination	Max	0	-1.6431	0	0	0	56.43942	12	7.36653
12	7.7998	COMB2	Combination	Max	0	0.2755	0	0	0	56.73569	12	7.7998
12	7.7998	COMB2	Combination	Max	0	0.2755	0	0	0	56.73569	12	7.7998
12	8.23307	COMB2	Combination	Max	0	2.1941	0	0	0	56.20068	12	8.23307
12	8.66633	COMB2	Combination	Max	0	4.1128	0	0	0	54.8344	12	8.66633
12	9.0996	COMB2	Combination	Max	0	6.0314	0	0	0	52.63683	12	9.0996
12	9.53287	COMB2	Combination	Max	0	7.95	0	0	0	49.60799	12	9.53287
12	9.96613	COMB2	Combination	Max	0	9.8687	0	0	0	45.74786	12	9.96613
12	10.3994	COMB2	Combination	Max	0	11.7873	0	0	0	41.05646	12	10.3994
12	10.3994	COMB2	Combination	Max	0	11.7873	0	0	0	41.05646	12	10.3994
12	10.87952	COMB2	Combination	Max	0	13.9134	0	0	0	34.88674	12	10.87952
12	11.35964	COMB2	Combination	Max	0	16.0395	0	0	0	27.69624	12	11.35964
12	11.83976	COMB2	Combination	Max	0	18.1656	0	0	0	19.48495	12	11.83976
12	12.31988	COMB2	Combination	Max	0	20.2918	0	0	0	10.25287	12	12.31988
12	12.8	COMB2	Combination	Max	0	22.4179	0	0	0	4.381E-14	12	12.8
12	0.2	COMB2	Combination	Min	0	-34.3763	0	0	0	-81.62276	12	0.2
12	0.68012	COMB2	Combination	Min	0	-32.2501	0	0	0	-65.62842	12	0.68012
12	1.16024	COMB2	Combination	Min	0	-30.124	0	0	0	-50.65488	12	1.16024
12	1.64036	COMB2	Combination	Min	0	-27.9979	0	0	0	-36.70213	12	1.64036
12	2.12048	COMB2	Combination	Min	0	-25.8718	0	0	0	-23.77016	12	2.12048
12	2.6006	COMB2	Combination	Min	0	-23.7457	0	0	0	-11.85899	12	2.6006
12	2.6006	COMB2	Combination	Min	0	-23.7457	0	0	0	-11.85899	12	2.6006
12	3.03387	COMB2	Combination	Min	0	-21.8271	0	0	0	-1.98641	12	3.03387
12	3.46713	COMB2	Combination	Min	0	-19.9084	0	0	0	7.05488	12	3.46713
12	3.9004	COMB2	Combination	Min	0	-17.9898	0	0	0	15.2649	12	3.9004
12	4.33367	COMB2	Combination	Min	0	-16.0712	0	0	0	22.64364	12	4.33367
12	4.76693	COMB2	Combination	Min	0	-14.1525	0	0	0	29.1911	12	4.76693
12	5.2002	COMB2	Combination	Min	0	-12.2339	0	0	0	34.90727	12	5.2002
12	5.2002	COMB2	Combination	Min	0	-12.2339	0	0	0	34.90727	12	5.2002
12	5.63347	COMB2	Combination	Min	0	-10.3153	0	0	0	39.79217	12	5.63347
12	6.06673	COMB2	Combination	Min	0	-8.3966	0	0	0	43.84579	12	6.06673
12	6.5	COMB2	Combination	Min	0	-6.478	0	0	0	47.06813	12	6.5
12	6.93327	COMB2	Combination	Min	0	-4.5594	0	0	0	49.45919	12	6.93327
12	7.36653	COMB2	Combination	Min	0	-2.6407	0	0	0	51.01897	12	7.36653
12	7.7998	COMB2	Combination	Min	0	-0.7221	0	0	0	51.74747	12	7.7998
12	7.7998	COMB2	Combination	Min	0	-0.7221	0	0	0	51.74747	12	7.7998
12	8.23307	COMB2	Combination	Min	0	1.1965	0	0	0	51.6447	12	8.23307
12	8.66633	COMB2	Combination	Min	0	3.1152	0	0	0	50.71064	12	8.66633
12	9.0996	COMB2	Combination	Min	0	5.0338	0	0	0	48.9453	12	9.0996
12	9.53287	COMB2	Combination	Min	0	6.9524	0	0	0	46.34868	12	9.53287
12	9.96613	COMB2	Combination	Min	0	8.8711	0	0	0	42.92079	12	9.96613
12	10.3994	COMB2	Combination	Min	0	10.7897	0	0	0	38.66161	12	10.3994

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

12	10.3994	COMB2	Combination	Min	0	10.7897	0	0	0	38.66161	12	10.3994
12	10.87952	COMB2	Combination	Min	0	12.9158	0	0	0	32.97087	12	10.87952
12	11.35964	COMB2	Combination	Min	0	15.0419	0	0	0	26.25933	12	11.35964
12	11.83976	COMB2	Combination	Min	0	17.168	0	0	0	18.52701	12	11.83976
12	12.31988	COMB2	Combination	Min	0	19.2941	0	0	0	9.7739	12	12.31988
12	12.8	COMB2	Combination	Min	0	21.4203	0	0	0	3.905E-14	12	12.8
12	0.2	COMB3	Combination	Max	0	-33.7278	0	0	0	-73.45238	12	0.2
12	0.68012	COMB3	Combination	Max	0	-31.6017	0	0	0	-57.76938	12	0.68012
12	1.16024	COMB3	Combination	Max	0	-29.4756	0	0	0	-43.10717	12	1.16024
12	1.64036	COMB3	Combination	Max	0	-27.3495	0	0	0	-29.46575	12	1.64036
12	2.12048	COMB3	Combination	Max	0	-25.2234	0	0	0	-16.84511	12	2.12048
12	2.6006	COMB3	Combination	Max	0	-23.0972	0	0	0	-5.24527	12	2.6006
12	2.6006	COMB3	Combination	Max	0	-23.0972	0	0	0	-5.24527	12	2.6006
12	3.03387	COMB3	Combination	Max	0	-21.1786	0	0	0	4.34636	12	3.03387
12	3.46713	COMB3	Combination	Max	0	-19.26	0	0	0	13.10671	12	3.46713
12	3.9004	COMB3	Combination	Max	0	-17.3413	0	0	0	21.03578	12	3.9004
12	4.33367	COMB3	Combination	Max	0	-15.4227	0	0	0	28.13357	12	4.33367
12	4.76693	COMB3	Combination	Max	0	-13.5041	0	0	0	34.40008	12	4.76693
12	5.2002	COMB3	Combination	Max	0	-11.5855	0	0	0	39.83531	12	5.2002
12	5.2002	COMB3	Combination	Max	0	-11.5855	0	0	0	39.83531	12	5.2002
12	5.63347	COMB3	Combination	Max	0	-9.6668	0	0	0	44.43926	12	5.63347
12	6.06673	COMB3	Combination	Max	0	-7.7482	0	0	0	48.21193	12	6.06673
12	6.5	COMB3	Combination	Max	0	-5.8296	0	0	0	51.15332	12	6.5
12	6.93327	COMB3	Combination	Max	0	-3.9109	0	0	0	53.26343	12	6.93327
12	7.36653	COMB3	Combination	Max	0	-1.9923	0	0	0	54.54226	12	7.36653
12	7.7998	COMB3	Combination	Max	0	-0.0737	0	0	0	54.98981	12	7.7998
12	7.7998	COMB3	Combination	Max	0	-0.0737	0	0	0	54.98981	12	7.7998
12	8.23307	COMB3	Combination	Max	0	1.845	0	0	0	54.60609	12	8.23307
12	8.66633	COMB3	Combination	Max	0	3.7636	0	0	0	53.39108	12	8.66633
12	9.0996	COMB3	Combination	Max	0	5.6822	0	0	0	51.3448	12	9.0996
12	9.53287	COMB3	Combination	Max	0	7.6009	0	0	0	48.46723	12	9.53287
TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**P**	**V2**	**V3**	**T**	**M2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
12	9.96613	COMB3	Combination	Max	0	9.5195	0	0	0	44.75839	12	9.96613
12	10.3994	COMB3	Combination	Max	0	11.4381	0	0	0	40.21826	12	10.3994
12	10.3994	COMB3	Combination	Max	0	11.4381	0	0	0	40.21826	12	10.3994
12	10.87952	COMB3	Combination	Max	0	13.5643	0	0	0	34.21619	12	10.87952
12	11.35964	COMB3	Combination	Max	0	15.6904	0	0	0	27.19332	12	11.35964
12	11.83976	COMB3	Combination	Max	0	17.8165	0	0	0	19.14967	12	11.83976
12	12.31988	COMB3	Combination	Max	0	19.9426	0	0	0	10.08523	12	12.31988
12	12.8	COMB3	Combination	Max	0	22.0687	0	0	0	4.214E-14	12	12.8
12	0.2	COMB3	Combination	Min	0	-34.0271	0	0	0	-77.22332	12	0.2
12	0.68012	COMB3	Combination	Min	0	-31.901	0	0	0	-61.39663	12	0.68012
12	1.16024	COMB3	Combination	Min	0	-29.7749	0	0	0	-46.59073	12	1.16024
12	1.64036	COMB3	Combination	Min	0	-27.6488	0	0	0	-32.80561	12	1.64036
12	2.12048	COMB3	Combination	Min	0	-25.5226	0	0	0	-20.04129	12	2.12048
12	2.6006	COMB3	Combination	Min	0	-23.3965	0	0	0	-8.29775	12	2.6006
12	2.6006	COMB3	Combination	Min	0	-23.3965	0	0	0	-8.29775	12	2.6006
12	3.03387	COMB3	Combination	Min	0	-21.4779	0	0	0	1.42354	12	3.03387
12	3.46713	COMB3	Combination	Min	0	-19.5593	0	0	0	10.31356	12	3.46713
12	3.9004	COMB3	Combination	Min	0	-17.6406	0	0	0	18.3723	12	3.9004
12	4.33367	COMB3	Combination	Min	0	-15.722	0	0	0	25.59975	12	4.33367
12	4.76693	COMB3	Combination	Min	0	-13.8034	0	0	0	31.99593	12	4.76693
12	5.2002	COMB3	Combination	Min	0	-11.8847	0	0	0	37.56083	12	5.2002
12	5.2002	COMB3	Combination	Min	0	-11.8847	0	0	0	37.56083	12	5.2002
12	5.63347	COMB3	Combination	Min	0	-9.9661	0	0	0	42.29445	12	5.63347
12	6.06673	COMB3	Combination	Min	0	-8.0475	0	0	0	46.19679	12	6.06673
12	6.5	COMB3	Combination	Min	0	-6.1288	0	0	0	49.26785	12	6.5
12	6.93327	COMB3	Combination	Min	0	-4.2102	0	0	0	51.50763	12	6.93327
12	7.36653	COMB3	Combination	Min	0	-2.2916	0	0	0	52.91613	12	7.36653
12	7.7998	COMB3	Combination	Min	0	-0.3729	0	0	0	53.49335	12	7.7998
12	7.7998	COMB3	Combination	Min	0	-0.3729	0	0	0	53.49335	12	7.7998
12	8.23307	COMB3	Combination	Min	0	1.5457	0	0	0	53.23929	12	8.23307
12	8.66633	COMB3	Combination	Min	0	3.4643	0	0	0	52.15395	12	8.66633
12	9.0996	COMB3	Combination	Min	0	5.383	0	0	0	50.23734	12	9.0996
12	9.53287	COMB3	Combination	Min	0	7.3016	0	0	0	47.48944	12	9.53287
12	9.96613	COMB3	Combination	Min	0	9.2202	0	0	0	43.91026	12	9.96613
12	10.3994	COMB3	Combination	Min	0	11.1389	0	0	0	39.49981	12	10.3994
12	10.3994	COMB3	Combination	Min	0	11.1389	0	0	0	39.49981	12	10.3994
12	10.87952	COMB3	Combination	Min	0	13.265	0	0	0	33.64142	12	10.87952
12	11.35964	COMB3	Combination	Min	0	15.3911	0	0	0	26.76225	12	11.35964
12	11.83976	COMB3	Combination	Min	0	17.5172	0	0	0	18.86229	12	11.83976
12	12.31988	COMB3	Combination	Min	0	19.6433	0	0	0	9.94154	12	12.31988
12	12.8	COMB3	Combination	Min	0	21.7694	0	0	0	4.072E-14	12	12.8

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

13	0.2	COMB1	Combination	Max	0	-19.2496	0	0	0	1.132E-15	13	0.2
13	0.66012	COMB1	Combination	Max	0	-15.9493	0	0	0	21.80249	13	0.66012
13	1.12024	COMB1	Combination	Max	0	-12.649	0	0	0	42.66747	13	1.12024
13	1.58036	COMB1	Combination	Max	0	-9.3487	0	0	0	62.59494	13	1.58036
13	2.04048	COMB1	Combination	Max	0	-6.0484	0	0	0	81.58488	13	2.04048
13	2.5006	COMB1	Combination	Max	0	-2.7481	0	0	0	99.63731	13	2.5006
13	2.5006	COMB1	Combination	Max	0	-2.7481	0	0	0	99.63731	13	2.5006
13	3.00052	COMB1	Combination	Max	0	1.2311	0	0	0	107.41298	13	3.00052
13	3.50044	COMB1	Combination	Max	0	5.2104	0	0	0	114.08193	13	3.50044
13	4.00036	COMB1	Combination	Max	0	9.1896	0	0	0	119.64417	13	4.00036
13	4.50028	COMB1	Combination	Max	0	13.1688	0	0	0	124.09968	13	4.50028
13	5.0002	COMB1	Combination	Max	0	17.1481	0	0	0	127.44847	13	5.0002
13	5.0002	COMB1	Combination	Max	0	17.1481	0	0	0	127.44847	13	5.0002
13	5.50012	COMB1	Combination	Max	0	21.8655	0	0	0	124.26849	13	5.50012
13	6.00004	COMB1	Combination	Max	0	26.5828	0	0	0	119.98179	13	6.00004
13	6.49996	COMB1	Combination	Max	0	31.3002	0	0	0	114.58837	13	6.49996
13	6.99988	COMB1	Combination	Max	0	36.0176	0	0	0	108.08823	13	6.99988
13	7.4998	COMB1	Combination	Max	0	40.7349	0	0	0	100.48136	13	7.4998
13	7.4998	COMB1	Combination	Max	0	40.7349	0	0	0	100.48136	13	7.4998
13	7.99972	COMB1	Combination	Max	0	45.2527	0	0	0	87.41073	13	7.99972
13	8.49964	COMB1	Combination	Max	0	49.7705	0	0	0	73.23337	13	8.49964
13	8.99956	COMB1	Combination	Max	0	54.2883	0	0	0	57.94929	13	8.99956
13	9.49948	COMB1	Combination	Max	0	58.806	0	0	0	41.55849	13	9.49948
13	9.9994	COMB1	Combination	Max	0	63.3238	0	0	0	24.06097	13	9.9994
13	9.9994	COMB1	Combination	Max	0	63.3238	0	0	0	24.06097	13	9.9994
13	10.45952	COMB1	Combination	Max	0	65.3614	0	0	0	10.56895	13	10.45952
13	10.91964	COMB1	Combination	Max	0	67.3989	0	0	0	-3.8606	13	10.91964
13	11.37976	COMB1	Combination	Max	0	69.4365	0	0	0	-19.22766	13	11.37976
13	11.83988	COMB1	Combination	Max	0	71.474	0	0	0	-35.53224	13	11.83988
13	12.3	COMB1	Combination	Max	0	73.5116	0	0	0	-52.77433	13	12.3
13	0.2	COMB1	Combination	Min	0	-48.4031	0	0	0	1.132E-15	13	0.2
13	0.66012	COMB1	Combination	Min	0	-46.3656	0	0	0	8.38835	13	0.66012

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
13	1.12024	COMB1	Combination	Min	0	-44.328	0	0	0	15.83919	13	1.12024
13	1.58036	COMB1	Combination	Min	0	-42.2905	0	0	0	22.35251	13	1.58036
13	2.04048	COMB1	Combination	Min	0	-40.253	0	0	0	27.92831	13	2.04048
13	2.5006	COMB1	Combination	Min	0	-38.2154	0	0	0	32.5666	13	2.5006
13	2.5006	COMB1	Combination	Min	0	-38.2154	0	0	0	32.5666	13	2.5006
13	3.00052	COMB1	Combination	Min	0	-33.6806	0	0	0	36.54343	13	3.00052
13	3.50044	COMB1	Combination	Min	0	-29.1458	0	0	0	39.41354	13	3.50044
13	4.00036	COMB1	Combination	Min	0	-24.6109	0	0	0	41.17694	13	4.00036
13	4.50028	COMB1	Combination	Min	0	-20.0761	0	0	0	41.83361	13	4.50028
13	5.0002	COMB1	Combination	Min	0	-15.5413	0	0	0	41.38356	13	5.0002
13	5.0002	COMB1	Combination	Min	0	-15.5413	0	0	0	41.38356	13	5.0002
13	5.50012	COMB1	Combination	Min	0	-11.705	0	0	0	39.8268	13	5.50012
13	6.00004	COMB1	Combination	Min	0	-7.8688	0	0	0	37.16331	13	6.00004
13	6.49996	COMB1	Combination	Min	0	-4.0326	0	0	0	33.39311	13	6.49996
13	6.99988	COMB1	Combination	Min	0	-0.1964	0	0	0	28.51619	13	6.99988
13	7.4998	COMB1	Combination	Min	0	3.6399	0	0	0	22.53255	13	7.4998
13	7.4998	COMB1	Combination	Min	0	3.6399	0	0	0	22.53255	13	7.4998
13	7.99972	COMB1	Combination	Min	0	6.7603	0	0	0	12.95828	13	7.99972
13	8.49964	COMB1	Combination	Min	0	9.8807	0	0	0	2.2773	13	8.49964
13	8.99956	COMB1	Combination	Min	0	13.0011	0	0	0	-9.51041	13	8.99956
13	9.49948	COMB1	Combination	Min	0	16.1215	0	0	0	-22.40483	13	9.49948
13	9.9994	COMB1	Combination	Min	0	19.242	0	0	0	-36.40597	13	9.9994
13	9.9994	COMB1	Combination	Min	0	19.242	0	0	0	-36.40597	13	9.9994
13	10.45952	COMB1	Combination	Min	0	21.6242	0	0	0	-61.74914	13	10.45952
13	10.91964	COMB1	Combination	Min	0	24.0065	0	0	0	-88.02983	13	10.91964
13	11.37976	COMB1	Combination	Min	0	26.3887	0	0	0	-115.24803	13	11.37976
13	11.83988	COMB1	Combination	Min	0	28.771	0	0	0	-143.40375	13	11.83988
13	12.3	COMB1	Combination	Min	0	31.1532	0	0	0	-172.49698	13	12.3
13	0.2	COMB2	Combination	Max	0	-20.2558	0	0	0	1.14E-15	13	0.2
13	0.66012	COMB2	Combination	Max	0	-18.2183	0	0	0	9.38909	13	0.66012
13	1.12024	COMB2	Combination	Max	0	-16.1808	0	0	0	17.84066	13	1.12024
13	1.58036	COMB2	Combination	Max	0	-14.1432	0	0	0	25.35471	13	1.58036
13	2.04048	COMB2	Combination	Max	0	-12.1057	0	0	0	31.93125	13	2.04048
13	2.5006	COMB2	Combination	Max	0	-10.0681	0	0	0	37.57027	13	2.5006
13	2.5006	COMB2	Combination	Max	0	-10.0681	0	0	0	37.57027	13	2.5006
13	3.00052	COMB2	Combination	Max	0	-7.8543	0	0	0	42.6344	13	3.00052
13	3.50044	COMB2	Combination	Max	0	-5.6405	0	0	0	46.59181	13	3.50044
13	4.00036	COMB2	Combination	Max	0	-3.4267	0	0	0	49.44249	13	4.00036
13	4.50028	COMB2	Combination	Max	0	-1.2129	0	0	0	51.18646	13	4.50028
13	5.0002	COMB2	Combination	Max	0	1.0009	0	0	0	51.82371	13	5.0002

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

13	5.0002	COMB2	Combination	Max	0	1.0009	0	0	0	51.82371	13	5.0002
13	5.50012	COMB2	Combination	Max	0	3.2146	0	0	0	51.35424	13	5.50012
13	6.00004	COMB2	Combination	Max	0	5.4284	0	0	0	49.77805	13	6.00004
13	6.49996	COMB2	Combination	Max	0	7.6422	0	0	0	47.09514	13	6.49996
13	6.99988	COMB2	Combination	Max	0	9.856	0	0	0	43.30552	13	6.99988
13	7.4998	COMB2	Combination	Max	0	12.0698	0	0	0	38.40917	13	7.4998
13	7.4998	COMB2	Combination	Max	0	12.0698	0	0	0	38.40917	13	7.4998
13	7.99972	COMB2	Combination	Max	0	14.2836	0	0	0	32.4061	13	7.99972
13	8.49964	COMB2	Combination	Max	0	16.4974	0	0	0	25.29631	13	8.49964
13	8.99956	COMB2	Combination	Max	0	18.7112	0	0	0	17.07981	13	8.99956
13	9.49948	COMB2	Combination	Max	0	20.925	0	0	0	7.75658	13	9.49948
13	9.9994	COMB2	Combination	Max	0	23.1388	0	0	0	-2.67336	13	9.9994
13	9.9994	COMB2	Combination	Max	0	23.1388	0	0	0	-2.67336	13	9.9994
13	10.45952	COMB2	Combination	Max	0	25.1763	0	0	0	-13.25101	13	10.45952
13	10.91964	COMB2	Combination	Max	0	27.2139	0	0	0	-24.76618	13	10.91964
13	11.37976	COMB2	Combination	Max	0	29.2514	0	0	0	-37.21887	13	11.37976
13	11.83988	COMB2	Combination	Max	0	31.289	0	0	0	-50.60907	13	11.83988
13	12.3	COMB2	Combination	Max	0	33.3265	0	0	0	-64.93678	13	12.3
13	0.2	COMB2	Combination	Min	0	-21.4245	0	0	0	1.123E-15	13	0.2
13	0.66012	COMB2	Combination	Min	0	-19.387	0	0	0	8.85136	13	0.66012
13	1.12024	COMB2	Combination	Min	0	-17.3494	0	0	0	16.76521	13	1.12024
13	1.58036	COMB2	Combination	Min	0	-15.3119	0	0	0	23.74154	13	1.58036
13	2.04048	COMB2	Combination	Min	0	-13.2743	0	0	0	29.78036	13	2.04048
13	2.5006	COMB2	Combination	Min	0	-11.2368	0	0	0	34.88165	13	2.5006
13	2.5006	COMB2	Combination	Min	0	-11.2368	0	0	0	34.88165	13	2.5006
13	3.00052	COMB2	Combination	Min	0	-9.023	0	0	0	39.36155	13	3.00052
13	3.50044	COMB2	Combination	Min	0	-6.8092	0	0	0	42.73472	13	3.50044
13	4.00036	COMB2	Combination	Min	0	-4.5954	0	0	0	45.00117	13	4.00036
13	4.50028	COMB2	Combination	Min	0	-2.3816	0	0	0	46.16091	13	4.50028
13	5.0002	COMB2	Combination	Min	0	-0.1678	0	0	0	46.21392	13	5.0002
13	5.0002	COMB2	Combination	Min	0	-0.1678	0	0	0	46.21392	13	5.0002
13	5.50012	COMB2	Combination	Min	0	2.046	0	0	0	45.16021	13	5.50012
13	6.00004	COMB2	Combination	Min	0	4.2598	0	0	0	42.99979	13	6.00004
TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**P**	**V2**	**V3**	**T**	**M2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
13	6.49996	COMB2	Combination	Min	0	6.4736	0	0	0	39.73264	13	6.49996
13	6.99988	COMB2	Combination	Min	0	8.6874	0	0	0	35.35878	13	6.99988
13	7.4998	COMB2	Combination	Min	0	10.9012	0	0	0	29.8782	13	7.4998
13	7.4998	COMB2	Combination	Min	0	10.9012	0	0	0	29.8782	13	7.4998
13	7.99972	COMB2	Combination	Min	0	13.115	0	0	0	23.29089	13	7.99972
13	8.49964	COMB2	Combination	Min	0	15.3287	0	0	0	15.59687	13	8.49964
13	8.99956	COMB2	Combination	Min	0	17.5425	0	0	0	6.79613	13	8.99956
13	9.49948	COMB2	Combination	Min	0	19.7563	0	0	0	-3.11133	13	9.49948
13	9.9994	COMB2	Combination	Min	0	21.9701	0	0	0	-14.12551	13	9.9994
13	9.9994	COMB2	Combination	Min	0	21.9701	0	0	0	-14.12551	13	9.9994
13	10.45952	COMB2	Combination	Min	0	24.0077	0	0	0	-25.24089	13	10.45952
13	10.91964	COMB2	Combination	Min	0	26.0452	0	0	0	-37.29378	13	10.91964
13	11.37976	COMB2	Combination	Min	0	28.0828	0	0	0	-50.28418	13	11.37976
13	11.83988	COMB2	Combination	Min	0	30.1203	0	0	0	-64.21211	13	11.83988
13	12.3	COMB2	Combination	Min	0	32.1579	0	0	0	-79.07755	13	12.3
13	0.2	COMB3	Combination	Max	0	-20.6649	0	0	0	1.134E-15	13	0.2
13	0.66012	COMB3	Combination	Max	0	-18.6273	0	0	0	9.20088	13	0.66012
13	1.12024	COMB3	Combination	Max	0	-16.5898	0	0	0	17.46425	13	1.12024
13	1.58036	COMB3	Combination	Max	0	-14.5522	0	0	0	24.7901	13	1.58036
13	2.04048	COMB3	Combination	Max	0	-12.5147	0	0	0	31.17844	13	2.04048
13	2.5006	COMB3	Combination	Max	0	-10.4771	0	0	0	36.62925	13	2.5006
13	2.5006	COMB3	Combination	Max	0	-10.4771	0	0	0	36.62925	13	2.5006
13	3.00052	COMB3	Combination	Max	0	-8.2634	0	0	0	41.4889	13	3.00052
13	3.50044	COMB3	Combination	Max	0	-6.0496	0	0	0	45.24183	13	3.50044
13	4.00036	COMB3	Combination	Max	0	-3.8358	0	0	0	47.88803	13	4.00036
13	4.50028	COMB3	Combination	Max	0	-1.622	0	0	0	49.42752	13	4.50028
13	5.0002	COMB3	Combination	Max	0	0.5918	0	0	0	49.86029	13	5.0002
13	5.0002	COMB3	Combination	Max	0	0.5918	0	0	0	49.86029	13	5.0002
13	5.50012	COMB3	Combination	Max	0	2.8056	0	0	0	49.18633	13	5.50012
13	6.00004	COMB3	Combination	Max	0	5.0194	0	0	0	47.40566	13	6.00004
13	6.49996	COMB3	Combination	Max	0	7.2332	0	0	0	44.51827	13	6.49996
13	6.99988	COMB3	Combination	Max	0	9.447	0	0	0	40.52416	13	6.99988
13	7.4998	COMB3	Combination	Max	0	11.6608	0	0	0	35.42333	13	7.4998
13	7.4998	COMB3	Combination	Max	0	11.6608	0	0	0	35.42333	13	7.4998
13	7.99972	COMB3	Combination	Max	0	13.8746	0	0	0	29.21578	13	7.99972
13	8.49964	COMB3	Combination	Max	0	16.0884	0	0	0	21.90151	13	8.49964
13	8.99956	COMB3	Combination	Max	0	18.3022	0	0	0	13.48052	13	8.99956
13	9.49948	COMB3	Combination	Max	0	20.516	0	0	0	3.95282	13	9.49948
13	9.9994	COMB3	Combination	Max	0	22.7298	0	0	0	-6.68161	13	9.9994

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

13	9.9994	COMB3	Combination	Max	0	22.7298	0	0	0	-6.68161	13	9.9994
13	10.45952	COMB3	Combination	Max	0	24.7673	0	0	0	-17.44747	13	10.45952
13	10.91964	COMB3	Combination	Max	0	26.8048	0	0	0	-29.15084	13	10.91964
13	11.37976	COMB3	Combination	Max	0	28.8424	0	0	0	-41.79173	13	11.37976
13	11.83988	COMB3	Combination	Max	0	30.8799	0	0	0	-55.37013	13	11.83988
13	12.3	COMB3	Combination	Max	0	32.9175	0	0	0	-69.88605	13	12.3
13	0.2	COMB3	Combination	Min	0	-21.0155	0	0	0	1.129E-15	13	0.2
13	0.66012	COMB3	Combination	Min	0	-18.9779	0	0	0	9.03957	13	0.66012
13	1.12024	COMB3	Combination	Min	0	-16.9404	0	0	0	17.14162	13	1.12024
13	1.58036	COMB3	Combination	Min	0	-14.9028	0	0	0	24.30615	13	1.58036
13	2.04048	COMB3	Combination	Min	0	-12.8653	0	0	0	30.53317	13	2.04048
13	2.5006	COMB3	Combination	Min	0	-10.8277	0	0	0	35.82267	13	2.5006
13	2.5006	COMB3	Combination	Min	0	-10.8277	0	0	0	35.82267	13	2.5006
13	3.00052	COMB3	Combination	Min	0	-8.6139	0	0	0	40.50704	13	3.00052
13	3.50044	COMB3	Combination	Min	0	-6.4002	0	0	0	44.0847	13	3.50044
13	4.00036	COMB3	Combination	Min	0	-4.1864	0	0	0	46.55563	13	4.00036
13	4.50028	COMB3	Combination	Min	0	-1.9726	0	0	0	47.91985	13	4.50028
13	5.0002	COMB3	Combination	Min	0	0.2412	0	0	0	48.17735	13	5.0002
13	5.0002	COMB3	Combination	Min	0	0.2412	0	0	0	48.17735	13	5.0002
13	5.50012	COMB3	Combination	Min	0	2.455	0	0	0	47.32812	13	5.50012
13	6.00004	COMB3	Combination	Min	0	4.6688	0	0	0	45.37218	13	6.00004
13	6.49996	COMB3	Combination	Min	0	6.8826	0	0	0	42.30952	13	6.49996
13	6.99988	COMB3	Combination	Min	0	9.0964	0	0	0	38.14014	13	6.99988
13	7.4998	COMB3	Combination	Min	0	11.3102	0	0	0	32.86404	13	7.4998
13	7.4998	COMB3	Combination	Min	0	11.3102	0	0	0	32.86404	13	7.4998
13	7.99972	COMB3	Combination	Min	0	13.524	0	0	0	26.48122	13	7.99972
13	8.49964	COMB3	Combination	Min	0	15.7378	0	0	0	18.99168	13	8.49964
13	8.99956	COMB3	Combination	Min	0	17.9516	0	0	0	10.39542	13	8.99956
13	9.49948	COMB3	Combination	Min	0	20.1654	0	0	0	0.69244	13	9.49948
13	9.9994	COMB3	Combination	Min	0	22.3792	0	0	0	-10.11726	13	9.9994
13	9.9994	COMB3	Combination	Min	0	22.3792	0	0	0	-10.11726	13	9.9994
13	10.45952	COMB3	Combination	Min	0	24.4167	0	0	0	-21.04443	13	10.45952
13	10.91964	COMB3	Combination	Min	0	26.4542	0	0	0	-32.90912	13	10.91964
13	11.37976	COMB3	Combination	Min	0	28.4918	0	0	0	-45.71133	13	11.37976

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
13	11.83988	COMB3	Combination	Min	0	30.5293	0	0	0	-59.45105	13	11.83988
13	12.3	COMB3	Combination	Min	0	32.5669	0	0	0	-74.12828	13	12.3
14	0.2	COMB1	Combination	Max	0	-24.5073	0	0	0	-44.26018	14	0.2
14	0.68812	COMB1	Combination	Max	0	-21.951	0	0	0	-28.32445	14	0.68812
14	1.17624	COMB1	Combination	Max	0	-19.3946	0	0	0	-13.4438	14	1.17624
14	1.66436	COMB1	Combination	Max	0	-16.8382	0	0	0	0.38175	14	1.66436
14	2.15248	COMB1	Combination	Max	0	-14.2819	0	0	0	13.15221	14	2.15248
14	2.6406	COMB1	Combination	Max	0	-11.7255	0	0	0	24.86758	14	2.6406
14	2.6406	COMB1	Combination	Max	0	-11.7255	0	0	0	24.86758	14	2.6406
14	3.08053	COMB1	Combination	Max	0	-8.5779	0	0	0	36.8778	14	3.08053
14	3.52047	COMB1	Combination	Max	0	-5.4302	0	0	0	48.03096	14	3.52047
14	3.9604	COMB1	Combination	Max	0	-2.2826	0	0	0	58.32707	14	3.9604
14	4.40033	COMB1	Combination	Max	0	0.865	0	0	0	67.76612	14	4.40033
14	4.84027	COMB1	Combination	Max	0	4.0127	0	0	0	76.34811	14	4.84027
14	5.2802	COMB1	Combination	Max	0	7.1603	0	0	0	84.07304	14	5.2802
14	5.2802	COMB1	Combination	Max	0	7.1603	0	0	0	84.07304	14	5.2802
14	5.72013	COMB1	Combination	Max	0	10.9751	0	0	0	86.12016	14	5.72013
14	6.16007	COMB1	Combination	Max	0	14.7899	0	0	0	87.31023	14	6.16007
14	6.6	COMB1	Combination	Max	0	18.6047	0	0	0	87.64324	14	6.6
14	7.03993	COMB1	Combination	Max	0	22.4195	0	0	0	87.11919	14	7.03993
14	7.47987	COMB1	Combination	Max	0	26.2343	0	0	0	85.73808	14	7.47987
14	7.9198	COMB1	Combination	Max	0	30.049	0	0	0	83.49992	14	7.9198
14	7.9198	COMB1	Combination	Max	0	30.049	0	0	0	83.49992	14	7.9198
14	8.35973	COMB1	Combination	Max	0	34.1719	0	0	0	75.5763	14	8.35973
14	8.79967	COMB1	Combination	Max	0	38.2947	0	0	0	66.79562	14	8.79967
14	9.2396	COMB1	Combination	Max	0	42.4176	0	0	0	57.15788	14	9.2396
14	9.67953	COMB1	Combination	Max	0	46.5404	0	0	0	46.66308	14	9.67953
14	10.11947	COMB1	Combination	Max	0	50.6632	0	0	0	35.31123	14	10.11947
14	10.5594	COMB1	Combination	Max	0	54.7861	0	0	0	23.10232	14	10.5594
14	10.5594	COMB1	Combination	Max	0	54.7861	0	0	0	23.10232	14	10.5594
14	11.04752	COMB1	Combination	Max	0	56.9476	0	0	0	11.08525	14	11.04752
14	11.53564	COMB1	Combination	Max	0	59.1092	0	0	0	-1.9869	14	11.53564
14	12.02376	COMB1	Combination	Max	0	61.2707	0	0	0	-16.11414	14	12.02376
14	12.51188	COMB1	Combination	Max	0	63.4322	0	0	0	-31.29648	14	12.51188
14	13	COMB1	Combination	Max	0	65.5938	0	0	0	-47.53391	14	13
14	0.2	COMB1	Combination	Min	0	-64.9489	0	0	0	-152.15784	14	0.2
14	0.68812	COMB1	Combination	Min	0	-62.7874	0	0	0	-125.46951	14	0.68812
14	1.17624	COMB1	Combination	Min	0	-60.6259	0	0	0	-99.83627	14	1.17624

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

14	1.66436	COMB1	Combination	Min	0	-58.4643	0	0	0	-75.25812	14	1.66436
14	2.15248	COMB1	Combination	Min	0	-56.3028	0	0	0	-51.73506	14	2.15248
14	2.6406	COMB1	Combination	Min	0	-54.1413	0	0	0	-29.2671	14	2.6406
14	2.6406	COMB1	Combination	Min	0	-54.1413	0	0	0	-29.2671	14	2.6406
14	3.08053	COMB1	Combination	Min	0	-50.0184	0	0	0	-20.14703	14	3.08053
14	3.52047	COMB1	Combination	Min	0	-45.8956	0	0	0	-11.88403	14	3.52047
14	3.9604	COMB1	Combination	Min	0	-41.7727	0	0	0	-4.47808	14	3.9604
14	4.40033	COMB1	Combination	Min	0	-37.6499	0	0	0	2.07081	14	4.40033
14	4.84027	COMB1	Combination	Min	0	-33.527	0	0	0	7.76264	14	4.84027
14	5.2802	COMB1	Combination	Min	0	-29.4042	0	0	0	12.59741	14	5.2802
14	5.2802	COMB1	Combination	Min	0	-29.4042	0	0	0	12.59741	14	5.2802
14	5.72013	COMB1	Combination	Min	0	-25.5889	0	0	0	14.49385	14	5.72013
14	6.16007	COMB1	Combination	Min	0	-21.7737	0	0	0	15.53324	14	6.16007
14	6.6	COMB1	Combination	Min	0	-17.9585	0	0	0	15.71556	14	6.6
14	7.03993	COMB1	Combination	Min	0	-14.1433	0	0	0	15.04083	14	7.03993
14	7.47987	COMB1	Combination	Min	0	-10.3281	0	0	0	13.50904	14	7.47987
14	7.9198	COMB1	Combination	Min	0	-6.5128	0	0	0	11.12019	14	7.9198
14	7.9198	COMB1	Combination	Min	0	-6.5128	0	0	0	11.12019	14	7.9198
14	8.35973	COMB1	Combination	Min	0	-3.3648	0	0	0	6.0397	14	8.35973
14	8.79967	COMB1	Combination	Min	0	-0.2167	0	0	0	0.10215	14	8.79967
14	9.2396	COMB1	Combination	Min	0	2.9314	0	0	0	-6.69246	14	9.2396
14	9.67953	COMB1	Combination	Min	0	6.0795	0	0	0	-14.34413	14	9.67953
14	10.11947	COMB1	Combination	Min	0	9.2276	0	0	0	-22.85286	14	10.11947
14	10.5594	COMB1	Combination	Min	0	12.3756	0	0	0	-32.21864	14	10.5594
14	10.5594	COMB1	Combination	Min	0	12.3756	0	0	0	-32.21864	14	10.5594
14	11.04752	COMB1	Combination	Min	0	14.9449	0	0	0	-54.99825	14	11.04752
14	11.53564	COMB1	Combination	Min	0	17.5142	0	0	0	-78.83294	14	11.53564
14	12.02376	COMB1	Combination	Min	0	20.0835	0	0	0	-103.72272	14	12.02376
14	12.51188	COMB1	Combination	Min	0	22.6528	0	0	0	-129.66759	14	12.51188
14	13	COMB1	Combination	Min	0	25.2221	0	0	0	-156.66755	14	13
14	0.2	COMB2	Combination	Max	0	-25.9787	0	0	0	-46.95967	14	0.2
14	0.68812	COMB2	Combination	Max	0	-23.8172	0	0	0	-34.80648	14	0.68812
14	1.17624	COMB2	Combination	Max	0	-21.6557	0	0	0	-23.70837	14	1.17624
14	1.66436	COMB2	Combination	Max	0	-19.4941	0	0	0	-13.66535	14	1.66436
14	2.15248	COMB2	Combination	Max	0	-17.3326	0	0	0	-4.67742	14	2.15248

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
14	2.6406	COMB2	Combination	Max	0	-15.171	0	0	0	3.25541	14	2.6406
14	2.6406	COMB2	Combination	Max	0	-15.171	0	0	0	3.25541	14	2.6406
14	3.08053	COMB2	Combination	Max	0	-13.2229	0	0	0	9.50113	14	3.08053
14	3.52047	COMB2	Combination	Max	0	-11.2747	0	0	0	14.88979	14	3.52047
14	3.9604	COMB2	Combination	Max	0	-9.3266	0	0	0	19.4214	14	3.9604
14	4.40033	COMB2	Combination	Max	0	-7.3784	0	0	0	23.09594	14	4.40033
14	4.84027	COMB2	Combination	Max	0	-5.4303	0	0	0	25.91343	14	4.84027
14	5.2802	COMB2	Combination	Max	0	-3.4821	0	0	0	27.87386	14	5.2802
14	5.2802	COMB2	Combination	Max	0	-3.4821	0	0	0	27.87386	14	5.2802
14	5.72013	COMB2	Combination	Max	0	-1.534	0	0	0	28.97723	14	5.72013
14	6.16007	COMB2	Combination	Max	0	0.4142	0	0	0	29.22354	14	6.16007
14	6.6	COMB2	Combination	Max	0	2.3623	0	0	0	28.66289	14	6.6
14	7.03993	COMB2	Combination	Max	0	4.3105	0	0	0	28.89353	14	7.03993
14	7.47987	COMB2	Combination	Max	0	6.2587	0	0	0	28.26711	14	7.47987
14	7.9198	COMB2	Combination	Max	0	8.2068	0	0	0	26.78363	14	7.9198
14	7.9198	COMB2	Combination	Max	0	8.2068	0	0	0	26.78363	14	7.9198
14	8.35973	COMB2	Combination	Max	0	10.155	0	0	0	24.44309	14	8.35973
14	8.79967	COMB2	Combination	Max	0	12.1031	0	0	0	21.24549	14	8.79967
14	9.2396	COMB2	Combination	Max	0	14.0513	0	0	0	17.19084	14	9.2396
14	9.67953	COMB2	Combination	Max	0	15.9994	0	0	0	12.27913	14	9.67953
14	10.11947	COMB2	Combination	Max	0	17.9476	0	0	0	6.51036	14	10.11947
14	10.5594	COMB2	Combination	Max	0	19.8957	0	0	0	-0.11547	14	10.5594
14	10.5594	COMB2	Combination	Max	0	19.8957	0	0	0	-0.11547	14	10.5594
14	11.04752	COMB2	Combination	Max	0	22.0573	0	0	0	-8.47005	14	11.04752
14	11.53564	COMB2	Combination	Max	0	24.2188	0	0	0	-17.87971	14	11.53564
14	12.02376	COMB2	Combination	Max	0	26.3804	0	0	0	-28.34447	14	12.02376
14	12.51188	COMB2	Combination	Max	0	28.5419	0	0	0	-39.86432	14	12.51188
14	13	COMB2	Combination	Max	0	30.7034	0	0	0	-52.43926	14	13
14	0.2	COMB2	Combination	Min	0	-29.8394	0	0	0	-71.61791	14	0.2
14	0.68812	COMB2	Combination	Min	0	-27.6779	0	0	0	-57.58024	14	0.68812
14	1.17624	COMB2	Combination	Min	0	-25.5163	0	0	0	-44.59766	14	1.17624
14	1.66436	COMB2	Combination	Min	0	-23.3548	0	0	0	-32.67017	14	1.66436
14	2.15248	COMB2	Combination	Min	0	-21.1933	0	0	0	-21.79777	14	2.15248
14	2.6406	COMB2	Combination	Min	0	-19.0317	0	0	0	-11.98046	14	2.6406
14	2.6406	COMB2	Combination	Min	0	-19.0317	0	0	0	-11.98046	14	2.6406
14	3.08053	COMB2	Combination	Min	0	-17.0836	0	0	0	-4.0363	14	3.08053
14	3.52047	COMB2	Combination	Min	0	-15.1354	0	0	0	3.0508	14	3.52047

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

14	3.9604	COMB2	Combination	Min	0	-13.1873	0	0	0	9.28085	14	3.9604
14	4.40033	COMB2	Combination	Min	0	-11.2391	0	0	0	14.65383	14	4.40033
14	4.84027	COMB2	Combination	Min	0	-9.291	0	0	0	19.16976	14	4.84027
14	5.2802	COMB2	Combination	Min	0	-7.3428	0	0	0	22.82863	14	5.2802
14	5.2802	COMB2	Combination	Min	0	-7.3428	0	0	0	22.82863	14	5.2802
14	5.72013	COMB2	Combination	Min	0	-5.3946	0	0	0	25.63044	14	5.72013
14	6.16007	COMB2	Combination	Min	0	-3.4465	0	0	0	27.57519	14	6.16007
14	6.6	COMB2	Combination	Min	0	-1.4983	0	0	0	28.6128	14	6.6
14	7.03993	COMB2	Combination	Min	0	0.4498	0	0	0	27.145	14	7.03993
14	7.47987	COMB2	Combination	Min	0	2.398	0	0	0	24.82014	14	7.47987
14	7.9198	COMB2	Combination	Min	0	4.3461	0	0	0	21.63822	14	7.9198
14	7.9198	COMB2	Combination	Min	0	4.3461	0	0	0	21.63822	14	7.9198
14	8.35973	COMB2	Combination	Min	0	6.2943	0	0	0	17.59924	14	8.35973
14	8.79967	COMB2	Combination	Min	0	8.2424	0	0	0	12.7032	14	8.79967
14	9.2396	COMB2	Combination	Min	0	10.1906	0	0	0	6.95011	14	9.2396
14	9.67953	COMB2	Combination	Min	0	12.1387	0	0	0	0.33996	14	9.67953
14	10.11947	COMB2	Combination	Min	0	14.0869	0	0	0	-7.12725	14	10.11947
14	10.5594	COMB2	Combination	Min	0	16.0351	0	0	0	-15.45152	14	10.5594
14	10.5594	COMB2	Combination	Min	0	16.0351	0	0	0	-15.45152	14	10.5594
14	11.04752	COMB2	Combination	Min	0	18.1966	0	0	0	-25.69057	14	11.04752
14	11.53564	COMB2	Combination	Min	0	20.3581	0	0	0	-36.98471	14	11.53564
14	12.02376	COMB2	Combination	Min	0	22.5197	0	0	0	-49.33394	14	12.02376
14	12.51188	COMB2	Combination	Min	0	24.6812	0	0	0	-62.73827	14	12.51188
14	13	COMB2	Combination	Min	0	26.8428	0	0	0	-77.19768	14	13
14	0.2	COMB3	Combination	Max	0	-27.33	0	0	0	-55.59005	14	0.2
14	0.68812	COMB3	Combination	Max	0	-25.1684	0	0	0	-42.77729	14	0.68812
14	1.17624	COMB3	Combination	Max	0	-23.0069	0	0	0	-31.01961	14	1.17624
14	1.66436	COMB3	Combination	Max	0	-20.8454	0	0	0	-20.31703	14	1.66436
14	2.15248	COMB3	Combination	Max	0	-18.6838	0	0	0	-10.66954	14	2.15248
14	2.6406	COMB3	Combination	Max	0	-16.5223	0	0	0	-2.07714	14	2.6406
14	2.6406	COMB3	Combination	Max	0	-16.5223	0	0	0	-2.07714	14	2.6406
14	3.08053	COMB3	Combination	Max	0	-14.5741	0	0	0	4.76303	14	3.08053
14	3.52047	COMB3	Combination	Max	0	-12.626	0	0	0	10.74615	14	3.52047
14	3.9604	COMB3	Combination	Max	0	-10.6778	0	0	0	15.87221	14	3.9604
14	4.40033	COMB3	Combination	Max	0	-8.7297	0	0	0	20.14121	14	4.40033
14	4.84027	COMB3	Combination	Max	0	-6.7815	0	0	0	23.55315	14	4.84027

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
14	5.2802	COMB3	Combination	Max	0	-4.8334	0	0	0	26.10803	14	5.2802
14	5.2802	COMB3	Combination	Max	0	-4.8334	0	0	0	26.10803	14	5.2802
14	5.72013	COMB3	Combination	Max	0	-2.8852	0	0	0	27.80586	14	5.72013
14	6.16007	COMB3	Combination	Max	0	-0.937	0	0	0	28.64662	14	6.16007
14	6.6	COMB3	Combination	Max	0	1.0111	0	0	0	28.64536	14	6.6
14	7.03993	COMB3	Combination	Max	0	2.9593	0	0	0	28.28154	14	7.03993
14	7.47987	COMB3	Combination	Max	0	4.9074	0	0	0	27.06067	14	7.47987
14	7.9198	COMB3	Combination	Max	0	6.8556	0	0	0	24.98273	14	7.9198
14	7.9198	COMB3	Combination	Max	0	6.8556	0	0	0	24.98273	14	7.9198
14	8.35973	COMB3	Combination	Max	0	8.8037	0	0	0	22.04774	14	8.35973
14	8.79967	COMB3	Combination	Max	0	10.7519	0	0	0	18.25569	14	8.79967
14	9.2396	COMB3	Combination	Max	0	12.7	0	0	0	13.60659	14	9.2396
14	9.67953	COMB3	Combination	Max	0	14.6482	0	0	0	8.10042	14	9.67953
14	10.11947	COMB3	Combination	Max	0	16.5963	0	0	0	1.7372	14	10.11947
14	10.5594	COMB3	Combination	Max	0	18.5445	0	0	0	-5.48308	14	10.5594
14	10.5594	COMB3	Combination	Max	0	18.5445	0	0	0	-5.48308	14	10.5594
14	11.04752	COMB3	Combination	Max	0	20.706	0	0	0	-14.49722	14	11.04752
14	11.53564	COMB3	Combination	Max	0	22.8676	0	0	0	-24.56646	14	11.53564
14	12.02376	COMB3	Combination	Max	0	25.0291	0	0	0	-35.69078	14	12.02376
14	12.51188	COMB3	Combination	Max	0	27.1907	0	0	0	-47.8702	14	12.51188
14	13	COMB3	Combination	Max	0	29.3522	0	0	0	-61.1047	14	13
14	0.2	COMB3	Combination	Min	0	-28.4882	0	0	0	-62.98754	14	0.2
14	0.68812	COMB3	Combination	Min	0	-26.3266	0	0	0	-49.60943	14	0.68812
14	1.17624	COMB3	Combination	Min	0	-24.1651	0	0	0	-37.28641	14	1.17624
14	1.66436	COMB3	Combination	Min	0	-22.0036	0	0	0	-26.01849	14	1.66436
14	2.15248	COMB3	Combination	Min	0	-19.842	0	0	0	-15.80565	14	2.15248
14	2.6406	COMB3	Combination	Min	0	-17.6805	0	0	0	-6.64791	14	2.6406
14	2.6406	COMB3	Combination	Min	0	-17.6805	0	0	0	-6.64791	14	2.6406
14	3.08053	COMB3	Combination	Min	0	-15.7323	0	0	0	0.7018	14	3.08053
14	3.52047	COMB3	Combination	Min	0	-13.7842	0	0	0	7.19445	14	3.52047
14	3.9604	COMB3	Combination	Min	0	-11.836	0	0	0	12.83004	14	3.9604
14	4.40033	COMB3	Combination	Min	0	-9.8879	0	0	0	17.60857	14	4.40033
14	4.84027	COMB3	Combination	Min	0	-7.9397	0	0	0	21.53004	14	4.84027
14	5.2802	COMB3	Combination	Min	0	-5.9916	0	0	0	24.59446	14	5.2802
14	5.2802	COMB3	Combination	Min	0	-5.9916	0	0	0	24.59446	14	5.2802
14	5.72013	COMB3	Combination	Min	0	-4.0434	0	0	0	26.80182	14	5.72013

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

14	6.16007	COMB3	Combination	Min	0	-2.0953	0	0	0	28.15212	14	6.16007
14	6.6	COMB3	Combination	Min	0	-0.1471	0	0	0	28.63033	14	6.6
14	7.03993	COMB3	Combination	Min	0	1.8011	0	0	0	27.75698	14	7.03993
14	7.47987	COMB3	Combination	Min	0	3.7492	0	0	0	26.02657	14	7.47987
14	7.9198	COMB3	Combination	Min	0	5.6974	0	0	0	23.43911	14	7.9198
14	7.9198	COMB3	Combination	Min	0	5.6974	0	0	0	23.43911	14	7.9198
14	8.35973	COMB3	Combination	Min	0	7.6455	0	0	0	19.99458	14	8.35973
14	8.79967	COMB3	Combination	Min	0	9.5937	0	0	0	15.693	14	8.79967
14	9.2396	COMB3	Combination	Min	0	11.5418	0	0	0	10.53436	14	9.2396
14	9.67953	COMB3	Combination	Min	0	13.49	0	0	0	4.51866	14	9.67953
14	10.11947	COMB3	Combination	Min	0	15.4381	0	0	0	-2.35409	14	10.11947
14	10.5594	COMB3	Combination	Min	0	17.3863	0	0	0	-10.08391	14	10.5594
14	10.5594	COMB3	Combination	Min	0	17.3863	0	0	0	-10.08391	14	10.5594
14	11.04752	COMB3	Combination	Min	0	19.5478	0	0	0	-19.66339	14	11.04752
14	11.53564	COMB3	Combination	Min	0	21.7094	0	0	0	-30.29797	14	11.53564
14	12.02376	COMB3	Combination	Min	0	23.8709	0	0	0	-41.98764	14	12.02376
14	12.51188	COMB3	Combination	Min	0	26.0325	0	0	0	-54.73239	14	12.51188
14	13	COMB3	Combination	Min	0	28.194	0	0	0	-68.53224	14	13
15	0.2	COMB1	Combination	Max	0	-32.4628	0	0	0	-57.49679	15	0.2
15	0.68012	COMB1	Combination	Max	0	-29.9939	0	0	0	-38.92824	15	0.68012
15	1.16024	COMB1	Combination	Max	0	-27.525	0	0	0	-21.38048	15	1.16024
15	1.64036	COMB1	Combination	Max	0	-25.0561	0	0	0	-4.85351	15	1.64036
15	2.12048	COMB1	Combination	Max	0	-22.5872	0	0	0	10.65267	15	2.12048
15	2.6006	COMB1	Combination	Max	0	-20.1183	0	0	0	25.13806	15	2.6006
15	2.6006	COMB1	Combination	Max	0	-20.1183	0	0	0	25.13806	15	2.6006
15	3.03387	COMB1	Combination	Max	0	-17.4274	0	0	0	40.91514	15	3.03387
15	3.46713	COMB1	Combination	Max	0	-14.7366	0	0	0	55.86093	15	3.46713
15	3.9004	COMB1	Combination	Max	0	-12.0457	0	0	0	69.97545	15	3.9004
15	4.33367	COMB1	Combination	Max	0	-9.3548	0	0	0	83.25869	15	4.33367
15	4.76693	COMB1	Combination	Max	0	-6.6639	0	0	0	95.71064	15	4.76693
15	5.2002	COMB1	Combination	Max	0	-3.973	0	0	0	107.33132	15	5.2002
15	5.2002	COMB1	Combination	Max	0	-3.973	0	0	0	107.33132	15	5.2002
15	5.63347	COMB1	Combination	Max	0	-0.6794	0	0	0	114.29469	15	5.63347
15	6.06673	COMB1	Combination	Max	0	2.6143	0	0	0	120.42679	15	6.06673
15	6.5	COMB1	Combination	Max	0	5.9079	0	0	0	125.7276	15	6.5
15	6.93327	COMB1	Combination	Max	0	9.2015	0	0	0	130.19713	15	6.93327
15	7.36653	COMB1	Combination	Max	0	12.4952	0	0	0	133.83538	15	7.36653
TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**P**	**V2**	**V3**	**T**	**M2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
15	7.7998	COMB1	Combination	Max	0	15.7888	0	0	0	136.64236	15	7.7998
15	7.7998	COMB1	Combination	Max	0	15.7888	0	0	0	136.64236	15	7.7998
15	8.23307	COMB1	Combination	Max	0	19.6684	0	0	0	133.70384	15	8.23307
15	8.66633	COMB1	Combination	Max	0	23.5479	0	0	0	129.93403	15	8.66633
15	9.0996	COMB1	Combination	Max	0	27.4275	0	0	0	125.33295	15	9.0996
15	9.53287	COMB1	Combination	Max	0	31.307	0	0	0	119.90059	15	9.53287
15	9.96613	COMB1	Combination	Max	0	35.1866	0	0	0	113.63695	15	9.96613
15	10.3994	COMB1	Combination	Max	0	39.0661	0	0	0	106.54203	15	10.3994
15	10.3994	COMB1	Combination	Max	0	39.0661	0	0	0	106.54203	15	10.3994
15	10.87952	COMB1	Combination	Max	0	41.1922	0	0	0	87.27521	15	10.87952
15	11.35964	COMB1	Combination	Max	0	43.3184	0	0	0	66.98759	15	11.35964
15	11.83976	COMB1	Combination	Max	0	45.4445	0	0	0	45.67918	15	11.83976
15	12.31988	COMB1	Combination	Max	0	47.5706	0	0	0	23.34999	15	12.31988
15	12.8	COMB1	Combination	Max	0	49.6967	0	0	0	1.063E-13	15	12.8
15	0.2	COMB1	Combination	Min	0	-75.3571	0	0	0	-182.82877	15	0.2
15	0.68012	COMB1	Combination	Min	0	-73.231	0	0	0	-151.69128	15	0.68012
15	1.16024	COMB1	Combination	Min	0	-71.1049	0	0	0	-121.57458	15	1.16024
15	1.64036	COMB1	Combination	Min	0	-68.9787	0	0	0	-92.47866	15	1.64036
15	2.12048	COMB1	Combination	Min	0	-66.8526	0	0	0	-64.40354	15	2.12048
15	2.6006	COMB1	Combination	Min	0	-64.7265	0	0	0	-37.3492	15	2.6006
15	2.6006	COMB1	Combination	Min	0	-64.7265	0	0	0	-37.3492	15	2.6006
15	3.03387	COMB1	Combination	Min	0	-60.8636	0	0	0	-24.66052	15	3.03387
15	3.46713	COMB1	Combination	Min	0	-57.0008	0	0	0	-12.80312	15	3.46713
15	3.9004	COMB1	Combination	Min	0	-53.1379	0	0	0	-1.777	15	3.9004
15	4.33367	COMB1	Combination	Min	0	-49.275	0	0	0	8.41784	15	4.33367
15	4.76693	COMB1	Combination	Min	0	-45.4121	0	0	0	17.7814	15	4.76693
15	5.2002	COMB1	Combination	Min	0	-41.5493	0	0	0	26.31368	15	5.2002
15	5.2002	COMB1	Combination	Min	0	-41.5493	0	0	0	26.31368	15	5.2002
15	5.63347	COMB1	Combination	Min	0	-37.5417	0	0	0	31.6885	15	5.63347
15	6.06673	COMB1	Combination	Min	0	-33.5341	0	0	0	36.23204	15	6.06673
15	6.5	COMB1	Combination	Min	0	-29.5265	0	0	0	39.94431	15	6.5
15	6.93327	COMB1	Combination	Min	0	-25.519	0	0	0	42.82529	15	6.93327
15	7.36653	COMB1	Combination	Min	0	-21.5114	0	0	0	44.87499	15	7.36653
15	7.7998	COMB1	Combination	Min	0	-17.5038	0	0	0	46.09342	15	7.7998
15	7.7998	COMB1	Combination	Min	0	-17.5038	0	0	0	46.09342	15	7.7998

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

15	8.23307	COMB1	Combination	Min	0	-14.0384	0	0	0	46.48056	15	8.23307
15	8.66633	COMB1	Combination	Min	0	-10.5731	0	0	0	46.03643	15	8.66633
15	9.0996	COMB1	Combination	Min	0	-7.1077	0	0	0	44.76101	15	9.0996
15	9.53287	COMB1	Combination	Min	0	-3.6423	0	0	0	42.65432	15	9.53287
15	9.96613	COMB1	Combination	Min	0	-0.1769	0	0	0	39.71635	15	9.96613
15	10.3994	COMB1	Combination	Min	0	3.2884	0	0	0	35.94709	15	10.3994
15	10.3994	COMB1	Combination	Min	0	3.2884	0	0	0	35.94709	15	10.3994
15	10.87952	COMB1	Combination	Min	0	6.6886	0	0	0	30.79925	15	10.87952
15	11.35964	COMB1	Combination	Min	0	10.0889	0	0	0	24.63062	15	11.35964
15	11.83976	COMB1	Combination	Min	0	13.4891	0	0	0	17.44121	15	11.83976
15	12.31988	COMB1	Combination	Min	0	16.8893	0	0	0	9.231	15	12.31988
15	12.8	COMB1	Combination	Min	0	20.2895	0	0	0	1.063E-13	15	12.8
15	0.2	COMB2	Combination	Max	0	-33.3722	0	0	0	-68.97178	15	0.2
15	0.68012	COMB2	Combination	Max	0	-31.2461	0	0	0	-53.45951	15	0.68012
15	1.16024	COMB2	Combination	Max	0	-29.12	0	0	0	-38.96803	15	1.16024
15	1.64036	COMB2	Combination	Max	0	-26.9939	0	0	0	-25.49734	15	1.64036
15	2.12048	COMB2	Combination	Max	0	-24.8678	0	0	0	-13.04744	15	2.12048
15	2.6006	COMB2	Combination	Max	0	-22.7416	0	0	0	-1.61832	15	2.6006
15	2.6006	COMB2	Combination	Max	0	-22.7416	0	0	0	-1.61832	15	2.6006
15	3.03387	COMB2	Combination	Max	0	-20.823	0	0	0	7.81923	15	3.03387
15	3.46713	COMB2	Combination	Max	0	-18.9044	0	0	0	16.42551	15	3.46713
15	3.9004	COMB2	Combination	Max	0	-16.9857	0	0	0	24.20051	15	3.9004
15	4.33367	COMB2	Combination	Max	0	-15.0671	0	0	0	31.14422	15	4.33367
15	4.76693	COMB2	Combination	Max	0	-13.1485	0	0	0	37.25666	15	4.76693
15	5.2002	COMB2	Combination	Max	0	-11.2298	0	0	0	42.53782	15	5.2002
15	5.2002	COMB2	Combination	Max	0	-11.2298	0	0	0	42.53782	15	5.2002
15	5.63347	COMB2	Combination	Max	0	-9.3112	0	0	0	46.9877	15	5.63347
15	6.06673	COMB2	Combination	Max	0	-7.3926	0	0	0	50.6063	15	6.06673
15	6.5	COMB2	Combination	Max	0	-5.474	0	0	0	53.39362	15	6.5
15	6.93327	COMB2	Combination	Max	0	-3.5553	0	0	0	55.34966	15	6.93327
15	7.36653	COMB2	Combination	Max	0	-1.6367	0	0	0	56.47442	15	7.36653
15	7.7998	COMB2	Combination	Max	0	0.2819	0	0	0	56.7679	15	7.7998
15	7.7998	COMB2	Combination	Max	0	0.2819	0	0	0	56.7679	15	7.7998
15	8.23307	COMB2	Combination	Max	0	2.2006	0	0	0	56.23011	15	8.23307
15	8.66633	COMB2	Combination	Max	0	4.1192	0	0	0	54.86103	15	8.66633
15	9.0996	COMB2	Combination	Max	0	6.0378	0	0	0	52.66067	15	9.0996
15	9.53287	COMB2	Combination	Max	0	7.9565	0	0	0	49.62903	15	9.53287
15	9.96613	COMB2	Combination	Max	0	9.8751	0	0	0	45.76612	15	9.96613
TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**P**	**V2**	**V3**	**T**	**M2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
15	10.3994	COMB2	Combination	Max	0	11.7937	0	0	0	41.07192	15	10.3994
15	10.3994	COMB2	Combination	Max	0	11.7937	0	0	0	41.07192	15	10.3994
15	10.87952	COMB2	Combination	Max	0	13.9199	0	0	0	34.89912	15	10.87952
15	11.35964	COMB2	Combination	Max	0	16.046	0	0	0	27.70552	15	11.35964
15	11.83976	COMB2	Combination	Max	0	18.1721	0	0	0	19.49114	15	11.83976
15	12.31988	COMB2	Combination	Max	0	20.2982	0	0	0	10.25596	15	12.31988
15	12.8	COMB2	Combination	Max	0	22.4243	0	0	0	1.078E-13	15	12.8
15	0.2	COMB2	Combination	Min	0	-34.4624	0	0	0	-82.7079	15	0.2
15	0.68012	COMB2	Combination	Min	0	-32.3363	0	0	0	-66.67222	15	0.68012
15	1.16024	COMB2	Combination	Min	0	-30.2102	0	0	0	-51.65733	15	1.16024
15	1.64036	COMB2	Combination	Min	0	-28.084	0	0	0	-37.66322	15	1.64036
15	2.12048	COMB2	Combination	Min	0	-25.9579	0	0	0	-24.68991	15	2.12048
15	2.6006	COMB2	Combination	Min	0	-23.8318	0	0	0	-12.73739	15	2.6006
15	2.6006	COMB2	Combination	Min	0	-23.8318	0	0	0	-12.73739	15	2.6006
15	3.03387	COMB2	Combination	Min	0	-21.9132	0	0	0	-2.8275	15	3.03387
15	3.46713	COMB2	Combination	Min	0	-19.9945	0	0	0	6.25111	15	3.46713
15	3.9004	COMB2	Combination	Min	0	-18.0759	0	0	0	14.49844	15	3.9004
15	4.33367	COMB2	Combination	Min	0	-16.1573	0	0	0	21.9145	15	4.33367
15	4.76693	COMB2	Combination	Min	0	-14.2386	0	0	0	28.49927	15	4.76693
15	5.2002	COMB2	Combination	Min	0	-12.32	0	0	0	34.25276	15	5.2002
15	5.2002	COMB2	Combination	Min	0	-12.32	0	0	0	34.25276	15	5.2002
15	5.63347	COMB2	Combination	Min	0	-10.4014	0	0	0	39.17497	15	5.63347
15	6.06673	COMB2	Combination	Min	0	-8.4828	0	0	0	43.26591	15	6.06673
15	6.5	COMB2	Combination	Min	0	-6.5641	0	0	0	46.52556	15	6.5
15	6.93327	COMB2	Combination	Min	0	-4.6455	0	0	0	48.95393	15	6.93327
15	7.36653	COMB2	Combination	Min	0	-2.7269	0	0	0	50.55103	15	7.36653
15	7.7998	COMB2	Combination	Min	0	-0.8082	0	0	0	51.31684	15	7.7998
15	7.7998	COMB2	Combination	Min	0	-0.8082	0	0	0	51.31684	15	7.7998
15	8.23307	COMB2	Combination	Min	0	1.1104	0	0	0	51.25138	15	8.23307
15	8.66633	COMB2	Combination	Min	0	3.029	0	0	0	50.35464	15	8.66633
15	9.0996	COMB2	Combination	Min	0	4.9477	0	0	0	48.62661	15	9.0996
15	9.53287	COMB2	Combination	Min	0	6.8663	0	0	0	46.06731	15	9.53287
15	9.96613	COMB2	Combination	Min	0	8.7849	0	0	0	42.67673	15	9.96613
15	10.3994	COMB2	Combination	Min	0	10.7036	0	0	0	38.45487	15	10.3994

ANEXO E

FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

15	10.3994	COMB2	Combination	Min	0	10.7036	0	0	0	38.45487	15	10.3994
15	10.87952	COMB2	Combination	Min	0	12.8297	0	0	0	32.80547	15	10.87952
15	11.35964	COMB2	Combination	Min	0	14.9558	0	0	0	26.13529	15	11.35964
15	11.83976	COMB2	Combination	Min	0	17.0819	0	0	0	18.44431	15	11.83976
15	12.31988	COMB2	Combination	Min	0	19.208	0	0	0	9.73255	15	12.31988
15	12.8	COMB2	Combination	Min	0	21.3341	0	0	0	1.047E-13	15	12.8
15	0.2	COMB3	Combination	Max	0	-33.7538	0	0	0	-73.77942	15	0.2
15	0.68012	COMB3	Combination	Max	0	-31.6277	0	0	0	-58.08395	15	0.68012
15	1.16024	COMB3	Combination	Max	0	-29.5015	0	0	0	-43.40928	15	1.16024
15	1.64036	COMB3	Combination	Max	0	-27.3754	0	0	0	-29.75539	15	1.64036
15	2.12048	COMB3	Combination	Max	0	-25.2493	0	0	0	-17.1223	15	2.12048
15	2.6006	COMB3	Combination	Max	0	-23.1232	0	0	0	-5.50999	15	2.6006
15	2.6006	COMB3	Combination	Max	0	-23.1232	0	0	0	-5.50999	15	2.6006
15	3.03387	COMB3	Combination	Max	0	-21.2046	0	0	0	4.09288	15	3.03387
15	3.46713	COMB3	Combination	Max	0	-19.2859	0	0	0	12.86447	15	3.46713
15	3.9004	COMB3	Combination	Max	0	-17.3673	0	0	0	20.80479	15	3.9004
15	4.33367	COMB3	Combination	Max	0	-15.4487	0	0	0	27.91382	15	4.33367
15	4.76693	COMB3	Combination	Max	0	-13.53	0	0	0	34.19158	15	4.76693
15	5.2002	COMB3	Combination	Max	0	-11.6114	0	0	0	39.63805	15	5.2002
15	5.2002	COMB3	Combination	Max	0	-11.6114	0	0	0	39.63805	15	5.2002
15	5.63347	COMB3	Combination	Max	0	-9.6928	0	0	0	44.25325	15	5.63347
15	6.06673	COMB3	Combination	Max	0	-7.7741	0	0	0	48.03716	15	6.06673
15	6.5	COMB3	Combination	Max	0	-5.8555	0	0	0	50.9898	15	6.5
15	6.93327	COMB3	Combination	Max	0	-3.9369	0	0	0	53.11116	15	6.93327
15	7.36653	COMB3	Combination	Max	0	-2.0182	0	0	0	54.40124	15	7.36653
15	7.7998	COMB3	Combination	Max	0	-0.0996	0	0	0	54.86003	15	7.7998
15	7.7998	COMB3	Combination	Max	0	-0.0996	0	0	0	54.86003	15	7.7998
15	8.23307	COMB3	Combination	Max	0	1.819	0	0	0	54.48755	15	8.23307
15	8.66633	COMB3	Combination	Max	0	3.7377	0	0	0	53.28379	15	8.66633
15	9.0996	COMB3	Combination	Max	0	5.6563	0	0	0	51.24875	15	9.0996
15	9.53287	COMB3	Combination	Max	0	7.5749	0	0	0	48.38243	15	9.53287
15	9.96613	COMB3	Combination	Max	0	9.4936	0	0	0	44.68483	15	9.96613
15	10.3994	COMB3	Combination	Max	0	11.4122	0	0	0	40.15595	15	10.3994
15	10.3994	COMB3	Combination	Max	0	11.4122	0	0	0	40.15595	15	10.3994
15	10.87952	COMB3	Combination	Max	0	13.5383	0	0	0	34.16634	15	10.87952
15	11.35964	COMB3	Combination	Max	0	15.6644	0	0	0	27.15594	15	11.35964
15	11.83976	COMB3	Combination	Max	0	17.7905	0	0	0	19.12475	15	11.83976
15	12.31988	COMB3	Combination	Max	0	19.9166	0	0	0	10.07277	15	12.31988
15	12.8	COMB3	Combination	Max	0	22.0427	0	0	0	1.067E-13	15	12.8

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
15	0.2	COMB3	Combination	Min	0	-34.0808	0	0	0	-77.90026	15	0.2
15	0.68012	COMB3	Combination	Min	0	-31.9547	0	0	0	-62.04778	15	0.68012
15	1.16024	COMB3	Combination	Min	0	-29.8286	0	0	0	-47.21608	15	1.16024
15	1.64036	COMB3	Combination	Min	0	-27.7025	0	0	0	-33.40517	15	1.64036
15	2.12048	COMB3	Combination	Min	0	-25.5764	0	0	0	-20.61505	15	2.12048
15	2.6006	COMB3	Combination	Min	0	-23.4503	0	0	0	-8.84572	15	2.6006
15	2.6006	COMB3	Combination	Min	0	-23.4503	0	0	0	-8.84572	15	2.6006
15	3.03387	COMB3	Combination	Min	0	-21.5316	0	0	0	0.89885	15	3.03387
15	3.46713	COMB3	Combination	Min	0	-19.613	0	0	0	9.81215	15	3.46713
15	3.9004	COMB3	Combination	Min	0	-17.6944	0	0	0	17.89416	15	3.9004
15	4.33367	COMB3	Combination	Min	0	-15.7757	0	0	0	25.1449	15	4.33367
15	4.76693	COMB3	Combination	Min	0	-13.8571	0	0	0	31.56435	15	4.76693
15	5.2002	COMB3	Combination	Min	0	-11.9385	0	0	0	37.15253	15	5.2002
15	5.2002	COMB3	Combination	Min	0	-11.9385	0	0	0	37.15253	15	5.2002
15	5.63347	COMB3	Combination	Min	0	-10.0198	0	0	0	41.90942	15	5.63347
15	6.06673	COMB3	Combination	Min	0	-8.1012	0	0	0	45.83504	15	6.06673
15	6.5	COMB3	Combination	Min	0	-6.1826	0	0	0	48.92938	15	6.5
15	6.93327	COMB3	Combination	Min	0	-4.2639	0	0	0	51.19244	15	6.93327
15	7.36653	COMB3	Combination	Min	0	-2.3453	0	0	0	52.62421	15	7.36653
15	7.7998	COMB3	Combination	Min	0	-0.4267	0	0	0	53.22471	15	7.7998
15	7.7998	COMB3	Combination	Min	0	-0.4267	0	0	0	53.22471	15	7.7998
15	8.23307	COMB3	Combination	Min	0	1.492	0	0	0	52.99393	15	8.23307
15	8.66633	COMB3	Combination	Min	0	3.4106	0	0	0	51.93187	15	8.66633
15	9.0996	COMB3	Combination	Min	0	5.3292	0	0	0	50.03853	15	9.0996
15	9.53287	COMB3	Combination	Min	0	7.2479	0	0	0	47.31391	15	9.53287
15	9.96613	COMB3	Combination	Min	0	9.1665	0	0	0	43.75801	15	9.96613
15	10.3994	COMB3	Combination	Min	0	11.0851	0	0	0	39.37083	15	10.3994
15	10.3994	COMB3	Combination	Min	0	11.0851	0	0	0	39.37083	15	10.3994
15	10.87952	COMB3	Combination	Min	0	13.2112	0	0	0	33.53825	15	10.87952
15	11.35964	COMB3	Combination	Min	0	15.3374	0	0	0	26.68487	15	11.35964
15	11.83976	COMB3	Combination	Min	0	17.4635	0	0	0	18.8107	15	11.83976
15	12.31988	COMB3	Combination	Min	0	19.5896	0	0	0	9.91575	15	12.31988
15	12.8	COMB3	Combination	Min	0	21.7157	0	0	0	1.058E-13	15	12.8

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

16	0.2	COMB1	Combination	Max	0	-19.4691	0	0	0	8.971E-16	16	0.2
16	0.66012	COMB1	Combination	Max	0	-16.141	0	0	0	21.57243	16	0.66012
16	1.12024	COMB1	Combination	Max	0	-12.8128	0	0	0	42.20734	16	1.12024
16	1.58036	COMB1	Combination	Max	0	-9.4847	0	0	0	61.90474	16	1.58036
16	2.04048	COMB1	Combination	Max	0	-6.1565	0	0	0	80.66462	16	2.04048
16	2.5006	COMB1	Combination	Max	0	-2.8284	0	0	0	98.48698	16	2.5006
16	2.5006	COMB1	Combination	Max	0	-2.8284	0	0	0	98.48698	16	2.5006
16	3.00052	COMB1	Combination	Max	0	1.158	0	0	0	105.99741	16	3.00052
16	3.50044	COMB1	Combination	Max	0	5.1444	0	0	0	112.40112	16	3.50044
16	4.00036	COMB1	Combination	Max	0	9.1307	0	0	0	117.69811	16	4.00036
16	4.50028	COMB1	Combination	Max	0	13.1171	0	0	0	121.88838	16	4.50028
16	5.0002	COMB1	Combination	Max	0	17.1035	0	0	0	124.97193	16	5.0002
16	5.0002	COMB1	Combination	Max	0	17.1035	0	0	0	124.97193	16	5.0002
16	5.50012	COMB1	Combination	Max	0	21.8306	0	0	0	121.54404	16	5.50012
16	6.00004	COMB1	Combination	Max	0	26.5576	0	0	0	117.00943	16	6.00004
16	6.49996	COMB1	Combination	Max	0	31.2847	0	0	0	111.3681	16	6.49996
16	6.99988	COMB1	Combination	Max	0	36.0117	0	0	0	104.62005	16	6.99988
16	7.4998	COMB1	Combination	Max	0	40.7388	0	0	0	96.76528	16	7.4998
16	7.4998	COMB1	Combination	Max	0	40.7388	0	0	0	96.76528	16	7.4998
16	7.99972	COMB1	Combination	Max	0	45.2595	0	0	0	83.5592	16	7.99972
16	8.49964	COMB1	Combination	Max	0	49.7803	0	0	0	69.24639	16	8.49964
16	8.99956	COMB1	Combination	Max	0	54.3011	0	0	0	53.82687	16	8.99956
16	9.49948	COMB1	Combination	Max	0	58.8218	0	0	0	37.30062	16	9.49948
16	9.9994	COMB1	Combination	Max	0	63.3426	0	0	0	19.66766	16	9.9994
16	9.9994	COMB1	Combination	Max	0	63.3426	0	0	0	19.66766	16	9.9994
16	10.45952	COMB1	Combination	Max	0	65.3801	0	0	0	6.08239	16	10.45952
16	10.91964	COMB1	Combination	Max	0	67.4176	0	0	0	-8.44039	16	10.91964
16	11.37976	COMB1	Combination	Max	0	69.4552	0	0	0	-23.90069	16	11.37976
16	11.83988	COMB1	Combination	Max	0	71.4927	0	0	0	-40.29851	16	11.83988
16	12.3	COMB1	Combination	Max	0	73.5303	0	0	0	-57.63384	16	12.3
16	0.2	COMB1	Combination	Min	0	-47.9031	0	0	0	8.971E-16	16	0.2
16	0.66012	COMB1	Combination	Min	0	-45.8656	0	0	0	8.48937	16	0.66012
16	1.12024	COMB1	Combination	Min	0	-43.828	0	0	0	16.04122	16	1.12024
16	1.58036	COMB1	Combination	Min	0	-41.7905	0	0	0	22.65555	16	1.58036
16	2.04048	COMB1	Combination	Min	0	-39.7529	0	0	0	28.33237	16	2.04048
16	2.5006	COMB1	Combination	Min	0	-37.7154	0	0	0	33.07167	16	2.5006
16	2.5006	COMB1	Combination	Min	0	-37.7154	0	0	0	33.07167	16	2.5006
16	3.00052	COMB1	Combination	Min	0	-33.1776	0	0	0	37.15819	16	3.00052
16	3.50044	COMB1	Combination	Min	0	-28.6398	0	0	0	40.13798	16	3.50044
16	4.00036	COMB1	Combination	Min	0	-24.1021	0	0	0	42.01106	16	4.00036

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
16	4.50028	COMB1	Combination	Min	0	-19.5643	0	0	0	42.77741	16	4.50028
16	5.0002	COMB1	Combination	Min	0	-15.0265	0	0	0	42.43705	16	5.0002
16	5.0002	COMB1	Combination	Min	0	-15.0265	0	0	0	42.43705	16	5.0002
16	5.50012	COMB1	Combination	Min	0	-11.1959	0	0	0	40.99	16	5.50012
16	6.00004	COMB1	Combination	Min	0	-7.3653	0	0	0	38.43623	16	6.00004
16	6.49996	COMB1	Combination	Min	0	-3.5348	0	0	0	34.77574	16	6.49996
16	6.99988	COMB1	Combination	Min	0	0.2958	0	0	0	30.00854	16	6.99988
16	7.4998	COMB1	Combination	Min	0	4.1264	0	0	0	24.13461	16	7.4998
16	7.4998	COMB1	Combination	Min	0	4.1264	0	0	0	24.13461	16	7.4998
16	7.99972	COMB1	Combination	Min	0	7.2392	0	0	0	14.25758	16	7.99972
16	8.49964	COMB1	Combination	Min	0	10.3519	0	0	0	3.27383	16	8.49964
16	8.99956	COMB1	Combination	Min	0	13.4647	0	0	0	-8.81663	16	8.99956
16	9.49948	COMB1	Combination	Min	0	16.5775	0	0	0	-22.01382	16	9.49948
16	9.9994	COMB1	Combination	Min	0	19.6903	0	0	0	-36.31773	16	9.9994
16	9.9994	COMB1	Combination	Min	0	19.6903	0	0	0	-36.31773	16	9.9994
16	10.45952	COMB1	Combination	Min	0	22.0631	0	0	0	-61.71863	16	10.45952
16	10.91964	COMB1	Combination	Min	0	24.4359	0	0	0	-88.05705	16	10.91964
16	11.37976	COMB1	Combination	Min	0	26.8087	0	0	0	-115.33299	16	11.37976
16	11.83988	COMB1	Combination	Min	0	29.1815	0	0	0	-143.54644	16	11.83988
16	12.3	COMB1	Combination	Min	0	31.5543	0	0	0	-172.69741	16	12.3
16	0.2	COMB2	Combination	Max	0	-19.9525	0	0	0	9.145E-16	16	0.2
16	0.66012	COMB2	Combination	Max	0	-17.915	0	0	0	9.39816	16	0.66012
16	1.12024	COMB2	Combination	Max	0	-15.8774	0	0	0	17.85881	16	1.12024
16	1.58036	COMB2	Combination	Max	0	-13.8399	0	0	0	25.38194	16	1.58036
16	2.04048	COMB2	Combination	Max	0	-11.8023	0	0	0	31.96756	16	2.04048
16	2.5006	COMB2	Combination	Max	0	-9.7648	0	0	0	37.61565	16	2.5006
16	2.5006	COMB2	Combination	Max	0	-9.7648	0	0	0	37.61565	16	2.5006
16	3.00052	COMB2	Combination	Max	0	-7.551	0	0	0	42.68964	16	3.00052
16	3.50044	COMB2	Combination	Max	0	-5.3372	0	0	0	46.65691	16	3.50044
16	4.00036	COMB2	Combination	Max	0	-3.1234	0	0	0	49.51746	16	4.00036
16	4.50028	COMB2	Combination	Max	0	-0.9096	0	0	0	51.2713	16	4.50028
16	5.0002	COMB2	Combination	Max	0	1.3042	0	0	0	51.91841	16	5.0002

ANEXO E

FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

16	5.0002	COMB2	Combination	Max	0	1.3042	0	0	0	51.91841	16	5.0002
16	5.50012	COMB2	Combination	Max	0	3.518	0	0	0	51.4588	16	5.50012
16	6.00004	COMB2	Combination	Max	0	5.7318	0	0	0	49.89247	16	6.00004
16	6.49996	COMB2	Combination	Max	0	7.9455	0	0	0	47.21943	16	6.49996
16	6.99988	COMB2	Combination	Max	0	10.1593	0	0	0	43.43966	16	6.99988
16	7.4998	COMB2	Combination	Max	0	12.3731	0	0	0	38.55317	16	7.4998
16	7.4998	COMB2	Combination	Max	0	12.3731	0	0	0	38.55317	16	7.4998
16	7.99972	COMB2	Combination	Max	0	14.5869	0	0	0	32.55997	16	7.99972
16	8.49964	COMB2	Combination	Max	0	16.8007	0	0	0	25.46005	16	8.49964
16	8.99956	COMB2	Combination	Max	0	19.0145	0	0	0	17.2534	16	8.99956
16	9.49948	COMB2	Combination	Max	0	21.2283	0	0	0	7.94004	16	9.49948
16	9.9994	COMB2	Combination	Max	0	23.4421	0	0	0	-2.48005	16	9.9994
16	9.9994	COMB2	Combination	Max	0	23.4421	0	0	0	-2.48005	16	9.9994
16	10.45952	COMB2	Combination	Max	0	25.4796	0	0	0	-13.04862	16	10.45952
16	10.91964	COMB2	Combination	Max	0	27.5172	0	0	0	-24.55471	16	10.91964
16	11.37976	COMB2	Combination	Max	0	29.5547	0	0	0	-36.99832	16	11.37976
16	11.83988	COMB2	Combination	Max	0	31.5923	0	0	0	-50.37944	16	11.83988
16	12.3	COMB2	Combination	Max	0	33.6298	0	0	0	-64.69808	16	12.3
16	0.2	COMB2	Combination	Min	0	-21.4442	0	0	0	8.79E-16	16	0.2
16	0.66012	COMB2	Combination	Min	0	-19.4067	0	0	0	8.7118	16	0.66012
16	1.12024	COMB2	Combination	Min	0	-17.3691	0	0	0	16.48608	16	1.12024
16	1.58036	COMB2	Combination	Min	0	-15.3316	0	0	0	23.32285	16	1.58036
16	2.04048	COMB2	Combination	Min	0	-13.294	0	0	0	29.2221	16	2.04048
16	2.5006	COMB2	Combination	Min	0	-11.2565	0	0	0	34.18384	16	2.5006
16	2.5006	COMB2	Combination	Min	0	-11.2565	0	0	0	34.18384	16	2.5006
16	3.00052	COMB2	Combination	Min	0	-9.0427	0	0	0	38.5121	16	3.00052
16	3.50044	COMB2	Combination	Min	0	-6.8289	0	0	0	41.73364	16	3.50044
16	4.00036	COMB2	Combination	Min	0	-4.6151	0	0	0	43.84845	16	4.00036
16	4.50028	COMB2	Combination	Min	0	-2.4013	0	0	0	44.85655	16	4.50028
16	5.0002	COMB2	Combination	Min	0	-0.1875	0	0	0	44.75793	16	5.0002
16	5.0002	COMB2	Combination	Min	0	-0.1875	0	0	0	44.75793	16	5.0002
16	5.50012	COMB2	Combination	Min	0	2.0263	0	0	0	43.55259	16	5.50012
16	6.00004	COMB2	Combination	Min	0	4.2401	0	0	0	41.24053	16	6.00004
16	6.49996	COMB2	Combination	Min	0	6.4538	0	0	0	37.82175	16	6.49996
16	6.99988	COMB2	Combination	Min	0	8.6676	0	0	0	33.29625	16	6.99988
16	7.4998	COMB2	Combination	Min	0	10.8814	0	0	0	27.66403	16	7.4998
16	7.4998	COMB2	Combination	Min	0	10.8814	0	0	0	27.66403	16	7.4998
16	7.99972	COMB2	Combination	Min	0	13.0952	0	0	0	20.9251	16	7.99972
16	8.49964	COMB2	Combination	Min	0	15.309	0	0	0	13.07944	16	8.49964
16	8.99956	COMB2	Combination	Min	0	17.5228	0	0	0	4.12706	16	8.99956
16	9.49948	COMB2	Combination	Min	0	19.7366	0	0	0	-5.93203	16	9.49948

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
16	9.9994	COMB2	Combination	Min	0	21.9504	0	0	0	-17.09785	16	9.9994
16	9.9994	COMB2	Combination	Min	0	21.9504	0	0	0	-17.09785	16	9.9994
16	10.45952	COMB2	Combination	Min	0	23.9879	0	0	0	-28.35279	16	10.45952
16	10.91964	COMB2	Combination	Min	0	26.0255	0	0	0	-40.54524	16	10.91964
16	11.37976	COMB2	Combination	Min	0	28.063	0	0	0	-53.67521	16	11.37976
16	11.83988	COMB2	Combination	Min	0	30.1006	0	0	0	-67.7427	16	11.83988
16	12.3	COMB2	Combination	Min	0	32.1381	0	0	0	-82.7477	16	12.3
16	0.2	COMB3	Combination	Max	0	-20.4746	0	0	0	9.021E-16	16	0.2
16	0.66012	COMB3	Combination	Max	0	-18.4371	0	0	0	9.15794	16	0.66012
16	1.12024	COMB3	Combination	Max	0	-16.3995	0	0	0	17.37836	16	1.12024
16	1.58036	COMB3	Combination	Max	0	-14.362	0	0	0	24.66126	16	1.58036
16	2.04048	COMB3	Combination	Max	0	-12.3244	0	0	0	31.00665	16	2.04048
16	2.5006	COMB3	Combination	Max	0	-10.2869	0	0	0	36.41452	16	2.5006
16	2.5006	COMB3	Combination	Max	0	-10.2869	0	0	0	36.41452	16	2.5006
16	3.00052	COMB3	Combination	Max	0	-8.0731	0	0	0	41.22751	16	3.00052
16	3.50044	COMB3	Combination	Max	0	-5.8593	0	0	0	44.93377	16	3.50044
16	4.00036	COMB3	Combination	Max	0	-3.6455	0	0	0	47.53331	16	4.00036
16	4.50028	COMB3	Combination	Max	0	-1.4317	0	0	0	49.02614	16	4.50028
16	5.0002	COMB3	Combination	Max	0	0.7821	0	0	0	49.41225	16	5.0002
16	5.0002	COMB3	Combination	Max	0	0.7821	0	0	0	49.41225	16	5.0002
16	5.50012	COMB3	Combination	Max	0	2.9959	0	0	0	48.69163	16	5.50012
16	6.00004	COMB3	Combination	Max	0	5.2097	0	0	0	46.8643	16	6.00004
16	6.49996	COMB3	Combination	Max	0	7.4235	0	0	0	43.93025	16	6.49996
16	6.99988	COMB3	Combination	Max	0	9.6372	0	0	0	39.88947	16	6.99988
16	7.4998	COMB3	Combination	Max	0	11.851	0	0	0	34.74198	16	7.4998
16	7.4998	COMB3	Combination	Max	0	11.851	0	0	0	34.74198	16	7.4998
16	7.99972	COMB3	Combination	Max	0	14.0648	0	0	0	28.48777	16	7.99972
16	8.49964	COMB3	Combination	Max	0	16.2786	0	0	0	21.12684	16	8.49964
16	8.99956	COMB3	Combination	Max	0	18.4924	0	0	0	12.65919	16	8.99956
16	9.49948	COMB3	Combination	Max	0	20.7062	0	0	0	3.08482	16	9.49948
16	9.9994	COMB3	Combination	Max	0	22.92	0	0	0	-7.59627	16	9.9994

ANEXO E

FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

16	9.9994	COMB3	Combination	Max	0	22.92	0	0	0	-7.59627	16	9.9994
16	10.45952	COMB3	Combination	Max	0	24.9576	0	0	0	-18.40507	16	10.45952
16	10.91964	COMB3	Combination	Max	0	26.9951	0	0	0	-30.15139	16	10.91964
16	11.37976	COMB3	Combination	Max	0	29.0326	0	0	0	-42.83522	16	11.37976
16	11.83988	COMB3	Combination	Max	0	31.0702	0	0	0	-56.45657	16	11.83988
16	12.3	COMB3	Combination	Max	0	33.1077	0	0	0	-71.01544	16	12.3
16	0.2	COMB3	Combination	Min	0	-20.9221	0	0	0	8.914E-16	16	0.2
16	0.66012	COMB3	Combination	Min	0	-18.8846	0	0	0	8.95203	16	0.66012
16	1.12024	COMB3	Combination	Min	0	-16.847	0	0	0	16.96654	16	1.12024
16	1.58036	COMB3	Combination	Min	0	-14.8095	0	0	0	24.04353	16	1.58036
16	2.04048	COMB3	Combination	Min	0	-12.772	0	0	0	30.18301	16	2.04048
16	2.5006	COMB3	Combination	Min	0	-10.7344	0	0	0	35.38497	16	2.5006
16	2.5006	COMB3	Combination	Min	0	-10.7344	0	0	0	35.38497	16	2.5006
16	3.00052	COMB3	Combination	Min	0	-8.5206	0	0	0	39.97424	16	3.00052
16	3.50044	COMB3	Combination	Min	0	-6.3068	0	0	0	43.45678	16	3.50044
16	4.00036	COMB3	Combination	Min	0	-4.093	0	0	0	45.8326	16	4.00036
16	4.50028	COMB3	Combination	Min	0	-1.8792	0	0	0	47.10171	16	4.50028
16	5.0002	COMB3	Combination	Min	0	0.3346	0	0	0	47.26409	16	5.0002
16	5.0002	COMB3	Combination	Min	0	0.3346	0	0	0	47.26409	16	5.0002
16	5.50012	COMB3	Combination	Min	0	2.5484	0	0	0	46.31976	16	5.50012
16	6.00004	COMB3	Combination	Min	0	4.7621	0	0	0	44.26871	16	6.00004
16	6.49996	COMB3	Combination	Min	0	6.9759	0	0	0	41.11093	16	6.49996
16	6.99988	COMB3	Combination	Min	0	9.1897	0	0	0	36.84644	16	6.99988
16	7.4998	COMB3	Combination	Min	0	11.4035	0	0	0	31.47523	16	7.4998
16	7.4998	COMB3	Combination	Min	0	11.4035	0	0	0	31.47523	16	7.4998
16	7.99972	COMB3	Combination	Min	0	13.6173	0	0	0	24.9973	16	7.99972
16	8.49964	COMB3	Combination	Min	0	15.8311	0	0	0	17.41264	16	8.49964
16	8.99956	COMB3	Combination	Min	0	18.0449	0	0	0	8.72127	16	8.99956
16	9.49948	COMB3	Combination	Min	0	20.2587	0	0	0	-1.07682	16	9.49948
16	9.9994	COMB3	Combination	Min	0	22.4725	0	0	0	-11.98163	16	9.9994
16	9.9994	COMB3	Combination	Min	0	22.4725	0	0	0	-11.98163	16	9.9994
16	10.45952	COMB3	Combination	Min	0	24.51	0	0	0	-22.99634	16	10.45952
16	10.91964	COMB3	Combination	Min	0	26.5476	0	0	0	-34.94856	16	10.91964
16	11.37976	COMB3	Combination	Min	0	28.5851	0	0	0	-47.83831	16	11.37976
16	11.83988	COMB3	Combination	Min	0	30.6227	0	0	0	-61.66557	16	11.83988
16	12.3	COMB3	Combination	Min	0	32.6602	0	0	0	-76.43034	16	12.3
17	0.2	COMB1	Combination	Max	0	-24.9051	0	0	0	-45.34552	17	0.2
17	0.68812	COMB1	Combination	Max	0	-22.335	0	0	0	-29.53912	17	0.68812
17	1.17624	COMB1	Combination	Max	0	-19.7649	0	0	0	-14.78782	17	1.17624
17	1.66436	COMB1	Combination	Max	0	-17.1949	0	0	0	-1.0916	17	1.66436
17	2.15248	COMB1	Combination	Max	0	-14.6248	0	0	0	11.54952	17	2.15248
17	2.6406	COMB1	Combination	Max	0	-12.0548	0	0	0	23.13555	17	2.6406

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
17	2.6406	COMB1	Combination	Max	0	-12.0548	0	0	0	23.13555	17	2.6406
17	3.08053	COMB1	Combination	Max	0	-8.9076	0	0	0	35.09779	17	3.08053
17	3.52047	COMB1	Combination	Max	0	-5.7604	0	0	0	46.20297	17	3.52047
17	3.9604	COMB1	Combination	Max	0	-2.6132	0	0	0	56.45109	17	3.9604
17	4.40033	COMB1	Combination	Max	0	0.534	0	0	0	65.84215	17	4.40033
17	4.84027	COMB1	Combination	Max	0	3.6812	0	0	0	74.37616	17	4.84027
17	5.2802	COMB1	Combination	Max	0	6.8284	0	0	0	82.0531	17	5.2802
17	5.2802	COMB1	Combination	Max	0	6.8284	0	0	0	82.0531	17	5.2802
17	5.72013	COMB1	Combination	Max	0	10.6505	0	0	0	84.11037	17	5.72013
17	6.16007	COMB1	Combination	Max	0	14.4726	0	0	0	85.31058	17	6.16007
17	6.6	COMB1	Combination	Max	0	18.2946	0	0	0	85.65373	17	6.6
17	7.03993	COMB1	Combination	Max	0	22.1167	0	0	0	85.13982	17	7.03993
17	7.47987	COMB1	Combination	Max	0	25.9388	0	0	0	83.76885	17	7.47987
17	7.9198	COMB1	Combination	Max	0	29.7608	0	0	0	81.54083	17	7.9198
17	7.9198	COMB1	Combination	Max	0	29.7608	0	0	0	81.54083	17	7.9198
17	8.35973	COMB1	Combination	Max	0	33.8938	0	0	0	73.67466	17	8.35973
17	8.79967	COMB1	Combination	Max	0	38.0267	0	0	0	64.95144	17	8.79967
17	9.2396	COMB1	Combination	Max	0	42.1597	0	0	0	55.37115	17	9.2396
17	9.67953	COMB1	Combination	Max	0	46.2926	0	0	0	44.93381	17	9.67953
17	10.11947	COMB1	Combination	Max	0	50.4255	0	0	0	33.63941	17	10.11947
17	10.5594	COMB1	Combination	Max	0	54.5585	0	0	0	21.48795	17	10.5594
17	10.5594	COMB1	Combination	Max	0	54.5585	0	0	0	21.48795	17	10.5594
17	11.04752	COMB1	Combination	Max	0	56.72	0	0	0	9.6238	17	11.04752
17	11.53564	COMB1	Combination	Max	0	58.8815	0	0	0	-3.29544	17	11.53564
17	12.02376	COMB1	Combination	Max	0	61.0431	0	0	0	-17.26977	17	12.02376
17	12.51188	COMB1	Combination	Max	0	63.2046	0	0	0	-32.2992	17	12.51188
17	13	COMB1	Combination	Max	0	65.3662	0	0	0	-48.38371	17	13
17	0.2	COMB1	Combination	Min	0	-64.7913	0	0	0	-149.89812	17	0.2
17	0.68812	COMB1	Combination	Min	0	-62.6297	0	0	0	-123.15404	17	0.68812
17	1.17624	COMB1	Combination	Min	0	-60.4682	0	0	0	-97.46505	17	1.17624

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

17	1.66436	COMB1	Combination	Min	0	-58.3066	0	0	0	-72.83115	17	1.66436
17	2.15248	COMB1	Combination	Min	0	-56.1451	0	0	0	-49.25234	17	2.15248
17	2.6406	COMB1	Combination	Min	0	-53.9836	0	0	0	-26.72863	17	2.6406
17	2.6406	COMB1	Combination	Min	0	-53.9836	0	0	0	-26.72863	17	2.6406
17	3.08053	COMB1	Combination	Min	0	-49.8506	0	0	0	-17.51303	17	3.08053
17	3.52047	COMB1	Combination	Min	0	-45.7177	0	0	0	-9.1545	17	3.52047
17	3.9604	COMB1	Combination	Min	0	-41.5847	0	0	0	-1.65302	17	3.9604
17	4.40033	COMB1	Combination	Min	0	-37.4518	0	0	0	4.9914	17	4.40033
17	4.84027	COMB1	Combination	Min	0	-33.3188	0	0	0	10.77876	17	4.84027
17	5.2802	COMB1	Combination	Min	0	-29.1859	0	0	0	15.70906	17	5.2802
17	5.2802	COMB1	Combination	Min	0	-29.1859	0	0	0	15.70906	17	5.2802
17	5.72013	COMB1	Combination	Min	0	-25.3635	0	0	0	17.64453	17	5.72013
17	6.16007	COMB1	Combination	Min	0	-21.5411	0	0	0	18.72294	17	6.16007
17	6.6	COMB1	Combination	Min	0	-17.7187	0	0	0	18.9443	17	6.6
17	7.03993	COMB1	Combination	Min	0	-13.8963	0	0	0	18.30859	17	7.03993
17	7.47987	COMB1	Combination	Min	0	-10.0739	0	0	0	16.81583	17	7.47987
17	7.9198	COMB1	Combination	Min	0	-6.2516	0	0	0	14.46601	17	7.9198
17	7.9198	COMB1	Combination	Min	0	-6.2516	0	0	0	14.46601	17	7.9198
17	8.35973	COMB1	Combination	Min	0	-3.104	0	0	0	9.31234	17	8.35973
17	8.79967	COMB1	Combination	Min	0	0.0435	0	0	0	3.30161	17	8.79967
17	9.2396	COMB1	Combination	Min	0	3.191	0	0	0	-3.56618	17	9.2396
17	9.67953	COMB1	Combination	Min	0	6.3385	0	0	0	-11.29103	17	9.67953
17	10.11947	COMB1	Combination	Min	0	9.4861	0	0	0	-19.87294	17	10.11947
17	10.5594	COMB1	Combination	Min	0	12.6336	0	0	0	-29.3119	17	10.5594
17	10.5594	COMB1	Combination	Min	0	12.6336	0	0	0	-29.3119	17	10.5594
17	11.04752	COMB1	Combination	Min	0	15.2144	0	0	0	-52.11394	17	11.04752
17	11.53564	COMB1	Combination	Min	0	17.7953	0	0	0	-75.97108	17	11.53564
17	12.02376	COMB1	Combination	Min	0	20.3761	0	0	0	-100.8833	17	12.02376
17	12.51188	COMB1	Combination	Min	0	22.957	0	0	0	-126.85062	17	12.51188
17	13	COMB1	Combination	Min	0	25.5378	0	0	0	-153.87303	17	13
17	0.2	COMB2	Combination	Max	0	-25.3895	0	0	0	-42.37221	17	0.2
17	0.68812	COMB2	Combination	Max	0	-23.228	0	0	0	-30.50663	17	0.68812
17	1.17624	COMB2	Combination	Max	0	-21.0664	0	0	0	-19.69614	17	1.17624
17	1.66436	COMB2	Combination	Max	0	-18.9049	0	0	0	-9.94074	17	1.66436
17	2.15248	COMB2	Combination	Max	0	-16.7433	0	0	0	-1.24043	17	2.15248
17	2.6406	COMB2	Combination	Max	0	-14.5818	0	0	0	6.40478	17	2.6406
17	2.6406	COMB2	Combination	Max	0	-14.5818	0	0	0	6.40478	17	2.6406
17	3.08053	COMB2	Combination	Max	0	-12.6337	0	0	0	12.39128	17	3.08053
17	3.52047	COMB2	Combination	Max	0	-10.6855	0	0	0	17.52072	17	3.52047
17	3.9604	COMB2	Combination	Max	0	-8.7373	0	0	0	21.7931	17	3.9604
17	4.40033	COMB2	Combination	Max	0	-6.7892	0	0	0	25.20842	17	4.40033
17	4.84027	COMB2	Combination	Max	0	-4.841	0	0	0	27.76668	17	4.84027
17	5.2802	COMB2	Combination	Max	0	-2.8929	0	0	0	29.46788	17	5.2802
TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**P**	**V2**	**V3**	**T**	**M2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
17	5.2802	COMB2	Combination	Max	0	-2.8929	0	0	0	29.46788	17	5.2802
17	5.72013	COMB2	Combination	Max	0	-0.9447	0	0	0	30.31203	17	5.72013
17	6.16007	COMB2	Combination	Max	0	1.0034	0	0	0	30.29912	17	6.16007
17	6.6	COMB2	Combination	Max	0	2.9516	0	0	0	29.4696	17	6.6
17	7.03993	COMB2	Combination	Max	0	4.8997	0	0	0	29.93527	17	7.03993
17	7.47987	COMB2	Combination	Max	0	6.8479	0	0	0	29.54388	17	7.47987
17	7.9198	COMB2	Combination	Max	0	8.796	0	0	0	28.29543	17	7.9198
17	7.9198	COMB2	Combination	Max	0	8.796	0	0	0	28.29543	17	7.9198
17	8.35973	COMB2	Combination	Max	0	10.7442	0	0	0	26.18992	17	8.35973
17	8.79967	COMB2	Combination	Max	0	12.6924	0	0	0	23.22736	17	8.79967
17	9.2396	COMB2	Combination	Max	0	14.6405	0	0	0	19.40774	17	9.2396
17	9.67953	COMB2	Combination	Max	0	16.5887	0	0	0	14.73106	17	9.67953
17	10.11947	COMB2	Combination	Max	0	18.5368	0	0	0	9.19732	17	10.11947
17	10.5594	COMB2	Combination	Max	0	20.485	0	0	0	2.80652	17	10.5594
17	10.5594	COMB2	Combination	Max	0	20.485	0	0	0	2.80652	17	10.5594
17	11.04752	COMB2	Combination	Max	0	22.6465	0	0	0	-5.28728	17	11.04752
17	11.53564	COMB2	Combination	Max	0	24.808	0	0	0	-14.43617	17	11.53564
17	12.02376	COMB2	Combination	Max	0	26.9696	0	0	0	-24.64016	17	12.02376
17	12.51188	COMB2	Combination	Max	0	29.1311	0	0	0	-35.89923	17	12.51188
17	13	COMB2	Combination	Max	0	31.2927	0	0	0	-48.2134	17	13
17	0.2	COMB2	Combination	Min	0	-30.3737	0	0	0	-74.23036	17	0.2
17	0.68812	COMB2	Combination	Min	0	-28.2121	0	0	0	-59.93191	17	0.68812
17	1.17624	COMB2	Combination	Min	0	-26.0506	0	0	0	-46.68855	17	1.17624
17	1.66436	COMB2	Combination	Min	0	-23.889	0	0	0	-34.50029	17	1.66436
17	2.15248	COMB2	Combination	Min	0	-21.7275	0	0	0	-23.36711	17	2.15248
17	2.6406	COMB2	Combination	Min	0	-19.566	0	0	0	-13.28903	17	2.6406
17	2.6406	COMB2	Combination	Min	0	-19.566	0	0	0	-13.28903	17	2.6406
17	3.08053	COMB2	Combination	Min	0	-17.6178	0	0	0	-5.10984	17	3.08053
17	3.52047	COMB2	Combination	Min	0	-15.6697	0	0	0	2.21229	17	3.52047

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

17	3.9604	COMB2	Combination	Min	0	-13.7215	0	0	0	8.67737	17	3.9604
17	4.40033	COMB2	Combination	Min	0	-11.7733	0	0	0	14.28539	17	4.40033
17	4.84027	COMB2	Combination	Min	0	-9.8252	0	0	0	19.03634	17	4.84027
17	5.2802	COMB2	Combination	Min	0	-7.877	0	0	0	22.93025	17	5.2802
17	5.2802	COMB2	Combination	Min	0	-7.877	0	0	0	22.93025	17	5.2802
17	5.72013	COMB2	Combination	Min	0	-5.9289	0	0	0	25.96709	17	5.72013
17	6.16007	COMB2	Combination	Min	0	-3.9807	0	0	0	28.14687	17	6.16007
17	6.6	COMB2	Combination	Min	0	-2.0326	0	0	0	29.42915	17	6.6
17	7.03993	COMB2	Combination	Min	0	-0.0844	0	0	0	27.70212	17	7.03993
17	7.47987	COMB2	Combination	Min	0	1.8637	0	0	0	25.11804	17	7.47987
17	7.9198	COMB2	Combination	Min	0	3.8119	0	0	0	21.67689	17	7.9198
17	7.9198	COMB2	Combination	Min	0	3.8119	0	0	0	21.67689	17	7.9198
17	8.35973	COMB2	Combination	Min	0	5.76	0	0	0	17.37869	17	8.35973
17	8.79967	COMB2	Combination	Min	0	7.7082	0	0	0	12.22343	17	8.79967
17	9.2396	COMB2	Combination	Min	0	9.6564	0	0	0	6.21111	17	9.2396
17	9.67953	COMB2	Combination	Min	0	11.6045	0	0	0	-0.65827	17	9.67953
17	10.11947	COMB2	Combination	Min	0	13.5527	0	0	0	-8.3847	17	10.11947
17	10.5594	COMB2	Combination	Min	0	15.5008	0	0	0	-16.96819	17	10.5594
17	10.5594	COMB2	Combination	Min	0	15.5008	0	0	0	-16.96819	17	10.5594
17	11.04752	COMB2	Combination	Min	0	17.6624	0	0	0	-27.49486	17	11.04752
17	11.53564	COMB2	Combination	Min	0	19.8239	0	0	0	-39.07662	17	11.53564
17	12.02376	COMB2	Combination	Min	0	21.9854	0	0	0	-51.71347	17	12.02376
17	12.51188	COMB2	Combination	Min	0	24.147	0	0	0	-65.40541	17	12.51188
17	13	COMB2	Combination	Min	0	26.3085	0	0	0	-80.15244	17	13
17	0.2	COMB3	Combination	Max	0	-27.134	0	0	0	-53.52255	17	0.2
17	0.68812	COMB3	Combination	Max	0	-24.9724	0	0	0	-40.80546	17	0.68812
17	1.17624	COMB3	Combination	Max	0	-22.8109	0	0	0	-29.14347	17	1.17624
17	1.66436	COMB3	Combination	Max	0	-20.6493	0	0	0	-18.53657	17	1.66436
17	2.15248	COMB3	Combination	Max	0	-18.4878	0	0	0	-8.98476	17	2.15248
17	2.6406	COMB3	Combination	Max	0	-16.3263	0	0	0	-0.48804	17	2.6406
17	2.6406	COMB3	Combination	Max	0	-16.3263	0	0	0	-0.48804	17	2.6406
17	3.08053	COMB3	Combination	Max	0	-14.3781	0	0	0	6.2659	17	3.08053
17	3.52047	COMB3	Combination	Max	0	-12.43	0	0	0	12.16278	17	3.52047
17	3.9604	COMB3	Combination	Max	0	-10.4818	0	0	0	17.2026	17	3.9604
17	4.40033	COMB3	Combination	Max	0	-8.5336	0	0	0	21.38536	17	4.40033
17	4.84027	COMB3	Combination	Max	0	-6.5855	0	0	0	24.71107	17	4.84027
17	5.2802	COMB3	Combination	Max	0	-4.6373	0	0	0	27.17971	17	5.2802
17	5.2802	COMB3	Combination	Max	0	-4.6373	0	0	0	27.17971	17	5.2802
17	5.72013	COMB3	Combination	Max	0	-2.6892	0	0	0	28.7913	17	5.72013
17	6.16007	COMB3	Combination	Max	0	-0.741	0	0	0	29.54583	17	6.16007
17	6.6	COMB3	Combination	Max	0	1.2071	0	0	0	29.45545	17	6.6
17	7.03993	COMB3	Combination	Max	0	3.1553	0	0	0	29.15367	17	7.03993
17	7.47987	COMB3	Combination	Max	0	5.1034	0	0	0	27.99484	17	7.47987
17	7.9198	COMB3	Combination	Max	0	7.0516	0	0	0	25.97894	17	7.9198

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
17	7.9198	COMB3	Combination	Max	0	7.0516	0	0	0	25.97894	17	7.9198
17	8.35973	COMB3	Combination	Max	0	8.9997	0	0	0	23.106	17	8.35973
17	8.79967	COMB3	Combination	Max	0	10.9479	0	0	0	19.37599	17	8.79967
17	9.2396	COMB3	Combination	Max	0	12.8961	0	0	0	14.78893	17	9.2396
17	9.67953	COMB3	Combination	Max	0	14.8442	0	0	0	9.3448	17	9.67953
17	10.11947	COMB3	Combination	Max	0	16.7924	0	0	0	3.04362	17	10.11947
17	10.5594	COMB3	Combination	Max	0	18.7405	0	0	0	-4.11462	17	10.5594
17	10.5594	COMB3	Combination	Max	0	18.7405	0	0	0	-4.11462	17	10.5594
17	11.04752	COMB3	Combination	Max	0	20.9021	0	0	0	-13.05992	17	11.04752
17	11.53564	COMB3	Combination	Max	0	23.0636	0	0	0	-23.06032	17	11.53564
17	12.02376	COMB3	Combination	Max	0	25.2251	0	0	0	-34.1158	17	12.02376
17	12.51188	COMB3	Combination	Max	0	27.3867	0	0	0	-46.22638	17	12.51188
17	13	COMB3	Combination	Max	0	29.5482	0	0	0	-59.39205	17	13
17	0.2	COMB3	Combination	Min	0	-28.6292	0	0	0	-63.08002	17	0.2
17	0.68812	COMB3	Combination	Min	0	-26.4677	0	0	0	-49.63308	17	0.68812
17	1.17624	COMB3	Combination	Min	0	-24.3061	0	0	0	-37.24122	17	1.17624
17	1.66436	COMB3	Combination	Min	0	-22.1446	0	0	0	-25.90446	17	1.66436
17	2.15248	COMB3	Combination	Min	0	-19.9831	0	0	0	-15.62279	17	2.15248
17	2.6406	COMB3	Combination	Min	0	-17.8215	0	0	0	-6.3962	17	2.6406
17	2.6406	COMB3	Combination	Min	0	-17.8215	0	0	0	-6.3962	17	2.6406
17	3.08053	COMB3	Combination	Min	0	-15.8734	0	0	0	1.01554	17	3.08053
17	3.52047	COMB3	Combination	Min	0	-13.9252	0	0	0	7.57023	17	3.52047
17	3.9604	COMB3	Combination	Min	0	-11.977	0	0	0	13.26787	17	3.9604
17	4.40033	COMB3	Combination	Min	0	-10.0289	0	0	0	18.10844	17	4.40033
17	4.84027	COMB3	Combination	Min	0	-8.0807	0	0	0	22.09196	17	4.84027
17	5.2802	COMB3	Combination	Min	0	-6.1326	0	0	0	25.21842	17	5.2802
17	5.2802	COMB3	Combination	Min	0	-6.1326	0	0	0	25.21842	17	5.2802
17	5.72013	COMB3	Combination	Min	0	-4.1844	0	0	0	27.48782	17	5.72013

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

17	6.16007	COMB3	Combination	Min	0	-2.2363	0	0	0	28.90016	17	6.16007
17	6.6	COMB3	Combination	Min	0	-0.2881	0	0	0	29.4433	17	6.6
17	7.03993	COMB3	Combination	Min	0	1.66	0	0	0	28.48372	17	7.03993
17	7.47987	COMB3	Combination	Min	0	3.6082	0	0	0	26.66708	17	7.47987
17	7.9198	COMB3	Combination	Min	0	5.5563	0	0	0	23.99338	17	7.9198
17	7.9198	COMB3	Combination	Min	0	5.5563	0	0	0	23.99338	17	7.9198
17	8.35973	COMB3	Combination	Min	0	7.5045	0	0	0	20.46262	17	8.35973
17	8.79967	COMB3	Combination	Min	0	9.4526	0	0	0	16.0748	17	8.79967
17	9.2396	COMB3	Combination	Min	0	11.4008	0	0	0	10.82992	17	9.2396
17	9.67953	COMB3	Combination	Min	0	13.349	0	0	0	4.72799	17	9.67953
17	10.11947	COMB3	Combination	Min	0	15.2971	0	0	0	-2.231	17	10.11947
17	10.5594	COMB3	Combination	Min	0	17.2453	0	0	0	-10.04705	17	10.5594
17	10.5594	COMB3	Combination	Min	0	17.2453	0	0	0	-10.04705	17	10.5594
17	11.04752	COMB3	Combination	Min	0	19.4068	0	0	0	-19.72222	17	11.04752
17	11.53564	COMB3	Combination	Min	0	21.5683	0	0	0	-30.45248	17	11.53564
17	12.02376	COMB3	Combination	Min	0	23.7299	0	0	0	-42.23783	17	12.02376
17	12.51188	COMB3	Combination	Min	0	25.8914	0	0	0	-55.07827	17	12.51188
17	13	COMB3	Combination	Min	0	28.053	0	0	0	-68.9738	17	13
18	0.2	COMB1	Combination	Max	0	-32.8641	0	0	0	-62.57008	18	0.2
18	0.68012	COMB1	Combination	Max	0	-30.4048	0	0	0	-43.90259	18	0.68012
18	1.16024	COMB1	Combination	Max	0	-27.9454	0	0	0	-26.25588	18	1.16024
18	1.64036	COMB1	Combination	Max	0	-25.486	0	0	0	-9.62997	18	1.64036
18	2.12048	COMB1	Combination	Max	0	-23.0266	0	0	0	5.97516	18	2.12048
18	2.6006	COMB1	Combination	Max	0	-20.5672	0	0	0	20.5595	18	2.6006
18	2.6006	COMB1	Combination	Max	0	-20.5672	0	0	0	20.5595	18	2.6006
18	3.03387	COMB1	Combination	Max	0	-17.883	0	0	0	36.45255	18	3.03387
18	3.46713	COMB1	Combination	Max	0	-15.1988	0	0	0	51.51433	18	3.46713
18	3.9004	COMB1	Combination	Max	0	-12.5146	0	0	0	65.74482	18	3.9004
18	4.33367	COMB1	Combination	Max	0	-9.8304	0	0	0	79.14404	18	4.33367
18	4.76693	COMB1	Combination	Max	0	-7.1462	0	0	0	91.71197	18	4.76693
18	5.2002	COMB1	Combination	Max	0	-4.462	0	0	0	103.44863	18	5.2002
18	5.2002	COMB1	Combination	Max	0	-4.462	0	0	0	103.44863	18	5.2002
18	5.63347	COMB1	Combination	Max	0	-1.1726	0	0	0	110.62894	18	5.63347
18	6.06673	COMB1	Combination	Max	0	2.1168	0	0	0	116.97798	18	6.06673
18	6.5	COMB1	Combination	Max	0	5.4062	0	0	0	122.49574	18	6.5
18	6.93327	COMB1	Combination	Max	0	8.6956	0	0	0	127.18221	18	6.93327
18	7.36653	COMB1	Combination	Max	0	11.985	0	0	0	131.03741	18	7.36653
18	7.7998	COMB1	Combination	Max	0	15.2744	0	0	0	134.06133	18	7.7998
18	7.7998	COMB1	Combination	Max	0	15.2744	0	0	0	134.06133	18	7.7998
18	8.23307	COMB1	Combination	Max	0	19.1563	0	0	0	131.35279	18	8.23307
18	8.66633	COMB1	Combination	Max	0	23.0382	0	0	0	127.81297	18	8.66633
18	9.0996	COMB1	Combination	Max	0	26.9201	0	0	0	123.44188	18	9.0996
18	9.53287	COMB1	Combination	Max	0	30.802	0	0	0	118.2395	18	9.53287
18	9.96613	COMB1	Combination	Max	0	34.6839	0	0	0	112.20584	18	9.96613
18	10.3994	COMB1	Combination	Max	0	38.5658	0	0	0	105.34091	18	10.3994

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
18	10.3994	COMB1	Combination	Max	0	38.5658	0	0	0	105.34091	18	10.3994
18	10.87952	COMB1	Combination	Max	0	40.6919	0	0	0	86.3143	18	10.87952
18	11.35964	COMB1	Combination	Max	0	42.818	0	0	0	66.26691	18	11.35964
18	11.83976	COMB1	Combination	Max	0	44.9441	0	0	0	45.19873	18	11.83976
18	12.31988	COMB1	Combination	Max	0	47.0702	0	0	0	23.10976	18	12.31988
18	12.8	COMB1	Combination	Max	0	49.1964	0	0	0	4.211E-14	18	12.8
18	0.2	COMB1	Combination	Min	0	-75.3959	0	0	0	-183.28815	18	0.2
18	0.68012	COMB1	Combination	Min	0	-73.2698	0	0	0	-152.07859	18	0.68012
18	1.16024	COMB1	Combination	Min	0	-71.1437	0	0	0	-121.88981	18	1.16024
18	1.64036	COMB1	Combination	Min	0	-69.0176	0	0	0	-92.72183	18	1.64036
18	2.12048	COMB1	Combination	Min	0	-66.8915	0	0	0	-64.57464	18	2.12048
18	2.6006	COMB1	Combination	Min	0	-64.7654	0	0	0	-37.44823	18	2.6006
18	2.6006	COMB1	Combination	Min	0	-64.7654	0	0	0	-37.44823	18	2.6006
18	3.03387	COMB1	Combination	Min	0	-60.9002	0	0	0	-24.50254	18	3.03387
18	3.46713	COMB1	Combination	Min	0	-57.0349	0	0	0	-12.38812	18	3.46713
18	3.9004	COMB1	Combination	Min	0	-53.1697	0	0	0	-1.10498	18	3.9004
18	4.33367	COMB1	Combination	Min	0	-49.3045	0	0	0	9.34687	18	4.33367
18	4.76693	COMB1	Combination	Min	0	-45.4393	0	0	0	18.96745	18	4.76693
18	5.2002	COMB1	Combination	Min	0	-41.574	0	0	0	27.75675	18	5.2002
18	5.2002	COMB1	Combination	Min	0	-41.574	0	0	0	27.75675	18	5.2002
18	5.63347	COMB1	Combination	Min	0	-37.5588	0	0	0	33.04936	18	5.63347
18	6.06673	COMB1	Combination	Min	0	-33.5435	0	0	0	37.51069	18	6.06673
18	6.5	COMB1	Combination	Min	0	-29.5283	0	0	0	41.14074	18	6.5
18	6.93327	COMB1	Combination	Min	0	-25.513	0	0	0	43.9395	18	6.93327
18	7.36653	COMB1	Combination	Min	0	-21.4977	0	0	0	45.90699	18	7.36653
18	7.7998	COMB1	Combination	Min	0	-17.4825	0	0	0	47.0432	18	7.7998
18	7.7998	COMB1	Combination	Min	0	-17.4825	0	0	0	47.0432	18	7.7998

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

18	8.23307	COMB1	Combination	Min	0	-14.0109	0	0	0	47.34805	18	8.23307
18	8.66633	COMB1	Combination	Min	0	-10.5394	0	0	0	46.82162	18	8.66633
18	9.0996	COMB1	Combination	Min	0	-7.0678	0	0	0	45.4639	18	9.0996
18	9.53287	COMB1	Combination	Min	0	-3.5962	0	0	0	43.27491	18	9.53287
18	9.96613	COMB1	Combination	Min	0	-0.1247	0	0	0	40.25464	18	9.96613
18	10.3994	COMB1	Combination	Min	0	3.3469	0	0	0	36.40309	18	10.3994
18	10.3994	COMB1	Combination	Min	0	3.3469	0	0	0	36.40309	18	10.3994
18	10.87952	COMB1	Combination	Min	0	6.7734	0	0	0	31.16405	18	10.87952
18	11.35964	COMB1	Combination	Min	0	10.1999	0	0	0	24.90422	18	11.35964
18	11.83976	COMB1	Combination	Min	0	13.6264	0	0	0	17.6236	18	11.83976
18	12.31988	COMB1	Combination	Min	0	17.0529	0	0	0	9.3222	18	12.31988
18	12.8	COMB1	Combination	Min	0	20.4794	0	0	0	4.211E-14	18	12.8
18	0.2	COMB2	Combination	Max	0	-33.3426	0	0	0	-68.59817	18	0.2
18	0.68012	COMB2	Combination	Max	0	-31.2164	0	0	0	-53.10013	18	0.68012
18	1.16024	COMB2	Combination	Max	0	-29.0903	0	0	0	-38.62289	18	1.16024
18	1.64036	COMB2	Combination	Max	0	-26.9642	0	0	0	-25.16644	18	1.64036
18	2.12048	COMB2	Combination	Max	0	-24.8381	0	0	0	-12.73077	18	2.12048
18	2.6006	COMB2	Combination	Max	0	-22.712	0	0	0	-1.31589	18	2.6006
18	2.6006	COMB2	Combination	Max	0	-22.712	0	0	0	-1.31589	18	2.6006
18	3.03387	COMB2	Combination	Max	0	-20.7934	0	0	0	8.10881	18	3.03387
18	3.46713	COMB2	Combination	Max	0	-18.8747	0	0	0	16.70224	18	3.46713
18	3.9004	COMB2	Combination	Max	0	-16.9561	0	0	0	24.46439	18	3.9004
18	4.33367	COMB2	Combination	Max	0	-15.0375	0	0	0	31.39527	18	4.33367
18	4.76693	COMB2	Combination	Max	0	-13.1188	0	0	0	37.49486	18	4.76693
18	5.2002	COMB2	Combination	Max	0	-11.2002	0	0	0	42.76317	18	5.2002
18	5.2002	COMB2	Combination	Max	0	-11.2002	0	0	0	42.76317	18	5.2002
18	5.63347	COMB2	Combination	Max	0	-9.2816	0	0	0	47.2002	18	5.63347
18	6.06673	COMB2	Combination	Max	0	-7.3629	0	0	0	50.80595	18	6.06673
18	6.5	COMB2	Combination	Max	0	-5.4443	0	0	0	53.58043	18	6.5
18	6.93327	COMB2	Combination	Max	0	-3.5257	0	0	0	55.52362	18	6.93327
18	7.36653	COMB2	Combination	Max	0	-1.607	0	0	0	56.63553	18	7.36653
18	7.7998	COMB2	Combination	Max	0	0.3116	0	0	0	56.91617	18	7.7998
18	7.7998	COMB2	Combination	Max	0	0.3116	0	0	0	56.91617	18	7.7998
18	8.23307	COMB2	Combination	Max	0	2.2302	0	0	0	56.36552	18	8.23307
18	8.66633	COMB2	Combination	Max	0	4.1489	0	0	0	54.9836	18	8.66633
18	9.0996	COMB2	Combination	Max	0	6.0675	0	0	0	52.77039	18	9.0996
18	9.53287	COMB2	Combination	Max	0	7.9861	0	0	0	49.72591	18	9.53287
18	9.96613	COMB2	Combination	Max	0	9.9048	0	0	0	45.85015	18	9.96613
18	10.3994	COMB2	Combination	Max	0	11.8234	0	0	0	41.14311	18	10.3994
18	10.3994	COMB2	Combination	Max	0	11.8234	0	0	0	41.14311	18	10.3994
18	10.87952	COMB2	Combination	Max	0	13.9495	0	0	0	34.95606	18	10.87952
18	11.35964	COMB2	Combination	Max	0	16.0756	0	0	0	27.74823	18	11.35964
18	11.83976	COMB2	Combination	Max	0	18.2017	0	0	0	19.51961	18	11.83976
18	12.31988	COMB2	Combination	Max	0	20.3278	0	0	0	10.2702	18	12.31988
18	12.8	COMB2	Combination	Max	0	22.454	0	0	0	4.269E-14	18	12.8
18	0.2	COMB2	Combination	Min	0	-34.7287	0	0	0	-86.064	18	0.2

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
18	0.68012	COMB2	Combination	Min	0	-32.6026	0	0	0	-69.90043	18	0.68012
18	1.16024	COMB2	Combination	Min	0	-30.4765	0	0	0	-54.75766	18	1.16024
18	1.64036	COMB2	Combination	Min	0	-28.3504	0	0	0	-40.63567	18	1.64036
18	2.12048	COMB2	Combination	Min	0	-26.2243	0	0	0	-27.53447	18	2.12048
18	2.6006	COMB2	Combination	Min	0	-24.0982	0	0	0	-15.45407	18	2.6006
18	2.6006	COMB2	Combination	Min	0	-24.0982	0	0	0	-15.45407	18	2.6006
18	3.03387	COMB2	Combination	Min	0	-22.1795	0	0	0	-5.42877	18	3.03387
18	3.46713	COMB2	Combination	Min	0	-20.2609	0	0	0	3.76524	18	3.46713
18	3.9004	COMB2	Combination	Min	0	-18.3423	0	0	0	12.12798	18	3.9004
18	4.33367	COMB2	Combination	Min	0	-16.4236	0	0	0	19.65943	18	4.33367
18	4.76693	COMB2	Combination	Min	0	-14.505	0	0	0	26.35961	18	4.76693
18	5.2002	COMB2	Combination	Min	0	-12.5864	0	0	0	32.2285	18	5.2002
18	5.2002	COMB2	Combination	Min	0	-12.5864	0	0	0	32.2285	18	5.2002
18	5.63347	COMB2	Combination	Min	0	-10.6677	0	0	0	37.26612	18	5.63347
18	6.06673	COMB2	Combination	Min	0	-8.7491	0	0	0	41.47245	18	6.06673
18	6.5	COMB2	Combination	Min	0	-6.8305	0	0	0	44.84751	18	6.5
18	6.93327	COMB2	Combination	Min	0	-4.9118	0	0	0	47.39129	18	6.93327
18	7.36653	COMB2	Combination	Min	0	-2.9932	0	0	0	49.10379	18	7.36653
18	7.7998	COMB2	Combination	Min	0	-1.0746	0	0	0	49.98501	18	7.7998
18	7.7998	COMB2	Combination	Min	0	-1.0746	0	0	0	49.98501	18	7.7998
18	8.23307	COMB2	Combination	Min	0	0.8441	0	0	0	50.03495	18	8.23307
18	8.66633	COMB2	Combination	Min	0	2.7627	0	0	0	49.25361	18	8.66633
18	9.0996	COMB2	Combination	Min	0	4.6813	0	0	0	47.64099	18	9.0996
18	9.53287	COMB2	Combination	Min	0	6.6	0	0	0	45.19709	18	9.53287
18	9.96613	COMB2	Combination	Min	0	8.5186	0	0	0	41.92191	18	9.96613
18	10.3994	COMB2	Combination	Min	0	10.4372	0	0	0	37.81545	18	10.3994

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

18	10.3994	COMB2	Combination	Min	0	10.4372	0	0	0	37.81545	18	10.3994
18	10.87952	COMB2	Combination	Min	0	12.5633	0	0	0	32.29394	18	10.87952
18	11.35964	COMB2	Combination	Min	0	14.6894	0	0	0	25.75164	18	11.35964
18	11.83976	COMB2	Combination	Min	0	16.8156	0	0	0	18.18855	18	11.83976
18	12.31988	COMB2	Combination	Min	0	18.9417	0	0	0	9.60467	18	12.31988
18	12.8	COMB2	Combination	Min	0	21.0678	0	0	0	4.13E-14	18	12.8
18	0.2	COMB3	Combination	Max	0	-33.8277	0	0	0	-74.7112	18	0.2
18	0.68012	COMB3	Combination	Max	0	-31.7016	0	0	0	-58.98023	18	0.68012
18	1.16024	COMB3	Combination	Max	0	-29.5755	0	0	0	-44.27005	18	1.16024
18	1.64036	COMB3	Combination	Max	0	-27.4494	0	0	0	-30.58066	18	1.64036
18	2.12048	COMB3	Combination	Max	0	-25.3233	0	0	0	-17.91206	18	2.12048
18	2.6006	COMB3	Combination	Max	0	-23.1972	0	0	0	-6.26425	18	2.6006
18	2.6006	COMB3	Combination	Max	0	-23.1972	0	0	0	-6.26425	18	2.6006
18	3.03387	COMB3	Combination	Max	0	-21.2785	0	0	0	3.37067	18	3.03387
18	3.46713	COMB3	Combination	Max	0	-19.3599	0	0	0	12.1743	18	3.46713
18	3.9004	COMB3	Combination	Max	0	-17.4413	0	0	0	20.14665	18	3.9004
18	4.33367	COMB3	Combination	Max	0	-15.5226	0	0	0	27.28773	18	4.33367
18	4.76693	COMB3	Combination	Max	0	-13.604	0	0	0	33.59752	18	4.76693
18	5.2002	COMB3	Combination	Max	0	-11.6854	0	0	0	39.07604	18	5.2002
18	5.2002	COMB3	Combination	Max	0	-11.6854	0	0	0	39.07604	18	5.2002
18	5.63347	COMB3	Combination	Max	0	-9.7667	0	0	0	43.72328	18	5.63347
18	6.06673	COMB3	Combination	Max	0	-7.8481	0	0	0	47.53923	18	6.06673
18	6.5	COMB3	Combination	Max	0	-5.9295	0	0	0	50.52391	18	6.5
18	6.93327	COMB3	Combination	Max	0	-4.0108	0	0	0	52.67731	18	6.93327
18	7.36653	COMB3	Combination	Max	0	-2.0922	0	0	0	53.99943	18	7.36653
18	7.7998	COMB3	Combination	Max	0	-0.1736	0	0	0	54.49026	18	7.7998
18	7.7998	COMB3	Combination	Max	0	-0.1736	0	0	0	54.49026	18	7.7998
18	8.23307	COMB3	Combination	Max	0	1.7451	0	0	0	54.14982	18	8.23307
18	8.66633	COMB3	Combination	Max	0	3.6637	0	0	0	52.9781	18	8.66633
18	9.0996	COMB3	Combination	Max	0	5.5823	0	0	0	50.9751	18	9.0996
18	9.53287	COMB3	Combination	Max	0	7.501	0	0	0	48.14082	18	9.53287
18	9.96613	COMB3	Combination	Max	0	9.4196	0	0	0	44.47527	18	9.96613
18	10.3994	COMB3	Combination	Max	0	11.3382	0	0	0	39.97843	18	10.3994
18	10.3994	COMB3	Combination	Max	0	11.3382	0	0	0	39.97843	18	10.3994
18	10.87952	COMB3	Combination	Max	0	13.4643	0	0	0	34.02432	18	10.87952
18	11.35964	COMB3	Combination	Max	0	15.5905	0	0	0	27.04942	18	11.35964
18	11.83976	COMB3	Combination	Max	0	17.7166	0	0	0	19.05374	18	11.83976
18	12.31988	COMB3	Combination	Max	0	19.8427	0	0	0	10.03726	18	12.31988
18	12.8	COMB3	Combination	Max	0	21.9688	0	0	0	4.22E-14	18	12.8
18	0.2	COMB3	Combination	Min	0	-34.2436	0	0	0	-79.95097	18	0.2
18	0.68012	COMB3	Combination	Min	0	-32.1175	0	0	0	-64.02034	18	0.68012
18	1.16024	COMB3	Combination	Min	0	-29.9913	0	0	0	-49.1105	18	1.16024
18	1.64036	COMB3	Combination	Min	0	-27.8652	0	0	0	-35.22145	18	1.64036
18	2.12048	COMB3	Combination	Min	0	-25.7391	0	0	0	-22.35319	18	2.12048
18	2.6006	COMB3	Combination	Min	0	-23.613	0	0	0	-10.50571	18	2.6006
18	2.6006	COMB3	Combination	Min	0	-23.613	0	0	0	-10.50571	18	2.6006
18	3.03387	COMB3	Combination	Min	0	-21.6944	0	0	0	-0.69062	18	3.03387
TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**P**	**V2**	**V3**	**T**	**M2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
18	3.46713	COMB3	Combination	Min	0	-19.7757	0	0	0	8.29319	18	3.46713
18	3.9004	COMB3	Combination	Min	0	-17.8571	0	0	0	16.44572	18	3.9004
18	4.33367	COMB3	Combination	Min	0	-15.9385	0	0	0	23.76697	18	4.33367
18	4.76693	COMB3	Combination	Min	0	-14.0198	0	0	0	30.25694	18	4.76693
18	5.2002	COMB3	Combination	Min	0	-12.1012	0	0	0	35.91563	18	5.2002
18	5.2002	COMB3	Combination	Min	0	-12.1012	0	0	0	35.91563	18	5.2002
18	5.63347	COMB3	Combination	Min	0	-10.1826	0	0	0	40.74304	18	5.63347
18	6.06673	COMB3	Combination	Min	0	-8.2639	0	0	0	44.73917	18	6.06673
18	6.5	COMB3	Combination	Min	0	-6.3453	0	0	0	47.90403	18	6.5
18	6.93327	COMB3	Combination	Min	0	-4.4267	0	0	0	50.2376	18	6.93327
18	7.36653	COMB3	Combination	Min	0	-2.508	0	0	0	51.73989	18	7.36653
18	7.7998	COMB3	Combination	Min	0	-0.5894	0	0	0	52.41091	18	7.7998
18	7.7998	COMB3	Combination	Min	0	-0.5894	0	0	0	52.41091	18	7.7998
18	8.23307	COMB3	Combination	Min	0	1.3292	0	0	0	52.25064	18	8.23307
18	8.66633	COMB3	Combination	Min	0	3.2478	0	0	0	51.2591	18	8.66633
18	9.0996	COMB3	Combination	Min	0	5.1665	0	0	0	49.43628	18	9.0996
18	9.53287	COMB3	Combination	Min	0	7.0851	0	0	0	46.78217	18	9.53287
18	9.96613	COMB3	Combination	Min	0	9.0037	0	0	0	43.29679	18	9.96613
18	10.3994	COMB3	Combination	Min	0	10.9224	0	0	0	38.98013	18	10.3994
18	10.3994	COMB3	Combination	Min	0	10.9224	0	0	0	38.98013	18	10.3994
18	10.87952	COMB3	Combination	Min	0	13.0485	0	0	0	33.22568	18	10.87952
18	11.35964	COMB3	Combination	Min	0	15.1746	0	0	0	26.45044	18	11.35964
18	11.83976	COMB3	Combination	Min	0	17.3007	0	0	0	18.65442	18	11.83976
18	12.31988	COMB3	Combination	Min	0	19.4268	0	0	0	9.8376	18	12.31988
18	12.8	COMB3	Combination	Min	0	21.5529	0	0	0	4.179E-14	18	12.8

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

19	0.2	COMB1	Combination	Max	0	-19.4663	0	0	0	2.115E-16	19	0.2
19	0.66012	COMB1	Combination	Max	0	-16.1729	0	0	0	21.53188	19	0.66012
19	1.12024	COMB1	Combination	Max	0	-12.8795	0	0	0	42.12625	19	1.12024
19	1.58036	COMB1	Combination	Max	0	-9.5861	0	0	0	61.7831	19	1.58036
19	2.04048	COMB1	Combination	Max	0	-6.2926	0	0	0	80.50243	19	2.04048
19	2.5006	COMB1	Combination	Max	0	-2.9992	0	0	0	98.28425	19	2.5006
19	2.5006	COMB1	Combination	Max	0	-2.9992	0	0	0	98.28425	19	2.5006
19	3.00052	COMB1	Combination	Max	0	0.9774	0	0	0	105.76952	19	3.00052
19	3.50044	COMB1	Combination	Max	0	4.954	0	0	0	112.14807	19	3.50044
19	4.00036	COMB1	Combination	Max	0	8.9306	0	0	0	117.4199	19	4.00036
19	4.50028	COMB1	Combination	Max	0	12.9072	0	0	0	121.58501	19	4.50028
19	5.0002	COMB1	Combination	Max	0	16.8838	0	0	0	124.6434	19	5.0002
19	5.0002	COMB1	Combination	Max	0	16.8838	0	0	0	124.6434	19	5.0002
19	5.50012	COMB1	Combination	Max	0	21.5988	0	0	0	121.16846	19	5.50012
19	6.00004	COMB1	Combination	Max	0	26.3137	0	0	0	116.58679	19	6.00004
19	6.49996	COMB1	Combination	Max	0	31.0287	0	0	0	110.89841	19	6.49996
19	6.99988	COMB1	Combination	Max	0	35.7436	0	0	0	104.10331	19	6.99988
19	7.4998	COMB1	Combination	Max	0	40.4586	0	0	0	96.20148	19	7.4998
19	7.4998	COMB1	Combination	Max	0	40.4586	0	0	0	96.20148	19	7.4998
19	7.99972	COMB1	Combination	Max	0	44.976	0	0	0	82.7958	19	7.99972
19	8.49964	COMB1	Combination	Max	0	49.4935	0	0	0	68.2834	19	8.49964
19	8.99956	COMB1	Combination	Max	0	54.0109	0	0	0	52.66428	19	8.99956
19	9.49948	COMB1	Combination	Max	0	58.5284	0	0	0	35.93845	19	9.49948
19	9.9994	COMB1	Combination	Max	0	63.0458	0	0	0	18.10589	19	9.9994
19	9.9994	COMB1	Combination	Max	0	63.0458	0	0	0	18.10589	19	9.9994
19	10.45952	COMB1	Combination	Max	0	65.0833	0	0	0	4.27312	19	10.45952
19	10.91964	COMB1	Combination	Max	0	67.1209	0	0	0	-10.49715	19	10.91964
19	11.37976	COMB1	Combination	Max	0	69.1584	0	0	0	-26.20495	19	11.37976
19	11.83988	COMB1	Combination	Max	0	71.196	0	0	0	-42.85026	19	11.83988
19	12.3	COMB1	Combination	Max	0	73.2335	0	0	0	-60.43308	19	12.3
19	0.2	COMB1	Combination	Min	0	-47.815	0	0	0	2.115E-16	19	0.2
19	0.66012	COMB1	Combination	Min	0	-45.7775	0	0	0	8.48809	19	0.66012
19	1.12024	COMB1	Combination	Min	0	-43.7399	0	0	0	16.03866	19	1.12024
19	1.58036	COMB1	Combination	Min	0	-41.7024	0	0	0	22.65172	19	1.58036
19	2.04048	COMB1	Combination	Min	0	-39.6648	0	0	0	28.32726	19	2.04048
19	2.5006	COMB1	Combination	Min	0	-37.6273	0	0	0	33.06529	19	2.5006
19	2.5006	COMB1	Combination	Min	0	-37.6273	0	0	0	33.06529	19	2.5006
19	3.00052	COMB1	Combination	Min	0	-33.093	0	0	0	37.15049	19	3.00052
19	3.50044	COMB1	Combination	Min	0	-28.5587	0	0	0	40.12896	19	3.50044
19	4.00036	COMB1	Combination	Min	0	-24.0244	0	0	0	42.00072	19	4.00036
19	4.50028	COMB1	Combination	Min	0	-19.4901	0	0	0	42.76576	19	4.50028
19	5.0002	COMB1	Combination	Min	0	-14.9558	0	0	0	42.42408	19	5.0002
19	5.0002	COMB1	Combination	Min	0	-14.9558	0	0	0	42.42408	19	5.0002
19	5.50012	COMB1	Combination	Min	0	-11.1168	0	0	0	40.97559	19	5.50012
19	6.00004	COMB1	Combination	Min	0	-7.2779	0	0	0	38.42038	19	6.00004
19	6.49996	COMB1	Combination	Min	0	-3.4389	0	0	0	34.75845	19	6.49996
19	6.99988	COMB1	Combination	Min	0	0.4001	0	0	0	29.98981	19	6.99988
19	7.4998	COMB1	Combination	Min	0	4.239	0	0	0	24.11444	19	7.4998

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
19	7.4998	COMB1	Combination	Min	0	4.239	0	0	0	24.11444	19	7.4998
19	7.99972	COMB1	Combination	Min	0	7.3612	0	0	0	14.75893	19	7.99972
19	8.49964	COMB1	Combination	Min	0	10.4833	0	0	0	4.2967	19	8.49964
19	8.99956	COMB1	Combination	Min	0	13.6054	0	0	0	-7.27224	19	8.99956
19	9.49948	COMB1	Combination	Min	0	16.7275	0	0	0	-19.94791	19	9.49948
19	9.9994	COMB1	Combination	Min	0	19.8497	0	0	0	-33.7303	19	9.9994
19	9.9994	COMB1	Combination	Min	0	19.8497	0	0	0	-33.7303	19	9.9994
19	10.45952	COMB1	Combination	Min	0	22.2369	0	0	0	-58.9343	19	10.45952
19	10.91964	COMB1	Combination	Min	0	24.6241	0	0	0	-85.07581	19	10.91964
19	11.37976	COMB1	Combination	Min	0	27.0113	0	0	0	-112.15485	19	11.37976
19	11.83988	COMB1	Combination	Min	0	29.3985	0	0	0	-140.17139	19	11.83988
19	12.3	COMB1	Combination	Min	0	31.7857	0	0	0	-169.12546	19	12.3
19	0.2	COMB2	Combination	Max	0	-19.9161	0	0	0	2.157E-16	19	0.2
19	0.66012	COMB2	Combination	Max	0	-17.8786	0	0	0	9.39206	19	0.66012
19	1.12024	COMB2	Combination	Max	0	-15.841	0	0	0	17.8466	19	1.12024
19	1.58036	COMB2	Combination	Max	0	-13.8035	0	0	0	25.36363	19	1.58036
19	2.04048	COMB2	Combination	Max	0	-11.7659	0	0	0	31.94314	19	2.04048
19	2.5006	COMB2	Combination	Max	0	-9.7284	0	0	0	37.58513	19	2.5006
19	2.5006	COMB2	Combination	Max	0	-9.7284	0	0	0	37.58513	19	2.5006
19	3.00052	COMB2	Combination	Max	0	-7.5146	0	0	0	42.65249	19	3.00052
19	3.50044	COMB2	Combination	Max	0	-5.3008	0	0	0	46.61313	19	3.50044
19	4.00036	COMB2	Combination	Max	0	-3.087	0	0	0	49.46704	19	4.00036
19	4.50028	COMB2	Combination	Max	0	-0.8732	0	0	0	51.21424	19	4.50028
19	5.0002	COMB2	Combination	Max	0	1.3406	0	0	0	51.85472	19	5.0002

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

19	5.0002	COMB2	Combination	Max	0	1.3406	0	0	0	51.85472	19	5.0002
19	5.50012	COMB2	Combination	Max	0	3.5544	0	0	0	51.38848	19	5.50012
19	6.00004	COMB2	Combination	Max	0	5.7682	0	0	0	49.81552	19	6.00004
19	6.49996	COMB2	Combination	Max	0	7.982	0	0	0	47.13584	19	6.49996
19	6.99988	COMB2	Combination	Max	0	10.1957	0	0	0	43.34944	19	6.99988
19	7.4998	COMB2	Combination	Max	0	12.4095	0	0	0	38.45633	19	7.4998
19	7.4998	COMB2	Combination	Max	0	12.4095	0	0	0	38.45633	19	7.4998
19	7.99972	COMB2	Combination	Max	0	14.6233	0	0	0	32.45649	19	7.99972
19	8.49964	COMB2	Combination	Max	0	16.8371	0	0	0	25.34993	19	8.49964
19	8.99956	COMB2	Combination	Max	0	19.0509	0	0	0	17.13666	19	8.99956
19	9.49948	COMB2	Combination	Max	0	21.2647	0	0	0	7.81666	19	9.49948
19	9.9994	COMB2	Combination	Max	0	23.4785	0	0	0	-2.61006	19	9.9994
19	9.9994	COMB2	Combination	Max	0	23.4785	0	0	0	-2.61006	19	9.9994
19	10.45952	COMB2	Combination	Max	0	25.516	0	0	0	-13.18474	19	10.45952
19	10.91964	COMB2	Combination	Max	0	27.5536	0	0	0	-24.69693	19	10.91964
19	11.37976	COMB2	Combination	Max	0	29.5911	0	0	0	-37.14664	19	11.37976
19	11.83988	COMB2	Combination	Max	0	31.6287	0	0	0	-50.53387	19	11.83988
19	12.3	COMB2	Combination	Max	0	33.6662	0	0	0	-64.85861	19	12.3
19	0.2	COMB2	Combination	Min	0	-21.431	0	0	0	2.102E-16	19	0.2
19	0.66012	COMB2	Combination	Min	0	-19.3934	0	0	0	8.69505	19	0.66012
19	1.12024	COMB2	Combination	Min	0	-17.3559	0	0	0	16.45259	19	1.12024
19	1.58036	COMB2	Combination	Min	0	-15.3183	0	0	0	23.27261	19	1.58036
19	2.04048	COMB2	Combination	Min	0	-13.2808	0	0	0	29.15511	19	2.04048
19	2.5006	COMB2	Combination	Min	0	-11.2432	0	0	0	34.1001	19	2.5006
19	2.5006	COMB2	Combination	Min	0	-11.2432	0	0	0	34.1001	19	2.5006
19	3.00052	COMB2	Combination	Min	0	-9.0294	0	0	0	38.41015	19	3.00052
19	3.50044	COMB2	Combination	Min	0	-6.8156	0	0	0	41.61349	19	3.50044
19	4.00036	COMB2	Combination	Min	0	-4.6019	0	0	0	43.71011	19	4.00036
19	4.50028	COMB2	Combination	Min	0	-2.3881	0	0	0	44.70001	19	4.50028
19	5.0002	COMB2	Combination	Min	0	-0.1743	0	0	0	44.5832	19	5.0002
19	5.0002	COMB2	Combination	Min	0	-0.1743	0	0	0	44.5832	19	5.0002
19	5.50012	COMB2	Combination	Min	0	2.0395	0	0	0	43.35966	19	5.50012
19	6.00004	COMB2	Combination	Min	0	4.2533	0	0	0	41.0294	19	6.00004
19	6.49996	COMB2	Combination	Min	0	6.4671	0	0	0	37.59242	19	6.49996
19	6.99988	COMB2	Combination	Min	0	8.6809	0	0	0	33.04873	19	6.99988
19	7.4998	COMB2	Combination	Min	0	10.8947	0	0	0	27.39831	19	7.4998
19	7.4998	COMB2	Combination	Min	0	10.8947	0	0	0	27.39831	19	7.4998
19	7.99972	COMB2	Combination	Min	0	13.1085	0	0	0	20.64117	19	7.99972
19	8.49964	COMB2	Combination	Min	0	15.3223	0	0	0	12.77732	19	8.49964
19	8.99956	COMB2	Combination	Min	0	17.5361	0	0	0	3.80675	19	8.99956
19	9.49948	COMB2	Combination	Min	0	19.7499	0	0	0	-6.27055	19	9.49948
19	9.9994	COMB2	Combination	Min	0	21.9637	0	0	0	-17.45456	19	9.9994
19	9.9994	COMB2	Combination	Min	0	21.9637	0	0	0	-17.45456	19	9.9994
19	10.45952	COMB2	Combination	Min	0	24.0012	0	0	0	-28.72625	19	10.45952
19	10.91964	COMB2	Combination	Min	0	26.0388	0	0	0	-40.93545	19	10.91964
19	11.37976	COMB2	Combination	Min	0	28.0763	0	0	0	-54.08217	19	11.37976
19	11.83988	COMB2	Combination	Min	0	30.1139	0	0	0	-68.16641	19	11.83988
19	12.3	COMB2	Combination	Min	0	32.1514	0	0	0	-83.18816	19	12.3
19	0.2	COMB3	Combination	Max	0	-20.4463	0	0	0	2.138E-16	19	0.2

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
19	0.66012	COMB3	Combination	Max	0	-18.4088	0	0	0	9.14811	19	0.66012
19	1.12024	COMB3	Combination	Max	0	-16.3712	0	0	0	17.3587	19	1.12024
19	1.58036	COMB3	Combination	Max	0	-14.3337	0	0	0	24.63177	19	1.58036
19	2.04048	COMB3	Combination	Max	0	-12.2961	0	0	0	30.96733	19	2.04048
19	2.5006	COMB3	Combination	Max	0	-10.2586	0	0	0	36.36538	19	2.5006
19	2.5006	COMB3	Combination	Max	0	-10.2586	0	0	0	36.36538	19	2.5006
19	3.00052	COMB3	Combination	Max	0	-8.0448	0	0	0	41.16768	19	3.00052
19	3.50044	COMB3	Combination	Max	0	-5.831	0	0	0	44.86327	19	3.50044
19	4.00036	COMB3	Combination	Max	0	-3.6172	0	0	0	47.45213	19	4.00036
19	4.50028	COMB3	Combination	Max	0	-1.4034	0	0	0	48.93428	19	4.50028
19	5.0002	COMB3	Combination	Max	0	0.8104	0	0	0	49.3097	19	5.0002
19	5.0002	COMB3	Combination	Max	0	0.8104	0	0	0	49.3097	19	5.0002
19	5.50012	COMB3	Combination	Max	0	3.0242	0	0	0	48.57841	19	5.50012
19	6.00004	COMB3	Combination	Max	0	5.238	0	0	0	46.7404	19	6.00004
19	6.49996	COMB3	Combination	Max	0	7.4518	0	0	0	43.79567	19	6.49996
19	6.99988	COMB3	Combination	Max	0	9.6656	0	0	0	39.74421	19	6.99988
19	7.4998	COMB3	Combination	Max	0	11.8793	0	0	0	34.58604	19	7.4998
19	7.4998	COMB3	Combination	Max	0	11.8793	0	0	0	34.58604	19	7.4998
19	7.99972	COMB3	Combination	Max	0	14.0931	0	0	0	28.32115	19	7.99972
19	8.49964	COMB3	Combination	Max	0	16.3069	0	0	0	20.94954	19	8.49964
19	8.99956	COMB3	Combination	Max	0	18.5207	0	0	0	12.47121	19	8.99956
19	9.49948	COMB3	Combination	Max	0	20.7345	0	0	0	2.88617	19	9.49948
19	9.9994	COMB3	Combination	Max	0	22.9483	0	0	0	-7.8056	19	9.9994

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

19	9.9994	COMB3	Combination	Max	0	22.9483	0	0	0	-7.8056	19	9.9994
19	10.45952	COMB3	Combination	Max	0	24.9859	0	0	0	-18.62423	19	10.45952
19	10.91964	COMB3	Combination	Max	0	27.0234	0	0	0	-30.38038	19	10.91964
19	11.37976	COMB3	Combination	Max	0	29.061	0	0	0	-43.07404	19	11.37976
19	11.83988	COMB3	Combination	Max	0	31.0985	0	0	0	-56.70522	19	11.83988
19	12.3	COMB3	Combination	Max	0	33.136	0	0	0	-71.27392	19	12.3
19	0.2	COMB3	Combination	Min	0	-20.9008	0	0	0	2.121E-16	19	0.2
19	0.66012	COMB3	Combination	Min	0	-18.8632	0	0	0	8.939	19	0.66012
19	1.12024	COMB3	Combination	Min	0	-16.8257	0	0	0	16.94049	19	1.12024
19	1.58036	COMB3	Combination	Min	0	-14.7881	0	0	0	24.00446	19	1.58036
19	2.04048	COMB3	Combination	Min	0	-12.7506	0	0	0	30.13091	19	2.04048
19	2.5006	COMB3	Combination	Min	0	-10.713	0	0	0	35.31985	19	2.5006
19	2.5006	COMB3	Combination	Min	0	-10.713	0	0	0	35.31985	19	2.5006
19	3.00052	COMB3	Combination	Min	0	-8.4992	0	0	0	39.89496	19	3.00052
19	3.50044	COMB3	Combination	Min	0	-6.2855	0	0	0	43.36336	19	3.50044
19	4.00036	COMB3	Combination	Min	0	-4.0717	0	0	0	45.72503	19	4.00036
19	4.50028	COMB3	Combination	Min	0	-1.8579	0	0	0	46.97998	19	4.50028
19	5.0002	COMB3	Combination	Min	0	0.3559	0	0	0	47.12822	19	5.0002
19	5.0002	COMB3	Combination	Min	0	0.3559	0	0	0	47.12822	19	5.0002
19	5.50012	COMB3	Combination	Min	0	2.5697	0	0	0	46.16973	19	5.50012
19	6.00004	COMB3	Combination	Min	0	4.7835	0	0	0	44.10452	19	6.00004
19	6.49996	COMB3	Combination	Min	0	6.9973	0	0	0	40.9326	19	6.49996
19	6.99988	COMB3	Combination	Min	0	9.2111	0	0	0	36.65396	19	6.99988
19	7.4998	COMB3	Combination	Min	0	11.4249	0	0	0	31.26859	19	7.4998
19	7.4998	COMB3	Combination	Min	0	11.4249	0	0	0	31.26859	19	7.4998
19	7.99972	COMB3	Combination	Min	0	13.6387	0	0	0	24.77651	19	7.99972
19	8.49964	COMB3	Combination	Min	0	15.8525	0	0	0	17.17771	19	8.49964
19	8.99956	COMB3	Combination	Min	0	18.0663	0	0	0	8.47219	19	8.99956
19	9.49948	COMB3	Combination	Min	0	20.2801	0	0	0	-1.34005	19	9.49948
19	9.9994	COMB3	Combination	Min	0	22.4939	0	0	0	-12.25902	19	9.9994
19	9.9994	COMB3	Combination	Min	0	22.4939	0	0	0	-12.25902	19	9.9994
19	10.45952	COMB3	Combination	Min	0	24.5314	0	0	0	-23.28675	19	10.45952
19	10.91964	COMB3	Combination	Min	0	26.5689	0	0	0	-35.252	19	10.91964
19	11.37976	COMB3	Combination	Min	0	28.6065	0	0	0	-48.15477	19	11.37976
19	11.83988	COMB3	Combination	Min	0	30.644	0	0	0	-61.99505	19	11.83988
19	12.3	COMB3	Combination	Min	0	32.6816	0	0	0	-76.77285	19	12.3
20	0.2	COMB1	Combination	Max	0	-24.8906	0	0	0	-45.48091	20	0.2
20	0.68812	COMB1	Combination	Max	0	-22.3547	0	0	0	-29.75427	20	0.68812
20	1.17624	COMB1	Combination	Max	0	-19.8189	0	0	0	-15.08273	20	1.17624
20	1.66436	COMB1	Combination	Max	0	-17.2831	0	0	0	-1.46627	20	1.66436
20	2.15248	COMB1	Combination	Max	0	-14.7473	0	0	0	11.09509	20	2.15248
20	2.6406	COMB1	Combination	Max	0	-12.2114	0	0	0	22.60137	20	2.6406
20	2.6406	COMB1	Combination	Max	0	-12.2114	0	0	0	22.60137	20	2.6406
20	3.08053	COMB1	Combination	Max	0	-9.0649	0	0	0	34.60271	20	3.08053
20	3.52047	COMB1	Combination	Max	0	-5.9184	0	0	0	45.74699	20	3.52047
20	3.9604	COMB1	Combination	Max	0	-2.7719	0	0	0	56.03421	20	3.9604
20	4.40033	COMB1	Combination	Max	0	0.3746	0	0	0	65.46438	20	4.40033
20	4.84027	COMB1	Combination	Max	0	3.5211	0	0	0	74.03748	20	4.84027
20	5.2802	COMB1	Combination	Max	0	6.6676	0	0	0	81.75353	20	5.2802
20	5.2802	COMB1	Combination	Max	0	6.6676	0	0	0	81.75353	20	5.2802

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
20	5.72013	COMB1	Combination	Max	0	10.4795	0	0	0	83.81074	20	5.72013
20	6.16007	COMB1	Combination	Max	0	14.2913	0	0	0	85.0109	20	6.16007
20	6.6	COMB1	Combination	Max	0	18.1032	0	0	0	85.35399	20	6.6
20	7.03993	COMB1	Combination	Max	0	21.9151	0	0	0	84.84003	20	7.03993
20	7.47987	COMB1	Combination	Max	0	25.7269	0	0	0	83.469	20	7.47987
20	7.9198	COMB1	Combination	Max	0	29.5388	0	0	0	81.24092	20	7.9198
20	7.9198	COMB1	Combination	Max	0	29.5388	0	0	0	81.24092	20	7.9198
20	8.35973	COMB1	Combination	Max	0	33.6558	0	0	0	73.33158	20	8.35973
20	8.79967	COMB1	Combination	Max	0	37.7728	0	0	0	64.56517	20	8.79967
20	9.2396	COMB1	Combination	Max	0	41.8898	0	0	0	54.94171	20	9.2396
20	9.67953	COMB1	Combination	Max	0	46.0068	0	0	0	44.46119	20	9.67953
20	10.11947	COMB1	Combination	Max	0	50.1237	0	0	0	33.12361	20	10.11947
20	10.5594	COMB1	Combination	Max	0	54.2407	0	0	0	20.92897	20	10.5594
20	10.5594	COMB1	Combination	Max	0	54.2407	0	0	0	20.92897	20	10.5594
20	11.04752	COMB1	Combination	Max	0	56.4023	0	0	0	9.09068	20	11.04752
20	11.53564	COMB1	Combination	Max	0	58.5638	0	0	0	-3.8027	20	11.53564
20	12.02376	COMB1	Combination	Max	0	60.7254	0	0	0	-17.75117	20	12.02376
20	12.51188	COMB1	Combination	Max	0	62.8869	0	0	0	-32.75473	20	12.51188
20	13	COMB1	Combination	Max	0	65.0484	0	0	0	-48.81338	20	13
20	0.2	COMB1	Combination	Min	0	-64.4934	0	0	0	-146.1625	20	0.2
20	0.68812	COMB1	Combination	Min	0	-62.3319	0	0	0	-119.74323	20	0.68812
20	1.17624	COMB1	Combination	Min	0	-60.1704	0	0	0	-94.37906	20	1.17624

ANEXO E

FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

20	1.66436	COMB1	Combination	Min	0	-58.0088	0	0	0	-70.06997	20	1.66436
20	2.15248	COMB1	Combination	Min	0	-55.8473	0	0	0	-46.81598	20	2.15248
20	2.6406	COMB1	Combination	Min	0	-53.6857	0	0	0	-24.61707	20	2.6406
20	2.6406	COMB1	Combination	Min	0	-53.6857	0	0	0	-24.61707	20	2.6406
20	3.08053	COMB1	Combination	Min	0	-49.5687	0	0	0	-15.71509	20	3.08053
20	3.52047	COMB1	Combination	Min	0	-45.4517	0	0	0	-7.67016	20	3.52047
20	3.9604	COMB1	Combination	Min	0	-41.3347	0	0	0	-0.48229	20	3.9604
20	4.40033	COMB1	Combination	Min	0	-37.2177	0	0	0	5.84853	20	4.40033
20	4.84027	COMB1	Combination	Min	0	-33.1007	0	0	0	11.32228	20	4.84027
20	5.2802	COMB1	Combination	Min	0	-28.9837	0	0	0	15.93898	20	5.2802
20	5.2802	COMB1	Combination	Min	0	-28.9837	0	0	0	15.93898	20	5.2802
20	5.72013	COMB1	Combination	Min	0	-25.1715	0	0	0	17.87726	20	5.72013
20	6.16007	COMB1	Combination	Min	0	-21.3593	0	0	0	18.95849	20	6.16007
20	6.6	COMB1	Combination	Min	0	-17.547	0	0	0	19.18266	20	6.6
20	7.03993	COMB1	Combination	Min	0	-13.7348	0	0	0	18.54977	20	7.03993
20	7.47987	COMB1	Combination	Min	0	-9.9225	0	0	0	17.05982	20	7.47987
20	7.9198	COMB1	Combination	Min	0	-6.1103	0	0	0	14.71282	20	7.9198
20	7.9198	COMB1	Combination	Min	0	-6.1103	0	0	0	14.71282	20	7.9198
20	8.35973	COMB1	Combination	Min	0	-2.9634	0	0	0	9.89161	20	8.35973
20	8.79967	COMB1	Combination	Min	0	0.1835	0	0	0	4.21334	20	8.79967
20	9.2396	COMB1	Combination	Min	0	3.3304	0	0	0	-2.32199	20	9.2396
20	9.67953	COMB1	Combination	Min	0	6.4772	0	0	0	-9.71438	20	9.67953
20	10.11947	COMB1	Combination	Min	0	9.6241	0	0	0	-17.96382	20	10.11947
20	10.5594	COMB1	Combination	Min	0	12.771	0	0	0	-27.07033	20	10.5594
20	10.5594	COMB1	Combination	Min	0	12.771	0	0	0	-27.07033	20	10.5594
20	11.04752	COMB1	Combination	Min	0	15.3209	0	0	0	-49.53762	20	11.04752
20	11.53564	COMB1	Combination	Min	0	17.8708	0	0	0	-73.06	20	11.53564
20	12.02376	COMB1	Combination	Min	0	20.4206	0	0	0	-97.63747	20	12.02376
20	12.51188	COMB1	Combination	Min	0	22.9705	0	0	0	-123.27004	20	12.51188
20	13	COMB1	Combination	Min	0	25.5204	0	0	0	-149.95769	20	13
20	0.2	COMB2	Combination	Max	0	-25.3422	0	0	0	-41.99806	20	0.2
20	0.68812	COMB2	Combination	Max	0	-23.1806	0	0	0	-30.15558	20	0.68812
20	1.17624	COMB2	Combination	Max	0	-21.0191	0	0	0	-19.36819	20	1.17624
20	1.66436	COMB2	Combination	Max	0	-18.8576	0	0	0	-9.63589	20	1.66436
20	2.15248	COMB2	Combination	Max	0	-16.696	0	0	0	-0.95868	20	2.15248
20	2.6406	COMB2	Combination	Max	0	-14.5345	0	0	0	6.66343	20	2.6406
20	2.6406	COMB2	Combination	Max	0	-14.5345	0	0	0	6.66343	20	2.6406
20	3.08053	COMB2	Combination	Max	0	-12.5863	0	0	0	12.62911	20	3.08053
20	3.52047	COMB2	Combination	Max	0	-10.6382	0	0	0	17.73773	20	3.52047
20	3.9604	COMB2	Combination	Max	0	-8.69	0	0	0	21.98928	20	3.9604
20	4.40033	COMB2	Combination	Max	0	-6.7419	0	0	0	25.38378	20	4.40033
20	4.84027	COMB2	Combination	Max	0	-4.7937	0	0	0	27.92123	20	4.84027
20	5.2802	COMB2	Combination	Max	0	-2.8456	0	0	0	29.60161	20	5.2802
20	5.2802	COMB2	Combination	Max	0	-2.8456	0	0	0	29.60161	20	5.2802
20	5.72013	COMB2	Combination	Max	0	-0.8974	0	0	0	30.42494	20	5.72013
20	6.16007	COMB2	Combination	Max	0	1.0508	0	0	0	30.3912	20	6.16007
20	6.6	COMB2	Combination	Max	0	2.9989	0	0	0	29.54084	20	6.6
20	7.03993	COMB2	Combination	Max	0	4.9471	0	0	0	30.02416	20	7.03993
20	7.47987	COMB2	Combination	Max	0	6.8952	0	0	0	29.65041	20	7.47987
20	7.9198	COMB2	Combination	Max	0	8.8434	0	0	0	28.41961	20	7.9198
20	7.9198	COMB2	Combination	Max	0	8.8434	0	0	0	28.41961	20	7.9198

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
20	8.35973	COMB2	Combination	Max	0	10.7915	0	0	0	26.33175	20	8.35973
20	8.79967	COMB2	Combination	Max	0	12.7397	0	0	0	23.38683	20	8.79967
20	9.2396	COMB2	Combination	Max	0	14.6878	0	0	0	19.58486	20	9.2396
20	9.67953	COMB2	Combination	Max	0	16.636	0	0	0	14.92582	20	9.67953
20	10.11947	COMB2	Combination	Max	0	18.5841	0	0	0	9.40973	20	10.11947
20	10.5594	COMB2	Combination	Max	0	20.5323	0	0	0	3.03658	20	10.5594
20	10.5594	COMB2	Combination	Max	0	20.5323	0	0	0	3.03658	20	10.5594
20	11.04752	COMB2	Combination	Max	0	22.6938	0	0	0	-5.03764	20	11.04752
20	11.53564	COMB2	Combination	Max	0	24.8554	0	0	0	-14.16696	20	11.53564
20	12.02376	COMB2	Combination	Max	0	27.0169	0	0	0	-24.35136	20	12.02376
20	12.51188	COMB2	Combination	Max	0	29.1785	0	0	0	-35.59086	20	12.51188
20	13	COMB2	Combination	Max	0	31.34	0	0	0	-47.88545	20	13
20	0.2	COMB2	Combination	Min	0	-30.4138	0	0	0	-74.41582	20	0.2
20	0.68812	COMB2	Combination	Min	0	-28.2522	0	0	0	-60.09779	20	0.68812
20	1.17624	COMB2	Combination	Min	0	-26.0907	0	0	0	-46.83486	20	1.17624
20	1.66436	COMB2	Combination	Min	0	-23.9292	0	0	0	-34.62702	20	1.66436
20	2.15248	COMB2	Combination	Min	0	-21.7676	0	0	0	-23.47426	20	2.15248
20	2.6406	COMB2	Combination	Min	0	-19.6061	0	0	0	-13.3766	20	2.6406
20	2.6406	COMB2	Combination	Min	0	-19.6061	0	0	0	-13.3766	20	2.6406
20	3.08053	COMB2	Combination	Min	0	-17.6579	0	0	0	-5.17976	20	3.08053
20	3.52047	COMB2	Combination	Min	0	-15.7098	0	0	0	2.16002	20	3.52047

ANEXO E

FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

20	3.9604	COMB2	Combination	Min	0	-13.7616	0	0	0	8.64274	20	3.9604
20	4.40033	COMB2	Combination	Min	0	-11.8135	0	0	0	14.2684	20	4.40033
20	4.84027	COMB2	Combination	Min	0	-9.8653	0	0	0	19.03701	20	4.84027
20	5.2802	COMB2	Combination	Min	0	-7.9171	0	0	0	22.94855	20	5.2802
20	5.2802	COMB2	Combination	Min	0	-7.9171	0	0	0	22.94855	20	5.2802
20	5.72013	COMB2	Combination	Min	0	-5.969	0	0	0	26.00304	20	5.72013
20	6.16007	COMB2	Combination	Min	0	-4.0208	0	0	0	28.20047	20	6.16007
20	6.6	COMB2	Combination	Min	0	-2.0727	0	0	0	29.50041	20	6.6
20	7.03993	COMB2	Combination	Min	0	-0.1245	0	0	0	27.75257	20	7.03993
20	7.47987	COMB2	Combination	Min	0	1.8236	0	0	0	25.14766	20	7.47987
20	7.9198	COMB2	Combination	Min	0	3.7718	0	0	0	21.6857	20	7.9198
20	7.9198	COMB2	Combination	Min	0	3.7718	0	0	0	21.6857	20	7.9198
20	8.35973	COMB2	Combination	Min	0	5.7199	0	0	0	17.36667	20	8.35973
20	8.79967	COMB2	Combination	Min	0	7.6681	0	0	0	12.19059	20	8.79967
20	9.2396	COMB2	Combination	Min	0	9.6162	0	0	0	6.15745	20	9.2396
20	9.67953	COMB2	Combination	Min	0	11.5644	0	0	0	-0.73274	20	9.67953
20	10.11947	COMB2	Combination	Min	0	13.5126	0	0	0	-8.48	20	10.11947
20	10.5594	COMB2	Combination	Min	0	15.4607	0	0	0	-17.08431	20	10.5594
20	10.5594	COMB2	Combination	Min	0	15.4607	0	0	0	-17.08431	20	10.5594
20	11.04752	COMB2	Combination	Min	0	17.6222	0	0	0	-27.63408	20	11.04752
20	11.53564	COMB2	Combination	Min	0	19.7838	0	0	0	-39.23894	20	11.53564
20	12.02376	COMB2	Combination	Min	0	21.9453	0	0	0	-51.89889	20	12.02376
20	12.51188	COMB2	Combination	Min	0	24.1069	0	0	0	-65.61393	20	12.51188
20	13	COMB2	Combination	Min	0	26.2684	0	0	0	-80.38407	20	13
20	0.2	COMB3	Combination	Max	0	-27.1172	0	0	0	-53.34424	20	0.2
20	0.68812	COMB3	Combination	Max	0	-24.9557	0	0	0	-40.63533	20	0.68812
20	1.17624	COMB3	Combination	Max	0	-22.7942	0	0	0	-28.9815	20	1.17624
20	1.66436	COMB3	Combination	Max	0	-20.6326	0	0	0	-18.38276	20	1.66436
20	2.15248	COMB3	Combination	Max	0	-18.4711	0	0	0	-8.83911	20	2.15248
20	2.6406	COMB3	Combination	Max	0	-16.3095	0	0	0	-0.35056	20	2.6406
20	2.6406	COMB3	Combination	Max	0	-16.3095	0	0	0	-0.35056	20	2.6406
20	3.08053	COMB3	Combination	Max	0	-14.3614	0	0	0	6.39602	20	3.08053
20	3.52047	COMB3	Combination	Max	0	-12.4132	0	0	0	12.28554	20	3.52047
20	3.9604	COMB3	Combination	Max	0	-10.4651	0	0	0	17.31801	20	3.9604
20	4.40033	COMB3	Combination	Max	0	-8.5169	0	0	0	21.49341	20	4.40033
20	4.84027	COMB3	Combination	Max	0	-6.5688	0	0	0	24.81176	20	4.84027
20	5.2802	COMB3	Combination	Max	0	-4.6206	0	0	0	27.27305	20	5.2802
20	5.2802	COMB3	Combination	Max	0	-4.6206	0	0	0	27.27305	20	5.2802
20	5.72013	COMB3	Combination	Max	0	-2.6725	0	0	0	28.87728	20	5.72013
20	6.16007	COMB3	Combination	Max	0	-0.7243	0	0	0	29.62445	20	6.16007
20	6.6	COMB3	Combination	Max	0	1.2239	0	0	0	29.52671	20	6.6
20	7.03993	COMB3	Combination	Max	0	3.172	0	0	0	29.2291	20	7.03993
20	7.47987	COMB3	Combination	Max	0	5.1202	0	0	0	28.07446	20	7.47987
20	7.9198	COMB3	Combination	Max	0	7.0683	0	0	0	26.06275	20	7.9198
20	7.9198	COMB3	Combination	Max	0	7.0683	0	0	0	26.06275	20	7.9198
20	8.35973	COMB3	Combination	Max	0	9.0165	0	0	0	23.19398	20	8.35973
20	8.79967	COMB3	Combination	Max	0	10.9646	0	0	0	19.46816	20	8.79967
20	9.2396	COMB3	Combination	Max	0	12.9128	0	0	0	14.88528	20	9.2396
20	9.67953	COMB3	Combination	Max	0	14.8609	0	0	0	9.44534	20	9.67953
20	10.11947	COMB3	Combination	Max	0	16.8091	0	0	0	3.14835	20	10.11947
20	10.5594	COMB3	Combination	Max	0	18.7572	0	0	0	-4.00571	20	10.5594
20	10.5594	COMB3	Combination	Max	0	18.7572	0	0	0	-4.00571	20	10.5594

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
20	11.04752	COMB3	Combination	Max	0	20.9188	0	0	0	-12.94637	20	11.04752
20	11.53564	COMB3	Combination	Max	0	23.0803	0	0	0	-22.94213	20	11.53564
20	12.02376	COMB3	Combination	Max	0	25.2419	0	0	0	-33.99297	20	12.02376
20	12.51188	COMB3	Combination	Max	0	27.4034	0	0	0	-46.09891	20	12.51188
20	13	COMB3	Combination	Max	0	29.5649	0	0	0	-59.25993	20	13
20	0.2	COMB3	Combination	Min	0	-28.6387	0	0	0	-63.06963	20	0.2
20	0.68812	COMB3	Combination	Min	0	-26.4772	0	0	0	-49.61805	20	0.68812
20	1.17624	COMB3	Combination	Min	0	-24.3156	0	0	0	-37.22155	20	1.17624
20	1.66436	COMB3	Combination	Min	0	-22.1541	0	0	0	-25.88015	20	1.66436
20	2.15248	COMB3	Combination	Min	0	-19.9926	0	0	0	-15.59383	20	2.15248
20	2.6406	COMB3	Combination	Min	0	-17.831	0	0	0	-6.36261	20	2.6406
20	2.6406	COMB3	Combination	Min	0	-17.831	0	0	0	-6.36261	20	2.6406
20	3.08053	COMB3	Combination	Min	0	-15.8829	0	0	0	1.05333	20	3.08053
20	3.52047	COMB3	Combination	Min	0	-13.9347	0	0	0	7.6122	20	3.52047
20	3.9604	COMB3	Combination	Min	0	-11.9866	0	0	0	13.31402	20	3.9604
20	4.40033	COMB3	Combination	Min	0	-10.0384	0	0	0	18.15877	20	4.40033
20	4.84027	COMB3	Combination	Min	0	-8.0903	0	0	0	22.14647	20	4.84027
20	5.2802	COMB3	Combination	Min	0	-6.1421	0	0	0	25.27712	20	5.2802
20	5.2802	COMB3	Combination	Min	0	-6.1421	0	0	0	25.27712	20	5.2802
20	5.72013	COMB3	Combination	Min	0	-4.1939	0	0	0	27.5507	20	5.72013

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

20	6.16007	COMB3	Combination	Min	0	-2.2458	0	0	0	28.96723	20	6.16007
20	6.6	COMB3	Combination	Min	0	-0.2976	0	0	0	29.51455	20	6.6
20	7.03993	COMB3	Combination	Min	0	1.6505	0	0	0	28.54762	20	7.03993
20	7.47987	COMB3	Combination	Min	0	3.5987	0	0	0	26.72362	20	7.47987
20	7.9198	COMB3	Combination	Min	0	5.5468	0	0	0	24.04256	20	7.9198
20	7.9198	COMB3	Combination	Min	0	5.5468	0	0	0	24.04256	20	7.9198
20	8.35973	COMB3	Combination	Min	0	7.495	0	0	0	20.50444	20	8.35973
20	8.79967	COMB3	Combination	Min	0	9.4431	0	0	0	16.10927	20	8.79967
20	9.2396	COMB3	Combination	Min	0	11.3913	0	0	0	10.85703	20	9.2396
20	9.67953	COMB3	Combination	Min	0	13.3394	0	0	0	4.74774	20	9.67953
20	10.11947	COMB3	Combination	Min	0	15.2876	0	0	0	-2.21861	20	10.11947
20	10.5594	COMB3	Combination	Min	0	17.2358	0	0	0	-10.04202	20	10.5594
20	10.5594	COMB3	Combination	Min	0	17.2358	0	0	0	-10.04202	20	10.5594
20	11.04752	COMB3	Combination	Min	0	19.3973	0	0	0	-19.72535	20	11.04752
20	11.53564	COMB3	Combination	Min	0	21.5588	0	0	0	-30.46377	20	11.53564
20	12.02376	COMB3	Combination	Min	0	23.7204	0	0	0	-42.25729	20	12.02376
20	12.51188	COMB3	Combination	Min	0	25.8819	0	0	0	-55.10589	20	12.51188
20	13	COMB3	Combination	Min	0	28.0435	0	0	0	-69.00958	20	13
21	0.2	COMB1	Combination	Max	0	-33.0909	0	0	0	-65.42728	21	0.2
21	0.68012	COMB1	Combination	Max	0	-30.6176	0	0	0	-46.50931	21	0.68012
21	1.16024	COMB1	Combination	Max	0	-28.1444	0	0	0	-28.61213	21	1.16024
21	1.64036	COMB1	Combination	Max	0	-25.6711	0	0	0	-11.73575	21	1.64036
21	2.12048	COMB1	Combination	Max	0	-23.1978	0	0	0	4.11985	21	2.12048
21	2.6006	COMB1	Combination	Max	0	-20.7246	0	0	0	18.95466	21	2.6006
21	2.6006	COMB1	Combination	Max	0	-20.7246	0	0	0	18.95466	21	2.6006
21	3.03387	COMB1	Combination	Max	0	-18.0321	0	0	0	35.02119	21	3.03387
21	3.46713	COMB1	Combination	Max	0	-15.3397	0	0	0	50.25644	21	3.46713
21	3.9004	COMB1	Combination	Max	0	-12.6472	0	0	0	64.66041	21	3.9004
21	4.33367	COMB1	Combination	Max	0	-9.9547	0	0	0	78.2331	21	4.33367
21	4.76693	COMB1	Combination	Max	0	-7.2623	0	0	0	90.97451	21	4.76693
21	5.2002	COMB1	Combination	Max	0	-4.5698	0	0	0	102.88465	21	5.2002
21	5.2002	COMB1	Combination	Max	0	-4.5698	0	0	0	102.88465	21	5.2002
21	5.63347	COMB1	Combination	Max	0	-1.2742	0	0	0	110.10283	21	5.63347
21	6.06673	COMB1	Combination	Max	0	2.0215	0	0	0	116.48973	21	6.06673
21	6.5	COMB1	Combination	Max	0	5.3171	0	0	0	122.04536	21	6.5
21	6.93327	COMB1	Combination	Max	0	8.6128	0	0	0	126.7697	21	6.93327
21	7.36653	COMB1	Combination	Max	0	11.9084	0	0	0	130.66277	21	7.36653
21	7.7998	COMB1	Combination	Max	0	15.2041	0	0	0	133.72455	21	7.7998
21	7.7998	COMB1	Combination	Max	0	15.2041	0	0	0	133.72455	21	7.7998
21	8.23307	COMB1	Combination	Max	0	19.0832	0	0	0	131.03737	21	8.23307
21	8.66633	COMB1	Combination	Max	0	22.9624	0	0	0	127.5189	21	8.66633
21	9.0996	COMB1	Combination	Max	0	26.8415	0	0	0	123.16916	21	9.0996
21	9.53287	COMB1	Combination	Max	0	30.7206	0	0	0	117.98814	21	9.53287
21	9.96613	COMB1	Combination	Max	0	34.5997	0	0	0	111.97584	21	9.96613
21	10.3994	COMB1	Combination	Max	0	38.4789	0	0	0	105.13226	21	10.3994
21	10.3994	COMB1	Combination	Max	0	38.4789	0	0	0	105.13226	21	10.3994
21	10.87952	COMB1	Combination	Max	0	40.605	0	0	0	86.14738	21	10.87952
21	11.35964	COMB1	Combination	Max	0	42.7311	0	0	0	66.14172	21	11.35964
21	11.83976	COMB1	Combination	Max	0	44.8572	0	0	0	45.11527	21	11.83976
21	12.31988	COMB1	Combination	Max	0	46.9833	0	0	0	23.06803	21	12.31988
21	12.8	COMB1	Combination	Max	0	49.1094	0	0	0	9.832E-14	21	12.8
21	0.2	COMB1	Combination	Min	0	-75.1125	0	0	0	-179.73798	21	0.2
21	0.68012	COMB1	Combination	Min	0	-72.9863	0	0	0	-148.73072	21	0.68012
TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**P**	**V2**	**V3**	**T**	**M2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
21	1.16024	COMB1	Combination	Min	0	-70.8602	0	0	0	-118.74424	21	1.16024
21	1.64036	COMB1	Combination	Min	0	-68.7341	0	0	0	-89.77856	21	1.64036
21	2.12048	COMB1	Combination	Min	0	-66.608	0	0	0	-61.83366	21	2.12048
21	2.6006	COMB1	Combination	Min	0	-64.4819	0	0	0	-34.90956	21	2.6006
21	2.6006	COMB1	Combination	Min	0	-64.4819	0	0	0	-34.90956	21	2.6006
21	3.03387	COMB1	Combination	Min	0	-60.6193	0	0	0	-22.39054	21	3.03387
21	3.46713	COMB1	Combination	Min	0	-56.7567	0	0	0	-10.7028	21	3.46713
21	3.9004	COMB1	Combination	Min	0	-52.8941	0	0	0	0.15366	21	3.9004
21	4.33367	COMB1	Combination	Min	0	-49.0314	0	0	0	10.17884	21	4.33367
21	4.76693	COMB1	Combination	Min	0	-45.1688	0	0	0	19.37274	21	4.76693
21	5.2002	COMB1	Combination	Min	0	-41.3062	0	0	0	27.73536	21	5.2002
21	5.2002	COMB1	Combination	Min	0	-41.3062	0	0	0	27.73536	21	5.2002
21	5.63347	COMB1	Combination	Min	0	-37.3006	0	0	0	33.02918	21	5.63347
21	6.06673	COMB1	Combination	Min	0	-33.2949	0	0	0	37.49171	21	6.06673
21	6.5	COMB1	Combination	Min	0	-29.2892	0	0	0	41.12297	21	6.5
21	6.93327	COMB1	Combination	Min	0	-25.2836	0	0	0	43.92295	21	6.93327
21	7.36653	COMB1	Combination	Min	0	-21.2779	0	0	0	45.89165	21	7.36653
21	7.7998	COMB1	Combination	Min	0	-17.2722	0	0	0	47.02907	21	7.7998
21	7.7998	COMB1	Combination	Min	0	-17.2722	0	0	0	47.02907	21	7.7998

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

21	8.23307	COMB1	Combination	Min	0	-13.809	0	0	0	47.33514	21	8.23307
21	8.66633	COMB1	Combination	Min	0	-10.3459	0	0	0	46.80993	21	8.66633
21	9.0996	COMB1	Combination	Min	0	-6.8827	0	0	0	45.45344	21	9.0996
21	9.53287	COMB1	Combination	Min	0	-3.4195	0	0	0	43.26567	21	9.53287
21	9.96613	COMB1	Combination	Min	0	0.0437	0	0	0	40.24663	21	9.96613
21	10.3994	COMB1	Combination	Min	0	3.5069	0	0	0	36.3963	21	10.3994
21	10.3994	COMB1	Combination	Min	0	3.5069	0	0	0	36.3963	21	10.3994
21	10.87952	COMB1	Combination	Min	0	6.9009	0	0	0	31.15862	21	10.87952
21	11.35964	COMB1	Combination	Min	0	10.2948	0	0	0	24.90015	21	11.35964
21	11.83976	COMB1	Combination	Min	0	13.6887	0	0	0	17.62089	21	11.83976
21	12.31988	COMB1	Combination	Min	0	17.0827	0	0	0	9.32084	21	12.31988
21	12.8	COMB1	Combination	Min	0	20.4766	0	0	0	9.832E-14	21	12.8
21	0.2	COMB2	Combination	Max	0	-33.354	0	0	0	-68.74212	21	0.2
21	0.68012	COMB2	Combination	Max	0	-31.2279	0	0	0	-53.2386	21	0.68012
21	1.16024	COMB2	Combination	Max	0	-29.1018	0	0	0	-38.75587	21	1.16024
21	1.64036	COMB2	Combination	Max	0	-26.9756	0	0	0	-25.29393	21	1.64036
21	2.12048	COMB2	Combination	Max	0	-24.8495	0	0	0	-12.85278	21	2.12048
21	2.6006	COMB2	Combination	Max	0	-22.7234	0	0	0	-1.43242	21	2.6006
21	2.6006	COMB2	Combination	Max	0	-22.7234	0	0	0	-1.43242	21	2.6006
21	3.03387	COMB2	Combination	Max	0	-20.8048	0	0	0	7.99724	21	3.03387
21	3.46713	COMB2	Combination	Max	0	-18.8862	0	0	0	16.59562	21	3.46713
21	3.9004	COMB2	Combination	Max	0	-16.9675	0	0	0	24.36272	21	3.9004
21	4.33367	COMB2	Combination	Max	0	-15.0489	0	0	0	31.29854	21	4.33367
21	4.76693	COMB2	Combination	Max	0	-13.1303	0	0	0	37.40308	21	4.76693
21	5.2002	COMB2	Combination	Max	0	-11.2116	0	0	0	42.67634	21	5.2002
21	5.2002	COMB2	Combination	Max	0	-11.2116	0	0	0	42.67634	21	5.2002
21	5.63347	COMB2	Combination	Max	0	-9.293	0	0	0	47.11832	21	5.63347
21	6.06673	COMB2	Combination	Max	0	-7.3744	0	0	0	50.72903	21	6.06673
21	6.5	COMB2	Combination	Max	0	-5.4557	0	0	0	53.50845	21	6.5
21	6.93327	COMB2	Combination	Max	0	-3.5371	0	0	0	55.45659	21	6.93327
21	7.36653	COMB2	Combination	Max	0	-1.6185	0	0	0	56.57346	21	7.36653
21	7.7998	COMB2	Combination	Max	0	0.3002	0	0	0	56.85904	21	7.7998
21	7.7998	COMB2	Combination	Max	0	0.3002	0	0	0	56.85904	21	7.7998
21	8.23307	COMB2	Combination	Max	0	2.2188	0	0	0	56.31335	21	8.23307
21	8.66633	COMB2	Combination	Max	0	4.1374	0	0	0	54.93637	21	8.66633
21	9.0996	COMB2	Combination	Max	0	6.0561	0	0	0	52.72812	21	9.0996
21	9.53287	COMB2	Combination	Max	0	7.9747	0	0	0	49.68858	21	9.53287
21	9.96613	COMB2	Combination	Max	0	9.8933	0	0	0	45.81777	21	9.96613
21	10.3994	COMB2	Combination	Max	0	11.812	0	0	0	41.11568	21	10.3994
21	10.3994	COMB2	Combination	Max	0	11.812	0	0	0	41.11568	21	10.3994
21	10.87952	COMB2	Combination	Max	0	13.9381	0	0	0	34.93412	21	10.87952
21	11.35964	COMB2	Combination	Max	0	16.0642	0	0	0	27.73178	21	11.35964
21	11.83976	COMB2	Combination	Max	0	18.1903	0	0	0	19.50864	21	11.83976
21	12.31988	COMB2	Combination	Max	0	20.3164	0	0	0	10.26471	21	12.31988
21	12.8	COMB2	Combination	Max	0	22.4425	0	0	0	9.881E-14	21	12.8
21	0.2	COMB2	Combination	Min	0	-34.7615	0	0	0	-86.47679	21	0.2
21	0.68012	COMB2	Combination	Min	0	-32.6354	0	0	0	-70.29749	21	0.68012
21	1.16024	COMB2	Combination	Min	0	-30.5093	0	0	0	-55.13899	21	1.16024
21	1.64036	COMB2	Combination	Min	0	-28.3832	0	0	0	-41.00127	21	1.64036
21	2.12048	COMB2	Combination	Min	0	-26.257	0	0	0	-27.88435	21	2.12048
21	2.6006	COMB2	Combination	Min	0	-24.1309	0	0	0	-15.78821	21	2.6006
21	2.6006	COMB2	Combination	Min	0	-24.1309	0	0	0	-15.78821	21	2.6006
21	3.03387	COMB2	Combination	Min	0	-22.2123	0	0	0	-5.74872	21	3.03387
21	3.46713	COMB2	Combination	Min	0	-20.2937	0	0	0	3.45948	21	3.46713

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
21	3.9004	COMB2	Combination	Min	0	-18.375	0	0	0	11.83641	21	3.9004
21	4.33367	COMB2	Combination	Min	0	-16.4564	0	0	0	19.38206	21	4.33367
21	4.76693	COMB2	Combination	Min	0	-14.5378	0	0	0	26.09643	21	4.76693
21	5.2002	COMB2	Combination	Min	0	-12.6191	0	0	0	31.97952	21	5.2002
21	5.2002	COMB2	Combination	Min	0	-12.6191	0	0	0	31.97952	21	5.2002
21	5.63347	COMB2	Combination	Min	0	-10.7005	0	0	0	37.03133	21	5.63347
21	6.06673	COMB2	Combination	Min	0	-8.7819	0	0	0	41.25186	21	6.06673
21	6.5	COMB2	Combination	Min	0	-6.8632	0	0	0	44.64112	21	6.5
21	6.93327	COMB2	Combination	Min	0	-4.9446	0	0	0	47.19909	21	6.93327
21	7.36653	COMB2	Combination	Min	0	-3.026	0	0	0	48.92578	21	7.36653
21	7.7998	COMB2	Combination	Min	0	-1.1073	0	0	0	49.82119	21	7.7998
21	7.7998	COMB2	Combination	Min	0	-1.1073	0	0	0	49.82119	21	7.7998
21	8.23307	COMB2	Combination	Min	0	0.8113	0	0	0	49.88533	21	8.23307
21	8.66633	COMB2	Combination	Min	0	2.7299	0	0	0	49.11818	21	8.66633
21	9.0996	COMB2	Combination	Min	0	4.6486	0	0	0	47.51976	21	9.0996
21	9.53287	COMB2	Combination	Min	0	6.5672	0	0	0	45.09005	21	9.53287
21	9.96613	COMB2	Combination	Min	0	8.4858	0	0	0	41.82907	21	9.96613
21	10.3994	COMB2	Combination	Min	0	10.4045	0	0	0	37.7368	21	10.3994

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

21	10.3994	COMB2	Combination	Min	0	10.4045	0	0	0	37.7368	21	10.3994
21	10.87952	COMB2	Combination	Min	0	12.5306	0	0	0	32.23102	21	10.87952
21	11.35964	COMB2	Combination	Min	0	14.6567	0	0	0	25.70445	21	11.35964
21	11.83976	COMB2	Combination	Min	0	16.7828	0	0	0	18.15709	21	11.83976
21	12.31988	COMB2	Combination	Min	0	18.9089	0	0	0	9.58894	21	12.31988
21	12.8	COMB2	Combination	Min	0	21.035	0	0	0	9.8E-14	21	12.8
21	0.2	COMB3	Combination	Max	0	-33.8466	0	0	0	-74.94924	21	0.2
21	0.68012	COMB3	Combination	Max	0	-31.7205	0	0	0	-59.2092	21	0.68012
21	1.16024	COMB3	Combination	Max	0	-29.5944	0	0	0	-44.48995	21	1.16024
21	1.64036	COMB3	Combination	Max	0	-27.4683	0	0	0	-30.79149	21	1.64036
21	2.12048	COMB3	Combination	Max	0	-25.3422	0	0	0	-18.11382	21	2.12048
21	2.6006	COMB3	Combination	Max	0	-23.216	0	0	0	-6.45693	21	2.6006
21	2.6006	COMB3	Combination	Max	0	-23.216	0	0	0	-6.45693	21	2.6006
21	3.03387	COMB3	Combination	Max	0	-21.2974	0	0	0	3.18616	21	3.03387
21	3.46713	COMB3	Combination	Max	0	-19.3788	0	0	0	11.99798	21	3.46713
21	3.9004	COMB3	Combination	Max	0	-17.4601	0	0	0	19.97852	21	3.9004
21	4.33367	COMB3	Combination	Max	0	-15.5415	0	0	0	27.12778	21	4.33367
21	4.76693	COMB3	Combination	Max	0	-13.6229	0	0	0	33.44576	21	4.76693
21	5.2002	COMB3	Combination	Max	0	-11.7042	0	0	0	38.93246	21	5.2002
21	5.2002	COMB3	Combination	Max	0	-11.7042	0	0	0	38.93246	21	5.2002
21	5.63347	COMB3	Combination	Max	0	-9.7856	0	0	0	43.58789	21	5.63347
21	6.06673	COMB3	Combination	Max	0	-7.867	0	0	0	47.41203	21	6.06673
21	6.5	COMB3	Combination	Max	0	-5.9484	0	0	0	50.40489	21	6.5
21	6.93327	COMB3	Combination	Max	0	-4.0297	0	0	0	52.56647	21	6.93327
21	7.36653	COMB3	Combination	Max	0	-2.1111	0	0	0	53.89678	21	7.36653
21	7.7998	COMB3	Combination	Max	0	-0.1925	0	0	0	54.3958	21	7.7998
21	7.7998	COMB3	Combination	Max	0	-0.1925	0	0	0	54.3958	21	7.7998
21	8.23307	COMB3	Combination	Max	0	1.7262	0	0	0	54.06355	21	8.23307
21	8.66633	COMB3	Combination	Max	0	3.6448	0	0	0	52.90001	21	8.66633
21	9.0996	COMB3	Combination	Max	0	5.5634	0	0	0	50.9052	21	9.0996
21	9.53287	COMB3	Combination	Max	0	7.4821	0	0	0	48.0791	21	9.53287
21	9.96613	COMB3	Combination	Max	0	9.4007	0	0	0	44.42173	21	9.96613
21	10.3994	COMB3	Combination	Max	0	11.3193	0	0	0	39.93308	21	10.3994
21	10.3994	COMB3	Combination	Max	0	11.3193	0	0	0	39.93308	21	10.3994
21	10.87952	COMB3	Combination	Max	0	13.4455	0	0	0	33.98804	21	10.87952
21	11.35964	COMB3	Combination	Max	0	15.5716	0	0	0	27.02221	21	11.35964
21	11.83976	COMB3	Combination	Max	0	17.6977	0	0	0	19.0356	21	11.83976
21	12.31988	COMB3	Combination	Max	0	19.8238	0	0	0	10.02819	21	12.31988
21	12.8	COMB3	Combination	Max	0	21.9499	0	0	0	9.853E-14	21	12.8
21	0.2	COMB3	Combination	Min	0	-34.2689	0	0	0	-80.26967	21	0.2
21	0.68012	COMB3	Combination	Min	0	-32.1428	0	0	0	-64.3269	21	0.68012
21	1.16024	COMB3	Combination	Min	0	-30.0166	0	0	0	-49.40491	21	1.16024
21	1.64036	COMB3	Combination	Min	0	-27.8905	0	0	0	-35.50372	21	1.64036
21	2.12048	COMB3	Combination	Min	0	-25.7644	0	0	0	-22.62331	21	2.12048
21	2.6006	COMB3	Combination	Min	0	-23.6383	0	0	0	-10.7637	21	2.6006
21	2.6006	COMB3	Combination	Min	0	-23.6383	0	0	0	-10.7637	21	2.6006
21	3.03387	COMB3	Combination	Min	0	-21.7197	0	0	0	-0.93765	21	3.03387
21	3.46713	COMB3	Combination	Min	0	-19.801	0	0	0	8.05712	21	3.46713
21	3.9004	COMB3	Combination	Min	0	-17.8824	0	0	0	16.22061	21	3.9004
21	4.33367	COMB3	Combination	Min	0	-15.9638	0	0	0	23.55282	21	4.33367
21	4.76693	COMB3	Combination	Min	0	-14.0451	0	0	0	30.05375	21	4.76693
21	5.2002	COMB3	Combination	Min	0	-12.1265	0	0	0	35.7234	21	5.2002
21	5.2002	COMB3	Combination	Min	0	-12.1265	0	0	0	35.7234	21	5.2002
21	5.63347	COMB3	Combination	Min	0	-10.2079	0	0	0	40.56177	21	5.63347
21	6.06673	COMB3	Combination	Min	0	-8.2892	0	0	0	44.56886	21	6.06673

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
21	6.5	COMB3	Combination	Min	0	-6.3706	0	0	0	47.74467	21	6.5
21	6.93327	COMB3	Combination	Min	0	-4.452	0	0	0	50.08921	21	6.93327
21	7.36653	COMB3	Combination	Min	0	-2.5333	0	0	0	51.60246	21	7.36653
21	7.7998	COMB3	Combination	Min	0	-0.6147	0	0	0	52.28443	21	7.7998
21	7.7998	COMB3	Combination	Min	0	-0.6147	0	0	0	52.28443	21	7.7998
21	8.23307	COMB3	Combination	Min	0	1.3039	0	0	0	52.13513	21	8.23307
21	8.66633	COMB3	Combination	Min	0	3.2226	0	0	0	51.15454	21	8.66633
21	9.0996	COMB3	Combination	Min	0	5.1412	0	0	0	49.34268	21	9.0996
21	9.53287	COMB3	Combination	Min	0	7.0598	0	0	0	46.69953	21	9.53287
21	9.96613	COMB3	Combination	Min	0	8.9785	0	0	0	43.22511	21	9.96613
21	10.3994	COMB3	Combination	Min	0	10.8971	0	0	0	38.91941	21	10.3994
21	10.3994	COMB3	Combination	Min	0	10.8971	0	0	0	38.91941	21	10.3994
21	10.87952	COMB3	Combination	Min	0	13.0232	0	0	0	33.1771	21	10.87952
21	11.35964	COMB3	Combination	Min	0	15.1493	0	0	0	26.41401	21	11.35964
21	11.83976	COMB3	Combination	Min	0	17.2754	0	0	0	18.63013	21	11.83976
21	12.31988	COMB3	Combination	Min	0	19.4015	0	0	0	9.82546	21	12.31988
21	12.8	COMB3	Combination	Min	0	21.5276	0	0	0	9.828E-14	21	12.8

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

33	0	COMB1	Combination	Max	-123.7845	25.8313	-3.3215	0.31202	-13.79014	33.87727	22	0
33	1.5939	COMB1	Combination	Max	-130.5064	25.8313	-3.3215	0.31202	6.55546	22.27288	22	1.5939
33	1.5939	COMB1	Combination	Max	-130.5064	25.8313	-3.3215	0.31202	6.55546	22.27288	22	1.5939
33	2.415	COMB1	Combination	Max	-133.9692	25.8313	-3.3215	0.31202	17.03653	16.29486	22	2.415
33	3.1878	COMB1	Combination	Max	-137.2283	25.8313	-3.3215	0.31202	26.90106	10.66849	22	3.1878
33	3.1878	COMB1	Combination	Max	-137.2283	-29.2755	-3.3215	0.31202	26.90106	10.66849	22	3.1878
33	4.83	COMB1	Combination	Max	-144.1539	-29.2755	-3.3215	0.31202	47.86319	89.2088	22	4.83
33	0	COMB1	Combination	Min	-275.9872	3.3395	-32.76	-0.31242	-110.44518	13.81819	22	0
33	1.5939	COMB1	Combination	Min	-282.7091	3.3395	-32.76	-0.31242	-73.44122	-21.49155	22	1.5939
33	1.5939	COMB1	Combination	Min	-282.7091	3.3395	-32.76	-0.31242	-73.44122	-21.49155	22	1.5939
33	2.415	COMB1	Combination	Min	-286.1719	3.3395	-32.76	-0.31242	-54.37858	-39.68141	22	2.415
33	3.1878	COMB1	Combination	Min	-289.431	3.3395	-32.76	-0.31242	-36.43727	-56.80128	22	3.1878
33	3.1878	COMB1	Combination	Min	-289.431	-51.7673	-32.76	-0.31242	-36.43727	-56.80128	22	3.1878
33	4.83	COMB1	Combination	Min	-296.3566	-51.7673	-32.76	-0.31242	1.68801	-2.68466	22	4.83
33	0	COMB2	Combination	Max	-124.4534	41.5525	-0.4941	0.01652	-17.68395	15.31276	22	0
33	1.5939	COMB2	Combination	Max	-131.1753	41.5525	-0.4941	0.01652	-16.88956	25.32484	22	1.5939
33	1.5939	COMB2	Combination	Max	-131.1753	28.0944	-0.4941	0.01652	-16.88956	25.32484	22	1.5939
33	2.415	COMB2	Combination	Max	-134.6381	28.0944	-0.4941	0.01652	-7.20089	42.01845	22	2.415
33	3.1878	COMB2	Combination	Max	-137.8972	28.0944	-0.4941	0.01652	9.64354	57.73008	22	3.1878
33	3.1878	COMB2	Combination	Max	-137.8972	-27.0124	-0.4941	0.01652	9.64354	57.73008	22	3.1878
33	4.83	COMB2	Combination	Max	-144.8228	-27.0124	-0.4941	0.01652	45.44673	181.61366	22	4.83
33	0	COMB2	Combination	Min	-137.8838	-6.8727	-21.8029	-0.01692	-59.86425	14.37005	22	0
33	1.5939	COMB2	Combination	Min	-144.6057	-6.8727	-21.8029	-0.01692	-25.11949	-50.91823	22	1.5939
33	1.5939	COMB2	Combination	Min	-144.6057	-20.3308	-21.8029	-0.01692	-25.11949	-50.91823	22	1.5939
33	2.415	COMB2	Combination	Min	-148.0684	-20.3308	-21.8029	-0.01692	-16.50011	-73.98653	22	2.415
33	3.1878	COMB2	Combination	Min	-151.3276	-20.3308	-21.8029	-0.01692	-16.11344	-95.69787	22	3.1878
33	3.1878	COMB2	Combination	Min	-151.3276	-75.4376	-21.8029	-0.01692	-16.11344	-95.69787	22	3.1878
33	4.83	COMB2	Combination	Min	-158.2531	-75.4376	-21.8029	-0.01692	-15.30053	-51.33812	22	4.83
33	0	COMB3	Combination	Max	-110.2434	24.6038	24.3612	0.05554	31.49574	14.9985	22	0
33	1.5939	COMB3	Combination	Max	-116.9653	24.6038	24.3612	0.05554	-7.33338	-1.36023	22	1.5939
33	1.5939	COMB3	Combination	Max	-116.9653	11.1457	24.3612	0.05554	-7.33338	-1.36023	22	1.5939
33	2.415	COMB3	Combination	Max	-120.4281	11.1457	24.3612	0.05554	3.63578	1.41675	22	2.415
33	3.1878	COMB3	Combination	Max	-123.6872	11.1457	24.3612	0.05554	39.69308	4.03042	22	3.1878
33	3.1878	COMB3	Combination	Max	-123.6872	-43.9611	24.3612	0.05554	39.69308	4.03042	22	3.1878
33	4.83	COMB3	Combination	Max	-130.6128	-43.9611	24.3612	0.05554	116.31508	100.08084	22	4.83
33	0	COMB3	Combination	Min	-152.0937	10.076	-46.6582	-0.05594	-109.04394	14.68431	22	0
33	1.5939	COMB3	Combination	Min	-158.8156	10.076	-46.6582	-0.05594	-34.67568	-24.23315	22	1.5939
33	1.5939	COMB3	Combination	Min	-158.8156	-3.3821	-46.6582	-0.05594	-34.67568	-24.23315	22	1.5939
33	2.415	COMB3	Combination	Min	-162.2784	-3.3821	-46.6582	-0.05594	-27.33679	-33.38483	22	2.415
33	3.1878	COMB3	Combination	Min	-165.5375	-3.3821	-46.6582	-0.05594	-46.16298	-41.9982	22	3.1878
33	3.1878	COMB3	Combination	Min	-165.5375	-58.4889	-46.6582	-0.05594	-46.16298	-41.9982	22	3.1878
33	4.83	COMB3	Combination	Min	-172.4631	-58.4889	-46.6582	-0.05594	-86.16888	30.19469	22	4.83
34	0	COMB1	Combination	Max	-124.077	25.831	33.2858	0.31202	111.48963	33.87677	23	0
34	1.5939	COMB1	Combination	Max	-130.7989	25.831	33.2858	0.31202	73.64757	22.27289	23	1.5939
34	1.5939	COMB1	Combination	Max	-130.7989	25.831	33.2858	0.31202	73.64757	22.27289	23	1.5939
34	2.415	COMB1	Combination	Max	-134.2617	25.831	33.2858	0.31202	54.15317	16.29514	23	2.415
34	3.1878	COMB1	Combination	Max	-137.5208	25.831	33.2858	0.31202	35.8055	10.66902	23	3.1878
34	3.1878	COMB1	Combination	Max	-137.5208	-29.2758	33.2858	0.31202	35.8055	10.66902	23	3.1878
34	4.83	COMB1	Combination	Max	-144.4464	-29.2758	33.2858	0.31202	-3.18329	89.20986	23	4.83
34	0	COMB1	Combination	Min	-276.2797	3.3391	3.8473	-0.31242	14.83459	13.8177	23	0
34	1.5939	COMB1	Combination	Min	-283.0016	3.3391	3.8473	-0.31242	-6.34912	-21.49153	23	1.5939
34	1.5939	COMB1	Combination	Min	-283.0016	3.3391	3.8473	-0.31242	-6.34912	-21.49153	23	1.5939
34	2.415	COMB1	Combination	Min	-286.4644	3.3391	3.8473	-0.31242	-17.26194	-39.68113	23	2.415
34	3.1878	COMB1	Combination	Min	-289.7235	3.3391	3.8473	-0.31242	-27.53283	-56.80075	23	3.1878
34	3.1878	COMB1	Combination	Min	-289.7235	-51.7676	3.8473	-0.31242	-27.53283	-56.80075	23	3.1878
34	4.83	COMB1	Combination	Min	-296.6491	-51.7676	3.8473	-0.31242	-49.35847	-2.6836	23	4.83
TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**P**	**V2**	**V3**	**T**	**M2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
34	0	COMB2	Combination	Max	-124.7459	41.5522	22.3288	0.01652	60.90871	15.31227	23	0
34	1.5939	COMB2	Combination	Max	-131.4678	41.5522	22.3288	0.01652	25.32584	25.32486	23	1.5939
34	1.5939	COMB2	Combination	Max	-131.4678	28.0941	22.3288	0.01652	25.32584	25.32486	23	1.5939
34	2.415	COMB2	Combination	Max	-134.9306	28.0941	22.3288	0.01652	16.2747	42.01873	23	2.415
34	3.1878	COMB2	Combination	Max	-138.1897	28.0941	22.3288	0.01652	15.48167	57.73061	23	3.1878
34	3.1878	COMB2	Combination	Max	-138.1897	-27.0127	22.3288	0.01652	15.48167	57.73061	23	3.1878
34	4.83	COMB2	Combination	Max	-145.1153	-27.0127	22.3288	0.01652	13.80525	181.61471	23	4.83
34	0	COMB2	Combination	Min	-138.1763	-6.873	1.0199	-0.01692	18.72841	14.36956	23	0
34	1.5939	COMB2	Combination	Min	-144.8982	-6.873	1.0199	-0.01692	17.0959	-50.91821	23	1.5939
34	1.5939	COMB2	Combination	Min	-144.8982	-20.3311	1.0199	-0.01692	17.0959	-50.91821	23	1.5939
34	2.415	COMB2	Combination	Min	-148.361	-20.3311	1.0199	-0.01692	6.97548	-73.98624	23	2.415
34	3.1878	COMB2	Combination	Min	-151.6201	-20.3311	1.0199	-0.01692	-10.27531	-95.69734	23	3.1878
34	3.1878	COMB2	Combination	Min	-151.6201	-75.4379	1.0199	-0.01692	-10.27531	-95.69734	23	3.1878
34	4.83	COMB2	Combination	Min	-158.5457	-75.4379	1.0199	-0.01692	-46.94201	-51.33706	23	4.83
34	0	COMB3	Combination	Max	-110.5359	24.6035	47.184	0.05554	110.08839	14.998	23	0
34	1.5939	COMB3	Combination	Max	-117.2578	24.6035	47.184	0.05554	34.88202	-1.36021	23	1.5939

ANEXO E

FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

34	1.5939	COMB3	Combination	Max	-117.2578	11.1454	47.184	0.05554	34.88202	-1.36021	23	1.5939
34	2.415	COMB3	Combination	Max	-120.7206	11.1454	47.184	0.05554	27.11137	1.41703	23	2.415
34	3.1878	COMB3	Combination	Max	-123.9797	11.1454	47.184	0.05554	45.53121	4.03095	23	3.1878
34	3.1878	COMB3	Combination	Max	-123.9797	-43.9614	47.184	0.05554	45.53121	4.03095	23	3.1878
34	4.83	COMB3	Combination	Max	-130.9053	-43.9614	47.184	0.05554	84.6736	100.0819	23	4.83
34	0	COMB3	Combination	Min	-152.3863	10.0757	-23.8354	-0.05594	-30.45128	14.68382	23	0
34	1.5939	COMB3	Combination	Min	-159.1082	10.0757	-23.8354	-0.05594	7.53972	-24.23313	23	1.5939
34	1.5939	COMB3	Combination	Min	-159.1082	-3.3824	-23.8354	-0.05594	7.53972	-24.23313	23	1.5939
34	2.415	COMB3	Combination	Min	-162.571	-3.3824	-23.8354	-0.05594	-3.8612	-33.38455	23	2.415
34	3.1878	COMB3	Combination	Min	-165.8301	-3.3824	-23.8354	-0.05594	-40.32485	-41.99767	23	3.1878
34	3.1878	COMB3	Combination	Min	-165.8301	-58.4892	-23.8354	-0.05594	-40.32485	-41.99767	23	3.1878
34	4.83	COMB3	Combination	Min	-172.7557	-58.4892	-23.8354	-0.05594	-117.81036	30.19575	23	4.83
37	0	COMB1	Combination	Max	-260.53	38.5391	-15.4476	0.31202	-53.91025	130.3017	24	0
37	2.415	COMB1	Combination	Max	-270.7147	38.5391	-15.4476	0.31202	8.93584	119.02236	24	2.415
37	4.83	COMB1	Combination	Max	-280.8994	38.5391	-15.4476	0.31202	71.78192	107.74302	24	4.83
37	0	COMB1	Combination	Min	-458.0843	-68.5794	-50.9617	-0.31242	-174.41339	-231.70261	24	0
37	2.415	COMB1	Combination	Min	-468.269	-68.5794	-50.9617	-0.31242	-76.95442	-146.28596	24	2.415
37	4.83	COMB1	Combination	Min	-478.4537	-68.5794	-50.9617	-0.31242	20.50456	-60.8693	24	4.83
37	0	COMB2	Combination	Max	-265.3519	29.3671	-14.0048	0.01652	-64.35305	27.27304	24	0
37	2.415	COMB2	Combination	Max	-275.5365	29.3671	-14.0048	0.01652	-21.0489	29.3633	24	2.415
37	4.83	COMB2	Combination	Max	-285.7212	29.3671	-14.0048	0.01652	64.53505	192.643	24	4.83
37	0	COMB2	Combination	Min	-282.8953	-67.6106	-35.4538	-0.01692	-106.72326	-133.9164	24	0
37	2.415	COMB2	Combination	Min	-293.08	-67.6106	-35.4538	-0.01692	-30.58504	-43.64852	24	2.415
37	4.83	COMB2	Combination	Min	-303.2647	-67.6106	-35.4538	-0.01692	3.27339	-114.57008	24	4.83
37	0	COMB3	Combination	Max	-251.7817	-4.575	10.99	0.05554	-15.09604	-29.14305	24	0
37	2.415	COMB3	Combination	Max	-261.9664	-4.575	10.99	0.05554	-9.9928	3.8092	24	2.415
37	4.83	COMB3	Combination	Max	-272.1511	-4.575	10.99	0.05554	135.98739	85.11871	24	4.83
37	0	COMB3	Combination	Min	-296.4654	-33.6685	-60.4485	-0.05594	-155.98027	-77.50032	24	0
37	2.415	COMB3	Combination	Min	-306.6501	-33.6685	-60.4485	-0.05594	-41.64114	-18.09443	24	2.415
37	4.83	COMB3	Combination	Min	-316.8348	-33.6685	-60.4485	-0.05594	-68.17895	-7.04579	24	4.83
38	0	COMB1	Combination	Max	-260.8205	38.5387	51.4837	0.31202	175.45033	130.30097	25	0
38	2.415	COMB1	Combination	Max	-271.0052	38.5387	51.4837	0.31202	76.73063	119.02258	25	2.415
38	4.83	COMB1	Combination	Max	-281.1899	38.5387	51.4837	0.31202	-21.98907	107.74419	25	4.83
38	0	COMB1	Combination	Min	-458.3747	-68.5798	15.9696	-0.31242	54.94718	-231.70333	25	0
38	2.415	COMB1	Combination	Min	-468.5594	-68.5798	15.9696	-0.31242	-9.15962	-146.28573	25	2.415
38	4.83	COMB1	Combination	Min	-478.7441	-68.5798	15.9696	-0.31242	-73.26643	-60.86813	25	4.83
38	0	COMB2	Combination	Max	-265.6423	29.3667	35.9758	0.01652	107.7602	27.27231	25	0
38	2.415	COMB2	Combination	Max	-275.827	29.3667	35.9758	0.01652	30.36125	29.36352	25	2.415
38	4.83	COMB2	Combination	Max	-286.0117	29.3667	35.9758	0.01652	-4.7579	192.64417	25	4.83
38	0	COMB2	Combination	Min	-283.1857	-67.611	14.5268	-0.01692	65.38998	-133.91713	25	0
38	2.415	COMB2	Combination	Min	-293.3704	-67.611	14.5268	-0.01692	20.82511	-43.6483	25	2.415
38	4.83	COMB2	Combination	Min	-303.5551	-67.611	14.5268	-0.01692	-66.01956	-114.56892	25	4.83
38	0	COMB3	Combination	Max	-252.0721	-4.5754	60.9706	0.05554	157.01721	-29.14377	25	0
38	2.415	COMB3	Combination	Max	-262.2568	-4.5754	60.9706	0.05554	41.41735	3.80942	25	2.415
38	4.83	COMB3	Combination	Max	-272.4415	-4.5754	60.9706	0.05554	66.69444	85.11988	25	4.83
38	0	COMB3	Combination	Min	-296.7559	-33.6689	-10.4679	-0.05594	16.13298	-77.50104	25	0
38	2.415	COMB3	Combination	Min	-306.9406	-33.6689	-10.4679	-0.05594	9.76901	-18.09421	25	2.415
38	4.83	COMB3	Combination	Min	-317.1252	-33.6689	-10.4679	-0.05594	-137.4719	-7.04463	25	4.83
39	0	COMB1	Combination	Max	-267.3106	72.1102	-16.0984	0.31202	-56.11827	250.62527	26	0
39	2.415	COMB1	Combination	Max	-277.4953	72.1102	-16.0984	0.31202	8.31886	156.96765	26	2.415
39	4.83	COMB1	Combination	Max	-287.68	72.1102	-16.0984	0.31202	72.75599	63.31004	26	4.83
39	0	COMB1	Combination	Min	-465.2399	-37.2287	-51.6665	-0.31242	-176.85872	-122.32431	26	0
39	2.415	COMB1	Combination	Min	-475.4246	-37.2287	-51.6665	-0.31242	-77.71934	-114.29401	26	2.415
39	4.83	COMB1	Combination	Min	-485.6093	-37.2287	-51.6665	-0.31242	21.42003	-106.2637	26	4.83
39	0	COMB2	Combination	Max	-272.3768	59.3652	-14.5656	0.01652	-66.45619	126.28164	26	0
39	2.415	COMB2	Combination	Max	-282.5615	59.3652	-14.5656	0.01652	-21.68942	56.33123	26	2.415
39	4.83	COMB2	Combination	Max	-292.7462	59.3652	-14.5656	0.01652	65.82146	146.06178	26	4.83
TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**P**	**V2**	**V3**	**T**	**M2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
39	0	COMB2	Combination	Min	-290.2713	-37.1555	-36.2526	-0.01692	-109.29646	-33.39933	26	0
39	2.415	COMB2	Combination	Min	-300.456	-37.1555	-36.2526	-0.01692	-31.33725	-17.08531	26	2.415
39	4.83	COMB2	Combination	Min	-310.6407	-37.1555	-36.2526	-0.01692	3.87786	-160.45226	26	4.83
39	0	COMB3	Combination	Max	-258.7024	25.583	10.7055	0.05554	-16.65954	70.39351	26	0
39	2.415	COMB3	Combination	Max	-268.8871	25.583	10.7055	0.05554	-10.50644	30.63548	26	2.415
39	4.83	COMB3	Combination	Max	-279.0718	25.583	10.7055	0.05554	138.06843	38.78215	26	4.83
39	0	COMB3	Combination	Min	-303.9456	-3.3734	-61.5237	-0.05594	-159.09311	22.48881	26	0
39	2.415	COMB3	Combination	Min	-314.1303	-3.3734	-61.5237	-0.05594	-42.52023	8.61044	26	2.415
39	4.83	COMB3	Combination	Min	-324.315	-3.3734	-61.5237	-0.05594	-68.36912	-53.17263	26	4.83
40	0	COMB1	Combination	Max	-267.5989	72.1098	52.1846	0.31202	177.8877	250.62455	27	0
40	2.415	COMB1	Combination	Max	-277.7836	72.1098	52.1846	0.31202	77.49727	156.96788	27	2.415
40	4.83	COMB1	Combination	Max	-287.9683	72.1098	52.1846	0.31202	-22.89317	63.3112	27	4.83
40	0	COMB1	Combination	Min	-465.5282	-37.2291	16.6164	-0.31242	57.14725	-122.32504	27	0
40	2.415	COMB1	Combination	Min	-475.7128	-37.2291	16.6164	-0.31242	-8.54094	-114.29379	27	2.415
40	4.83	COMB1	Combination	Min	-485.8975	-37.2291	16.6164	-0.31242	-74.22912	-106.26254	27	4.83

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

40	0	COMB2	Combination	Max	-272.665	59.3648	36.7707	0.01652	110.32544	126.28092	27	0
40	2.415	COMB2	Combination	Max	-282.8497	59.3648	36.7707	0.01652	31.11518	56.33145	27	2.415
40	4.83	COMB2	Combination	Max	-293.0344	59.3648	36.7707	0.01652	-5.35099	146.06295	27	4.83
40	0	COMB2	Combination	Min	-290.5595	-37.1559	15.0836	-0.01692	67.48518	-33.40005	27	0
40	2.415	COMB2	Combination	Min	-300.7442	-37.1559	15.0836	-0.01692	21.46734	-17.08509	27	2.415
40	4.83	COMB2	Combination	Min	-310.9289	-37.1559	15.0836	-0.01692	-67.29459	-160.45109	27	4.83
40	0	COMB3	Combination	Max	-258.9907	25.5827	62.0417	0.05554	160.1221	70.39278	27	0
40	2.415	COMB3	Combination	Max	-269.1754	25.5827	62.0417	0.05554	42.29815	30.6357	27	2.415
40	4.83	COMB3	Combination	Max	-279.3601	25.5827	62.0417	0.05554	66.89598	38.78331	27	4.83
40	0	COMB3	Combination	Min	-304.2339	-3.3738	-10.1874	-0.05594	17.68852	22.48809	27	0
40	2.415	COMB3	Combination	Min	-314.4186	-3.3738	-10.1874	-0.05594	10.28437	8.61066	27	2.415
40	4.83	COMB3	Combination	Min	-324.6033	-3.3738	-10.1874	-0.05594	-139.54157	-53.17146	27	4.83
41	0	COMB1	Combination	Max	-127.2772	-5.3537	-3.6046	0.31202	-14.70634	-14.53227	28	0
41	1.5939	COMB1	Combination	Max	-133.9991	-5.3537	-3.6046	0.31202	6.18661	24.03573	28	1.5939
41	1.5939	COMB1	Combination	Max	-133.9991	-5.3537	-3.6046	0.31202	6.18661	24.03573	28	1.5939
41	2.415	COMB1	Combination	Max	-137.4619	-5.3537	-3.6046	0.31202	16.94964	43.9041	28	2.415
41	3.1878	COMB1	Combination	Max	-140.721	-5.3537	-3.6046	0.31202	27.07955	62.60374	28	3.1878
41	3.1878	COMB1	Combination	Max	-140.721	49.7531	-3.6046	0.31202	27.07955	62.60374	28	3.1878
41	4.83	COMB1	Combination	Max	-147.6466	49.7531	-3.6046	0.31202	48.60562	11.84411	28	4.83
41	0	COMB1	Combination	Min	-281.1213	-27.8527	-33.3276	-0.31242	-112.41191	-34.78151	28	0
41	1.5939	COMB1	Combination	Min	-287.8432	-27.8527	-33.3276	-0.31242	-74.64079	-19.88402	28	1.5939
41	1.5939	COMB1	Combination	Min	-287.8432	-27.8527	-33.3276	-0.31242	-74.64079	-19.88402	28	1.5939
41	2.415	COMB1	Combination	Min	-291.306	-27.8527	-33.3276	-0.31242	-55.18293	-12.20956	28	2.415
41	3.1878	COMB1	Combination	Min	-294.5651	-27.8527	-33.3276	-0.31242	-36.86966	-4.98654	28	3.1878
41	3.1878	COMB1	Combination	Min	-294.5651	27.2541	-33.3276	-0.31242	-36.86966	-4.98654	28	3.1878
41	4.83	COMB1	Combination	Min	-301.4907	27.2541	-33.3276	-0.31242	2.04604	-80.13397	28	4.83
41	0	COMB2	Combination	Max	-127.9961	14.8804	-0.4923	0.01652	-18.18714	-15.13866	28	0
41	1.5939	COMB2	Combination	Max	-134.718	14.8804	-0.4923	0.01652	-17.39655	37.41978	28	1.5939
41	1.5939	COMB2	Combination	Max	-134.718	1.4223	-0.4923	0.01652	-17.39655	37.41978	28	1.5939
41	2.415	COMB2	Combination	Max	-138.1808	1.4223	-0.4923	0.01652	-7.39854	75.99761	28	2.415
41	3.1878	COMB2	Combination	Max	-141.4399	1.4223	-0.4923	0.01652	9.98942	112.30615	28	3.1878
41	3.1878	COMB2	Combination	Max	-141.4399	56.5291	-0.4923	0.01652	9.98942	112.30615	28	3.1878
41	4.83	COMB2	Combination	Max	-148.3655	56.5291	-0.4923	0.01652	46.94626	98.96544	28	4.83
41	0	COMB2	Combination	Min	-141.7126	-33.525	-22.5053	-0.01692	-61.75667	-16.01616	28	0
41	1.5939	COMB2	Combination	Min	-148.4345	-33.525	-22.5053	-0.01692	-25.89138	-38.85704	28	1.5939
41	1.5939	COMB2	Combination	Min	-148.4345	-46.9831	-22.5053	-0.01692	-25.89138	-38.85704	28	1.5939
41	2.415	COMB2	Combination	Min	-151.8973	-46.9831	-22.5053	-0.01692	-17.00605	-40.02488	28	2.415
41	3.1878	COMB2	Combination	Min	-155.1564	-46.9831	-22.5053	-0.01692	-16.62146	-41.12403	28	3.1878
41	3.1878	COMB2	Combination	Min	-155.1564	8.1237	-22.5053	-0.01692	-16.62146	-41.12403	28	3.1878
41	4.83	COMB2	Combination	Min	-162.0819	8.1237	-22.5053	-0.01692	-15.81162	-133.95608	28	4.83
41	0	COMB3	Combination	Max	-113.2246	-2.0613	25.1851	0.05554	32.618	-15.4291	28	0
41	1.5939	COMB3	Combination	Max	-119.9465	-2.0613	25.1851	0.05554	-7.52441	10.7229	28	1.5939
41	1.5939	COMB3	Combination	Max	-119.9465	-15.5195	25.1851	0.05554	-7.52441	10.7229	28	1.5939
41	2.415	COMB3	Combination	Max	-123.4092	-15.5195	25.1851	0.05554	3.7997	35.38978	28	2.415
41	3.1878	COMB3	Combination	Max	-126.6684	-15.5195	25.1851	0.05554	41.03521	58.6057	28	3.1878
41	3.1878	COMB3	Combination	Max	-126.6684	39.5873	25.1851	0.05554	41.03521	58.6057	28	3.1878
41	4.83	COMB3	Combination	Max	-133.5939	39.5873	25.1851	0.05554	120.16086	17.44322	28	4.83
41	0	COMB3	Combination	Min	-156.4841	-16.5832	-48.1827	-0.05594	-112.56182	-15.72572	28	0
41	1.5939	COMB3	Combination	Min	-163.206	-16.5832	-48.1827	-0.05594	-35.76351	-12.16015	28	1.5939
41	1.5939	COMB3	Combination	Min	-163.206	-30.0413	-48.1827	-0.05594	-35.76351	-12.16015	28	1.5939
41	2.415	COMB3	Combination	Min	-166.6688	-30.0413	-48.1827	-0.05594	-28.20429	0.58294	28	2.415
41	3.1878	COMB3	Combination	Min	-169.9279	-30.0413	-48.1827	-0.05594	-47.66725	12.57641	28	3.1878
41	3.1878	COMB3	Combination	Min	-169.9279	25.0654	-48.1827	-0.05594	-47.66725	12.57641	28	3.1878
41	4.83	COMB3	Combination	Min	-176.8535	25.0654	-48.1827	-0.05594	-89.02622	-52.43386	28	4.83
42	0	COMB1	Combination	Max	-127.5633	-5.354	33.8417	0.31202	113.43307	-14.53276	29	0
42	1.5939	COMB1	Combination	Max	-134.2852	-5.354	33.8417	0.31202	74.84253	24.03575	29	1.5939
42	1.5939	COMB1	Combination	Max	-134.2852	-5.354	33.8417	0.31202	74.84253	24.03575	29	1.5939
42	2.415	COMB1	Combination	Max	-137.748	-5.354	33.8417	0.31202	54.96255	43.90438	29	2.415

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
42	3.1878	COMB1	Combination	Max	-141.0071	-5.354	33.8417	0.31202	36.25198	62.60427	29	3.1878
42	3.1878	COMB1	Combination	Max	-141.0071	49.7527	33.8417	0.31202	36.25198	62.60427	29	3.1878
42	4.83	COMB1	Combination	Max	-147.9327	49.7527	33.8417	0.31202	-3.50798	11.84517	29	4.83
42	0	COMB1	Combination	Min	-281.4074	-27.853	4.1187	-0.31242	15.7275	-34.782	29	0
42	1.5939	COMB1	Combination	Min	-288.1292	-27.853	4.1187	-0.31242	-5.98487	-19.884	29	1.5939
42	1.5939	COMB1	Combination	Min	-288.1292	-27.853	4.1187	-0.31242	-5.98487	-19.884	29	1.5939
42	2.415	COMB1	Combination	Min	-291.592	-27.853	4.1187	-0.31242	-17.17003	-12.20928	29	2.415
42	3.1878	COMB1	Combination	Min	-294.8511	-27.853	4.1187	-0.31242	-27.69724	-4.98601	29	3.1878
42	3.1878	COMB1	Combination	Min	-294.8511	27.2538	4.1187	-0.31242	-27.69724	-4.98601	29	3.1878
42	4.83	COMB1	Combination	Min	-301.7767	27.2538	4.1187	-0.31242	-50.06755	-80.13291	29	4.83
42	0	COMB2	Combination	Max	-128.2821	14.8801	23.0194	0.01652	62.77784	-15.13916	29	0
42	1.5939	COMB2	Combination	Max	-135.004	14.8801	23.0194	0.01652	26.09311	37.4198	29	1.5939
42	1.5939	COMB2	Combination	Max	-135.004	1.422	23.0194	0.01652	26.09311	37.4198	29	1.5939
42	2.415	COMB2	Combination	Max	-138.4668	1.422	23.0194	0.01652	16.78566	75.99789	29	2.415

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

42	3.1878	COMB2	Combination	Max	-141.7259	1.422	23.0194	0.01652	16.00377	112.30668	29	3.1878
42	3.1878	COMB2	Combination	Max	-141.7259	56.5288	23.0194	0.01652	16.00377	112.30668	29	3.1878
42	4.83	COMB2	Combination	Max	-148.6515	56.5288	23.0194	0.01652	14.34968	98.9665	29	4.83
42	0	COMB2	Combination	Min	-141.9986	-33.5253	1.0064	-0.01692	19.20831	-16.01666	29	0
42	1.5939	COMB2	Combination	Min	-148.7205	-33.5253	1.0064	-0.01692	17.59829	-38.85702	29	1.5939
42	1.5939	COMB2	Combination	Min	-148.7205	-46.9834	1.0064	-0.01692	17.59829	-38.85702	29	1.5939
42	2.415	COMB2	Combination	Min	-152.1833	-46.9834	1.0064	-0.01692	7.17815	-40.0246	29	2.415
42	3.1878	COMB2	Combination	Min	-155.4424	-46.9834	1.0064	-0.01692	-10.6071	-41.1235	29	3.1878
42	3.1878	COMB2	Combination	Min	-155.4424	8.1234	1.0064	-0.01692	-10.6071	-41.1235	29	3.1878
42	4.83	COMB2	Combination	Min	-162.368	8.1234	1.0064	-0.01692	-48.4082	-133.95502	29	4.83
42	0	COMB3	Combination	Max	-113.5106	-2.0617	48.6968	0.05554	113.58298	-15.4296	29	0
42	1.5939	COMB3	Combination	Max	-120.2325	-2.0617	48.6968	0.05554	35.96525	10.72291	29	1.5939
42	1.5939	COMB3	Combination	Max	-120.2325	-15.5198	48.6968	0.05554	35.96525	10.72291	29	1.5939
42	2.415	COMB3	Combination	Max	-123.6953	-15.5198	48.6968	0.05554	27.98391	35.39006	29	2.415
42	3.1878	COMB3	Combination	Max	-126.9544	-15.5198	48.6968	0.05554	47.04956	58.60623	29	3.1878
42	3.1878	COMB3	Combination	Max	-126.9544	39.587	48.6968	0.05554	47.04956	58.60623	29	3.1878
42	4.83	COMB3	Combination	Max	-133.88	39.587	48.6968	0.05554	87.56429	17.44428	29	4.83
42	0	COMB3	Combination	Min	-156.7701	-16.5835	-24.671	-0.05594	-31.59683	-15.72622	29	0
42	1.5939	COMB3	Combination	Min	-163.492	-16.5835	-24.671	-0.05594	7.72615	-12.16013	29	1.5939
42	1.5939	COMB3	Combination	Min	-163.492	-30.0417	-24.671	-0.05594	7.72615	-12.16013	29	1.5939
42	2.415	COMB3	Combination	Min	-166.9548	-30.0417	-24.671	-0.05594	-4.02009	0.58323	29	2.415
42	3.1878	COMB3	Combination	Min	-170.2139	-30.0417	-24.671	-0.05594	-41.65289	12.57694	29	3.1878
42	3.1878	COMB3	Combination	Min	-170.2139	25.0651	-24.671	-0.05594	-41.65289	12.57694	29	3.1878
42	4.83	COMB3	Combination	Min	-177.1395	25.0651	-24.671	-0.05594	-121.6228	-52.4328	29	4.83
43	0	COMB1	Combination	Max	-2.2958	1.443E-16	2.255E-18	-6.343E-19	1.128E-18	1.26271	30	0
43	0.5	COMB1	Combination	Max	-2.2958	5.0508	2.255E-18	-6.343E-19	0	1.082E-16	30	0.5
43	1	COMB1	Combination	Max	-2.2958	10.1017	2.255E-18	-6.343E-19	-1.128E-18	-3.78812	30	1
43	1	COMB1	Combination	Max	-28.1835	72.3876	-4.1987	4.05406	-1.95239	25.0746	31	0
43	1.465	COMB1	Combination	Max	-28.1835	77.0849	-4.1987	4.05406	1.38999	2.50929	31	0.465
43	1.93	COMB1	Combination	Max	-28.1835	81.7821	-4.1987	4.05406	4.73238	-22.24024	31	0.93
43	0	COMB1	Combination	Min	-2.2958	1.443E-16	2.255E-18	-6.343E-19	1.128E-18	1.26271	30	0
43	0.5	COMB1	Combination	Min	-2.2958	5.0508	2.255E-18	-6.343E-19	0	1.082E-16	30	0.5
43	1	COMB1	Combination	Min	-2.2958	10.1017	2.255E-18	-6.343E-19	-1.128E-18	-3.78812	30	1
43	1	COMB1	Combination	Min	-54.7735	30.4537	-10.1772	1.67251	-4.73238	10.45012	31	0
43	1.465	COMB1	Combination	Min	-54.7735	35.1509	-10.1772	1.67251	-1.38999	-16.99	31	0.465
43	1.93	COMB1	Combination	Min	-54.7735	39.8482	-10.1772	1.67251	1.95239	-46.61435	31	0.93
43	0	COMB2	Combination	Max	-2.2496	0.0678	1.74E-16	5.349E-17	1.259E-18	1.28812	30	0
43	0.5	COMB2	Combination	Max	-2.2496	5.1186	1.74E-16	5.349E-17	8.588E-17	0.00847	30	0.5
43	1	COMB2	Combination	Max	-2.2496	10.1694	1.74E-16	5.349E-17	1.706E-16	-3.74577	30	1
43	1	COMB2	Combination	Max	-28.3905	32.4778	-4.2936	1.8376	-1.9965	11.15028	31	0
43	1.465	COMB2	Combination	Max	-28.3905	37.1751	-4.2936	1.8376	1.248E-13	-4.84089	31	0.465
43	1.93	COMB2	Combination	Max	-28.3905	41.8723	-4.2936	1.8376	2.14506	-22.46063	31	0.93
43	0	COMB2	Combination	Min	-2.342	-0.0678	-1.695E-16	-5.476E-17	9.962E-19	1.23729	30	0
43	0.5	COMB2	Combination	Min	-2.342	4.9831	-1.695E-16	-5.476E-17	-8.588E-17	-0.00847	30	0.5
43	1	COMB2	Combination	Min	-2.342	10.0339	-1.695E-16	-5.476E-17	-1.729E-16	-3.83048	30	1
43	1	COMB2	Combination	Min	-29.5076	30.8439	-4.613	1.71034	-2.14506	10.592	31	0
43	1.465	COMB2	Combination	Min	-29.5076	35.5412	-4.613	1.71034	-1.738E-13	-5.04568	31	0.465
43	1.93	COMB2	Combination	Min	-29.5076	40.2385	-4.613	1.71034	1.9965	-23.42324	31	0.93
43	0	COMB3	Combination	Max	-2.1418	0.2259	5.748E-16	1.798E-16	1.507E-18	1.34742	30	0
43	0.5	COMB3	Combination	Max	-2.1418	5.2767	5.748E-16	1.798E-16	2.863E-16	0.02824	30	0.5
43	1	COMB3	Combination	Max	-2.1418	10.3276	5.748E-16	1.798E-16	5.714E-16	-3.64694	30	1
43	1	COMB3	Combination	Max	-28.0075	32.6685	-4.4054	1.79306	-2.0485	11.1678	31	0
43	1.465	COMB3	Combination	Max	-28.0075	37.3657	-4.4054	1.79306	2.025E-14	-4.77067	31	0.465
43	1.93	COMB3	Combination	Max	-28.0075	42.063	-4.4054	1.79306	2.09306	-22.30114	31	0.93
43	0	COMB3	Combination	Min	-2.4498	-0.2259	-5.703E-16	-1.81E-16	7.486E-19	1.178	30	0
43	0.5	COMB3	Combination	Min	-2.4498	4.8249	-5.703E-16	-1.81E-16	-2.863E-16	-0.02824	30	0.5
43	1	COMB3	Combination	Min	-2.4498	9.8758	-5.703E-16	-1.81E-16	-5.737E-16	-3.9293	30	1
43	1	COMB3	Combination	Min	-29.8906	30.6533	-4.5012	1.75488	-2.09306	10.57447	31	0
43	1.465	COMB3	Combination	Min	-29.8906	35.3506	-4.5012	1.75488	-6.932E-14	-5.1159	31	0.465

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
43	1.93	COMB3	Combination	Min	-29.8906	40.0478	-4.5012	1.75488	2.0485	-23.58273	31	0.93
44	0	COMB1	Combination	Max	-57.1252	-83.8321	28.3826	-3.46544	8.08904	-34.8024	32	0
44	0.285	COMB1	Combination	Max	-57.1252	-80.9531	28.3826	-3.46544	2.57013	-1.45354	32	0.285
44	0.57	COMB1	Combination	Max	-57.1252	-78.0741	28.3826	-3.46544	-2.94878	31.0748	32	0.57
44	0.57	COMB1	Combination	Max	75.1417	-54.6651	14.8356	-2.10191	11.12672	-30.10855	33	0
44	1.07	COMB1	Combination	Max	75.1417	-49.6142	14.8356	-2.10191	6.48116	14.90726	33	0.5
44	1.57	COMB1	Combination	Max	75.1417	-44.5634	14.8356	-2.10191	1.8356	57.39765	33	1
44	2.07	COMB1	Combination	Max	75.1417	-39.5126	14.8356	-2.10191	-2.80996	97.36262	33	1.5
44	2.07	COMB1	Combination	Max	225.4123	-7.6663	7.7505	0.86821	5.81285	24.46289	34	0
44	2.57	COMB1	Combination	Max	225.4123	-2.6155	7.7505	0.86821	4.26213	42.07599	34	0.5
44	3.07	COMB1	Combination	Max	225.4123	2.4354	7.7505	0.86821	2.71141	57.16368	34	1
44	3.57	COMB1	Combination	Max	225.4123	7.4862	7.7505	0.86821	1.16069	69.72596	34	1.5
44	3.57	COMB1	Combination	Max	225.7115	49.3056	1.5472	4.34832	1.16036	69.56139	35	0

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

44	4.07	COMB1	Combination	Max	225.7115	54.3564	1.5472	4.34832	2.7113	57.1454	35	0.5
44	4.57	COMB1	Combination	Max	225.7115	59.4072	1.5472	4.34832	4.26224	42.20399	35	1
44	5.07	COMB1	Combination	Max	225.7115	64.4581	1.5472	4.34832	5.81318	24.73716	35	1.5
44	5.07	COMB1	Combination	Max	76.0394	115.223	-3.7471	8.32316	-2.81029	97.30776	36	0
44	5.57	COMB1	Combination	Max	76.0394	120.2738	-3.7471	8.32316	1.83549	57.48907	36	0.5
44	6.07	COMB1	Combination	Max	76.0394	125.3246	-3.7471	8.32316	6.48127	15.14496	36	1
44	6.57	COMB1	Combination	Max	76.0394	130.3755	-3.7471	8.32316	11.12705	-29.72456	36	1.5
44	6.57	COMB1	Combination	Max	-55.8146	188.9467	-10.3472	9.50652	-2.94894	31.23169	37	0
44	6.855	COMB1	Combination	Max	-55.8146	191.8256	-10.3472	9.50652	2.57013	-1.21328	37	0.285
44	7.14	COMB1	Combination	Max	-55.8146	194.7046	-10.3472	9.50652	8.0892	-34.47875	37	0.57
44	0	COMB1	Combination	Min	-161.8013	-194.9972	10.3466	-9.50633	2.94878	-83.41461	32	0
44	0.285	COMB1	Combination	Min	-161.8013	-192.1182	10.3466	-9.50633	-2.57013	-37.99328	32	0.285
44	0.57	COMB1	Combination	Min	-161.8013	-189.2392	10.3466	-9.50633	-8.08904	6.60755	32	0.57
44	0.57	COMB1	Combination	Min	-7.5777	-130.668	3.7466	-8.32291	2.80996	-89.2892	33	0
44	1.07	COMB1	Combination	Min	-7.5777	-125.6172	3.7466	-8.32291	-1.8356	-44.28482	33	0.5
44	1.57	COMB1	Combination	Min	-7.5777	-120.5664	3.7466	-8.32291	-6.48116	-1.80585	33	1
44	2.07	COMB1	Combination	Min	-7.5777	-115.5155	3.7466	-8.32291	-11.12672	38.1477	33	1.5
44	2.07	COMB1	Combination	Min	71.9229	-64.7506	-1.5476	-4.34808	-1.16069	-16.28073	34	0
44	2.57	COMB1	Combination	Min	71.9229	-59.6998	-1.5476	-4.34808	-2.71141	-0.26165	34	0.5
44	3.07	COMB1	Combination	Min	71.9229	-54.649	-1.5476	-4.34808	-4.26213	13.23201	34	1
44	3.57	COMB1	Combination	Min	71.9229	-49.5981	-1.5476	-4.34808	-5.81285	24.20026	34	1.5
44	3.57	COMB1	Combination	Min	72.2221	-7.7788	-7.7509	-0.86796	-5.81318	24.03569	35	0
44	4.07	COMB1	Combination	Min	72.2221	-2.7279	-7.7509	-0.86796	-4.26224	13.21373	35	0.5
44	4.57	COMB1	Combination	Min	72.2221	2.3229	-7.7509	-0.86796	-2.7113	-0.13366	35	1
44	5.07	COMB1	Combination	Min	72.2221	7.3737	-7.7509	-0.86796	-1.16036	-16.00645	35	1.5
44	5.07	COMB1	Combination	Min	-6.6801	39.22	-14.8361	2.10216	-11.12705	38.09285	36	0
44	5.57	COMB1	Combination	Min	-6.6801	44.2708	-14.8361	2.10216	-6.48127	-1.71442	36	0.5
44	6.07	COMB1	Combination	Min	-6.6801	49.3217	-14.8361	2.10216	-1.83549	-44.04711	36	1
44	6.57	COMB1	Combination	Min	-6.6801	54.3725	-14.8361	2.10216	2.81029	-88.90521	36	1.5
44	6.57	COMB1	Combination	Min	-160.4907	77.7816	-28.3832	3.46562	-8.0892	6.76443	37	0
44	6.855	COMB1	Combination	Min	-160.4907	80.6606	-28.3832	3.46562	-2.57013	-37.75301	37	0.285
44	7.14	COMB1	Combination	Min	-160.4907	83.5395	-28.3832	3.46562	2.94894	-83.09096	37	0.57
44	0	COMB2	Combination	Max	-45.9799	-84.2345	12.3599	-3.89748	3.52257	-31.92173	32	0
44	0.285	COMB2	Combination	Max	-45.9799	-81.3555	12.3599	-3.89748	5.61E-14	-8.2929	32	0.285
44	0.57	COMB2	Combination	Max	-45.9799	-78.4765	12.3599	-3.89748	-3.3164	14.55025	32	0.57
44	0.57	COMB2	Combination	Max	38.5485	-57.0256	5.9053	-3.13976	4.429	-31.93999	33	0
44	1.07	COMB2	Combination	Max	38.5485	-51.9747	5.9053	-3.13976	1.47633	-4.67784	33	0.5
44	1.57	COMB2	Combination	Max	38.5485	-46.9239	5.9053	-3.13976	-1.39916	20.09725	33	1
44	2.07	COMB2	Combination	Max	38.5485	-41.8731	5.9053	-3.13976	-4.19748	44.71038	33	1.5
44	2.07	COMB2	Combination	Max	102.2179	-20.1334	1.9712	-1.04809	1.47837	7.38985	34	0
44	2.57	COMB2	Combination	Max	102.2179	-15.0825	1.9712	-1.04809	0.49279	16.20487	34	0.5
44	3.07	COMB2	Combination	Max	102.2179	-10.0317	1.9712	-1.04809	-0.46705	23.3701	34	1
44	3.57	COMB2	Combination	Max	102.2179	-4.9809	1.9712	-1.04809	-1.40116	33.0706	34	1.5
44	3.57	COMB2	Combination	Max	102.5171	16.7923	-1.8687	1.10609	-1.40149	32.90603	35	0
44	4.07	COMB2	Combination	Max	102.5171	21.8432	-1.8687	1.10609	-0.46716	23.35182	35	0.5
44	4.57	COMB2	Combination	Max	102.5171	26.894	-1.8687	1.10609	0.4929	16.33287	35	1
44	5.07	COMB2	Combination	Max	102.5171	31.9448	-1.8687	1.10609	1.4787	7.66413	35	1.5
44	5.07	COMB2	Combination	Max	39.4462	53.6568	-5.5971	3.31319	-4.19781	44.65552	36	0
44	5.57	COMB2	Combination	Max	39.4462	58.7076	-5.5971	3.31319	-1.39927	20.18868	36	0.5
44	6.07	COMB2	Combination	Max	39.4462	63.7584	-5.5971	3.31319	1.47644	-4.44014	36	1
44	6.57	COMB2	Combination	Max	39.4462	68.8093	-5.5971	3.31319	4.42933	-31.556	36	1.5
44	6.57	COMB2	Combination	Max	-44.6694	90.5264	-11.6371	4.13995	-3.31656	14.70713	37	0
44	6.855	COMB2	Combination	Max	-44.6694	93.4054	-11.6371	4.13995	1.221E-13	-8.05263	37	0.285
44	7.14	COMB2	Combination	Max	-44.6694	96.2843	-11.6371	4.13995	3.52273	-31.59808	37	0.57
44	0	COMB2	Combination	Min	-99.8306	-96.5769	11.6365	-4.13977	3.3164	-45.24743	32	0
44	0.285	COMB2	Combination	Min	-99.8306	-93.6979	11.6365	-4.13977	-4.741E-14	-18.16552	32	0.285
44	0.57	COMB2	Combination	Min	-99.8306	-90.819	11.6365	-4.13977	-3.52257	8.06106	32	0.57
44	0.57	COMB2	Combination	Min	1.5899	-69.1018	5.5966	-3.31294	4.19748	-47.72061	33	0
44	1.07	COMB2	Combination	Min	1.5899	-64.051	5.5966	-3.31294	1.39916	-14.44446	33	0.5
44	1.57	COMB2	Combination	Min	1.5899	-59.0002	5.5966	-3.31294	-1.47633	16.2679	33	1

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
44	2.07	COMB2	Combination	Min	1.5899	-53.9493	5.5966	-3.31294	-4.429	42.09141	33	1.5
44	2.07	COMB2	Combination	Min	89.4818	-32.2374	1.8682	-1.10584	1.40116	-3.94673	34	0
44	2.57	COMB2	Combination	Min	89.4818	-27.1866	1.8682	-1.10584	0.46705	10.89821	34	0.5
44	3.07	COMB2	Combination	Min	89.4818	-22.1357	1.8682	-1.10584	-0.49279	22.3421	34	1
44	3.57	COMB2	Combination	Min	89.4818	-17.0849	1.8682	-1.10584	-1.47837	26.1999	34	1.5
44	3.57	COMB2	Combination	Min	89.781	4.6883	-1.9716	1.04833	-1.4787	26.03534	35	0
44	4.07	COMB2	Combination	Min	89.781	9.7391	-1.9716	1.04833	-0.4929	22.32382	35	0.5
44	4.57	COMB2	Combination	Min	89.781	14.79	-1.9716	1.04833	0.46716	11.0262	35	1
44	5.07	COMB2	Combination	Min	89.781	19.8408	-1.9716	1.04833	1.40149	-3.67245	35	1.5
44	5.07	COMB2	Combination	Min	2.4876	41.5805	-5.9058	3.14001	-4.42933	42.03655	36	0
44	5.57	COMB2	Combination	Min	2.4876	46.6314	-5.9058	3.14001	-1.47644	16.35932	36	0.5
44	6.07	COMB2	Combination	Min	2.4876	51.6822	-5.9058	3.14001	1.39927	-14.20676	36	1

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

44	6.57	COMB2	Combination	Min	2.4876	56.733	-5.9058	3.14001	4.19781	-47.33662	36	1.5
44	6.57	COMB2	Combination	Min	-98.52	78.184	-12.3605	3.89766	-3.52273	8.21795	37	0
44	6.855	COMB2	Combination	Min	-98.52	81.063	-12.3605	3.89766	-1.092E-13	-17.92525	37	0.285
44	7.14	COMB2	Combination	Min	-98.52	83.9419	-12.3605	3.89766	3.31656	-44.92379	37	0.57
44	0	COMB3	Combination	Max	16.7594	-70.5594	12.1313	-3.97404	3.45742	-16.49075	32	0
44	0.285	COMB3	Combination	Max	16.7594	-67.6804	12.1313	-3.97404	1.987E-14	3.20932	32	0.285
44	0.57	COMB3	Combination	Max	16.7594	-64.8014	12.1313	-3.97404	-3.38155	22.08981	32	0.57
44	0.57	COMB3	Combination	Max	81.6563	-43.1482	5.8278	-3.18326	4.37085	-13.60343	33	0
44	1.07	COMB3	Combination	Max	81.6563	-38.0974	5.8278	-3.18326	1.45695	6.7083	33	0.5
44	1.57	COMB3	Combination	Max	81.6563	-33.0465	5.8278	-3.18326	-1.41854	24.49565	33	1
44	2.07	COMB3	Combination	Max	81.6563	-27.9957	5.8278	-3.18326	-4.25562	47.05168	33	1.5
44	2.07	COMB3	Combination	Max	116.4652	-6.0329	1.9829	-1.04152	1.48715	20.61435	34	0
44	2.57	COMB3	Combination	Max	116.4652	-0.9821	1.9829	-1.04152	0.49572	22.3684	34	0.5
44	3.07	COMB3	Combination	Max	116.4652	4.0688	1.9829	-1.04152	-0.46413	24.11995	34	1
44	3.57	COMB3	Combination	Max	116.4652	9.1196	1.9829	-1.04152	-1.39238	40.97186	34	1.5
44	3.57	COMB3	Combination	Max	116.7644	30.8928	-1.857	1.11265	-1.39272	40.80729	35	0
44	4.07	COMB3	Combination	Max	116.7644	35.9436	-1.857	1.11265	-0.46424	24.10167	35	0.5
44	4.57	COMB3	Combination	Max	116.7644	40.9945	-1.857	1.11265	0.49583	22.49639	35	1
44	5.07	COMB3	Combination	Max	116.7644	46.0453	-1.857	1.11265	1.48748	20.88863	35	1.5
44	5.07	COMB3	Combination	Max	82.5539	67.5342	-5.6746	3.2697	-4.25596	46.99682	36	0
44	5.57	COMB3	Combination	Max	82.5539	72.585	-5.6746	3.2697	-1.41865	24.58707	36	0.5
44	6.07	COMB3	Combination	Max	82.5539	77.6358	-5.6746	3.2697	1.45706	6.946	36	1
44	6.57	COMB3	Combination	Max	82.5539	82.6866	-5.6746	3.2697	4.37118	-13.21944	36	1.5
44	6.57	COMB3	Combination	Max	18.07	104.2015	-11.8657	4.06339	-3.38171	22.2467	37	0
44	6.855	COMB3	Combination	Max	18.07	107.0805	-11.8657	4.06339	4.112E-14	3.44958	37	0.285
44	7.14	COMB3	Combination	Max	18.07	109.9595	-11.8657	4.06339	3.45758	-16.1671	37	0.57
44	0	COMB3	Combination	Min	-162.5699	-110.252	11.8651	-4.0632	3.38155	-60.67841	32	0
44	0.285	COMB3	Combination	Min	-162.5699	-107.3731	11.8651	-4.0632	-1.118E-14	-29.66773	32	0.285
44	0.57	COMB3	Combination	Min	-162.5699	-104.4941	11.8651	-4.0632	-3.45742	0.52149	32	0.57
44	0.57	COMB3	Combination	Min	-41.5178	-82.9792	5.6742	-3.26945	4.25562	-66.05717	33	0
44	1.07	COMB3	Combination	Min	-41.5178	-77.9284	5.6742	-3.26945	1.41854	-25.83061	33	0.5
44	1.57	COMB3	Combination	Min	-41.5178	-72.8775	5.6742	-3.26945	-1.45695	11.86951	33	1
44	2.07	COMB3	Combination	Min	-41.5178	-67.8267	5.6742	-3.26945	-4.37085	39.7501	33	1.5
44	2.07	COMB3	Combination	Min	75.2344	-46.3378	1.8565	-1.1124	1.39238	-17.17123	34	0
44	2.57	COMB3	Combination	Min	75.2344	-41.287	1.8565	-1.1124	0.46413	4.73468	34	0.5
44	3.07	COMB3	Combination	Min	75.2344	-36.2362	1.8565	-1.1124	-0.49572	21.59225	34	1
44	3.57	COMB3	Combination	Min	75.2344	-31.1854	1.8565	-1.1124	-1.48715	18.29864	34	1.5
44	3.57	COMB3	Combination	Min	75.5337	-9.4122	-1.9833	1.04177	-1.48748	18.13408	35	0
44	4.07	COMB3	Combination	Min	75.5337	-4.3613	-1.9833	1.04177	-0.49583	21.57397	35	0.5
44	4.57	COMB3	Combination	Min	75.5337	0.6895	-1.9833	1.04177	0.46424	4.86268	35	1
44	5.07	COMB3	Combination	Min	75.5337	5.7403	-1.9833	1.04177	1.39272	-16.89696	35	1.5
44	5.07	COMB3	Combination	Min	-40.6202	27.7032	-5.8282	3.1835	-4.37118	39.69525	36	0
44	5.57	COMB3	Combination	Min	-40.6202	32.754	-5.8282	3.1835	-1.45706	11.96093	36	0.5
44	6.07	COMB3	Combination	Min	-40.6202	37.8048	-5.8282	3.1835	1.41865	-25.5929	36	1
44	6.57	COMB3	Combination	Min	-40.6202	42.8556	-5.8282	3.1835	4.25596	-65.67318	36	1.5
44	6.57	COMB3	Combination	Min	-161.2594	64.5089	-12.1319	3.97423	-3.45758	0.67838	37	0
44	6.855	COMB3	Combination	Min	-161.2594	67.3878	-12.1319	3.97423	-2.827E-14	-29.42747	37	0.285
44	7.14	COMB3	Combination	Min	-161.2594	70.2668	-12.1319	3.97423	3.38171	-60.35476	37	0.57
45	0	COMB1	Combination	Max	-28.1836	-39.8482	10.1772	-1.67251	4.73238	-22.24025	38	0
45	0.465	COMB1	Combination	Max	-28.1836	-35.1509	10.1772	-1.67251	1.38999	2.50929	38	0.465
45	0.93	COMB1	Combination	Max	-28.1836	-30.4537	10.1772	-1.67251	-1.95239	25.0746	38	0.93
45	0.93	COMB1	Combination	Max	-2.2958	-10.1017	0	-6.343E-19	0	-3.78812	39	0
45	1.43	COMB1	Combination	Max	-2.2958	-5.0508	0	-6.343E-19	0	4.321E-15	39	0.5
45	1.93	COMB1	Combination	Max	-2.2958	-1.171E-15	0	-6.343E-19	0	1.26271	39	1
45	0	COMB1	Combination	Min	-54.7735	-81.7822	4.1987	-4.05406	1.95239	-46.61435	38	0
45	0.465	COMB1	Combination	Min	-54.7735	-77.0849	4.1987	-4.05406	-1.38999	-16.99	38	0.465
45	0.93	COMB1	Combination	Min	-54.7735	-72.3876	4.1987	-4.05406	-4.73238	10.45012	38	0.93
45	0.93	COMB1	Combination	Min	-2.2958	-10.1017	0	-6.343E-19	0	-3.78812	39	0
45	1.43	COMB1	Combination	Min	-2.2958	-5.0508	0	-6.343E-19	0	4.321E-15	39	0.5
45	1.93	COMB1	Combination	Min	-2.2958	-1.171E-15	0	-6.343E-19	0	1.26271	39	1
45	0	COMB2	Combination	Max	-28.3905	-40.2385	4.613	-1.71034	2.14506	-22.46063	38	0

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
45	0.465	COMB2	Combination	Max	-28.3905	-35.5412	4.613	-1.71034	7.981E-14	-4.84089	38	0.465
45	0.93	COMB2	Combination	Max	-28.3905	-30.8439	4.613	-1.71034	-1.9965	11.15028	38	0.93
45	0.93	COMB2	Combination	Max	-2.2496	-10.0339	1.056E-18	4.582E-17	1.524E-13	-3.74577	39	0
45	1.43	COMB2	Combination	Max	-2.2496	-4.9831	1.056E-18	4.582E-17	1.524E-13	0.00847	39	0.5
45	1.93	COMB2	Combination	Max	-2.2496	0.0678	1.056E-18	4.582E-17	1.524E-13	1.28812	39	1
45	0	COMB2	Combination	Min	-29.5076	-41.8724	4.2936	-1.8376	1.9965	-23.42325	38	0
45	0.465	COMB2	Combination	Min	-29.5076	-37.1751	4.2936	-1.8376	-1.03E-13	-5.04568	38	0.465
45	0.93	COMB2	Combination	Min	-29.5076	-32.4778	4.2936	-1.8376	-2.14506	10.592	38	0.93
45	0.93	COMB2	Combination	Min	-2.342	-10.1694	-1.056E-18	-4.709E-17	-1.524E-13	-3.83048	39	0
45	1.43	COMB2	Combination	Min	-2.342	-5.1186	-1.056E-18	-4.709E-17	-1.524E-13	-0.00847	39	0.5
45	1.93	COMB2	Combination	Min	-2.342	-0.0678	-1.056E-18	-4.709E-17	-1.524E-13	1.23729	39	1

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

45	0	COMB3	Combination	Max	-28.0075	-40.0478	4.5012	-1.75488	2.09306	-22.30114	38	0
45	0.465	COMB3	Combination	Max	-28.0075	-35.3506	4.5012	-1.75488	1.581E-14	-4.77067	38	0.465
45	0.93	COMB3	Combination	Max	-28.0075	-30.6533	4.5012	-1.75488	-2.0485	11.1678	38	0.93
45	0.93	COMB3	Combination	Max	-2.1418	-9.8758	3.521E-18	1.542E-16	4.571E-14	-3.64694	39	0
45	1.43	COMB3	Combination	Max	-2.1418	-4.8249	3.521E-18	1.542E-16	4.571E-14	0.02824	39	0.5
45	1.93	COMB3	Combination	Max	-2.1418	0.2259	3.521E-18	1.542E-16	4.571E-14	1.34742	39	1
45	0	COMB3	Combination	Min	-29.8906	-42.063	4.4054	-1.79306	2.0485	-23.58274	38	0
45	0.465	COMB3	Combination	Min	-29.8906	-37.3657	4.4054	-1.79306	-3.904E-14	-5.1159	38	0.465
45	0.93	COMB3	Combination	Min	-29.8906	-32.6685	4.4054	-1.79306	-2.09306	10.57447	38	0.93
45	0.93	COMB3	Combination	Min	-2.4498	-10.3276	-3.521E-18	-1.555E-16	-4.571E-14	-3.9293	39	0
45	1.43	COMB3	Combination	Min	-2.4498	-5.2767	-3.521E-18	-1.555E-16	-4.571E-14	-0.02824	39	0.5
45	1.93	COMB3	Combination	Min	-2.4498	-0.2259	-3.521E-18	-1.555E-16	-4.571E-14	1.178	39	1
46	0	COMB1	Combination	Max	-2.2958	0	-1.847E-14	-5.99E-19	-9.236E-15	1.26271	40	0
46	0.5	COMB1	Combination	Max	-2.2958	5.0508	-1.847E-14	-5.99E-19	0	-9.093E-15	40	0.5
46	1	COMB1	Combination	Max	-2.2958	10.1017	-1.847E-14	-5.99E-19	9.236E-15	-3.78812	40	1
46	1	COMB1	Combination	Max	-53.088	125.0088	123.6299	36.10386	57.48792	43.42622	41	0
46	1.465	COMB1	Combination	Max	-53.088	129.7061	123.6299	36.10386	49.81626	0.27057	41	0.465
46	1.93	COMB1	Combination	Max	-53.088	134.4033	123.6299	36.10386	42.1446	-45.06931	41	0.93
46	0	COMB1	Combination	Min	-2.2958	0	-1.847E-14	-5.99E-19	-9.236E-15	1.26271	40	0
46	0.5	COMB1	Combination	Min	-2.2958	5.0508	-1.847E-14	-5.99E-19	0	-9.093E-15	40	0.5
46	1	COMB1	Combination	Min	-2.2958	10.1017	-1.847E-14	-5.99E-19	9.236E-15	-3.78812	40	1
46	1	COMB1	Combination	Min	-88.1401	69.7295	-90.6335	-49.24798	-42.1446	24.14755	41	0
46	1.465	COMB1	Combination	Min	-88.1401	74.4267	-90.6335	-49.24798	-49.81626	-25.43431	41	0.465
46	1.93	COMB1	Combination	Min	-88.1401	79.124	-90.6335	-49.24798	-57.48792	-77.20041	41	0.93
46	0	COMB2	Combination	Max	-2.2427	0.0779	-1.823E-14	4.955E-17	-9.177E-15	1.29193	40	0
46	0.5	COMB2	Combination	Max	-2.2427	5.1287	-1.823E-14	4.955E-17	8.589E-17	0.00974	40	0.5
46	1	COMB2	Combination	Max	-2.2427	10.1796	-1.823E-14	4.955E-17	9.436E-15	-3.73943	40	1
46	1	COMB2	Combination	Max	-53.6642	74.61	45.1889	3.86848	21.01285	25.84226	41	0
46	1.465	COMB2	Combination	Max	-53.6642	79.3072	45.1889	3.86848	5.602E-14	-9.4744	41	0.465
46	1.93	COMB2	Combination	Max	-53.6642	84.0045	45.1889	3.86848	4.51574	-45.63125	41	0.93
46	0	COMB2	Combination	Min	-2.349	-0.0779	-1.871E-14	-5.075E-17	-9.295E-15	1.23349	40	0
46	0.5	COMB2	Combination	Min	-2.349	4.9729	-1.871E-14	-5.075E-17	-8.589E-17	-0.00974	40	0.5
46	1	COMB2	Combination	Min	-2.349	10.0237	-1.871E-14	-5.075E-17	9.036E-15	-3.83682	40	1
46	1	COMB2	Combination	Min	-56.2279	70.7096	-9.7113	-18.001	-4.51574	24.49675	41	0
46	1.465	COMB2	Combination	Min	-56.2279	75.4069	-9.7113	-18.001	-4.283E-14	-9.94442	41	0.465
46	1.93	COMB2	Combination	Min	-56.2279	80.1041	-9.7113	-18.001	-21.01285	-47.91386	41	0.93
46	0	COMB3	Combination	Max	-2.1189	0.2595	-1.767E-14	1.666E-16	-9.038E-15	1.36002	40	0
46	0.5	COMB3	Combination	Max	-2.1189	5.3103	-1.767E-14	1.666E-16	2.863E-16	0.03244	40	0.5
46	1	COMB3	Combination	Max	-2.1189	10.3612	-1.767E-14	1.666E-16	9.901E-15	-3.62594	40	1
46	1	COMB3	Combination	Max	-52.9921	75.197	25.9739	-3.78581	12.07787	25.99162	41	0
46	1.465	COMB3	Combination	Max	-52.9921	79.8943	25.9739	-3.78581	2.142E-14	-9.35119	41	0.465
46	1.93	COMB3	Combination	Max	-52.9921	84.5916	25.9739	-3.78581	-4.41924	-45.23477	41	0.93
46	0	COMB3	Combination	Min	-2.4728	-0.2595	-1.927E-14	-1.678E-16	-9.434E-15	1.1654	40	0
46	0.5	COMB3	Combination	Min	-2.4728	4.7913	-1.927E-14	-1.678E-16	-2.863E-16	-0.03244	40	0.5
46	1	COMB3	Combination	Min	-2.4728	9.8422	-1.927E-14	-1.678E-16	8.571E-15	-3.95031	40	1
46	1	COMB3	Combination	Min	-56.9	70.1225	9.5037	-10.34671	4.41924	24.34739	41	0
46	1.465	COMB3	Combination	Min	-56.9	74.8198	9.5037	-10.34671	-8.233E-15	-10.06763	41	0.465
46	1.93	COMB3	Combination	Min	-56.9	79.5171	9.5037	-10.34671	-12.07787	-48.31033	41	0.93
47	0	COMB1	Combination	Max	-134.9525	-181.5115	158.9301	77.97824	45.29507	-77.1489	42	0
47	0.285	COMB1	Combination	Max	-134.9525	-178.6325	158.9301	77.97824	55.82379	-12.73225	42	0.285
47	0.57	COMB1	Combination	Max	-134.9525	-175.7535	158.9301	77.97824	66.35252	50.8639	42	0.57
47	0.57	COMB1	Combination	Max	110.4478	-112.7515	120.1888	84.94881	90.14161	-69.19771	43	0
47	1.07	COMB1	Combination	Max	110.4478	-107.7006	120.1888	84.94881	97.9498	10.59297	43	0.5
47	1.57	COMB1	Combination	Max	110.4478	-102.6498	120.1888	84.94881	105.75799	87.85823	43	1
47	2.07	COMB1	Combination	Max	110.4478	-97.599	120.1888	84.94881	113.56618	162.59808	43	1.5
47	2.07	COMB1	Combination	Max	369.4192	-23.6216	126.0584	76.25911	94.54383	33.80912	44	0
47	2.57	COMB1	Combination	Max	369.4192	-18.5708	126.0584	76.25911	97.01226	63.52317	44	0.5
47	3.07	COMB1	Combination	Max	369.4192	-13.52	126.0584	76.25911	99.48069	90.71179	44	1
47	3.57	COMB1	Combination	Max	369.4192	-8.4691	126.0584	76.25911	101.94912	115.375	44	1.5
47	3.57	COMB1	Combination	Max	369.7163	78.3148	135.9319	70.72004	101.9489	115.21162	45	0
47	4.07	COMB1	Combination	Max	369.7163	83.3657	135.9319	70.72004	99.48062	90.69364	45	0.5
47	4.57	COMB1	Combination	Max	369.7163	88.4165	135.9319	70.72004	97.01234	63.65024	45	1

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
47	5.07	COMB1	Combination	Max	369.7163	93.4673	135.9319	70.72004	94.54406	34.08143	45	1.5
47	5.07	COMB1	Combination	Max	111.339	193.2125	151.4212	67.42715	113.56592	162.54362	46	0
47	5.57	COMB1	Combination	Max	111.339	198.2633	151.4212	67.42715	105.7579	87.949	46	0.5
47	6.07	COMB1	Combination	Max	111.339	203.3141	151.4212	67.42715	97.94989	10.82896	46	1
47	6.57	COMB1	Combination	Max	111.339	208.3649	151.4212	67.42715	90.14187	-68.81649	46	1.5
47	6.57	COMB1	Combination	Max	-133.6514	318.725	232.8153	53.23148	66.35235	51.01965	47	0
47	6.855	COMB1	Combination	Max	-133.6514	321.6039	232.8153	53.23148	55.82379	-12.49371	47	0.285
47	7.14	COMB1	Combination	Max	-133.6514	324.4829	232.8153	53.23148	45.29524	-76.82758	47	0.57
47	0	COMB1	Combination	Min	-255.0705	-324.7734	-232.8159	-53.23128	-66.35252	-137.61777	42	0
47	0.285	COMB1	Combination	Min	-255.0705	-321.8944	-232.8159	-53.23128	-55.82379	-58.26362	42	0.285

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

47	0.57	COMB1	Combination	Min	-255.0705	-319.0154	-232.8159	-53.23128	-45.29507	20.27001	42	0.57
47	0.57	COMB1	Combination	Min	13.7872	-208.6554	-151.4216	-67.42696	-113.56618	-141.79092	43	0
47	1.07	COMB1	Combination	Min	13.7872	-203.6046	-151.4216	-67.42696	-105.75799	-63.50667	43	0.5
47	1.57	COMB1	Combination	Min	13.7872	-198.5537	-151.4216	-67.42696	-97.9498	12.25217	43	1
47	2.07	COMB1	Combination	Min	13.7872	-193.5029	-151.4216	-67.42696	-90.14161	85.48559	43	1.5
47	2.07	COMB1	Combination	Min	170.3546	-93.7578	-135.9322	-70.71987	-101.94912	-15.16963	44	0
47	2.57	COMB1	Combination	Min	170.3546	-88.7069	-135.9322	-70.71987	-99.48069	11.48598	44	0.5
47	3.07	COMB1	Combination	Min	170.3546	-83.6561	-135.9322	-70.71987	-97.01226	35.61618	44	1
47	3.57	COMB1	Combination	Min	170.3546	-78.6053	-135.9322	-70.71987	-94.54383	57.22095	44	1.5
47	3.57	COMB1	Combination	Min	170.6517	8.1787	-126.0587	-76.25894	-94.54406	57.05757	45	0
47	4.07	COMB1	Combination	Min	170.6517	13.2295	-126.0587	-76.25894	-97.01234	35.59802	45	0.5
47	4.57	COMB1	Combination	Min	170.6517	18.2803	-126.0587	-76.25894	-99.48062	11.61306	45	1
47	5.07	COMB1	Combination	Min	170.6517	23.3312	-126.0587	-76.25894	-101.9489	-14.89732	45	1.5
47	5.07	COMB1	Combination	Min	14.6784	97.3085	-120.1892	-84.94861	-90.14187	85.43114	46	0
47	5.57	COMB1	Combination	Min	14.6784	102.3593	-120.1892	-84.94861	-97.94989	12.34294	46	0.5
47	6.07	COMB1	Combination	Min	14.6784	107.4102	-120.1892	-84.94861	-105.7579	-63.27067	46	1
47	6.57	COMB1	Combination	Min	14.6784	112.461	-120.1892	-84.94861	-113.56592	-141.4097	46	1.5
47	6.57	COMB1	Combination	Min	-253.7694	175.4631	-158.9307	-77.97804	-45.29524	20.42577	47	0
47	6.855	COMB1	Combination	Min	-253.7694	178.342	-158.9307	-77.97804	-55.82379	-58.02509	47	0.285
47	7.14	COMB1	Combination	Min	-253.7694	181.221	-158.9307	-77.97804	-66.35235	-137.29646	47	0.57
47	0	COMB2	Combination	Max	-121.5204	-185.2184	20.4112	34.46574	5.81721	-74.6795	42	0
47	0.285	COMB2	Combination	Max	-121.5204	-182.3394	20.4112	34.46574	6.803E-14	-22.14199	42	0.285
47	0.57	COMB2	Combination	Max	-121.5204	-179.4604	20.4112	34.46574	29.32727	29.76721	42	0.57
47	0.57	COMB2	Combination	Max	64.8286	-117.671	7.9957	24.76229	5.99675	-72.72212	43	0
47	1.07	COMB2	Combination	Max	64.8286	-112.6202	7.9957	24.76229	1.99892	-15.08438	43	0.5
47	1.57	COMB2	Combination	Max	64.8286	-107.5693	7.9957	24.76229	11.03472	40.23812	43	1
47	2.07	COMB2	Combination	Max	64.8286	-102.5185	7.9957	24.76229	33.10415	95.92348	43	1.5
47	2.07	COMB2	Combination	Max	212.1928	-40.2549	2.3995	7.80217	1.79959	12.29769	44	0
47	2.57	COMB2	Combination	Max	212.1928	-35.2041	2.3995	7.80217	0.59986	31.22341	44	0.5
47	3.07	COMB2	Combination	Max	212.1928	-30.1533	2.3995	7.80217	3.47685	48.83907	44	1
47	3.57	COMB2	Combination	Max	212.1928	-25.1024	2.3995	7.80217	10.43055	68.52877	44	1.5
47	3.57	COMB2	Combination	Max	212.4899	37.2816	13.9071	1.34628	10.43033	68.36539	45	0
47	4.07	COMB2	Combination	Max	212.4899	42.3325	13.9071	1.34628	3.47678	48.82091	45	0.5
47	4.57	COMB2	Combination	Max	212.4899	47.3833	13.9071	1.34628	0.59994	31.35048	45	1
47	5.07	COMB2	Combination	Max	212.4899	52.4341	13.9071	1.34628	1.79982	12.57	45	1.5
47	5.07	COMB2	Combination	Max	65.7198	115.0157	44.1385	4.48583	33.10389	95.86902	46	0
47	5.57	COMB2	Combination	Max	65.7198	120.0665	44.1385	4.48583	11.03463	40.32889	46	0.5
47	6.07	COMB2	Combination	Max	65.7198	125.1174	44.1385	4.48583	1.999	-14.84839	46	1
47	6.57	COMB2	Combination	Max	65.7198	130.1682	44.1385	4.48583	5.99701	-72.3409	46	1.5
47	6.57	COMB2	Combination	Max	-120.2193	193.4526	102.9021	6.83665	29.3271	29.92297	47	0
47	6.855	COMB2	Combination	Max	-120.2193	196.3315	102.9021	6.83665	3.71E-14	-21.90345	47	0.285
47	7.14	COMB2	Combination	Max	-120.2193	199.2105	102.9021	6.83665	5.81738	-74.35819	47	0.57
47	0	COMB2	Combination	Min	-176.55	-199.501	-102.9027	-6.83645	-29.32727	-88.51774	42	0
47	0.285	COMB2	Combination	Min	-176.55	-196.622	-102.9027	-6.83645	-1.195E-14	-32.23074	42	0.285
47	0.57	COMB2	Combination	Min	-176.55	-193.743	-102.9027	-6.83645	-5.81721	23.04355	42	0.57
47	0.57	COMB2	Combination	Min	27.071	-130.4587	-44.1389	-4.48564	-33.10415	-88.95063	43	0
47	1.07	COMB2	Combination	Min	27.071	-125.4078	-44.1389	-4.48564	-11.03472	-25.04894	43	0.5
47	1.57	COMB2	Combination	Min	27.071	-120.357	-44.1389	-4.48564	-1.99892	36.11715	43	1
47	2.07	COMB2	Combination	Min	27.071	-115.3062	-44.1389	-4.48564	-5.99675	91.86955	43	1.5
47	2.07	COMB2	Combination	Min	197.5747	-52.7246	-13.9074	-1.34612	-10.43055	0.66797	44	0
47	2.57	COMB2	Combination	Min	197.5747	-47.6737	-13.9074	-1.34612	-3.47685	25.7066	44	0.5
47	3.07	COMB2	Combination	Min	197.5747	-42.6229	-13.9074	-1.34612	-0.59986	47.00445	44	1
47	3.57	COMB2	Combination	Min	197.5747	-37.5721	-13.9074	-1.34612	-1.79959	61.17743	44	1.5
47	3.57	COMB2	Combination	Min	197.8718	24.812	-2.3998	-7.80201	-1.79982	61.01404	45	0
47	4.07	COMB2	Combination	Min	197.8718	29.8628	-2.3998	-7.80201	-0.59994	46.98629	45	0.5
47	4.57	COMB2	Combination	Min	197.8718	34.9137	-2.3998	-7.80201	-3.47678	25.83367	45	1
47	5.07	COMB2	Combination	Min	197.8718	39.9645	-2.3998	-7.80201	-10.43033	0.94027	45	1.5
47	5.07	COMB2	Combination	Min	27.9622	102.2281	-7.996	-24.76209	-5.99701	91.81509	46	0
47	5.57	COMB2	Combination	Min	27.9622	107.2789	-7.996	-24.76209	-1.999	36.20791	46	0.5
47	6.07	COMB2	Combination	Min	27.9622	112.3297	-7.996	-24.76209	-11.03463	-24.81295	46	1
47	6.57	COMB2	Combination	Min	27.9622	117.3806	-7.996	-24.76209	-33.10389	-88.56941	46	1.5
47	6.57	COMB2	Combination	Min	-175.2489	179.17	-20.4118	-34.46554	-5.81738	23.19931	47	0
47	6.855	COMB2	Combination	Min	-175.2489	182.049	-20.4118	-34.46554	-4.68E-14	-31.99221	47	0.285

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
47	7.14	COMB2	Combination	Min	-175.2489	184.9279	-20.4118	-34.46554	-29.3271	-88.19643	47	0.57
47	0	COMB3	Combination	Max	-57.7974	-172.3286	-22.7485	20.01003	-6.48331	-59.17117	42	0
47	0.285	COMB3	Combination	Max	-57.7974	-169.4496	-22.7485	20.01003	4.004E-14	-10.45944	42	0.285
47	0.57	COMB3	Combination	Max	-57.7974	-166.5706	-22.7485	20.01003	17.02675	37.4404	42	0.57
47	0.57	COMB3	Combination	Max	108.8195	-103.9115	-10.2513	14.5256	-7.68846	-54.20006	43	0
47	1.07	COMB3	Combination	Max	108.8195	-98.8607	-10.2513	14.5256	-2.56282	-3.5048	43	0.5
47	1.57	COMB3	Combination	Max	108.8195	-93.8098	-10.2513	14.5256	6.47298	44.67197	43	1
47	2.07	COMB3	Combination	Max	108.8195	-88.759	-10.2513	14.5256	19.41895	97.52091	43	1.5
47	2.07	COMB3	Combination	Max	226.0476	-25.8228	-3.3076	4.60047	-2.4807	25.85732	44	0

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

47	2.57	COMB3	Combination	Max	226.0476	-20.7719	-3.3076	4.60047	-0.8269	37.50765	44	0.5
47	3.07	COMB3	Combination	Max	226.0476	-15.7211	-3.3076	4.60047	2.05009	49.23725	44	1
47	3.57	COMB3	Combination	Max	226.0476	-10.6703	-3.3076	4.60047	6.15027	76.48297	44	1.5
47	3.57	COMB3	Combination	Max	226.3447	51.7138	8.2001	-1.85542	6.15004	76.31959	45	0
47	4.07	COMB3	Combination	Max	226.3447	56.7646	8.2001	-1.85542	2.05001	49.2191	45	0.5
47	4.57	COMB3	Combination	Max	226.3447	61.8155	8.2001	-1.85542	-0.82682	37.63473	45	1
47	5.07	COMB3	Combination	Max	226.3447	66.8663	8.2001	-1.85542	-2.48047	26.12962	45	1.5
47	5.07	COMB3	Combination	Max	109.7106	128.7752	25.8916	-5.75086	19.41868	97.46645	46	0
47	5.57	COMB3	Combination	Max	109.7106	133.8261	25.8916	-5.75086	6.47289	44.76274	46	0.5
47	6.07	COMB3	Combination	Max	109.7106	138.8769	25.8916	-5.75086	-2.56273	-3.2688	46	1
47	6.57	COMB3	Combination	Max	109.7106	143.9277	25.8916	-5.75086	-7.6882	-53.81884	46	1.5
47	6.57	COMB3	Combination	Max	-56.4963	206.3424	59.7424	-7.61906	17.02658	37.59616	47	0
47	6.855	COMB3	Combination	Max	-56.4963	209.2213	59.7424	-7.61906	7.738E-15	-10.22091	47	0.285
47	7.14	COMB3	Combination	Max	-56.4963	212.1003	59.7424	-7.61906	-6.48314	-58.84986	47	0.57
47	0	COMB3	Combination	Min	-240.273	-212.3908	-59.743	7.61926	-17.02675	-104.02607	42	0
47	0.285	COMB3	Combination	Min	-240.273	-209.5118	-59.743	7.61926	1.604E-14	-43.91329	42	0.285
47	0.57	COMB3	Combination	Min	-240.273	-206.6328	-59.743	7.61926	6.48331	15.37036	42	0.57
47	0.57	COMB3	Combination	Min	-16.9198	-144.2182	-25.8919	5.75106	-19.41895	-107.47269	43	0
47	1.07	COMB3	Combination	Min	-16.9198	-139.1674	-25.8919	5.75106	-6.47298	-36.62853	43	0.5
47	1.57	COMB3	Combination	Min	-16.9198	-134.1165	-25.8919	5.75106	2.56282	31.6833	43	1
47	2.07	COMB3	Combination	Min	-16.9198	-129.0657	-25.8919	5.75106	7.68846	90.27212	43	1.5
47	2.07	COMB3	Combination	Min	183.7199	-67.1568	-8.2004	1.85559	-6.15027	-12.89166	44	0
47	2.57	COMB3	Combination	Min	183.7199	-62.1059	-8.2004	1.85559	-2.05009	19.42236	44	0.5
47	3.07	COMB3	Combination	Min	183.7199	-57.0551	-8.2004	1.85559	0.8269	46.60627	44	1
47	3.57	COMB3	Combination	Min	183.7199	-52.0043	-8.2004	1.85559	2.4807	53.22323	44	1.5
47	3.57	COMB3	Combination	Min	184.017	10.3798	3.3073	-4.6003	2.48047	53.05984	45	0
47	4.07	COMB3	Combination	Min	184.017	15.4306	3.3073	-4.6003	0.82682	46.58811	45	0.5
47	4.57	COMB3	Combination	Min	184.017	20.4815	3.3073	-4.6003	-2.05001	19.54943	45	1
47	5.07	COMB3	Combination	Min	184.017	25.5323	3.3073	-4.6003	-6.15004	-12.61935	45	1.5
47	5.07	COMB3	Combination	Min	-16.0287	88.4685	10.2509	-14.5254	7.6882	90.21766	46	0
47	5.57	COMB3	Combination	Min	-16.0287	93.5194	10.2509	-14.5254	2.56273	31.77406	46	0.5
47	6.07	COMB3	Combination	Min	-16.0287	98.5702	10.2509	-14.5254	-6.47289	-36.39253	46	1
47	6.57	COMB3	Combination	Min	-16.0287	103.621	10.2509	-14.5254	-19.41868	-107.09146	46	1.5
47	6.57	COMB3	Combination	Min	-238.9719	166.2802	22.7479	-20.00983	6.48314	15.52612	47	0
47	6.855	COMB3	Combination	Min	-238.9719	169.1592	22.7479	-20.00983	-1.744E-14	-43.67476	47	0.285
47	7.14	COMB3	Combination	Min	-238.9719	172.0381	22.7479	-20.00983	-17.02658	-103.70476	47	0.57
48	0	COMB1	Combination	Max	-53.088	-79.124	90.6337	49.2479	42.14469	-45.06932	48	0
48	0.465	COMB1	Combination	Max	-53.088	-74.4268	90.6337	49.2479	49.81626	0.27057	48	0.465
48	0.93	COMB1	Combination	Max	-53.088	-69.7295	90.6337	49.2479	57.48782	43.42622	48	0.93
48	0.93	COMB1	Combination	Max	-2.2958	-10.1017	0	-5.99E-19	9.229E-15	-3.78812	49	0
48	1.43	COMB1	Combination	Max	-2.2958	-5.0508	0	-5.99E-19	9.229E-15	-2.251E-16	49	0.5
48	1.93	COMB1	Combination	Max	-2.2958	3.563E-14	0	-5.99E-19	9.229E-15	1.26271	49	1
48	0	COMB1	Combination	Min	-88.1401	-134.4033	-123.6297	-36.10395	-57.48782	-77.20042	48	0
48	0.465	COMB1	Combination	Min	-88.1401	-129.7061	-123.6297	-36.10395	-49.81626	-25.43431	48	0.465
48	0.93	COMB1	Combination	Min	-88.1401	-125.0088	-123.6297	-36.10395	-42.14469	24.14755	48	0.93
48	0.93	COMB1	Combination	Min	-2.2958	-10.1017	0	-5.99E-19	9.229E-15	-3.78812	49	0
48	1.43	COMB1	Combination	Min	-2.2958	-5.0508	0	-5.99E-19	9.229E-15	-2.251E-16	49	0.5
48	1.93	COMB1	Combination	Min	-2.2958	3.563E-14	0	-5.99E-19	9.229E-15	1.26271	49	1
48	0	COMB2	Combination	Max	-53.6642	-80.1041	9.7115	18.00092	4.51584	-45.63125	48	0
48	0.465	COMB2	Combination	Max	-53.6642	-75.4069	9.7115	18.00092	5.124E-14	-9.4744	48	0.465
48	0.93	COMB2	Combination	Max	-53.6642	-70.7096	9.7115	18.00092	21.01275	25.84226	48	0.93
48	0.93	COMB2	Combination	Max	-2.2427	-10.0237	1.732E-16	4.955E-17	9.35E-15	-3.73943	49	0
48	1.43	COMB2	Combination	Max	-2.2427	-4.9729	1.732E-16	4.955E-17	9.289E-15	0.00974	49	0.5
48	1.93	COMB2	Combination	Max	-2.2427	0.0779	1.732E-16	4.955E-17	9.315E-15	1.29193	49	1
48	0	COMB2	Combination	Min	-56.228	-84.0045	-45.1887	-3.86856	-21.01275	-47.91386	48	0
48	0.465	COMB2	Combination	Min	-56.228	-79.3073	-45.1887	-3.86856	-4.457E-14	-9.94442	48	0.465
48	0.93	COMB2	Combination	Min	-56.228	-74.61	-45.1887	-3.86856	-4.51584	24.49676	48	0.93
48	0.93	COMB2	Combination	Min	-2.349	-10.1796	-1.732E-16	-5.075E-17	9.108E-15	-3.83682	49	0
48	1.43	COMB2	Combination	Min	-2.349	-5.1287	-1.732E-16	-5.075E-17	9.17E-15	-0.00974	49	0.5
48	1.93	COMB2	Combination	Min	-2.349	-0.0779	-1.732E-16	-5.075E-17	9.143E-15	1.23349	49	1
48	0	COMB3	Combination	Max	-52.9922	-79.5171	-9.5035	10.34663	-4.41914	-45.23478	48	0
48	0.465	COMB3	Combination	Max	-52.9922	-74.8198	-9.5035	10.34663	1.771E-14	-9.35119	48	0.465
48	0.93	COMB3	Combination	Max	-52.9922	-70.1225	-9.5035	10.34663	12.07778	25.99162	48	0.93
48	0.93	COMB3	Combination	Max	-2.1189	-9.8422	5.773E-16	1.666E-16	9.633E-15	-3.62594	49	0
TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**P**	**V2**	**V3**	**T**	**M2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
48	1.43	COMB3	Combination	Max	-2.1189	-4.7913	5.773E-16	1.666E-16	9.427E-15	0.03244	49	0.5
48	1.93	COMB3	Combination	Max	-2.1189	0.2595	5.773E-16	1.666E-16	9.515E-15	1.36002	49	1
48	0	COMB3	Combination	Min	-56.9	-84.5916	-25.9737	3.78573	-12.07778	-48.31034	48	0
48	0.465	COMB3	Combination	Min	-56.9	-79.8943	-25.9737	3.78573	-1.104E-14	-10.06763	48	0.465
48	0.93	COMB3	Combination	Min	-56.9	-75.1971	-25.9737	3.78573	4.41914	24.3474	48	0.93
48	0.93	COMB3	Combination	Min	-2.4728	-10.3612	-5.773E-16	-1.678E-16	8.825E-15	-3.95031	49	0
48	1.43	COMB3	Combination	Min	-2.4728	-5.3103	-5.773E-16	-1.678E-16	9.031E-15	-0.03244	49	0.5
48	1.93	COMB3	Combination	Min	-2.4728	-0.2595	-5.773E-16	-1.678E-16	8.943E-15	1.1654	49	1

ANEXO E

FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

49	0	COMB1	Combination	Max	-2.2958	-3.724E-14	2.03E-17	-5.99E-19	1.015E-17	1.26271	50	0
49	0.5	COMB1	Combination	Max	-2.2958	5.0508	2.03E-17	-5.99E-19	0	9.49E-15	50	0.5
49	1	COMB1	Combination	Max	-2.2958	10.1017	2.03E-17	-5.99E-19	-1.015E-17	-3.78812	50	1
49	1	COMB1	Combination	Max	-54.2945	126.9256	89.4363	52.35404	41.58788	44.0947	51	0
49	1.465	COMB1	Combination	Max	-54.2945	131.6228	89.4363	52.35404	51.35078	0.0518	51	0.465
49	1.93	COMB1	Combination	Max	-54.2945	136.3201	89.4363	52.35404	61.11367	-46.17533	51	0.93
49	0	COMB1	Combination	Min	-2.2958	-3.724E-14	2.03E-17	-5.99E-19	1.015E-17	1.26271	50	0
49	0.5	COMB1	Combination	Min	-2.2958	5.0508	2.03E-17	-5.99E-19	0	9.49E-15	50	0.5
49	1	COMB1	Combination	Min	-2.2958	10.1017	2.03E-17	-5.99E-19	-1.015E-17	-3.78812	50	1
49	1	COMB1	Combination	Min	-89.3555	71.6323	-131.4273	-35.62694	-61.11367	24.81117	51	0
49	1.465	COMB1	Combination	Min	-89.3555	76.3296	-131.4273	-35.62694	-51.35078	-25.65956	51	0.465
49	1.93	COMB1	Combination	Min	-89.3555	81.0268	-131.4273	-35.62694	-41.58788	-78.31453	51	0.93
49	0	COMB2	Combination	Max	-2.2393	0.0829	1.935E-16	4.955E-17	6.954E-17	1.2938	50	0
49	0.5	COMB2	Combination	Max	-2.2393	5.1338	1.935E-16	4.955E-17	8.588E-17	0.01037	50	0.5
49	1	COMB2	Combination	Max	-2.2393	10.1846	1.935E-16	4.955E-17	1.518E-16	-3.7363	50	1
49	1	COMB2	Combination	Max	-54.9305	76.7563	11.8513	16.92361	5.51084	26.59007	51	0
49	1.465	COMB2	Combination	Max	-54.9305	81.4536	11.8513	16.92361	5.228E-14	-9.70655	51	0.465
49	1.93	COMB2	Combination	Max	-54.9305	86.1509	11.8513	16.92361	19.75519	-46.79526	51	0.93
49	0	COMB2	Combination	Min	-2.3524	-0.0829	-1.529E-16	-5.075E-17	-4.924E-17	1.23161	50	0
49	0.5	COMB2	Combination	Min	-2.3524	4.9679	-1.529E-16	-5.075E-17	-8.588E-17	-0.01037	50	0.5
49	1	COMB2	Combination	Min	-2.3524	10.0187	-1.529E-16	-5.075E-17	-1.721E-16	-3.83995	50	1
49	1	COMB2	Combination	Min	-57.5933	72.7135	-42.4843	-4.72095	-19.75519	25.19635	51	0
49	1.465	COMB2	Combination	Min	-57.5933	77.4108	-42.4843	-4.72095	-2.532E-14	-10.19474	51	0.465
49	1.93	COMB2	Combination	Min	-57.5933	82.108	-42.4843	-4.72095	-5.51084	-49.16219	51	0.93
49	0	COMB3	Combination	Max	-2.1075	0.2762	5.976E-16	1.666E-16	2.081E-16	1.36628	50	0
49	0.5	COMB3	Combination	Max	-2.1075	5.327	5.976E-16	1.666E-16	2.863E-16	0.03452	50	0.5
49	1	COMB3	Combination	Max	-2.1075	10.3779	5.976E-16	1.666E-16	5.296E-16	-3.61551	50	1
49	1	COMB3	Combination	Max	-54.1729	77.4492	-7.1661	9.34803	-3.33225	26.77287	51	0
49	1.465	COMB3	Combination	Max	-54.1729	82.1465	-7.1661	9.34803	2.512E-14	-9.56765	51	0.465
49	1.93	COMB3	Combination	Max	-54.1729	86.8438	-7.1661	9.34803	10.9121	-46.33385	51	0.93
49	0	COMB3	Combination	Min	-2.4841	-0.2762	-5.57E-16	-1.678E-16	-1.878E-16	1.15914	50	0
49	0.5	COMB3	Combination	Min	-2.4841	4.7746	-5.57E-16	-1.678E-16	-2.863E-16	-0.03452	50	0.5
49	1	COMB3	Combination	Min	-2.4841	9.8255	-5.57E-16	-1.678E-16	-5.499E-16	-3.96074	50	1
49	1	COMB3	Combination	Min	-58.3509	72.0206	-23.4669	2.85463	-10.9121	25.01355	51	0
49	1.465	COMB3	Combination	Min	-58.3509	76.7179	-23.4669	2.85463	1.839E-15	-10.33363	51	0.465
49	1.93	COMB3	Combination	Min	-58.3509	81.4152	-23.4669	2.85463	3.33225	-49.6236	51	0.93
50	0	COMB1	Combination	Max	-138.5803	-186.3873	249.6895	51.77772	71.1615	-79.1993	52	0
50	0.285	COMB1	Combination	Max	-138.5803	-183.5083	249.6895	51.77772	57.60986	-13.3741	52	0.285
50	0.57	COMB1	Combination	Max	-138.5803	-180.6294	249.6895	51.77772	44.05822	51.63061	52	0.57
50	0.57	COMB1	Combination	Max	111.8486	-115.6931	160.8058	67.34112	120.60438	-71.1531	53	0
50	1.07	COMB1	Combination	Max	111.8486	-110.6423	160.8058	67.34112	110.41187	10.14603	53	0.5
50	1.57	COMB1	Combination	Max	111.8486	-105.5915	160.8058	67.34112	100.21937	88.91975	53	1
50	2.07	COMB1	Combination	Max	111.8486	-100.5406	160.8058	67.34112	90.02686	165.16804	53	1.5
50	2.07	COMB1	Combination	Max	375.0917	-24.5573	141.8575	72.34047	106.39313	34.0896	54	0
50	2.57	COMB1	Combination	Max	375.0917	-19.5065	141.8575	72.34047	103.16554	64.29676	54	0.5
50	3.07	COMB1	Combination	Max	375.0917	-14.4556	141.8575	72.34047	99.93796	91.9785	54	1
50	3.57	COMB1	Combination	Max	375.0917	-9.4048	141.8575	72.34047	96.71037	117.13483	54	1.5
50	3.57	COMB1	Combination	Max	375.3865	79.3926	128.9469	79.58345	96.71014	116.9727	55	0
50	4.07	COMB1	Combination	Max	375.3865	84.4434	128.9469	79.58345	99.93788	91.96049	55	0.5
50	4.57	COMB1	Combination	Max	375.3865	89.4942	128.9469	79.58345	103.16562	64.42286	55	1
50	5.07	COMB1	Combination	Max	375.3865	94.5451	128.9469	79.58345	106.39335	34.35982	55	1.5
50	5.07	COMB1	Combination	Max	112.7329	196.2867	120.0355	90.21366	90.02659	165.114	56	0
50	5.57	COMB1	Combination	Max	112.7329	201.3376	120.0355	90.21366	100.21928	89.00982	56	0.5
50	6.07	COMB1	Combination	Max	112.7329	206.3884	120.0355	90.21366	110.41196	10.38022	56	1
50	6.57	COMB1	Combination	Max	112.7329	211.4392	120.0355	90.21366	120.60465	-70.77479	56	1.5
50	6.57	COMB1	Combination	Max	-137.2891	323.8252	154.5896	83.63	44.05805	51.78517	57	0
50	6.855	COMB1	Combination	Max	-137.2891	326.7042	154.5896	83.63	57.60986	-13.13738	57	0.285
50	7.14	COMB1	Combination	Max	-137.2891	329.5832	154.5896	83.63	71.16167	-78.88044	57	0.57
50	0	COMB1	Combination	Min	-258.7911	-329.8714	-154.5902	-83.6298	-44.05822	-139.75099	52	0
50	0.285	COMB1	Combination	Min	-258.7911	-326.9924	-154.5902	-83.6298	-57.60986	-58.98049	52	0.285
50	0.57	COMB1	Combination	Min	-258.7911	-324.1135	-154.5902	-83.6298	-71.1615	20.96949	52	0.57
50	0.57	COMB1	Combination	Min	15.0136	-211.7275	-120.0358	-90.21346	-90.02686	-143.84784	53	0
50	1.07	COMB1	Combination	Min	15.0136	-206.6766	-120.0358	-90.21346	-100.21937	-64.06531	53	0.5
50	1.57	COMB1	Combination	Min	15.0136	-201.6258	-120.0358	-90.21346	-110.41187	13.19181	53	1
50	2.07	COMB1	Combination	Min	15.0136	-196.575	-120.0358	-90.21346	-120.60438	87.92351	53	1.5

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
50	2.07	COMB1	Combination	Min	175.5987	-94.8333	-128.9472	-79.58328	-96.71037	-14.98709	54	0
50	2.57	COMB1	Combination	Min	175.5987	-89.7825	-128.9472	-79.58328	-99.93796	12.17274	54	0.5
50	3.07	COMB1	Combination	Min	175.5987	-84.7316	-128.9472	-79.58328	-103.16554	36.80716	54	1
50	3.57	COMB1	Combination	Min	175.5987	-79.6808	-128.9472	-79.58328	-106.39313	58.91616	54	1.5
50	3.57	COMB1	Combination	Min	175.8935	9.1166	-141.8578	-72.3403	-106.39335	58.75403	55	0
50	4.07	COMB1	Combination	Min	175.8935	14.1674	-141.8578	-72.3403	-103.16562	36.78914	55	0.5
50	4.57	COMB1	Combination	Min	175.8935	19.2182	-141.8578	-72.3403	-99.93788	12.29884	55	1

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

50	5.07	COMB1	Combination	Min	175.8935	24.2691	-141.8578	-72.3403	-96.71014	-14.71687	55	1.5
50	5.07	COMB1	Combination	Min	15.8979	100.2524	-160.8062	-67.34093	-120.60465	87.86947	56	0
50	5.57	COMB1	Combination	Min	15.8979	105.3032	-160.8062	-67.34093	-110.41196	13.28188	56	0.5
50	6.07	COMB1	Combination	Min	15.8979	110.3541	-160.8062	-67.34093	-100.21928	-63.83112	56	1
50	6.57	COMB1	Combination	Min	15.8979	115.4049	-160.8062	-67.34093	-90.02659	-143.46954	56	1.5
50	6.57	COMB1	Combination	Min	-257.4999	180.3411	-249.6901	-51.77752	-71.16167	21.12405	57	0
50	6.855	COMB1	Combination	Min	-257.4999	183.2201	-249.6901	-51.77752	-57.60986	-58.74378	57	0.285
50	7.14	COMB1	Combination	Min	-257.4999	186.0991	-249.6901	-51.77752	-44.05805	-139.43212	57	0.57
50	0	COMB2	Combination	Max	-125.0196	-190.2173	97.172	8.38758	27.69403	-76.75406	52	0
50	0.285	COMB2	Combination	Max	-125.0196	-187.3383	97.172	8.38758	3.07E-13	-22.7835	52	0.285
50	0.57	COMB2	Combination	Max	-125.0196	-184.4593	97.172	8.38758	7.13709	30.56969	52	0.57
50	0.57	COMB2	Combination	Max	66.3442	-120.6379	41.8145	5.56288	31.36091	-74.67749	53	0
50	1.07	COMB2	Combination	Max	66.3442	-115.5871	41.8145	5.56288	10.45364	-15.55267	53	0.5
50	1.57	COMB2	Combination	Max	66.3442	-110.5362	41.8145	5.56288	2.47897	41.26885	53	1
50	2.07	COMB2	Combination	Max	66.3442	-105.4854	41.8145	5.56288	7.4369	98.50523	53	1.5
50	2.07	COMB2	Combination	Max	217.7684	-41.1905	13.1986	1.67871	9.89896	12.60889	54	0
50	2.57	COMB2	Combination	Max	217.7684	-36.1396	13.1986	1.67871	3.29965	32.00532	54	0.5
50	3.07	COMB2	Combination	Max	217.7684	-31.0888	13.1986	1.67871	0.74807	50.11698	54	1
50	3.57	COMB2	Combination	Max	217.7684	-26.038	13.1986	1.67871	2.24422	70.3403	54	1.5
50	3.57	COMB2	Combination	Max	218.0631	38.3751	2.992	7.4047	2.244	70.17817	55	0
50	4.07	COMB2	Combination	Max	218.0631	43.4259	2.992	7.4047	0.748	50.09896	55	0.5
50	4.57	COMB2	Combination	Max	218.0631	48.4767	2.992	7.4047	3.29973	32.13142	55	1
50	5.07	COMB2	Combination	Max	218.0631	53.5275	2.992	7.4047	9.89918	12.87911	55	1.5
50	5.07	COMB2	Combination	Max	67.2285	118.156	9.9155	23.45852	7.43663	98.45119	56	0
50	5.57	COMB2	Combination	Max	67.2285	123.2068	9.9155	23.45852	2.47888	41.35892	56	0.5
50	6.07	COMB2	Combination	Max	67.2285	128.2577	9.9155	23.45852	10.45372	-15.31848	56	1
50	6.57	COMB2	Combination	Max	67.2285	133.3085	9.9155	23.45852	31.36117	-74.29919	56	1.5
50	6.57	COMB2	Combination	Max	-123.7284	198.7022	25.0418	32.54654	7.13691	30.72425	57	0
50	6.855	COMB2	Combination	Max	-123.7284	201.5812	25.0418	32.54654	6.203E-14	-22.54679	57	0.285
50	7.14	COMB2	Combination	Max	-123.7284	204.4601	25.0418	32.54654	27.6942	-76.4352	57	0.57
50	0	COMB2	Combination	Min	-180.6872	-204.7484	-25.0424	-32.54634	-7.13709	-90.76338	52	0
50	0.285	COMB2	Combination	Min	-180.6872	-201.8694	-25.0424	-32.54634	-3.137E-13	-32.98923	52	0.285
50	0.57	COMB2	Combination	Min	-180.6872	-198.9904	-25.0424	-32.54634	-27.69403	23.76126	52	0.57
50	0.57	COMB2	Combination	Min	28.1449	-133.5967	-9.9159	-23.45832	-7.4369	-91.09925	53	0
50	1.07	COMB2	Combination	Min	28.1449	-128.5459	-9.9159	-23.45832	-2.47897	-25.63217	53	0.5
50	1.57	COMB2	Combination	Min	28.1449	-123.4951	-9.9159	-23.45832	-10.45364	37.08738	53	1
50	2.07	COMB2	Combination	Min	28.1449	-118.4442	-9.9159	-23.45832	-31.36091	94.34123	53	1.5
50	2.07	COMB2	Combination	Min	202.9051	-53.8158	-2.9923	-7.40453	-2.24422	0.83614	54	0
50	2.57	COMB2	Combination	Min	202.9051	-48.7649	-2.9923	-7.40453	-0.74807	26.41742	54	0.5
50	3.07	COMB2	Combination	Min	202.9051	-43.7141	-2.9923	-7.40453	-3.29965	48.23263	54	1
50	3.57	COMB2	Combination	Min	202.9051	-38.6633	-2.9923	-7.40453	-9.89896	62.88535	54	1.5
50	3.57	COMB2	Combination	Min	203.1999	25.7497	-13.1989	-1.67854	-9.89918	62.72322	55	0
50	4.07	COMB2	Combination	Min	203.1999	30.8006	-13.1989	-1.67854	-3.29973	48.21462	55	0.5
50	4.57	COMB2	Combination	Min	203.1999	35.8514	-13.1989	-1.67854	-0.748	26.54352	55	1
50	5.07	COMB2	Combination	Min	203.1999	40.9022	-13.1989	-1.67854	-2.244	1.10636	55	1.5
50	5.07	COMB2	Combination	Min	29.0292	105.1972	-41.8149	-5.56269	-31.36117	94.28719	56	0
50	5.57	COMB2	Combination	Min	29.0292	110.248	-41.8149	-5.56269	-10.45372	37.17745	56	0.5
50	6.07	COMB2	Combination	Min	29.0292	115.2988	-41.8149	-5.56269	-2.47888	-25.39798	56	1
50	6.57	COMB2	Combination	Min	29.0292	120.3497	-41.8149	-5.56269	-7.43663	-90.72094	56	1.5
50	6.57	COMB2	Combination	Min	-179.396	184.1711	-97.1726	-8.38738	-27.6942	23.91582	57	0
50	6.855	COMB2	Combination	Min	-179.396	187.05	-97.1726	-8.38738	-6.492E-14	-32.75252	57	0.285
50	7.14	COMB2	Combination	Min	-179.396	189.929	-97.1726	-8.38738	-7.13691	-90.44452	57	0.57
50	0	COMB3	Combination	Max	-60.5758	-177.2118	54.3972	-5.93923	15.50319	-61.0775	52	0
50	0.285	COMB3	Combination	Max	-60.5758	-174.3329	54.3972	-5.93923	8.974E-14	-10.96882	52	0.285
50	0.57	COMB3	Combination	Max	-60.5758	-171.4539	54.3972	-5.93923	-5.05375	38.33338	52	0.57
50	0.57	COMB3	Combination	Max	110.8473	-106.7348	23.7091	-4.59445	17.7818	-55.95023	53	0
50	1.07	COMB3	Combination	Max	110.8473	-101.684	23.7091	-4.59445	5.92727	-3.84124	53	0.5
50	1.57	COMB3	Combination	Max	110.8473	-96.6332	23.7091	-4.59445	-2.04741	45.75566	53	1
50	2.07	COMB3	Combination	Max	110.8473	-91.5823	23.7091	-4.59445	-6.14222	100.1177	53	1.5
50	2.07	COMB3	Combination	Max	231.7615	-26.5822	7.5322	-1.50022	5.64913	26.33498	54	0
50	2.57	COMB3	Combination	Max	231.7615	-21.5314	7.5322	-1.50022	1.88304	38.36513	54	0.5
50	3.07	COMB3	Combination	Max	231.7615	-16.4806	7.5322	-1.50022	-0.66853	50.50731	54	1
50	3.57	COMB3	Combination	Max	231.7615	-11.4298	7.5322	-1.50022	-2.0056	78.38573	54	1.5
50	3.57	COMB3	Combination	Max	232.0563	52.9833	-2.6744	4.22578	-2.00583	78.2236	55	0
50	4.07	COMB3	Combination	Max	232.0563	58.0341	-2.6744	4.22578	-0.66861	50.4893	55	0.5
50	4.57	COMB3	Combination	Max	232.0563	63.0849	-2.6744	4.22578	1.88312	38.49123	55	1

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
50	5.07	COMB3	Combination	Max	232.0563	68.1358	-2.6744	4.22578	5.64935	26.60519	55	1.5
50	5.07	COMB3	Combination	Max	111.7317	132.0591	-8.19	13.30119	-6.14248	100.06366	56	0
50	5.57	COMB3	Combination	Max	111.7317	137.1099	-8.19	13.30119	-2.04749	45.84573	56	0.5
50	6.07	COMB3	Combination	Max	111.7317	142.1607	-8.19	13.30119	5.92735	-3.60705	56	1
50	6.57	COMB3	Combination	Max	111.7317	147.2116	-8.19	13.30119	17.78206	-55.57193	56	1.5
50	6.57	COMB3	Combination	Max	-59.2847	211.7076	-17.7331	18.21973	-5.05392	38.48794	57	0

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

50	6.855	COMB3	Combination	Max	-59.2847	214.5866	-17.7331	18.21973	1.76E-14	-10.73211	57	0.285
50	7.14	COMB3	Combination	Max	-59.2847	217.4655	-17.7331	18.21973	15.50336	-60.75864	57	0.57
50	0	COMB3	Combination	Min	-245.1309	-217.7538	17.7325	-18.21953	5.05375	-106.43993	52	0
50	0.285	COMB3	Combination	Min	-245.1309	-214.8748	17.7325	-18.21953	-9.647E-14	-44.80392	52	0.285
50	0.57	COMB3	Combination	Min	-245.1309	-211.9958	17.7325	-18.21953	-15.50319	15.99757	52	0.57
50	0.57	COMB3	Combination	Min	-16.3583	-147.4998	8.1896	-13.30099	6.14222	-109.82651	53	0
50	1.07	COMB3	Combination	Min	-16.3583	-142.449	8.1896	-13.30099	2.04741	-37.3436	53	0.5
50	1.57	COMB3	Combination	Min	-16.3583	-137.3981	8.1896	-13.30099	-5.92727	32.60057	53	1
50	2.07	COMB3	Combination	Min	-16.3583	-132.3473	8.1896	-13.30099	-17.7818	92.72877	53	1.5
50	2.07	COMB3	Combination	Min	188.9119	-68.424	2.6741	-4.22561	2.0056	-12.88994	54	0
50	2.57	COMB3	Combination	Min	188.9119	-63.3732	2.6741	-4.22561	0.66853	20.05761	54	0.5
50	3.07	COMB3	Combination	Min	188.9119	-58.3223	2.6741	-4.22561	-1.88304	47.8423	54	1
50	3.57	COMB3	Combination	Min	188.9119	-53.2715	2.6741	-4.22561	-5.64913	54.83992	54	1.5
50	3.57	COMB3	Combination	Min	189.2067	11.1415	-7.5325	1.50039	-5.64935	54.67779	55	0
50	4.07	COMB3	Combination	Min	189.2067	16.1924	-7.5325	1.50039	-1.88312	47.82428	55	0.5
50	4.57	COMB3	Combination	Min	189.2067	21.2432	-7.5325	1.50039	0.66861	20.18371	55	1
50	5.07	COMB3	Combination	Min	189.2067	26.294	-7.5325	1.50039	2.00583	-12.61973	55	1.5
50	5.07	COMB3	Combination	Min	-15.474	91.2941	-23.7094	4.59465	-17.78206	92.67472	56	0
50	5.57	COMB3	Combination	Min	-15.474	96.3449	-23.7094	4.59465	-5.92735	32.69064	56	0.5
50	6.07	COMB3	Combination	Min	-15.474	101.3958	-23.7094	4.59465	2.04749	-37.10941	56	1
50	6.57	COMB3	Combination	Min	-15.474	106.4466	-23.7094	4.59465	6.14248	-109.4482	56	1.5
50	6.57	COMB3	Combination	Min	-243.8398	171.1657	-54.3978	5.93943	-15.50336	16.15213	57	0
50	6.855	COMB3	Combination	Min	-243.8398	174.0446	-54.3978	5.93943	-2.049E-14	-44.56721	57	0.285
50	7.14	COMB3	Combination	Min	-243.8398	176.9236	-54.3978	5.93943	5.05392	-106.12107	57	0.57
51	0	COMB1	Combination	Max	-54.2945	-81.0268	131.4275	35.62686	61.11377	-46.17533	58	0
51	0.465	COMB1	Combination	Max	-54.2945	-76.3295	131.4275	35.62686	51.35078	0.0518	58	0.465
51	0.93	COMB1	Combination	Max	-54.2945	-71.6323	131.4275	35.62686	41.58779	44.0947	58	0.93
51	0.93	COMB1	Combination	Max	-2.2958	-10.1017	0	-5.99E-19	1.128E-18	-3.78812	59	0
51	1.43	COMB1	Combination	Max	-2.2958	-5.0508	0	-5.99E-19	1.128E-18	-1.526E-16	59	0.5
51	1.93	COMB1	Combination	Max	-2.2958	-1.171E-15	0	-5.99E-19	1.128E-18	1.26271	59	1
51	0	COMB1	Combination	Min	-89.3555	-136.3201	-89.4361	-52.35412	-41.58779	-78.31453	58	0
51	0.465	COMB1	Combination	Min	-89.3555	-131.6228	-89.4361	-52.35412	-51.35078	-25.65956	58	0.465
51	0.93	COMB1	Combination	Min	-89.3555	-126.9255	-89.4361	-52.35412	-61.11377	24.81117	58	0.93
51	0.93	COMB1	Combination	Min	-2.2958	-10.1017	0	-5.99E-19	1.128E-18	-3.78812	59	0
51	1.43	COMB1	Combination	Min	-2.2958	-5.0508	0	-5.99E-19	1.128E-18	-1.526E-16	59	0.5
51	1.93	COMB1	Combination	Min	-2.2958	-1.171E-15	0	-5.99E-19	1.128E-18	1.26271	59	1
51	0	COMB2	Combination	Max	-54.9305	-82.108	42.4845	4.72087	19.75528	-46.79525	58	0
51	0.465	COMB2	Combination	Max	-54.9305	-77.4108	42.4845	4.72087	5.848E-14	-9.70655	58	0.465
51	0.93	COMB2	Combination	Max	-54.9305	-72.7135	42.4845	4.72087	5.51074	26.59007	58	0.93
51	0.93	COMB2	Combination	Max	-2.2393	-10.0187	1.732E-16	4.955E-17	8.772E-17	-3.7363	59	0
51	1.43	COMB2	Combination	Max	-2.2393	-4.9679	1.732E-16	4.955E-17	1.539E-18	0.01037	59	0.5
51	1.93	COMB2	Combination	Max	-2.2393	0.0829	1.732E-16	4.955E-17	8.773E-17	1.2938	59	1
51	0	COMB2	Combination	Min	-57.5933	-86.1509	-11.8511	-16.92369	-5.51074	-49.16219	58	0
51	0.465	COMB2	Combination	Min	-57.5933	-81.4536	-11.8511	-16.92369	-8.947E-14	-10.19473	58	0.465
51	0.93	COMB2	Combination	Min	-57.5933	-76.7563	-11.8511	-16.92369	-19.75528	25.19634	58	0.93
51	0.93	COMB2	Combination	Min	-2.3524	-10.1846	-1.732E-16	-5.075E-17	-8.547E-17	-3.83995	59	0
51	1.43	COMB2	Combination	Min	-2.3524	-5.1338	-1.732E-16	-5.075E-17	7.162E-19	-0.01037	59	0.5
51	1.93	COMB2	Combination	Min	-2.3524	-0.0829	-1.732E-16	-5.075E-17	-8.547E-17	1.23161	59	1
51	0	COMB3	Combination	Max	-54.1729	-81.4151	23.4671	-2.85471	10.91219	-46.33384	58	0
51	0.465	COMB3	Combination	Max	-54.1729	-76.7179	23.4671	-2.85471	6.701E-15	-9.56765	58	0.465
51	0.93	COMB3	Combination	Max	-54.1729	-72.0206	23.4671	-2.85471	-3.33235	26.77287	58	0.93
51	0.93	COMB3	Combination	Max	-2.1075	-9.8255	5.773E-16	1.666E-16	2.898E-16	-3.61551	59	0
51	1.43	COMB3	Combination	Max	-2.1075	-4.7746	5.773E-16	1.666E-16	1.511E-18	0.03452	59	0.5
51	1.93	COMB3	Combination	Max	-2.1075	0.2762	5.773E-16	1.666E-16	2.898E-16	1.36628	59	1
51	0	COMB3	Combination	Min	-58.3509	-86.8438	7.1663	-9.34811	3.33235	-49.6236	58	0
51	0.465	COMB3	Combination	Min	-58.3509	-82.1465	7.1663	-9.34811	-3.769E-14	-10.33363	58	0.465
51	0.93	COMB3	Combination	Min	-58.3509	-77.4492	7.1663	-9.34811	-10.91219	25.01354	58	0.93
51	0.93	COMB3	Combination	Min	-2.4841	-10.3779	-5.773E-16	-1.678E-16	-2.875E-16	-3.96074	59	0
51	1.43	COMB3	Combination	Min	-2.4841	-5.327	-5.773E-16	-1.678E-16	7.438E-19	-0.03452	59	0.5
51	1.93	COMB3	Combination	Min	-2.4841	-0.2762	-5.773E-16	-1.678E-16	-2.875E-16	1.15914	59	1
52	0	COMB1	Combination	Max	-2.2958	-2.892E-16	2.255E-18	-5.638E-19	1.128E-18	1.26271	60	0
52	0.5	COMB1	Combination	Max	-2.2958	5.0508	2.255E-18	-5.638E-19	0	1.807E-16	60	0.5
52	1	COMB1	Combination	Max	-2.2958	10.1017	2.255E-18	-5.638E-19	-1.128E-18	-3.78812	60	1
52	1	COMB1	Combination	Max	-28.8242	73.8508	10.4502	-1.75733	4.85931	25.58488	61	0
52	1.465	COMB1	Combination	Max	-28.8242	78.5481	10.4502	-1.75733	1.40395	2.47082	61	0.465
52	1.93	COMB1	Combination	Max	-28.8242	83.2454	10.4502	-1.75733	-2.05141	-22.82747	61	0.93
52	0	COMB1	Combination	Min	-2.2958	-2.892E-16	2.255E-18	-5.638E-19	1.128E-18	1.26271	60	0
TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**P**	**V2**	**V3**	**T**	**M2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
52	0.5	COMB1	Combination	Min	-2.2958	5.0508	2.255E-18	-5.638E-19	0	1.807E-16	60	0.5
52	1	COMB1	Combination	Min	-2.2958	10.1017	2.255E-18	-5.638E-19	-1.128E-18	-3.78812	60	1
52	1	COMB1	Combination	Min	-55.7013	31.4639	4.4118	-4.16281	2.05141	10.80246	61	0
52	1.465	COMB1	Combination	Min	-55.7013	36.1612	4.4118	-4.16281	-1.40395	-17.23908	61	0.465
52	1.93	COMB1	Combination	Min	-55.7013	40.8585	4.4118	-4.16281	-4.85931	-47.46485	61	0.93

52	0	COMB2	Combination	Max	-2.2482	0.0698	2.732E-18	4.589E-17	1.524E-13	1.28888	60	0
52	0.5	COMB2	Combination	Max	-2.2482	5.1206	2.732E-18	4.589E-17	1.524E-13	0.00872	60	0.5
52	1	COMB2	Combination	Max	-2.2482	10.1715	2.732E-18	4.589E-17	1.524E-13	-3.7445	60	1
52	1	COMB2	Combination	Max	-29.0888	33.4988	4.8264	-1.80433	2.24425	11.50551	61	0
52	1.465	COMB2	Combination	Max	-29.0888	38.196	4.8264	-1.80433	1.27E-14	-4.96892	61	0.465
52	1.93	COMB2	Combination	Max	-29.0888	42.8933	4.8264	-1.80433	-2.10623	-23.10463	61	0.93
52	0	COMB2	Combination	Min	-2.3434	-0.0698	1.778E-18	-4.702E-17	-1.524E-13	1.23653	60	0
52	0.5	COMB2	Combination	Min	-2.3434	4.981	1.778E-18	-4.702E-17	-1.524E-13	-0.00872	60	0.5
52	1	COMB2	Combination	Min	-2.3434	10.0319	1.778E-18	-4.702E-17	-1.524E-13	-3.83175	60	1
52	1	COMB2	Combination	Min	-30.1601	31.9534	4.5295	-1.92258	2.10623	10.97976	61	0
52	1.465	COMB2	Combination	Min	-30.1601	36.6507	4.5295	-1.92258	5.485E-16	-5.16532	61	0.465
52	1.93	COMB2	Combination	Min	-30.1601	41.348	4.5295	-1.92258	-2.24425	-24.01757	61	0.93
52	0	COMB3	Combination	Max	-2.1372	0.2326	3.703E-18	1.543E-16	4.571E-14	1.34995	60	0
52	0.5	COMB3	Combination	Max	-2.1372	5.2835	3.703E-18	1.543E-16	4.571E-14	0.02908	60	0.5
52	1	COMB3	Combination	Max	-2.1372	10.3343	3.703E-18	1.543E-16	4.571E-14	-3.64272	60	1
52	1	COMB3	Combination	Max	-28.6446	33.7781	4.7225	-1.84572	2.19595	11.55278	61	0
52	1.465	COMB3	Combination	Max	-28.6446	38.4754	4.7225	-1.84572	8.457E-15	-4.88747	61	0.465
52	1.93	COMB3	Combination	Max	-28.6446	43.1727	4.7225	-1.84572	-2.15454	-22.89254	61	0.93
52	0	COMB3	Combination	Min	-2.4545	-0.2326	8.075E-19	-1.554E-16	-4.571E-14	1.17547	60	0
52	0.5	COMB3	Combination	Min	-2.4545	4.8182	8.075E-19	-1.554E-16	-4.571E-14	-0.02908	60	0.5
52	1	COMB3	Combination	Min	-2.4545	9.869	8.075E-19	-1.554E-16	-4.571E-14	-3.93352	60	1
52	1	COMB3	Combination	Min	-30.6044	31.6741	4.6334	-1.88119	2.15454	10.93249	61	0
52	1.465	COMB3	Combination	Min	-30.6044	36.3713	4.6334	-1.88119	4.787E-15	-5.24677	61	0.465
52	1.93	COMB3	Combination	Min	-30.6044	41.0686	4.6334	-1.88119	-2.19595	-24.22967	61	0.93
53	0	COMB1	Combination	Max	-58.8197	-86.2994	-10.9055	9.75513	-3.10808	-35.83179	62	0
53	0.285	COMB1	Combination	Max	-58.8197	-83.4204	-10.9055	9.75513	2.59633	-1.66999	62	0.285
53	0.57	COMB1	Combination	Max	-58.8197	-80.5414	-10.9055	9.75513	8.30075	31.67132	62	0.57
53	0.57	COMB1	Combination	Max	76.3857	-56.0633	-3.9999	8.53119	-2.99989	-30.98672	63	0
53	1.07	COMB1	Combination	Max	76.3857	-51.0125	-3.9999	8.53119	1.80179	14.94303	63	0.5
53	1.57	COMB1	Combination	Max	76.3857	-45.9617	-3.9999	8.53119	6.60348	58.34736	63	1
53	2.07	COMB1	Combination	Max	76.3857	-40.9109	-3.9999	8.53119	11.40516	99.22628	63	1.5
53	2.07	COMB1	Combination	Max	229.619	-7.8911	1.4972	4.43785	1.12289	24.87638	64	0
53	2.57	COMB1	Combination	Max	229.619	-2.8403	1.4972	4.43785	2.72626	42.79371	64	0.5
53	3.07	COMB1	Combination	Max	229.619	2.2106	1.4972	4.43785	4.32962	58.18562	64	1
53	3.57	COMB1	Combination	Max	229.619	7.2614	1.4972	4.43785	5.93298	71.05211	64	1.5
53	3.57	COMB1	Combination	Max	229.9115	50.2835	7.9101	0.84019	5.93265	70.89122	65	0
53	4.07	COMB1	Combination	Max	229.9115	55.3343	7.9101	0.84019	4.32951	58.16774	65	0.5
53	4.57	COMB1	Combination	Max	229.9115	60.3852	7.9101	0.84019	2.72637	42.91885	65	1
53	5.07	COMB1	Combination	Max	229.9115	65.436	7.9101	0.84019	1.12323	25.14454	65	1.5
53	5.07	COMB1	Combination	Max	77.2633	117.5002	15.2064	-2.2437	11.40483	99.17265	66	0
53	5.57	COMB1	Combination	Max	77.2633	122.551	15.2064	-2.2437	6.60337	58.43675	66	0.5
53	6.07	COMB1	Combination	Max	77.2633	127.6018	15.2064	-2.2437	1.8019	15.17544	66	1
53	6.57	COMB1	Combination	Max	77.2633	132.6527	15.2064	-2.2437	-2.99956	-30.61129	66	1.5
53	6.57	COMB1	Combination	Max	-57.5384	192.6284	29.1249	-3.65246	8.30059	31.82471	67	0
53	6.855	COMB1	Combination	Max	-57.5384	195.5074	29.1249	-3.65246	2.59633	-1.43507	67	0.285
53	7.14	COMB1	Combination	Max	-57.5384	198.3864	29.1249	-3.65246	-3.10792	-35.51536	67	0.57
53	0	COMB1	Combination	Min	-164.6339	-198.6724	-29.1255	3.65265	-8.30075	-84.97042	62	0
53	0.285	COMB1	Combination	Min	-164.6339	-195.7934	-29.1255	3.65265	-2.59633	-38.62068	62	0.285
53	0.57	COMB1	Combination	Min	-164.6339	-192.9145	-29.1255	3.65265	3.10808	6.90855	62	0.57
53	0.57	COMB1	Combination	Min	-7.299	-132.9387	-15.2069	2.24395	-11.40516	-90.8601	63	0
53	1.07	COMB1	Combination	Min	-7.299	-127.8879	-15.2069	2.24395	-6.60348	-44.92689	63	0.5
53	1.57	COMB1	Combination	Min	-7.299	-122.837	-15.2069	2.24395	-1.80179	-1.51909	63	1
53	2.07	COMB1	Combination	Min	-7.299	-117.7862	-15.2069	2.24395	2.99989	39.36329	63	1.5
53	2.07	COMB1	Combination	Min	74.3723	-65.722	-7.9106	-0.83994	-5.93298	-16.41099	64	0
53	2.57	COMB1	Combination	Min	74.3723	-60.6712	-7.9106	-0.83994	-4.32962	-0.0786	64	0.5
53	3.07	COMB1	Combination	Min	74.3723	-55.6204	-7.9106	-0.83994	-2.72626	13.72837	64	1
53	3.57	COMB1	Combination	Min	74.3723	-50.5695	-7.9106	-0.83994	-1.12289	25.00992	64	1.5
53	3.57	COMB1	Combination	Min	74.6649	-7.5474	-1.4976	-4.4376	-1.12323	24.84902	65	0
53	4.07	COMB1	Combination	Min	74.6649	-2.4966	-1.4976	-4.4376	-2.72637	13.71049	65	0.5
53	4.57	COMB1	Combination	Min	74.6649	2.5542	-1.4976	-4.4376	-4.32951	0.04654	65	1
53	5.07	COMB1	Combination	Min	74.6649	7.6051	-1.4976	-4.4376	-5.93265	-16.14283	65	1.5
53	5.07	COMB1	Combination	Min	-6.4214	40.6248	3.9994	-8.53094	2.99956	39.30966	66	0
53	5.57	COMB1	Combination	Min	-6.4214	45.6756	3.9994	-8.53094	-1.8019	-1.4297	66	0.5
53	6.07	COMB1	Combination	Min	-6.4214	50.7265	3.9994	-8.53094	-6.60337	-44.69448	66	1
53	6.57	COMB1	Combination	Min	-6.4214	55.7773	3.9994	-8.53094	-11.40483	-90.48467	66	1.5
53	6.57	COMB1	Combination	Min	-163.3526	80.2554	10.905	-9.75494	3.10792	7.06194	67	0
53	6.855	COMB1	Combination	Min	-163.3526	83.1344	10.905	-9.75494	-2.59633	-38.38577	67	0.285
53	7.14	COMB1	Combination	Min	-163.3526	86.0133	10.905	-9.75494	-8.30059	-84.65399	67	0.57

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	StepType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
53	0	COMB2	Combination	Max	-47.0266	-86.6863	-12.2533	4.3298	-3.49219	-32.80741	62	0
53	0.285	COMB2	Combination	Max	-47.0266	-83.8074	-12.2533	4.3298	2.051E-13	-8.48478	62	0.285
53	0.57	COMB2	Combination	Max	-47.0266	-80.9284	-12.2533	4.3298	3.68428	15.04662	62	0.57
53	0.57	COMB2	Combination	Max	39.8294	-58.3891	-5.8871	3.46452	-4.41533	-32.72376	63	0

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

53	1.07	COMB2	Combination	Max	39.8294	-53.3383	-5.8871	3.46452	-1.47178	-4.78171	63	0.5
53	1.57	COMB2	Combination	Max	39.8294	-48.2874	-5.8871	3.46452	1.54388	20.66734	63	1
53	2.07	COMB2	Combination	Max	39.8294	-43.2366	-5.8871	3.46452	4.63164	46.00111	63	1.5
53	2.07	COMB2	Combination	Max	105.1731	-20.445	-1.9644	1.15653	-1.47332	7.70376	64	0
53	2.57	COMB2	Combination	Max	105.1731	-15.3942	-1.9644	1.15653	-0.49111	16.67289	64	0.5
53	3.07	COMB2	Combination	Max	105.1731	-10.3433	-1.9644	1.15653	0.51538	24.00182	64	1
53	3.57	COMB2	Combination	Max	105.1731	-5.2925	-1.9644	1.15653	1.54614	34.07231	64	1.5
53	3.57	COMB2	Combination	Max	105.4657	17.5122	2.0611	-1.10182	1.54581	33.91141	65	0
53	4.07	COMB2	Combination	Max	105.4657	22.563	2.0611	-1.10182	0.51527	23.98394	65	0.5
53	4.57	COMB2	Combination	Max	105.4657	27.6139	2.0611	-1.10182	-0.491	16.79803	65	1
53	5.07	COMB2	Combination	Max	105.4657	32.6647	2.0611	-1.10182	-1.47299	7.97192	65	1.5
53	5.07	COMB2	Combination	Max	40.7071	55.4029	6.1751	-3.30247	4.63131	45.94748	66	0
53	5.57	COMB2	Combination	Max	40.7071	60.4537	6.1751	-3.30247	1.54377	20.75673	66	0.5
53	6.07	COMB2	Combination	Max	40.7071	65.5045	6.1751	-3.30247	-1.47167	-4.5493	66	1
53	6.57	COMB2	Combination	Max	40.7071	70.5554	6.1751	-3.30247	-4.415	-32.34833	66	1.5
53	6.57	COMB2	Combination	Max	-45.7452	93.3091	12.9267	-4.10387	3.68412	15.2	67	0
53	6.855	COMB2	Combination	Max	-45.7452	96.1881	12.9267	-4.10387	2.049E-13	-8.24987	67	0.285
53	7.14	COMB2	Combination	Max	-45.7452	99.0671	12.9267	-4.10387	-3.49203	-32.49097	67	0.57
53	0	COMB2	Combination	Min	-102.6571	-99.3531	-12.9273	4.10406	-3.68428	-46.56184	62	0
53	0.285	COMB2	Combination	Min	-102.6571	-96.4741	-12.9273	4.10406	-1.851E-13	-18.68373	62	0.285
53	0.57	COMB2	Combination	Min	-102.6571	-93.5952	-12.9273	4.10406	3.49219	8.3446	62	0.57
53	0.57	COMB2	Combination	Min	1.6412	-70.8414	-6.1755	3.30272	-4.63164	-49.01992	63	0
53	1.07	COMB2	Combination	Min	1.6412	-65.7906	-6.1755	3.30272	-1.54388	-14.87213	63	0.5
53	1.57	COMB2	Combination	Min	1.6412	-60.7398	-6.1755	3.30272	1.47178	16.71782	63	1
53	2.07	COMB2	Combination	Min	1.6412	-55.6889	-6.1755	3.30272	4.41533	43.37222	63	1.5
53	2.07	COMB2	Combination	Min	92.0806	-32.9508	-2.0615	1.10206	-1.54614	-4.01113	64	0
53	2.57	COMB2	Combination	Min	92.0806	-27.8999	-2.0615	1.10206	-0.51538	11.1922	64	0.5
53	3.07	COMB2	Combination	Min	92.0806	-22.8491	-2.0615	1.10206	0.49111	22.98489	64	1
53	3.57	COMB2	Combination	Min	92.0806	-17.7983	-2.0615	1.10206	1.47332	26.98519	64	1.5
53	3.57	COMB2	Combination	Min	92.3732	5.0065	1.964	-1.15628	1.47299	26.8243	65	0
53	4.07	COMB2	Combination	Min	92.3732	10.0573	1.964	-1.15628	0.491	22.96702	65	0.5
53	4.57	COMB2	Combination	Min	92.3732	15.1081	1.964	-1.15628	-0.51527	11.31734	65	1
53	5.07	COMB2	Combination	Min	92.3732	20.159	1.964	-1.15628	-1.54581	-3.74297	65	1.5
53	5.07	COMB2	Combination	Min	2.5188	42.9506	5.8867	-3.46427	4.415	43.31859	66	0
53	5.57	COMB2	Combination	Min	2.5188	48.0014	5.8867	-3.46427	1.47167	16.8072	66	0.5
53	6.07	COMB2	Combination	Min	2.5188	53.0522	5.8867	-3.46427	-1.54377	-14.63973	66	1
53	6.57	COMB2	Combination	Min	2.5188	58.103	5.8867	-3.46427	-4.63131	-48.64449	66	1.5
53	6.57	COMB2	Combination	Min	-101.3758	80.6423	12.2527	-4.32962	3.49203	8.49799	67	0
53	6.855	COMB2	Combination	Min	-101.3758	83.5213	12.2527	-4.32962	-2.098E-13	-18.44881	67	0.285
53	7.14	COMB2	Combination	Min	-101.3758	86.4003	12.2527	-4.32962	-3.68412	-46.24541	67	0.57
53	0	COMB3	Combination	Max	17.8031	-72.5194	-12.4631	4.25952	-3.55199	-16.85788	62	0
53	0.285	COMB3	Combination	Max	17.8031	-69.6404	-12.4631	4.25952	6.853E-14	3.40066	62	0.285
53	0.57	COMB3	Combination	Max	17.8031	-66.7615	-12.4631	4.25952	3.62447	22.83947	62	0.57
53	0.57	COMB3	Combination	Max	84.3734	-44.0402	-5.9563	3.42573	-4.4672	-13.77416	63	0
53	1.07	COMB3	Combination	Max	84.3734	-38.9893	-5.9563	3.42573	-1.48907	6.9835	63	0.5
53	1.57	COMB3	Combination	Max	84.3734	-33.9385	-5.9563	3.42573	1.52659	25.21662	63	1
53	2.07	COMB3	Combination	Max	84.3734	-28.8877	-5.9563	3.42573	4.57978	48.45532	63	1.5
53	2.07	COMB3	Combination	Max	119.9296	-5.8726	-1.95	1.16464	-1.46248	21.36985	64	0
53	2.57	COMB3	Combination	Max	119.9296	-0.8218	-1.95	1.16464	-0.48749	23.04371	64	0.5
53	3.07	COMB3	Combination	Max	119.9296	4.229	-1.95	1.16464	0.51899	24.79859	64	1
53	3.57	COMB3	Combination	Max	119.9296	9.2799	-1.95	1.16464	1.55698	42.24367	64	1.5
53	3.57	COMB3	Combination	Max	120.2221	32.0846	2.0755	-1.09371	1.55665	42.08277	65	0
53	4.07	COMB3	Combination	Max	120.2221	37.1354	2.0755	-1.09371	0.51888	24.78071	65	0.5
53	4.57	COMB3	Combination	Max	120.2221	42.1862	2.0755	-1.09371	-0.48738	23.16886	65	1
53	5.07	COMB3	Combination	Max	120.2221	47.2371	2.0755	-1.09371	-1.46215	21.63802	65	1.5
53	5.07	COMB3	Combination	Max	85.251	69.7518	6.1059	-3.34127	4.57945	48.40169	66	0
53	5.57	COMB3	Combination	Max	85.251	74.8026	6.1059	-3.34127	1.52648	25.30601	66	0.5
53	6.07	COMB3	Combination	Max	85.251	79.8534	6.1059	-3.34127	-1.48895	7.21591	66	1
53	6.57	COMB3	Combination	Max	85.251	84.9043	6.1059	-3.34127	-4.46686	-13.39873	66	1.5
53	6.57	COMB3	Combination	Max	19.0844	107.4761	12.7169	-4.17416	3.62431	22.99286	67	0
53	6.855	COMB3	Combination	Max	19.0844	110.355	12.7169	-4.17416	5.977E-14	3.63557	67	0.285
53	7.14	COMB3	Combination	Max	19.0844	113.234	12.7169	-4.17416	-3.55183	-16.54144	67	0.57
53	0	COMB3	Combination	Min	-167.4868	-113.5201	-12.7174	4.17434	-3.62447	-62.51137	62	0
53	0.285	COMB3	Combination	Min	-167.4868	-110.6411	-12.7174	4.17434	-4.851E-14	-30.56916	62	0.285
53	0.57	COMB3	Combination	Min	-167.4868	-107.7621	-12.7174	4.17434	3.55199	0.55174	62	0.57
53	0.57	COMB3	Combination	Min	-42.9027	-85.1903	-6.1064	3.34151	-4.57978	-67.96952	63	0
53	1.07	COMB3	Combination	Min	-42.9027	-80.1395	-6.1064	3.34151	-1.52659	-26.63734	63	0.5
53	1.57	COMB3	Combination	Min	-42.9027	-75.0887	-6.1064	3.34151	1.48907	12.16854	63	1
53	2.07	COMB3	Combination	Min	-42.9027	-70.0378	-6.1064	3.34151	4.4672	40.91801	63	1.5
TABLE: Element Forces - Frames												
Frame	**Station**	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**P**	**V2**	**V3**	**T**	**M2**	**M3**	**FrameElem**	**ElemStation**
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m	Text	m
53	2.07	COMB3	Combination	Min	77.3242	-47.5231	-2.076	1.09395	-1.55698	-17.67723	64	0
53	2.57	COMB3	Combination	Min	77.3242	-42.4723	-2.076	1.09395	-0.51899	4.82137	64	0.5
53	3.07	COMB3	Combination	Min	77.3242	-37.4215	-2.076	1.09395	0.48749	22.18812	64	1

ANEXO E
FUERZAS INTERNAS EN LOS ELEMENTOS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

53	3.57	COMB3	Combination	Min	77.3242	-32.3706	-2.076	1.09395	1.46248	18.81384	64	1.5
53	3.57	COMB3	Combination	Min	77.6167	-9.5659	1.9495	-1.16439	1.46215	18.65294	65	0
53	4.07	COMB3	Combination	Min	77.6167	-4.5151	1.9495	-1.16439	0.48738	22.17025	65	0.5
53	4.57	COMB3	Combination	Min	77.6167	0.5358	1.9495	-1.16439	-0.51888	4.94651	65	1
53	5.07	COMB3	Combination	Min	77.6167	5.5866	1.9495	-1.16439	-1.55665	-17.40907	65	1.5
53	5.07	COMB3	Combination	Min	-42.0251	28.6016	5.9558	-3.42548	4.46686	40.86438	66	0
53	5.57	COMB3	Combination	Min	-42.0251	33.6525	5.9558	-3.42548	1.48895	12.25793	66	0.5
53	6.07	COMB3	Combination	Min	-42.0251	38.7033	5.9558	-3.42548	-1.52648	-26.40493	66	1
53	6.57	COMB3	Combination	Min	-42.0251	43.7541	5.9558	-3.42548	-4.57945	-67.59409	66	1.5
53	6.57	COMB3	Combination	Min	-166.2055	66.4754	12.4626	-4.25933	3.55183	0.70513	67	0
53	6.855	COMB3	Combination	Min	-166.2055	69.3544	12.4626	-4.25933	-6.463E-14	-30.33425	67	0.285
53	7.14	COMB3	Combination	Min	-166.2055	72.2334	12.4626	-4.25933	-3.62431	-62.19494	67	0.57
54	0	COMB1	Combination	Max	-28.8242	-40.8585	-4.4118	4.16281	-2.05141	-22.82747	68	0
54	0.465	COMB1	Combination	Max	-28.8242	-36.1612	-4.4118	4.16281	1.40395	2.47082	68	0.465
54	0.93	COMB1	Combination	Max	-28.8242	-31.4639	-4.4118	4.16281	4.85931	25.58488	68	0.93
54	0.93	COMB1	Combination	Max	-2.2958	-10.1017	0	-5.638E-19	0	-3.78812	69	0
54	1.43	COMB1	Combination	Max	-2.2958	-5.0508	0	-5.638E-19	0	-2.248E-16	69	0.5
54	1.93	COMB1	Combination	Max	-2.2958	-1.316E-15	0	-5.638E-19	0	1.26271	69	1
54	0	COMB1	Combination	Min	-55.7013	-83.2454	-10.4502	1.75733	-4.85931	-47.46484	68	0
54	0.465	COMB1	Combination	Min	-55.7013	-78.5481	-10.4502	1.75733	-1.40395	-17.23908	68	0.465
54	0.93	COMB1	Combination	Min	-55.7013	-73.8508	-10.4502	1.75733	2.05141	10.80246	68	0.93
54	0.93	COMB1	Combination	Min	-2.2958	-10.1017	0	-5.638E-19	0	-3.78812	69	0
54	1.43	COMB1	Combination	Min	-2.2958	-5.0508	0	-5.638E-19	0	-2.248E-16	69	0.5
54	1.93	COMB1	Combination	Min	-2.2958	-1.316E-15	0	-5.638E-19	0	1.26271	69	1
54	0	COMB2	Combination	Max	-29.0888	-41.348	-4.5295	1.92258	-2.10623	-23.10463	68	0
54	0.465	COMB2	Combination	Max	-29.0888	-36.6507	-4.5295	1.92258	2.016E-14	-4.96891	68	0.465
54	0.93	COMB2	Combination	Max	-29.0888	-31.9534	-4.5295	1.92258	2.24425	11.50551	68	0.93
54	0.93	COMB2	Combination	Max	-2.2482	-10.0319	1.732E-16	4.419E-17	5.939E-17	-3.7445	69	0
54	1.43	COMB2	Combination	Max	-2.2482	-4.981	1.732E-16	4.419E-17	8.589E-17	0.00872	69	0.5
54	1.93	COMB2	Combination	Max	-2.2482	0.0698	1.732E-16	4.419E-17	1.619E-16	1.28888	69	1
54	0	COMB2	Combination	Min	-30.1601	-42.8933	-4.8264	1.80433	-2.24425	-24.01756	68	0
54	0.465	COMB2	Combination	Min	-30.1601	-38.196	-4.8264	1.80433	-7.126E-14	-5.16532	68	0.465
54	0.93	COMB2	Combination	Min	-30.1601	-33.4988	-4.8264	1.80433	2.10623	10.97975	68	0.93
54	0.93	COMB2	Combination	Min	-2.3434	-10.1715	-1.732E-16	-4.531E-17	-5.939E-17	-3.83175	69	0
54	1.43	COMB2	Combination	Min	-2.3434	-5.1206	-1.732E-16	-4.531E-17	-8.589E-17	-0.00872	69	0.5
54	1.93	COMB2	Combination	Min	-2.3434	-0.0698	-1.732E-16	-4.531E-17	-1.619E-16	1.23653	69	1
54	0	COMB3	Combination	Max	-28.6446	-41.0686	-4.6334	1.88119	-2.15454	-22.89253	68	0
54	0.465	COMB3	Combination	Max	-28.6446	-36.3713	-4.6334	1.88119	-1.183E-14	-4.88747	68	0.465
54	0.93	COMB3	Combination	Max	-28.6446	-31.6741	-4.6334	1.88119	2.19594	11.55278	68	0.93
54	0.93	COMB3	Combination	Max	-2.1372	-9.869	5.773E-16	1.486E-16	1.98E-16	-3.64272	69	0
54	1.43	COMB3	Combination	Max	-2.1372	-4.8182	5.773E-16	1.486E-16	2.863E-16	0.02908	69	0.5
54	1.93	COMB3	Combination	Max	-2.1372	0.2326	5.773E-16	1.486E-16	5.398E-16	1.34995	69	1
54	0	COMB3	Combination	Min	-30.6044	-43.1727	-4.7225	1.84572	-2.19594	-24.22966	68	0
54	0.465	COMB3	Combination	Min	-30.6044	-38.4754	-4.7225	1.84572	-3.926E-14	-5.24677	68	0.465
54	0.93	COMB3	Combination	Min	-30.6044	-33.7781	-4.7225	1.84572	2.15454	10.93248	68	0.93
54	0.93	COMB3	Combination	Min	-2.4545	-10.3343	-5.773E-16	-1.497E-16	-1.98E-16	-3.93352	69	0
54	1.43	COMB3	Combination	Min	-2.4545	-5.2835	-5.773E-16	-1.497E-16	-2.863E-16	-0.02908	69	0.5
54	1.93	COMB3	Combination	Min	-2.4545	-0.2326	-5.773E-16	-1.497E-16	-5.398E-16	1.17547	69	1

ANEXO F

DESPLAZAMIENTOS Y ROTACIONES EN LOS NUDOS DE UNIÓN DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

ANEXO F

DESPLAZAMIENTOS Y ROTACIONES EN LOS NUDOS DE UNIÓN DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

TABLE: Joint Displacements									
Joint	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**U1**	**U2**	**U3**	**R1**	**R2**	**R3**
Text	Text	Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
33	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.00012	0.000067	0.000204	0.000426	0.00000561
33	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000107	-0.000338	-0.000006793	-0.000327	-0.000005618
33	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000261	-0.000032	0.000093	0.001153	2.971E-07
33	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000248	-0.00017	0.00003	-0.001022	-3.043E-07
33	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000855	0.00013	0.000166	0.000392	9.987E-07
33	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000842	-0.000331	-0.000044	-0.000261	-0.000001006
34	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.00012	0.000071	0.00000527	0.000426	0.00000561
34	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000107	-0.000335	-0.000205	-0.000327	-0.000005618
34	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000261	-0.000028	-0.000031	0.001153	2.971E-07
34	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000248	-0.000167	-0.000094	-0.001022	-3.043E-07
34	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000855	0.000133	0.000043	0.000392	9.987E-07
34	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000842	-0.000328	-0.000168	-0.000261	-0.000001006
35	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.000061	0.000039	0.00032	0.000855	0.00000561
35	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000049	-0.000461	0.000059	-0.001654	-0.000005618
35	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000263	-0.000097	0.000174	0.000446	2.971E-07
35	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000251	-0.00024	0.000109	-0.000797	-3.043E-07
35	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000864	0.00007	0.000249	0.000011	9.987E-07
35	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000851	-0.000407	0.000033	-0.000361	-0.000001006
36	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.000061	0.000043	-0.000061	0.000855	0.00000561
36	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000049	-0.000458	-0.000321	-0.001654	-0.000005618
36	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000263	-0.000093	-0.00011	0.000446	2.971E-07
36	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000251	-0.000237	-0.000175	-0.000797	-3.043E-07
36	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000864	0.000073	-0.000035	0.000011	9.987E-07
36	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000851	-0.000404	-0.000251	-0.000361	-0.000001006
37	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.00006	0.000038	0.000324	0.001853	0.00000561
37	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000048	-0.000465	0.000063	-0.000758	-0.000005618
37	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000266	-0.000099	0.000178	0.00103	2.971E-07
37	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000254	-0.000245	0.000112	-0.000222	-3.043E-07
37	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000873	0.000069	0.000254	0.000591	9.987E-07
37	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000861	-0.000413	0.000036	0.000216	-0.000001006
38	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.00006	0.000041	-0.000065	0.001853	0.00000561
38	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000048	-0.000461	-0.000326	-0.000758	-0.000005618
38	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000266	-0.000096	-0.000114	0.00103	2.971E-07
38	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000254	-0.000241	-0.00018	-0.000222	-3.043E-07
38	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000873	0.000073	-0.000038	0.000591	9.987E-07
38	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000861	-0.00041	-0.000256	0.000216	-0.000001006
39	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.000121	0.000068	0.000207	0.000405	0.00000561
39	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000109	-0.000343	-0.000005539	-0.000348	-0.000005618
39	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000269	-0.000031	0.000096	0.001193	2.971E-07
39	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000257	-0.000174	0.000031	-0.000984	-3.043E-07
39	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000883	0.000136	0.000172	0.000431	9.987E-07
39	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.00087	-0.000341	-0.000045	-0.000222	-0.000001006
40	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.000121	0.000071	0.00000405	0.000405	0.00000561
40	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000109	-0.000339	-0.000209	-0.000348	-0.000005618
40	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000269	-0.000028	-0.000032	0.001193	2.971E-07
40	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000257	-0.000171	-0.000097	-0.000984	-3.043E-07
40	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000883	0.000139	0.000044	0.000431	9.987E-07
40	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.00087	-0.000338	-0.000173	-0.000222	-0.000001006
41	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.00012	-0.00017	-0.000026	0.000416	0.00000561
41	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000107	-0.000362	-0.000223	-0.000343	-0.000005618
41	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000261	-0.000171	-0.000049	0.001143	2.971E-07
41	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000248	-0.000188	-0.000111	-0.001033	-3.043E-07
41	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000855	-0.000153	0.000025	0.000382	9.987E-07
41	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000842	-0.000206	-0.000185	-0.000271	-0.000001006
42	COMB1	Combination	Max	0	0	0	0	0	0
42	COMB1	Combination	Min	0	0	0	0	0	0
42	COMB2	Combination	Max	0	0	0	0	0	0
42	COMB2	Combination	Min	0	0	0	0	0	0

ANEXO F
DESPLAZAMIENTOS Y ROTACIONES EN LOS NUDOS DE UNIÓN DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

TABLE: Joint Displacements									
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
42	COMB3	Combination	Max	0	0	0	0	0	0
42	COMB3	Combination	Min	0	0	0	0	0	0
43	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.00012	-0.00017	0.000221	0.000416	0.00000561
43	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000107	-0.000363	0.000024	-0.000343	-0.000005618
43	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000261	-0.000171	0.00011	0.001143	2.971E-07
43	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000248	-0.000188	0.000047	-0.001033	-3.043E-07
43	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000855	-0.000153	0.000183	0.000382	9.987E-07
43	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000842	-0.000206	-0.000026	-0.000271	-0.000001006
44	COMB1	Combination	Max	0	0	0	0	0	0
44	COMB1	Combination	Min	0	0	0	0	0	0
44	COMB2	Combination	Max	0	0	0	0	0	0
44	COMB2	Combination	Min	0	0	0	0	0	0
44	COMB3	Combination	Max	0	0	0	0	0	0
44	COMB3	Combination	Min	0	0	0	0	0	0
49	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.000061	-0.000343	-0.00011	0.000759	0.00000561
49	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000049	-0.000593	-0.000353	-0.001485	-0.000005618
49	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000263	-0.000349	-0.000142	0.000551	2.971E-07
49	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000251	-0.000371	-0.000207	-0.000819	-3.043E-07
49	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000864	-0.000332	-0.000067	0.000071	9.987E-07
49	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000851	-0.000388	-0.000281	-0.00034	-0.000001006
50	COMB1	Combination	Max	0	0	0	0	0	0
50	COMB1	Combination	Min	0	0	0	0	0	0
50	COMB2	Combination	Max	0	0	0	0	0	0
50	COMB2	Combination	Min	0	0	0	0	0	0
50	COMB3	Combination	Max	0	0	0	0	0	0
50	COMB3	Combination	Min	0	0	0	0	0	0
51	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.000061	-0.000343	0.000352	0.000759	0.00000561
51	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000049	-0.000593	0.000108	-0.001485	-0.000005618
51	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000263	-0.000349	0.000205	0.000551	2.971E-07
51	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000251	-0.000372	0.000141	-0.000819	-3.043E-07
51	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000864	-0.000332	0.00028	0.000071	9.987E-07
51	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000851	-0.000389	0.000066	-0.000339	-0.000001006
52	COMB1	Combination	Max	0	0	0	0	0	0
52	COMB1	Combination	Min	0	0	0	0	0	0
52	COMB2	Combination	Max	0	0	0	0	0	0
52	COMB2	Combination	Min	0	0	0	0	0	0
52	COMB3	Combination	Max	0	0	0	0	0	0
52	COMB3	Combination	Min	0	0	0	0	0	0
53	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.00006	-0.000351	-0.000114	0.001669	0.00000561
53	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000048	-0.000602	-0.000358	-0.000668	-0.000005618
53	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000266	-0.000358	-0.000147	0.001057	2.971E-07
53	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000254	-0.000381	-0.000212	-0.000321	-3.043E-07
53	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000873	-0.000341	-0.000071	0.000575	9.987E-07
53	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000861	-0.000398	-0.000287	0.000162	-0.000001006
54	COMB1	Combination	Max	0	0	0	0	0	0
54	COMB1	Combination	Min	0	0	0	0	0	0
54	COMB2	Combination	Max	0	0	0	0	0	0
54	COMB2	Combination	Min	0	0	0	0	0	0
54	COMB3	Combination	Max	0	0	0	0	0	0
54	COMB3	Combination	Min	0	0	0	0	0	0
55	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.00006	-0.000352	0.000357	0.001669	0.00000561
55	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000048	-0.000602	0.000113	-0.000668	-0.000005618
55	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000266	-0.000358	0.00021	0.001057	2.971E-07
55	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000254	-0.000381	0.000145	-0.000321	-3.043E-07
55	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000873	-0.000341	0.000286	0.000575	9.987E-07
55	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000861	-0.000398	0.000069	0.000162	-0.000001006
56	COMB1	Combination	Max	0	0	0	0	0	0
56	COMB1	Combination	Min	0	0	0	0	0	0

ANEXO F
DESPLAZAMIENTOS Y ROTACIONES EN LOS NUDOS DE UNIÓN DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

TABLE: Joint Displacements									
Joint	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**U1**	**U2**	**U3**	**R1**	**R2**	**R3**
Text	Text	Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
56	COMB2	Combination	Max	0	0	0	0	0	0
56	COMB2	Combination	Min	0	0	0	0	0	0
56	COMB3	Combination	Max	0	0	0	0	0	0
56	COMB3	Combination	Min	0	0	0	0	0	0
57	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.000121	-0.000174	-0.000028	0.000421	0.00000561
57	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000109	-0.000369	-0.000227	-0.000337	-0.000005618
57	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000269	-0.000175	-0.00005	0.001204	2.971E-07
57	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000257	-0.000192	-0.000115	-0.000973	-3.043E-07
57	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000883	-0.000156	0.000026	0.000442	9.987E-07
57	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.00087	-0.000211	-0.000191	-0.000211	-0.000001006
58	COMB1	Combination	Max	0	0	0	0	0	0
58	COMB1	Combination	Min	0	0	0	0	0	0
58	COMB2	Combination	Max	0	0	0	0	0	0
58	COMB2	Combination	Min	0	0	0	0	0	0
58	COMB3	Combination	Max	0	0	0	0	0	0
58	COMB3	Combination	Min	0	0	0	0	0	0
59	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.000121	-0.000174	0.000225	0.000421	0.00000561
59	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000109	-0.000369	0.000026	-0.000337	-0.000005618
59	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000269	-0.000175	0.000113	0.001204	2.971E-07
59	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000257	-0.000193	0.000048	-0.000973	-3.043E-07
59	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000883	-0.000157	0.000189	0.000442	9.987E-07
59	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.00087	-0.000211	-0.000027	-0.000211	-0.000001006
60	COMB1	Combination	Max	0	0	0	0	0	0
60	COMB1	Combination	Min	0	0	0	0	0	0
60	COMB2	Combination	Max	0	0	0	0	0	0
60	COMB2	Combination	Min	0	0	0	0	0	0
60	COMB3	Combination	Max	0	0	0	0	0	0
60	COMB3	Combination	Min	0	0	0	0	0	0
61	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.00012	-0.000113	0.000003908	0.000426	0.00000561
61	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000107	-0.000342	-0.000206	-0.000327	-0.000005618
61	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000261	-0.000117	-0.000033	0.001153	2.971E-07
61	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000248	-0.000192	-0.000096	-0.001022	-3.043E-07
61	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000855	-0.000029	0.000041	0.000392	9.987E-07
61	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000842	-0.000279	-0.000169	-0.000261	-0.000001006
62	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.000061	-0.00025	-0.000062	0.000855	0.00000561
62	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000049	-0.000536	-0.000323	-0.001654	-0.000005618
62	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000263	-0.000262	-0.000112	0.000446	2.971E-07
62	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000251	-0.000342	-0.000176	-0.000797	-3.043E-07
62	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000864	-0.000172	-0.000036	0.000011	9.987E-07
62	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000851	-0.000432	-0.000252	-0.000361	-0.000001006
63	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.00012	-0.000271	-0.00006	0.00043	0.00000561
63	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000107	-0.000595	-0.000264	-0.00032	-0.000005618
63	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000261	-0.00028	-0.000082	0.001157	2.971E-07
63	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000248	-0.000293	-0.000127	-0.001018	-3.043E-07
63	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000855	-0.000274	-0.00003	0.000396	9.987E-07
63	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000842	-0.000299	-0.000179	-0.000257	-0.000001006
64	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.000061	-0.000563	-0.000168	0.000877	0.00000561
64	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000049	-0.000987	-0.000425	-0.001691	-0.000005618
64	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000263	-0.000581	-0.000201	0.000428	2.971E-07
64	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000251	-0.000605	-0.000248	-0.000795	-3.043E-07
64	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000864	-0.000581	-0.000148	0.000000311	9.987E-07
64	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000851	-0.000605	-0.0003	-0.000367	-0.000001006
65	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.00012	-0.00053	-0.000062	0.00046	0.00000561
65	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000107	-0.001191	-0.000203	-0.00027	-0.000005618
65	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000261	-0.00055	-0.00008	0.001187	2.971E-07
65	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000248	-0.000577	-0.000092	-0.000987	-3.043E-07
65	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000855	-0.00053	-0.000066	0.000426	9.987E-07
65	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000842	-0.000597	-0.000105	-0.000226	-0.000001006

ANEXO F
DESPLAZAMIENTOS Y ROTACIONES EN LOS NUDOS DE UNIÓN DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

TABLE: Joint Displacements									
Joint	**OutputCase**	**CaseType**	**StepType**	**U1**	**U2**	**U3**	**R1**	**R2**	**R3**
Text	Text	Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
66	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.000061	-0.001117	-0.00015	0.001111	0.00000561
66	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000049	-0.001981	-0.000332	-0.002089	-0.000005618
66	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000263	-0.001157	-0.000176	0.000197	2.971E-07
66	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000251	-0.001206	-0.000189	-0.000753	-3.043E-07
66	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000864	-0.001146	-0.000163	-0.000136	9.987E-07
66	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000851	-0.001217	-0.000203	-0.00042	-0.000001006
67	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.00012	-0.000624	0.000033	0.000471	0.00000561
67	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000107	-0.001434	-0.000033	-0.000253	-0.000005618
67	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000261	-0.000661	3.228E-07	0.001197	2.971E-07
67	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000248	-0.000683	-3.366E-07	-0.000977	-3.043E-07
67	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000855	-0.000669	0.000001092	0.000436	9.987E-07
67	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000842	-0.000676	-0.000001106	-0.000216	-0.000001006
68	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.000061	-0.001327	0.000044	0.001186	0.00000561
68	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000049	-0.002384	-0.000044	-0.002216	-0.000005618
68	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000263	-0.001387	5.164E-07	0.000124	2.971E-07
68	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000251	-0.001439	-5.301E-07	-0.00074	-3.043E-07
68	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000864	-0.001405	0.000001737	-0.000179	9.987E-07
68	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000851	-0.001421	-0.000001751	-0.000438	-0.000001006
69	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.00012	-0.00053	0.000203	0.00046	0.00000561
69	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000107	-0.001191	0.000062	-0.00027	-0.000005618
69	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000261	-0.000549	0.000091	0.001187	2.971E-07
69	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000248	-0.000577	0.000079	-0.000987	-3.043E-07
69	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000855	-0.000529	0.000105	0.000426	9.987E-07
69	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000842	-0.000597	0.000066	-0.000226	-0.000001006
70	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.000061	-0.001117	0.000331	0.001111	0.00000561
70	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000049	-0.001981	0.000149	-0.002089	-0.000005618
70	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000263	-0.001157	0.000189	0.000197	2.971E-07
70	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000251	-0.001205	0.000176	-0.000753	-3.043E-07
70	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000864	-0.001146	0.000202	-0.000136	9.987E-07
70	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000851	-0.001216	0.000162	-0.00042	-0.000001006
71	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.00012	-0.000271	0.000263	0.00043	0.00000561
71	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000107	-0.000595	0.000059	-0.00032	-0.000005618
71	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000261	-0.00028	0.000126	0.001157	2.971E-07
71	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000248	-0.000292	0.000081	-0.001018	-3.043E-07
71	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000855	-0.000274	0.000177	0.000396	9.987E-07
71	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000842	-0.000298	0.000029	-0.000257	-0.000001006
72	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.000061	-0.000563	0.000424	0.000877	0.00000561
72	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000049	-0.000987	0.000167	-0.001691	-0.000005618
72	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000263	-0.000581	0.000246	0.000428	2.971E-07
72	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000251	-0.000605	0.0002	-0.000795	-3.043E-07
72	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000864	-0.00058	0.000299	3.145E-07	9.987E-07
72	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000851	-0.000605	0.000147	-0.000367	-0.000001006
73	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.00012	-0.000114	0.000205	0.000426	0.00000561
73	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000107	-0.000344	-0.00000543	-0.000327	-0.000005618
73	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000261	-0.000118	0.000094	0.001153	2.971E-07
73	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000248	-0.000194	0.000031	-0.001022	-3.043E-07
73	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000855	-0.000031	0.000168	0.000392	9.987E-07
73	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000842	-0.000281	-0.000043	-0.000261	-0.000001006
74	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.000061	-0.000252	0.000321	0.000855	0.00000561
74	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000049	-0.000538	0.000061	-0.001654	-0.000005618
74	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000263	-0.000264	0.000175	0.000446	2.971E-07
74	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000251	-0.000344	0.00011	-0.000797	-3.043E-07
74	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000864	-0.000173	0.00025	0.000011	9.987E-07
74	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000851	-0.000434	0.000035	-0.000361	-0.000001006
77	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.00006	-0.000257	-0.000066	0.001853	0.00000561
77	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000048	-0.000543	-0.000327	-0.000758	-0.000005618
77	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000266	-0.000269	-0.000115	0.00103	2.971E-07
77	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000254	-0.00035	-0.000181	-0.000222	-3.043E-07

ANEXO F

DESPLAZAMIENTOS Y ROTACIONES EN LOS NUDOS DE UNIÓN DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

TABLE: Joint Displacements									
Joint	OutputCase	CaseType	StepType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
77	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000873	-0.000178	-0.000039	0.000591	9.987E-07
77	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000861	-0.000442	-0.000257	0.000216	-0.000001006
78	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.000121	-0.000115	0.000002687	0.000405	0.00000561
78	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000109	-0.000348	-0.00021	-0.000348	-0.000005618
78	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000269	-0.000119	-0.000033	0.001193	2.971E-07
78	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000257	-0.000197	-0.000099	-0.000984	-3.043E-07
78	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000883	-0.000029	0.000043	0.000431	9.987E-07
78	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.00087	-0.000288	-0.000175	-0.000222	-0.000001006
79	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.00006	-0.000578	-0.000174	0.001893	0.00000561
79	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000048	-0.001002	-0.000432	-0.000779	-0.000005618
79	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000266	-0.000596	-0.000207	0.001027	2.971E-07
79	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000254	-0.000621	-0.000254	-0.000205	-3.043E-07
79	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000873	-0.000596	-0.000153	0.000596	9.987E-07
79	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000861	-0.000621	-0.000307	0.000226	-0.000001006
80	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.000121	-0.000279	-0.000062	0.000397	0.00000561
80	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000109	-0.000606	-0.000269	-0.000352	-0.000005618
80	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000269	-0.000289	-0.000084	0.001188	2.971E-07
80	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000257	-0.0003	-0.00013	-0.000988	-3.043E-07
80	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000883	-0.000282	-0.000031	0.000427	9.987E-07
80	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.00087	-0.000307	-0.000184	-0.000226	-0.000001006
81	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.00006	-0.001147	-0.000154	0.002329	0.00000561
81	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000048	-0.002013	-0.000337	-0.001	-0.000005618
81	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000266	-0.001187	-0.000181	0.000975	2.971E-07
81	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000254	-0.001238	-0.000194	0.000015	-3.043E-07
81	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000873	-0.001177	-0.000167	0.000639	9.987E-07
81	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000861	-0.001248	-0.000208	0.000351	-0.000001006
82	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.000121	-0.000546	-0.000064	0.000347	0.00000561
82	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000109	-0.001214	-0.000207	-0.000383	-0.000005618
82	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000269	-0.000566	-0.000082	0.001156	2.971E-07
82	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000257	-0.000593	-0.000094	-0.001019	-3.043E-07
82	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000883	-0.000544	-0.000068	0.000395	9.987E-07
82	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.00087	-0.000614	-0.000108	-0.000258	-0.000001006
83	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.00006	-0.001363	0.000044	0.002468	0.00000561
83	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000048	-0.002421	-0.000044	-0.001071	-0.000005618
83	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000266	-0.001423	5.811E-07	0.000959	2.971E-07
83	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000254	-0.001477	-5.947E-07	0.000084	-3.043E-07
83	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000873	-0.001442	0.000001953	0.000653	9.987E-07
83	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000861	-0.001458	-0.000001966	0.00039	-0.000001006
84	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.000121	-0.000642	0.000034	0.00033	0.00000561
84	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000109	-0.001461	-0.000034	-0.000394	-0.000005618
84	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000269	-0.000681	0.000000334	0.001145	2.971E-07
84	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000257	-0.000702	-3.475E-07	-0.001029	-3.043E-07
84	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000883	-0.000688	0.000001129	0.000384	9.987E-07
84	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.00087	-0.000694	-0.000001143	-0.000268	-0.000001006
85	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.00006	-0.001147	0.000336	0.002329	0.00000561
85	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000048	-0.002012	0.000154	-0.001	-0.000005618
85	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000266	-0.001187	0.000194	0.000975	2.971E-07
85	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000254	-0.001237	0.00018	0.000015	-3.043E-07
85	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000873	-0.001176	0.000208	0.000639	9.987E-07
85	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000861	-0.001248	0.000167	0.000351	-0.000001006
86	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.000121	-0.000545	0.000207	0.000347	0.00000561
86	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000109	-0.001213	0.000064	-0.000383	-0.000005618
86	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000269	-0.000565	0.000094	0.001156	2.971E-07
86	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000257	-0.000592	0.000082	-0.001019	-3.043E-07
86	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000883	-0.000544	0.000108	0.000395	9.987E-07
86	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.00087	-0.000614	0.000068	-0.000258	-0.000001006
87	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.00006	-0.000577	0.000431	0.001893	0.00000561
87	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000048	-0.001002	0.000173	-0.000779	-0.000005618

ANEXO F
DESPLAZAMIENTOS Y ROTACIONES EN LOS NUDOS DE UNIÓN DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

TABLE: Joint Displacements

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	U1	U2	U3	R1	R2	R3
Text	Text	Text	Text	m	m	m	Radians	Radians	Radians
87	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000266	-0.000596	0.000253	0.001027	2.971E-07
87	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000254	-0.000621	0.000206	-0.000205	-3.043E-07
87	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000873	-0.000596	0.000306	0.000596	9.987E-07
87	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000861	-0.000621	0.000152	0.000226	-0.000001006
88	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.000121	-0.000279	0.000267	0.000397	0.00000561
88	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000109	-0.000606	0.000061	-0.000352	-0.000005618
88	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000269	-0.000288	0.000129	0.001188	2.971E-07
88	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000257	-0.0003	0.000083	-0.000988	-3.043E-07
88	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000883	-0.000282	0.000183	0.000427	9.987E-07
88	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.00087	-0.000307	0.00003	-0.000226	-0.000001006
89	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.00006	-0.000259	0.000326	0.001853	0.00000561
89	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000048	-0.000545	0.000065	-0.000758	-0.000005618
89	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000266	-0.000271	0.000179	0.00103	2.971E-07
89	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000254	-0.000352	0.000114	-0.000222	-3.043E-07
89	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000873	-0.000179	0.000256	0.000591	9.987E-07
89	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.000861	-0.000443	0.000037	0.000216	-0.000001006
90	COMB1	Combination	Max	0.001478	0.000121	-0.000117	0.000209	0.000405	0.00000561
90	COMB1	Combination	Min	-0.001206	-0.000109	-0.00035	-0.000004176	-0.000348	-0.000005618
90	COMB2	Combination	Max	0.004043	0.000269	-0.000121	0.000097	0.001193	2.971E-07
90	COMB2	Combination	Min	-0.003156	-0.000257	-0.000199	0.000032	-0.000984	-3.043E-07
90	COMB3	Combination	Max	0.001524	0.000883	-0.000031	0.000173	0.000431	9.987E-07
90	COMB3	Combination	Min	-0.000636	-0.00087	-0.000289	-0.000044	-0.000222	-0.000001006

ANEXO G

REACCIONES EN LA BASE DE LAS COLUMNAS DEL MODELO ESTRUCTURAL DEL PUENTE

ANEXO G

REACCIONES EN LA BASE DE LAS COLUMNAS DEL MODELO ESTRUCTURAL TRIDIMENSIONAL DEL PUENTE

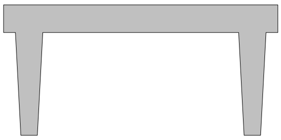
TABLE: Joint Reactions

Joint	OutputCase	CaseType	StepType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton	Ton-m	Ton-m	Ton-m
42	COMB1	Combination	Max	-29.2755	32.76	296.3566	-1.68801	2.68466	0.31242
42	COMB1	Combination	Min	-51.7673	3.3215	144.1539	-47.86319	-89.2088	-0.31202
42	COMB2	Combination	Max	-27.0124	21.8029	158.2531	15.30053	51.33812	0.01692
42	COMB2	Combination	Min	-75.4376	0.4941	144.8228	-45.44673	-181.61366	-0.01652
42	COMB3	Combination	Max	-43.9611	46.6582	172.4631	86.16888	-30.19469	0.05594
42	COMB3	Combination	Min	-58.4889	-24.3612	130.6128	-116.31508	-100.08084	-0.05554
44	COMB1	Combination	Max	-29.2758	-3.8473	296.6491	49.35847	2.6836	0.31242
44	COMB1	Combination	Min	-51.7676	-33.2858	144.4464	3.18329	-89.20986	-0.31202
44	COMB2	Combination	Max	-27.0127	-1.0199	158.5457	46.94201	51.33706	0.01692
44	COMB2	Combination	Min	-75.4379	-22.3288	145.1153	-13.80525	-181.61471	-0.01652
44	COMB3	Combination	Max	-43.9614	23.8354	172.7557	117.81036	-30.19575	0.05594
44	COMB3	Combination	Min	-58.4892	-47.184	130.9053	-84.6736	-100.0819	-0.05554
50	COMB1	Combination	Max	38.5391	50.9617	478.4537	-20.50456	60.8693	0.31242
50	COMB1	Combination	Min	-68.5794	15.4476	280.8994	-71.78192	-107.74302	-0.31202
50	COMB2	Combination	Max	29.3671	35.4538	303.2647	-3.27339	114.57008	0.01692
50	COMB2	Combination	Min	-67.6106	14.0048	285.7212	-64.53505	-192.643	-0.01652
50	COMB3	Combination	Max	-4.575	60.4485	316.8348	68.17895	7.04579	0.05594
50	COMB3	Combination	Min	-33.6685	-10.99	272.1511	-135.98739	-85.11871	-0.05554
52	COMB1	Combination	Max	38.5387	-15.9696	478.7441	73.26643	60.86813	0.31242
52	COMB1	Combination	Min	-68.5798	-51.4837	281.1899	21.98907	-107.74419	-0.31202
52	COMB2	Combination	Max	29.3667	-14.5268	303.5551	66.01956	114.56892	0.01692
52	COMB2	Combination	Min	-67.611	-35.9758	286.0117	4.7579	-192.64417	-0.01652
52	COMB3	Combination	Max	-4.5754	10.4679	317.1252	137.4719	7.04463	0.05594
52	COMB3	Combination	Min	-33.6689	-60.9706	272.4415	-66.69444	-85.11988	-0.05554
54	COMB1	Combination	Max	72.1102	51.6665	485.6093	-21.42003	106.2637	0.31242
54	COMB1	Combination	Min	-37.2287	16.0984	287.68	-72.75599	-63.31004	-0.31202
54	COMB2	Combination	Max	59.3652	36.2526	310.6407	-3.87786	160.45226	0.01692
54	COMB2	Combination	Min	-37.1555	14.5656	292.7462	-65.82146	-146.06178	-0.01652
54	COMB3	Combination	Max	25.583	61.5237	324.315	68.36912	53.17263	0.05594
54	COMB3	Combination	Min	-3.3734	-10.7055	279.0718	-138.06843	-38.78215	-0.05554
56	COMB1	Combination	Max	72.1098	-16.6164	485.8975	74.22912	106.26254	0.31242
56	COMB1	Combination	Min	-37.2291	-52.1846	287.9683	22.89317	-63.3112	-0.31202
56	COMB2	Combination	Max	59.3648	-15.0836	310.9289	67.29459	160.45109	0.01692
56	COMB2	Combination	Min	-37.1559	-36.7707	293.0344	5.35099	-146.06295	-0.01652
56	COMB3	Combination	Max	25.5827	10.1874	324.6033	139.54157	53.17146	0.05594
56	COMB3	Combination	Min	-3.3738	-62.0417	279.3601	-66.89598	-38.78331	-0.05554
58	COMB1	Combination	Max	49.7531	33.3276	301.4907	-2.04604	80.13397	0.31242
58	COMB1	Combination	Min	27.2541	3.6046	147.6466	-48.60562	-11.84411	-0.31202
58	COMB2	Combination	Max	56.5291	22.5053	162.0819	15.81162	133.95608	0.01692
58	COMB2	Combination	Min	8.1237	0.4923	148.3655	-46.94626	-98.96544	-0.01652
58	COMB3	Combination	Max	39.5873	48.1827	176.8535	89.02622	52.43386	0.05594
58	COMB3	Combination	Min	25.0654	-25.1851	133.5939	-120.16086	-17.44322	-0.05554
60	COMB1	Combination	Max	49.7527	-4.1187	301.7767	50.06755	80.13291	0.31242
60	COMB1	Combination	Min	27.2538	-33.8417	147.9327	3.50798	-11.84517	-0.31202
60	COMB2	Combination	Max	56.5288	-1.0064	162.368	48.4082	133.95502	0.01692
60	COMB2	Combination	Min	8.1234	-23.0194	148.6515	-14.34968	-98.9665	-0.01652
60	COMB3	Combination	Max	39.587	24.671	177.1395	121.6228	52.4328	0.05594
60	COMB3	Combination	Min	25.0651	-48.6968	133.88	-87.56429	-17.44428	-0.05554

ANEXO H

RESULTADOS DE DISEÑO DEL PROGRAMA CONCISE 2.0 PARA VIGA DOBLE TEE DEL TABLERO

```
---------------------------------------------------------------------------------------------------------
Company :Mavisa S.A.                                        Project:Viga Doble TEE - Tesis
Designer:Ronny Zuñiga                                       ID:Puente "La Chorrera"
---------------------------------------------------------------------------------------------------------


---------------------------------------------------------------------------------------------------------
Folder    : DoubleTee
Item      : TESIS

A         : 3.594e+005   mm2
I         : 1.3117e+010  mm4
yb        : 510.97       mm
V/S       : 66.271
bv        : 180.76       mm
hf(top)   : 150.00       mm
hf(bottom): 560.00       mm
bf(top)   : 1500.00      mm
bf(bottom): 180.00       mm
```



```
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
Company :Mavisa S.A.                                        Project:Viga Doble TEE - Tesis
Designer:Ronny Zuñiga                                       ID:Puente "La Chorrera"
-------------------------------------------------------------------------------------------------------


-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                     CONCRETE MATERIAL PROPERTIES
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                      PRECAST                                   TOPPING
                              ----------------------------              ----------------------------
Unit Weight                   Wt    =         2400  kg/m^3              Wt    =         2400  kg/m^3
Compressive Strength          f'c   =           42     MPa              f'c   =           35     MPa
Elastisity Modulus            E     =        32765     MPa              E     =        29910     MPa

Initial Strength              f'ci  =           35     MPa
Initial Modulus               Eci   =        29910     MPa

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                           SECTION GEOMETRY
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
    SEGMENT - m        OFFSET - mm   |      SECTION INDENTIFICATION    |   TOPPING INFORMATION - mm
 No   From       To       Z       Y   |  Folder Label     Section Label |  h1       b1       h2      b2
--- -------- -------- ------- -------|---------------- ----------------|------- ------- ------- -------
  1     0.00    13.10    0.00    0.00|       DoubleTee            TESIS|   0.00    0.00  100.00 1500.00

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                      PRECAST SECTION PROPERTIES
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                                                       TOP     BOTTOM    TOP    BOTTOM
 No     A - mm2      I - mm4     Sb - mm3   yb - mm   V/S   bv - mm  hf - mm  hf - mm  bf - mm  bf - mm
---  ------------ ------------ ------------ ------- ------- ------- -------  -------  -------  -------
  1    3.704e+005  1.3148e+010  2.5673e+007  512.13   68.55  180.77   150.00   560.00  1500.00   180.00

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                     COMPOSITE SECTION PROPERTIES
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
 No     From      To     |     A - mm2       I - mm4      Sb - mm3        St - mm3      yb - mm   yt - mm
---   --------- ---------|  ------------- ------------- -------------  -------------  -------   -------
  1        0.00     13.10|    5.0733e+005   1.9405e+010   3.3512e+007    8.4013e+007   579.03    230.97

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                   MISCELLANEOUS DESIGN PARAMETERS
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
Slump            =     50 mm          Curing Type         = Moist              Minimum Depth of Cover
Cement Content   =    410 kg/m3       Prestressing Steel  = Low Relaxation         Top     =   50.00 mm
Age at Erection  =     40 days        Construction Type   = Unshored               Bottom  =   50.00 mm
Air Content      =      5 %           Design Code         = Custom Code
Humidity         =     70 %                                                  Left  Support =    0.20 m
Fine/Total Agr.  =    0.4             Total Beam Length   =    13.10 m       Right Support =   12.90 m

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                         PRESTRESSING  STEEL
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                      |      OFFSET      | Debonding - m   |
Qty   Material Label    Section Label |  X - m    Y - mm | LEFT    RIGHT   |  Area - mm2    Fpu - MPa
--- ---------------- ---------------- | ------- -------  | ------- ------- | ------------  ------------
  4    7 Wire (1860)    7 Wire (1860) |     0.00   50.00 |   0.00    0.00 |           99          1860
        fpu=1860 MPa           SWS#13 |    13.10   50.00 |                 |                    0.740 *
  4    7 Wire (1860)    7 Wire (1860) |     0.00  100.00 |   2.00    2.00 |           99          1860
        fpu=1860 MPa           SWS#13 |    13.10  100.00 |                 |                    0.740 *
  4    7 Wire (1860)    7 Wire (1860) |     0.00  150.00 |   1.20    1.20 |           99          1860
        fpu=1860 MPa           SWS#13 |    13.10  150.00 |                 |                    0.740 *
  4    7 Wire (1860)    7 Wire (1860) |     0.00  200.00 |   0.50    0.50 |           99          1860
        fpu=1860 MPa           SWS#13 |    13.10  200.00 |                 |                    0.740 *
* Immediately After Jacking

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                          REINFORCING  STEEL
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                      |           OFFSET          |
                                      |  LEFT     RIGHT   BOTTOM  |
Qty   Material Label    Section Label |     m         m       mm  |  Area - mm2  Fy - MPa   Es - MPa
--- ---------------- ---------------- | -------- -------- ------- | ----------- ----------- -----------
  5            Rebar            ReBar |     0.00     0.00  565.00 |       50.24         400      2e+005
          fy=400 MPa               #8 |                           |
 10            Rebar            ReBar |     0.00     0.00  705.00 |       23.76         400      2e+005
          fy=400 MPa               #5 |                           |
  4            Rebar            ReBar |     0.00     0.00  565.00 |        78.5         400      2e+005
          fy=400 MPa              #10 |                           |
```

```
---------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                          SELF WEIGHT (kN/m)
---------------------------------------------------------------------------------------------------------
 No     From       To      |    BEAM         TOPPING
---   -------- --------    |  ------------  ------------
  1       0.00    13.10    |        8.7207        3.5316

---------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                            APPLIED  LOAD
---------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                                    |      INTENSITY  -  (*)        |        OFFSET  - m
Load Case       Load Label     Load Type            |    LEFT          RIGHT        |      LEFT         RIGHT
---------     ---------------  ------------         |  ------------  ------------   |   -----------  -----------
     DEAD            ASFALTO    Line Load           |           2.1           2.1   |            0         13.1
     LIVE          P1-1+imp    Point Load           |        113.39             -   |         2.28            -
     LIVE          P1-2+imp    Point Load           |        113.39             -   |         6.55            -
     LIVE            P2+imp    Point Load           |         28.35             -   |        10.82            -

(*) kN       point loads
    kN/m     line loads
    kN-m     point torsion/moment
    kN-m/m   line torsion
Load factors:
    Self Load = 1.3, Dead BT = 1.3, Topping Load = 1.3, Dead Load = 1.3, Live Load = 2.17

---------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                          SHEAR/TORSION DATA
---------------------------------------------------------------------------------------------------------
 No    Material Label  fy - MPa     |   X^2Y - mm3      X1 - mm       Y1 - mm
---  ---------------- ------------  |  ------------  ------------  ------------
  1        fy=400 MPa          400  |             0             0             0
```

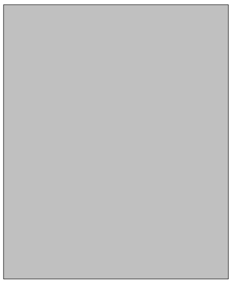
```
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
Company :Mavisa S.A.                                        Project:Viga Doble TEE - Tesis
Designer:Ronny Zuñiga                                       ID:Puente "La Chorrera"
-------------------------------------------------------------------------------------------------------

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                          ANALYSIS  RESULTS
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                UNFACTORED SUPPORT REACTIONS    |                    FACTORED SUPPORT REACTIONS
Load Case       LEFT - kN     RIGHT - kN        |      Load Case    LEFT - kN     RIGHT - kN
---------      ------------   ------------      |      ---------   ------------   ------------
     SELF            57.121         57.121      |      SELF              74.257         74.257
  DEAD BT                 0              0      |      DEAD BT                0              0
  TOPPING            23.132         23.132      |      TOPPING           30.072         30.072
     DEAD            13.755         13.755      |      DEAD              17.881         17.882
     LIVE            156.16         98.973      |      LIVE              338.86         214.77
 COMBINED            250.16         192.98      |      COMBINED          461.07         336.98

BT : Before Topping
AT : After Topping

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                        MOMENT  RESULTS (kN-m)
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
LOCATION         X - m       Mf           Mr          Mcr         1.2Mcr        1.33Mf      Msd
--------------  ------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------
Max + Factored     6.55       1476.9       1733.2       1232.3       1478.7       1964.3       289.07
Max - Factored     0.13     -0.16009      -171.33       280.19       336.23     -0.21293     -0.12315
Max + Resist       6.16         1439       1733.2       1232.5         1479       1913.9       287.96
Max - Resist      12.97     -0.15965      -171.33       280.16       336.19     -0.21233     -0.12265

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                        STRESS  RESULTS (MPa)
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                 RELEASE MAXIMUM (+)    RELEASE MINIMUM (-)   SERVICE MAXIMUM (+)   SERVICE MINIMUM (-)
                  X - m        f        X - m        f        X - m        f        X - m        f
--------------   ------- ------------  ------- ------------  ------- ------------  ------- ------------
Top of Beam        13.10        0.000     2.49       -5.059     6.55        1.273    10.61       -2.273
Bottom of Beam      2.49       33.607    13.10        0.000    10.61       21.820    13.10        0.000
Top of Topping        -            -        -            -      6.55        5.973    12.97       -0.000

Transfer length used    =     0.76 m
Development length used =     2.90 m

STRESS AT TRANSFER LENGTH      X - m     fb(b)        ft(b)
                             -------- ------------ ------------
             At Lt from Left     0.76       14.868       -2.372
            At Lt from Right    12.34       12.514       -1.958

PERMISSIBLE STRESSES     AT RELEASE    PERMISSIBLE STRESSES     AT SERVICE    Minimum Release Strength
                    (Before Losses)                         (After Losses)    F'ci =        56.01
Compression                   21.00    Compression                   18.90
Tension (except at ends)      -1.47    Bilinear                      -6.46    Concrete Rupture Stress
Tension (at ends)             -2.95    Gross Sec                     -3.23    fr = -4.0359

AUXILLIARY REINFORCEMENT REQUIRED AT TOP                 AUXILLIARY REINFORCEMENT REQUIRED AT BOTTOM
At X =     2.49 m     As =    3189.7 mm2                 At X =     0.00 m      As =         0 mm2

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                            SHEAR  RESULTS
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
          APPLIED     RESISTING   RESISTING   APPLIED                    Av /s      2At / s          Al
  X - m   Vu (kN)     ØVc (kN)   ØVs (kN)    Tf(kN-m)    ØTc(kN-m)     (mm^2/mm)   (mm^2/mm)     (mm^2)
-------- ----------- ----------- ----------- ----------- ----------- ----------- ----------- ----------
    0.00           0       107.2           0           0           0           0           0          0
    1.31       436.6       255.7       180.9           0           0      0.7864           0          0
    2.62       166.1       232.7           0           0           0      0.1558           0          0
    3.93       141.7       165.6           0           0           0      0.1558           0          0
    5.24       117.2         120           0           0           0      0.1558           0          0
    6.55        92.8       113.3           0           0           0      0.1558           0          0
    7.86      -177.7      -164.1       13.54           0           0      0.1558           0          0
    9.17      -202.1      -233.4           0           0           0      0.1558           0          0
   10.48      -226.6        -268           0           0           0      0.1558           0          0
   11.79      -312.5      -255.7       56.84           0           0      0.2471           0          0
   13.10   0.0001699       107.2           0           0           0           0           0          0

MOST CRITICAL SHEAR LOCATION ALONG LENGTH

    0.52       451.3       247.5       203.8           0           0      0.8751           0          0

Maximum spacing for shear allowed = 0.75 x h
```

```
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
Company :Mavisa S.A.                                        Project:Viga Doble TEE - Tesis
Designer:Ronny Zuñiga                                       ID:Puente "La Chorrera"
-------------------------------------------------------------------------------------------------------

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                       DEFLECTION  RESULTS (mm)
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
MAXIMUM DOWNWARD DEFLECTION UNDER ALL FINAL LOADS AT  X =    0.00 m
                RELEASE    MULT      ERECTION    MULT         FINAL   SPAN / DEFL
           ------------ -------  ------------ -------  ------------  ------------
PRESTRESS         -3.51    1.80         -4.44    2.20         -4.90          40.8
SELF               0.50    1.85          0.63    2.40          0.72         276.2
DEAD (BT)          0.00    1.00          0.00    2.40          0.00             0
TOPPING            0.00    1.00          0.18    2.30          0.26         764.4
DEAD (AT)          0.00    0.00          0.00    3.00          0.12          1633
LIVE               0.00    0.00          0.00    1.00          0.31         642.8
TOTAL             -3.02    1.00         -3.62    1.00         -3.48         57.42
Final deflection (all loads except live) = -3.79
MAXIMUM UPWARD DEFLECTION UNDER ALL FINAL LOADS AT  X =    6.55 m
                RELEASE    MULT      ERECTION    MULT         FINAL   SPAN / DEFL
           ------------ -------  ------------ -------  ------------  ------------
PRESTRESS         41.27    1.80         63.18    2.20         74.14         171.3
SELF              -7.38    1.85        -11.55    2.40        -14.24         891.6
DEAD (BT)          0.00    1.00          0.00    2.40          0.00             0
TOPPING            0.00    1.00         -2.73    2.30         -5.08          2498
DEAD (AT)          0.00    0.00          0.00    3.00         -2.56          4962
LIVE               0.00    0.00          0.00    1.00         -8.09          1570
TOTAL             33.89    1.00         48.90    1.00         44.16         287.6
Final deflection (all loads except live) = 52.25

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                        MISCELLANEOUS  RESULTS
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
INITIAL LOSS =  2.73 %
FINAL LOSS   =  9.75 %
Po = 2180.20 kN    Pi = 2120.64 kN    Pe = 1967.69 kN  At X = 13.10 m

TRANSFER LENGTH CALCULATION USE: fps = 1821.16 MPa; fse = 1242.23 MPa At X = 6.55 m
```

ANEXO I

RESULTADOS DE DISEÑO DEL PROGRAMA CONCISE 2.0 PARA CABEZAL DE ESTRIBO

```
-----------------------------------------------------------------------------------------------------
Company :Mavisa S.A.                                        Project:Viga Doble TEE - Tesis
Designer:Ronny Zuñiga                                       ID:Puente "La Chorrera"
-----------------------------------------------------------------------------------------------------


-----------------------------------------------------------------------------------------------------
Folder    : Rectangle
Item      : Cabezal EST

A         : 9.9e+005      mm2
I         : 9.9825e+010  mm4
yb        : 550.00        mm
V/S       : 247.5
bv        : 900.00        mm
hf(top)   : 1100.00       mm
hf(bottom): 1100.00       mm
bf(top)   : 900.00        mm
bf(bottom): 900.00        mm
```



```
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
Company :Mavisa S.A.                                        Project:Cabezal TESIS
Designer:Ronny Zuñiga                                       ID:
-------------------------------------------------------------------------------------------------------


-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                     CONCRETE MATERIAL PROPERTIES
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                      PRECAST
                              ----------------------------
Unit Weight                   Wt    =         2400  kg/m^3
Compressive Strength          f'c   =           42     MPa
Elastisity Modulus            E     =        32765     MPa
Initial Strength              f'ci  =           35     MPa
Initial Modulus               Eci   =        29910     MPa

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                           SECTION GEOMETRY
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
    SEGMENT - m        OFFSET - mm   |      SECTION INDENTIFICATION
 No   From       To      Z       Y   |  Folder Label     Section Label
--- -------- -------- ------- -------|---------------- ----------------
  1     0.00    11.00    0.00    0.00|       Rectangle      Cabezal EST

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                      PRECAST SECTION PROPERTIES
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                                                       TOP     BOTTOM    TOP     BOTTOM
 No     A - mm2      I - mm4     Sb - mm3   yb - mm   V/S   bv - mm  hf - mm  hf - mm  bf - mm  bf - mm
---  ------------ ------------ ------------ ------- ------- -------  -------  -------  -------  -------
  1      9.9e+005  9.9825e+010   1.815e+008  550.00  247.50  900.00  1100.00  1100.00   900.00   900.00

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                   MISCELLANEOUS DESIGN PARAMETERS
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
Slump            =     50 mm          Curing Type         = Moist              Minimum Depth of Cover
Cement Content   =    410 kg/m3       Prestressing Steel  = Low Relaxation         Top     =   50.00 mm
Age at Erection  =     40 days        Construction Type   = Unshored               Bottom  =   50.00 mm
Air Content      =      5 %           Design Code         = Custom Code
Humidity         =     70 %                                                  Left  Support =    1.93 m
Fine/Total Agr.  =    0.4             Total Beam Length   =    11.00 m       Right Support =    9.07 m

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                         PRESTRESSING  STEEL
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                      |      OFFSET      | Debonding - m   |
Qty   Material Label    Section Label |  X - m    Y - mm | LEFT   RIGHT    |  Area - mm2    Fpu - MPa
--- ---------------- ---------------- | -------- ------- | ------- ------- | ------------  ------------
 10    7 Wire (1860)    7 Wire (1860) |    0.00   50.00  |   0.00    0.00  |           99          1860
        fpu=1860 MPa           SWS#13 |   11.00   50.00  |                 |                    0.700 *
* Immediately After Jacking

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                          REINFORCING  STEEL
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                      |          OFFSET          |
                                      |  LEFT     RIGHT   BOTTOM |
Qty   Material Label    Section Label |     m         m      mm  |  Area - mm2  Fy - MPa   Es - MPa
--- ---------------- ---------------- | -------- -------- ------- | ----------- ----------- -----------
  3            Rebar            ReBar |    0.00     0.00   60.00 |       804.3         400      2e+005
          fy=400 MPa              #32 |                          |
  2            Rebar            ReBar |    0.00     0.00  250.00 |         113         400      2e+005
          fy=400 MPa              #12 |                          |
  2            Rebar            ReBar |    0.00     0.00  450.00 |         113         400      2e+005
          fy=400 MPa              #12 |                          |
  2            Rebar            ReBar |    0.00     0.00  650.00 |         113         400      2e+005
          fy=400 MPa              #12 |                          |
  2            Rebar            ReBar |    0.00     0.00  850.00 |         113         400      2e+005
          fy=400 MPa              #12 |                          |
```

```
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                          SELF WEIGHT (kN/m)
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
 No     From       To     |     BEAM
---   -------- --------   |  ------------
  1       0.00    11.00   |        23.309

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                            APPLIED  LOAD
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                                    |     INTENSITY  -  (*)         |       OFFSET  - m
Load Case       Load Label     Load Type            |     LEFT          RIGHT       |       LEFT        RIGHT
---------   --------------   ------------           |  ------------  ------------   |  -----------   -----------

(*) kN       point loads
    kN/m     line loads
    kN-m     point torsion/moment
    kN-m/m   line torsion
Load factors:
    Self Load = 1.3, Dead BT = 1.3, Topping Load = 1.3, Dead Load = 1.3, Live Load = 2.17

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                          SHEAR/TORSION DATA
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
 No    Material Label  fy - MPa      |   X^2Y - mm3      X1 - mm       Y1 - mm
---  ----------------  ------------  |  ------------   ------------  ------------
  1        fy=400 MPa           400  |             0              0             0
```

```
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
Company :Mavisa S.A.                                          Project:Cabezal TESIS
Designer:Ronny Zuñiga                                         ID:
-------------------------------------------------------------------------------------------------------

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                          ANALYSIS  RESULTS
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                UNFACTORED SUPPORT REACTIONS     |                    FACTORED SUPPORT REACTIONS
Load Case       LEFT - kN     RIGHT - kN         |      Load Case    LEFT - kN     RIGHT - kN
---------      ------------  ------------        |      ---------   ------------  ------------
     SELF             128.2          128.2       |      SELF              166.66         166.66
 DEAD BT                  0              0       |      DEAD BT                0              0
 TOPPING                  0              0       |      TOPPING                0              0
    DEAD                  0              0       |      DEAD                   0              0
    LIVE                  0              0       |      LIVE                   0              0
 COMBINED             128.2          128.2       |      COMBINED          166.66         166.66

BT : Before Topping
AT : After Topping

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                        MOMENT  RESULTS (kN-m)
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
LOCATION         X - m       Mf           Mr           Mcr         1.2Mcr        1.33Mf      Msd
--------------  -------  ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------
Max + Factored     5.50       136.66       2651.1       1535.3       1842.4       181.76       105.12
Max - Factored     1.87       -52.98      -251.01       361.33        433.6      -70.463      -40.754
Max + Resist       2.53       3.0164       2651.1       1532.4       1838.9       4.0119       2.3203
Max - Resist       1.87       -52.98      -251.01       361.33        433.6      -70.463      -40.754

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                        STRESS  RESULTS (MPa)
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                 RELEASE MAXIMUM (+)    RELEASE MINIMUM (-)   SERVICE MAXIMUM (+)    SERVICE MINIMUM (-)
                  X - m        f        X - m        f        X - m        f        X - m        f
--------------   -------  ------------ -------  ------------ -------  ------------ -------  ------------
Top of Beam        11.00        0.000    1.87       -2.392    11.00        0.000    1.87        -2.270
Bottom of Beam      1.87        4.901   11.00        0.000     1.87        4.638   11.00         0.000
Top of Topping       -            -       -            -       0.00        0.000    0.00         0.000

Transfer length used    =     0.73 m
Development length used =     1.90 m

STRESS AT TRANSFER LENGTH       X - m     fb(b)        ft(b)
                              -------- ------------ ------------
             At Lt from Left     0.73        4.707       -2.200
            At Lt from Right    10.27        4.707       -2.200

PERMISSIBLE STRESSES     AT RELEASE    PERMISSIBLE STRESSES     AT SERVICE    Minimum Release Strength
                    (Before Losses)                          (After Losses)   F'ci =         8.17
Compression                   21.00    Compression                   18.90
Tension (except at ends)      -1.47    Bilinear                      -6.46    Concrete Rupture Stress
Tension (at ends)             -2.95    Gross Sec                     -3.23    fr = -4.0359

AUXILLIARY REINFORCEMENT REQUIRED AT TOP             AUXILLIARY REINFORCEMENT REQUIRED AT BOTTOM
At X =     1.87 m     As =    1832.3 mm2              At X =     0.00 m      As =        0 mm2

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                            SHEAR  RESULTS
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
          APPLIED     RESISTING   RESISTING   APPLIED                         Av /s       2At / s        Al
  X - m   Vu (kN)     ØVc (kN)    ØVs (kN)    Tf(kN-m)    ØTc(kN-m)         (mm^2/m)    (mm^2/m)     (mm^2)
-------- ----------- ----------- ----------- ----------- ----------- ----------- ----------- ----------
    0.00           0       724.5           0           0           0           0           0          0
    1.10      -33.33      -724.5           0           0           0           0           0          0
    2.20       99.99       859.4           0           0           0           0           0          0
    3.30       66.66        1502           0           0           0           0           0          0
    4.40       33.33       864.5           0           0           0           0           0          0
    5.50           0       864.5           0           0           0           0           0          0
    6.60      -33.33      -864.5           0           0           0           0           0          0
    7.70      -66.66       -1502           0           0           0           0           0          0
    8.80      -99.99      -859.4           0           0           0           0           0          0
    9.90       33.33       724.5           0           0           0           0           0          0
   11.00 -0.0001581      -724.5           0           0           0           0           0          0

Maximum spacing for shear allowed = 0.75 x h
```

```
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
Company :Mavisa S.A.                                            Project:Cabezal TESIS
Designer:Ronny Zuñiga                                           ID:
-------------------------------------------------------------------------------------------------------

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                        DEFLECTION  RESULTS (mm)
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
MAXIMUM DOWNWARD DEFLECTION UNDER ALL FINAL LOADS AT  X =    0.00 m
                RELEASE    MULT      ERECTION    MULT         FINAL   SPAN / DEFL
           ------------ -------  ------------ -------  ------------  ------------
PRESTRESS         -1.86    1.80         -2.20    2.45         -2.48         778.4
SELF               0.12    1.85          0.14    2.70          0.16    1.174e+004
DEAD (BT)          0.00    1.00          0.00    2.70          0.00             0
TOPPING            0.00    1.00          0.00    2.30          0.00             0
DEAD (AT)          0.00    0.00          0.00    3.00          0.00             0
LIVE               0.00    0.00          0.00    1.00          0.00             0
TOTAL             -1.74    1.00         -2.06    1.00         -2.31         833.7
Final deflection (all loads except live) = -2.31
MAXIMUM UPWARD DEFLECTION UNDER ALL FINAL LOADS AT  X =    5.50 m
                RELEASE    MULT      ERECTION    MULT         FINAL   SPAN / DEFL
           ------------ -------  ------------ -------  ------------  ------------
PRESTRESS          1.29    1.80          1.53    2.45          1.72          4151
SELF              -0.17    1.85         -0.20    2.70         -0.23    3.054e+004
DEAD (BT)          0.00    1.00          0.00    2.70          0.00             0
TOPPING            0.00    1.00          0.00    2.30          0.00             0
DEAD (AT)          0.00    0.00          0.00    3.00          0.00             0
LIVE               0.00    0.00          0.00    1.00          0.00             0
TOTAL              1.12    1.00          1.33    1.00          1.49          4804
Final deflection (all loads except live) = 1.49

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                         MISCELLANEOUS  RESULTS
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
INITIAL LOSS =  3.53 %
FINAL LOSS   =  8.86 %
Po = 1288.97 kN    Pi = 1243.50 kN    Pe = 1174.78 kN  At X = 11.00 m

TRANSFER LENGTH CALCULATION USE: fps = 1822.79 MPa; fse = 1186.65 MPa At X = 5.50 m
```

ANEXO J

RESULTADOS DE DISEÑO DEL PROGRAMA CONCISE 2.0 PARA CABEZAL DE PILA

```
----------------------------------------------------------------------------------------------------------
Company :Mavisa S.A.                                              Project:Viga Doble TEE - Tesis
Designer:Ronny Zuñiga                                             ID:Puente "La Chorrera"
----------------------------------------------------------------------------------------------------------


----------------------------------------------------------------------------------------------------------
Folder    : Rectangle
Item      : Cabezal PILA

A         : 1.32e+006    mm2
I         : 1.331e+011   mm4
yb        : 550.00       mm
V/S       : 286.96
bv        : 1200.00      mm
hf(top)   : 1100.00      mm
hf(bottom): 1100.00      mm
bf(top)   : 1200.00      mm
bf(bottom): 1200.00      mm
```

```
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
Company :Mavisa S.A.                                        Project:Cabezal TESIS
Designer:Ronny Zuñiga                                       ID:
-------------------------------------------------------------------------------------------------------


-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                     CONCRETE MATERIAL PROPERTIES
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                      PRECAST
                              ----------------------------
Unit Weight                   Wt    =         2400  kg/m^3
Compressive Strength          f'c   =           42     MPa
Elastisity Modulus            E     =        32765     MPa
Initial Strength              f'ci  =           35     MPa
Initial Modulus               Eci   =        29910     MPa

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                           SECTION GEOMETRY
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
    SEGMENT - m        OFFSET - mm   |      SECTION INDENTIFICATION
 No   From       To      Z       Y   |  Folder Label     Section Label
--- -------- -------- ------- -------|---------------- ----------------
  1     0.00    11.00    0.00    0.00|       Rectangle     Cabezal PILA

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                      PRECAST SECTION PROPERTIES
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                                                       TOP      BOTTOM    TOP      BOTTOM
 No     A - mm2      I - mm4     Sb - mm3   yb - mm   V/S   bv - mm  hf - mm  hf - mm  bf - mm  bf - mm
---  ------------ ------------ ------------ ------- ------- -------  -------  -------  -------  -------
  1     1.32e+006   1.331e+011    2.42e+008  550.00 286.96 1200.00  1100.00  1100.00  1200.00  1200.00

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                   MISCELLANEOUS DESIGN PARAMETERS
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
Slump            =     50 mm          Curing Type         = Moist              Minimum Depth of Cover
Cement Content   =    410 kg/m3       Prestressing Steel  = Low Relaxation         Top     =   50.00 mm
Age at Erection  =     40 days        Construction Type   = Unshored               Bottom  =   50.00 mm
Air Content      =      5 %           Design Code         = Custom Code
Humidity         =     70 %                                                  Left  Support =    1.93 m
Fine/Total Agr.  =    0.4             Total Beam Length   =    11.00 m       Right Support =    9.07 m

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                         PRESTRESSING  STEEL
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                      |      OFFSET      | Debonding - m   |
Qty   Material Label    Section Label |  X - m    Y - mm |   LEFT   RIGHT  |  Area - mm2    Fpu - MPa
--- ---------------- ---------------- | -------- ------- | ------- ------- | ------------  ------------
 10    7 Wire (1860)    7 Wire (1860) |     0.00   50.00 |   0.00     0.00 |           99          1860
        fpu=1860 MPa           SWS#13 |    11.00   50.00 |                 |                    0.700 *
* Immediately After Jacking

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                          REINFORCING  STEEL
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                      |           OFFSET          |
                                      |  LEFT     RIGHT   BOTTOM  |
Qty   Material Label    Section Label |     m         m        mm |  Area - mm2  Fy - MPa   Es - MPa
--- ---------------- ---------------- | -------- -------- ------- | ----------- ----------- -----------
  3            Rebar            ReBar |     0.00     0.00   60.00 |       804.3         400      2e+005
          fy=400 MPa              #32 |                           |
  2            Rebar            ReBar |     0.00     0.00  250.00 |         113         400      2e+005
          fy=400 MPa              #12 |                           |
  2            Rebar            ReBar |     0.00     0.00  450.00 |         113         400      2e+005
          fy=400 MPa              #12 |                           |
  2            Rebar            ReBar |     0.00     0.00  650.00 |         113         400      2e+005
          fy=400 MPa              #12 |                           |
  2            Rebar            ReBar |     0.00     0.00  850.00 |         113         400      2e+005
          fy=400 MPa              #12 |                           |
```

```
----------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                          SELF WEIGHT (kN/m)
----------------------------------------------------------------------------------------------------------
 No     From      To     |     BEAM
---   -------- --------  |  ------------
  1       0.00    11.00  |        31.078

----------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                            APPLIED  LOAD
----------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                                    |     INTENSITY  -  (*)      |       OFFSET  - m
Load Case       Load Label     Load Type            |     LEFT          RIGHT    |       LEFT        RIGHT
---------   --------------  ------------            | ------------  ------------ | -----------   -----------

(*) kN       point loads
    kN/m     line loads
    kN-m     point torsion/moment
    kN-m/m   line torsion
Load factors:
    Self Load = 1.3, Dead BT = 1.3, Topping Load = 1.3, Dead Load = 1.3, Live Load = 2.17

----------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                          SHEAR/TORSION DATA
----------------------------------------------------------------------------------------------------------
 No    Material Label  fy - MPa      |  X^2Y - mm3      X1 - mm       Y1 - mm
---  ----------------  ------------  | ------------   ------------  ------------
  1        fy=400 MPa           400  |            0              0             0
```

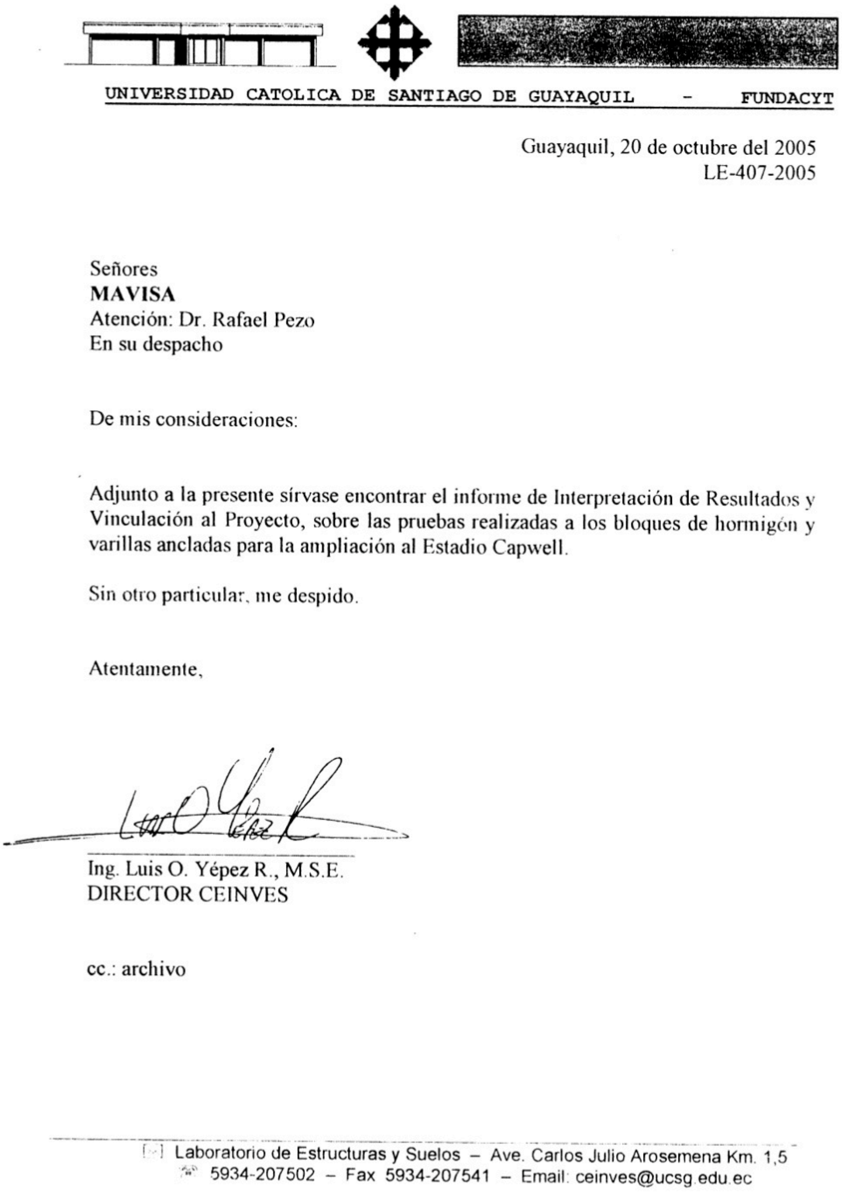
```
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
Company :Mavisa S.A.                                        Project:Cabezal TESIS
Designer:Ronny Zuñiga                                       ID:
-------------------------------------------------------------------------------------------------------

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                          ANALYSIS  RESULTS
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                UNFACTORED SUPPORT REACTIONS     |                   FACTORED SUPPORT REACTIONS
Load Case       LEFT - kN     RIGHT - kN         |     Load Case    LEFT - kN     RIGHT - kN
---------      ------------   ------------       |     ---------   ------------   ------------
     SELF            170.93         170.93       |     SELF              222.21         222.21
  DEAD BT                 0              0       |     DEAD BT                0              0
  TOPPING                 0              0       |     TOPPING                0              0
     DEAD                 0              0       |     DEAD                   0              0
     LIVE                 0              0       |     LIVE                   0              0
 COMBINED            170.93         170.93       |     COMBINED          222.21         222.21

BT : Before Topping
AT : After Topping

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                        MOMENT  RESULTS (kN-m)
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
LOCATION         X - m       Mf           Mr          Mcr         1.2Mcr        1.33Mf      Msd
--------------  ------- ------------ ------------ ------------ ------------ ------------ ------------
Max + Factored     5.50       182.21       2685.8       1787.4       2144.8       242.34       140.16
Max - Factored     9.13       -70.64      -212.92       601.86       722.23      -93.952      -54.339
Max + Resist       2.53        4.022       2685.8       1784.5       2141.4       5.3492       3.0938
Max - Resist       1.98      -68.085      -212.97       601.88       722.26      -90.553      -52.373

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                        STRESS  RESULTS (MPa)
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                 RELEASE MAXIMUM (+)    RELEASE MINIMUM (-)   SERVICE MAXIMUM (+)   SERVICE MINIMUM (-)
                  X - m        f        X - m        f        X - m        f        X - m        f
--------------   ------- ------------  ------- ------------  ------- ------------  ------- ------------
Top of Beam        11.00        0.000     9.13       -1.857    11.00        0.000     9.13       -1.773
Bottom of Beam      9.13        3.747    11.00        0.000     9.13        3.567    11.00        0.000
Top of Topping       -            -        -            -       0.00        0.000     0.00        0.000

Transfer length used    =     0.74 m
Development length used =     1.89 m

STRESS AT TRANSFER LENGTH      X - m     fb(b)        ft(b)
                             -------- ------------ ------------
             At Lt from Left     0.74        3.555       -1.666
            At Lt from Right    10.26        3.555       -1.666

PERMISSIBLE STRESSES     AT RELEASE    PERMISSIBLE STRESSES     AT SERVICE    Minimum Release Strength
                    (Before Losses)                         (After Losses)    F'ci =         6.24
Compression                   21.00    Compression                   18.90
Tension (except at ends)      -1.47    Bilinear                      -6.46    Concrete Rupture Stress
Tension (at ends)             -2.95    Gross Sec                     -3.23    fr = -4.0359

AUXILLIARY REINFORCEMENT REQUIRED AT TOP                 AUXILLIARY REINFORCEMENT REQUIRED AT BOTTOM
At X =     9.13 m     As =    1896.7 mm2                 At X =     0.00 m      As =         0 mm2

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                            SHEAR  RESULTS
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
          APPLIED     RESISTING   RESISTING   APPLIED                    Av /s      2At / s           Al
  X - m   Vu (kN)     ØVc (kN)   ØVs (kN)    Tf(kN-m)    ØTc(kN-m)       (mm^2/m)    (mm^2/m)     (mm^2)
-------- ----------- ----------- ----------- ----------- ----------- ----------- ----------- -----------
    0.00           0         966           0           0           0           0           0           0
    1.10      -44.44        -966           0           0           0           0           0           0
    2.20       133.3        1507           0           0           0           0           0           0
    3.30       88.88        1770           0           0           0           0           0           0
    4.40       44.44        1153           0           0           0           0           0           0
    5.50           0        1153           0           0           0           0           0           0
    6.60      -44.44       -1153           0           0           0           0           0           0
    7.70      -88.88       -1770           0           0           0           0           0           0
    8.80      -133.3       -1507           0           0           0           0           0           0
    9.90       44.44         966           0           0           0           0           0           0
   11.00   -0.000384        -966           0           0           0           0           0           0

Maximum spacing for shear allowed = 0.75 x h
```

```
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
Company :Mavisa S.A.                                        Project:Cabezal TESIS
Designer:Ronny Zuñiga                                       ID:
-------------------------------------------------------------------------------------------------------

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                       DEFLECTION  RESULTS (mm)
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
MAXIMUM DOWNWARD DEFLECTION UNDER ALL FINAL LOADS AT  X =   11.00 m
                RELEASE    MULT      ERECTION    MULT         FINAL   SPAN / DEFL
           ------------ -------  ------------ -------  ------------  ------------
PRESTRESS         -1.40    1.80         -1.66    2.45         -1.87          1033
SELF               0.12    1.85          0.14    2.70          0.16    1.174e+004
DEAD (BT)          0.00    1.00          0.00    2.70          0.00             0
TOPPING            0.00    1.00          0.00    2.30          0.00             0
DEAD (AT)          0.00    0.00          0.00    3.00          0.00             0
LIVE               0.00    0.00          0.00    1.00          0.00             0
TOTAL             -1.28    1.00         -1.52    1.00         -1.70          1133
Final deflection (all loads except live) = -1.70
MAXIMUM UPWARD DEFLECTION UNDER ALL FINAL LOADS AT  X =    5.50 m
                RELEASE    MULT      ERECTION    MULT         FINAL   SPAN / DEFL
           ------------ -------  ------------ -------  ------------  ------------
PRESTRESS          0.97    1.80          1.15    2.45          1.30          5511
SELF              -0.17    1.85         -0.20    2.70         -0.23    3.054e+004
DEAD (BT)          0.00    1.00          0.00    2.70          0.00             0
TOPPING            0.00    1.00          0.00    2.30          0.00             0
DEAD (AT)          0.00    0.00          0.00    3.00          0.00             0
LIVE               0.00    0.00          0.00    1.00          0.00             0
TOTAL              0.80    1.00          0.95    1.00          1.06          6724
Final deflection (all loads except live) = 1.06

-------------------------------------------------------------------------------------------------------
                                        MISCELLANEOUS  RESULTS
-------------------------------------------------------------------------------------------------------
INITIAL LOSS =  3.11 %
FINAL LOSS   =  7.96 %
Po = 1288.97 kN    Pi = 1248.82 kN    Pe = 1186.36 kN  At X = 11.00 m

TRANSFER LENGTH CALCULATION USE: fps = 1822.79 MPa; fse = 1198.34 MPa At X = 5.50 m
```

ANEXO K

RESULTADOS DE ENSAYOS DE ANCLAJE EN VARILLAS DE CONEXION

ANEXO K
RESULTADOS EN ENSAYOS DE ANCLAJE EN VARILLAS DE CONEXIÓN



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL - FUNDACYT

Guayaquil, 20 de octubre del 2005
LE-407-2005

Señores
MAVISA
Atención: Dr. Rafael Pezo
En su despacho

De mis consideraciones:

Adjunto a la presente sírvase encontrar el informe de Interpretación de Resultados y Vinculación al Proyecto, sobre las pruebas realizadas a los bloques de hormigón y varillas ancladas para la ampliación al Estadio Capwell.

Sin otro particular, me despido.

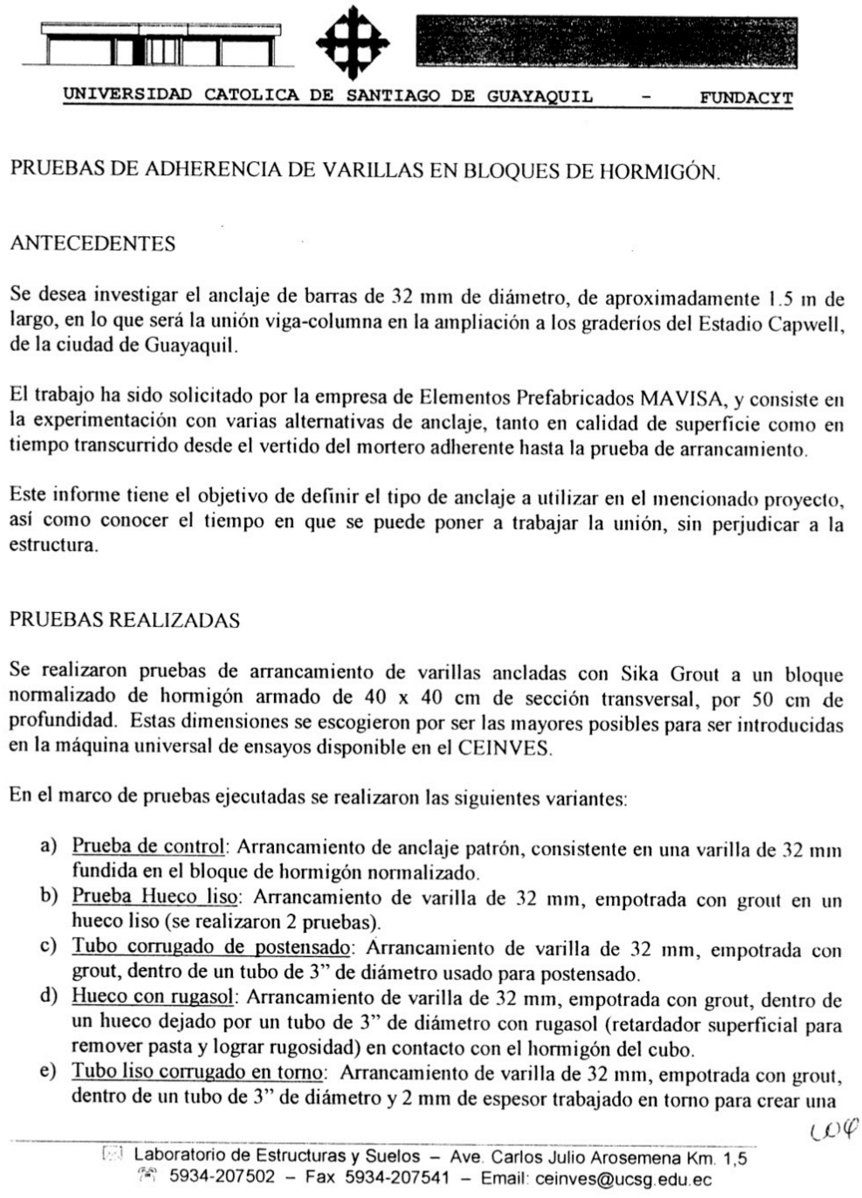
Atentamente,

Ing. Luis O. Yépez R., M.S.E.
DIRECTOR CEINVES

cc.: archivo

Laboratorio de Estructuras y Suelos – Ave. Carlos Julio Arosemena Km. 1,5
5934-207502 – Fax 5934-207541 – Email: ceinves@ucsg.edu.ec

ANEXO K
RESULTADOS EN ENSAYOS DE ANCLAJE EN VARILLAS DE CONEXIÓN



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL - FUNDACYT

PRUEBAS DE ADHERENCIA DE VARILLAS EN BLOQUES DE HORMIGÓN.

ANTECEDENTES

Se desea investigar el anclaje de barras de 32 mm de diámetro, de aproximadamente 1.5 m de largo, en lo que será la unión viga-columna en la ampliación a los graderíos del Estadio Capwell, de la ciudad de Guayaquil.

El trabajo ha sido solicitado por la empresa de Elementos Prefabricados MAVISA, y consiste en la experimentación con varias alternativas de anclaje, tanto en calidad de superficie como en tiempo transcurrido desde el vertido del mortero adherente hasta la prueba de arrancamiento.

Este informe tiene el objetivo de definir el tipo de anclaje a utilizar en el mencionado proyecto, así como conocer el tiempo en que se puede poner a trabajar la unión, sin perjudicar a la estructura.

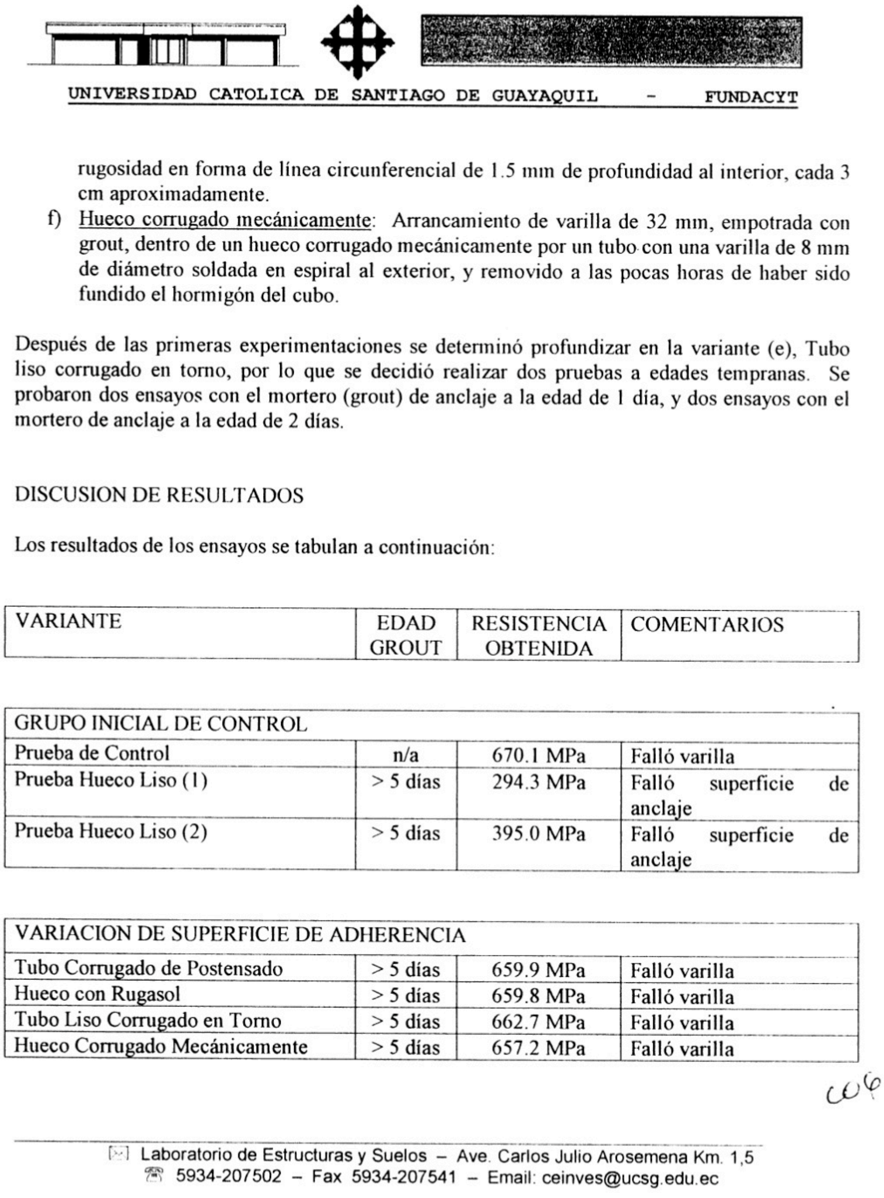
PRUEBAS REALIZADAS

Se realizaron pruebas de arrancamiento de varillas ancladas con Sika Grout a un bloque normalizado de hormigón armado de 40 x 40 cm de sección transversal, por 50 cm de profundidad. Estas dimensiones se escogieron por ser las mayores posibles para ser introducidas en la máquina universal de ensayos disponible en el CEINVES.

En el marco de pruebas ejecutadas se realizaron las siguientes variantes:

a) Prueba de control: Arrancamiento de anclaje patrón, consistente en una varilla de 32 mm fundida en el bloque de hormigón normalizado.
b) Prueba Hueco liso: Arrancamiento de varilla de 32 mm, empotrada con grout en un hueco liso (se realizaron 2 pruebas).
c) Tubo corrugado de postensado: Arrancamiento de varilla de 32 mm, empotrada con grout, dentro de un tubo de 3" de diámetro usado para postensado.
d) Hueco con rugasol: Arrancamiento de varilla de 32 mm, empotrada con grout, dentro de un hueco dejado por un tubo de 3" de diámetro con rugasol (retardador superficial para remover pasta y lograr rugosidad) en contacto con el hormigón del cubo.
e) Tubo liso corrugado en torno: Arrancamiento de varilla de 32 mm, empotrada con grout, dentro de un tubo de 3" de diámetro y 2 mm de espesor trabajado en torno para crear una

ANEXO K
RESULTADOS EN ENSAYOS DE ANCLAJE EN VARILLAS DE CONEXIÓN



rugosidad en forma de línea circunferencial de 1.5 mm de profundidad al interior, cada 3 cm aproximadamente.

f) <u>Hueco corrugado mecánicamente</u>: Arrancamiento de varilla de 32 mm, empotrada con grout, dentro de un hueco corrugado mecánicamente por un tubo con una varilla de 8 mm de diámetro soldada en espiral al exterior, y removido a las pocas horas de haber sido fundido el hormigón del cubo.

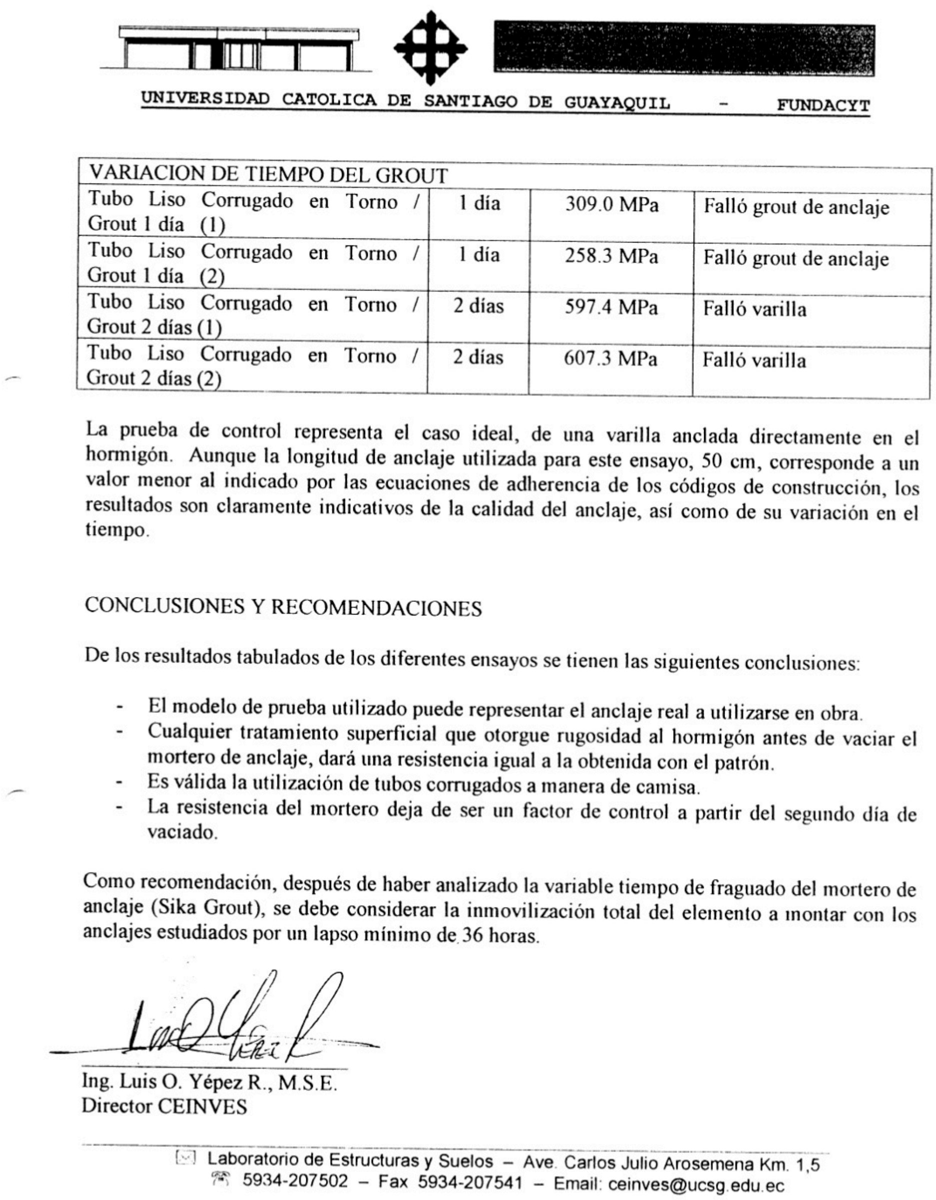
Después de las primeras experimentaciones se determinó profundizar en la variante (e), Tubo liso corrugado en torno, por lo que se decidió realizar dos pruebas a edades tempranas. Se probaron dos ensayos con el mortero (grout) de anclaje a la edad de 1 día, y dos ensayos con el mortero de anclaje a la edad de 2 días.

DISCUSION DE RESULTADOS

Los resultados de los ensayos se tabulan a continuación:

VARIANTE	EDAD GROUT	RESISTENCIA OBTENIDA	COMENTARIOS
GRUPO INICIAL DE CONTROL			
Prueba de Control	n/a	670.1 MPa	Falló varilla
Prueba Hueco Liso (1)	> 5 días	294.3 MPa	Falló superficie de anclaje
Prueba Hueco Liso (2)	> 5 días	395.0 MPa	Falló superficie de anclaje
VARIACION DE SUPERFICIE DE ADHERENCIA			
Tubo Corrugado de Postensado	> 5 días	659.9 MPa	Falló varilla
Hueco con Rugasol	> 5 días	659.8 MPa	Falló varilla
Tubo Liso Corrugado en Torno	> 5 días	662.7 MPa	Falló varilla
Hueco Corrugado Mecánicamente	> 5 días	657.2 MPa	Falló varilla

ANEXO K
RESULTADOS EN ENSAYOS DE ANCLAJE EN VARILLAS DE CONEXIÓN



[redacted]

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL - FUNDACYT

VARIACION DE TIEMPO DEL GROUT			
Tubo Liso Corrugado en Torno / Grout 1 día (1)	1 día	309.0 MPa	Falló grout de anclaje
Tubo Liso Corrugado en Torno / Grout 1 día (2)	1 día	258.3 MPa	Falló grout de anclaje
Tubo Liso Corrugado en Torno / Grout 2 días (1)	2 días	597.4 MPa	Falló varilla
Tubo Liso Corrugado en Torno / Grout 2 días (2)	2 días	607.3 MPa	Falló varilla

La prueba de control representa el caso ideal, de una varilla anclada directamente en el hormigón. Aunque la longitud de anclaje utilizada para este ensayo, 50 cm, corresponde a un valor menor al indicado por las ecuaciones de adherencia de los códigos de construcción, los resultados son claramente indicativos de la calidad del anclaje, así como de su variación en el tiempo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados tabulados de los diferentes ensayos se tienen las siguientes conclusiones:

- El modelo de prueba utilizado puede representar el anclaje real a utilizarse en obra.
- Cualquier tratamiento superficial que otorgue rugosidad al hormigón antes de vaciar el mortero de anclaje, dará una resistencia igual a la obtenida con el patrón.
- Es válida la utilización de tubos corrugados a manera de camisa.
- La resistencia del mortero deja de ser un factor de control a partir del segundo día de vaciado.

Como recomendación, después de haber analizado la variable tiempo de fraguado del mortero de anclaje (Sika Grout), se debe considerar la inmovilización total del elemento a montar con los anclajes estudiados por un lapso mínimo de 36 horas.

Ing. Luis O. Yépez R., M.S.E.
Director CEINVES

ANEXO L

CRONOGRAMA, CANTIDADES Y PRESUPUESTO DE OBRA

ANEXO L
CRONOGRAMA, CANTIDADES Y PRESUPUESTO DE OBRA

CRONOGRAMA DE PRODUCCIÓN DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Lunes	TOTAL
Elementos	**Dia 1**	**Dia 2**	**Dia 3**	**Dia 4**	**Dia 5**	**Dia 6**	**Dia 7**	**Dia 8**	**Dia 9**	**Dia 10**	**Dia 11**	**Dia 12**	**Dia 13**	**Dia 14**	**Dia 15**	
Pilotes	Preparación		16		16				16		16				12	76
Columnas Estribo	Preparación			2				2								4
Columnas Pilas	Preparación									2		2				4
Cabezales Estribos	Preparación			1				1								2
Cabezales Pilas	Preparación									1		1				2
Vigas de Tablero (L=12.50 m)	Preparación		6		1											7
Vigas de Tablero (L=13.20 m)	Preparación				5				2							7
Vigas de Tablero (L=13.00 m)	Preparación								4		3					7
Muro Doble TEE (L=5.83 m)	Preparación														10	10

ANEXO L
CRONOGRAMA, CANTIDADES Y PRESUPUESTO DE OBRA

OBRA: AMPLIACIÓN DE PUENTE SOBRE ESTERO "LA CHORRERA"

ASUNTO CALCULO DE CANTIDADES DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD UNITARIA	# ELEMENTOS	CANTIDAD TOTAL
100	**HORMIGÓN PRESFORZADO**				
100-1	Pilotes de Cimentación	m3	3.44	76	261.63
100-2	Columnas de Estribo	m3	7.87	4	31.48
100-3	Columnas de Pilas	m3	8.75	4	34.98
100-4	Cabezales de Estribo	m3	10.89	2	21.78
100-5	Cabezales de Pilas	m3	14.52	2	29.04
100-6	Vigas de Tablero (L=12.50 m)	m3	4.49	7	31.45
100-7	Vigas de Tablero (L=13.20 m)	m3	4.74	7	33.21
100-8	Vigas de Tablero (L=13.00 m)	m3	4.67	7	32.71
100-9	Muro Doble TEE	m3	1.99	10	19.87
200	**HORMIGÓN REFORZADO**				
200-1	Zapata de Cimentación de Estribo	m3	51.62	2	103.24
200-2	Zapata de Cimentación de Pila	m3	60.54	2	121.08
200-3	Diafragmas	m3	2.67	6	16.04
200-4	Losa de Tope (topping)	m3	5.805	7	40.64

TOTAL VOLUMEN	777.14	**m3**
TOTAL PESO	1865.14	**Ton**

ANEXO L

CRONOGRAMA, CANTIDADES Y PRESUPUESTO DE OBRA

PROYECTO: AMPLIACIÓN DEL PUENTE SOBRE EL ESTERO "LA CHORRERA"

PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA

CODIGO	DESCRIPCION	UNID	P.UNITARIO	CANTIDAD	PRECIO TOTAL	%
	100 HORMIGÓN PRESFORZADO					
100-1	Pilotes de Cimentación	m3	530.00	261.63	138,663.90	40.09%
100-2	Columnas de Estribo	m3	530.00	31.48	16,685.46	4.82%
100-3	Columnas de Pilas	m3	530.00	34.98	18,539.40	5.36%
100-4	Cabezales de Estribo	m3	530.00	21.78	11,543.40	3.34%
100-5	Cabezales de Pilas	m3	530.00	29.04	15,391.20	4.45%
100-6	Vigas de Tablero (L=12.50 m)	m3	530.00	31.45	16,667.18	4.82%
100-7	Vigas de Tablero (L=13.20 m)	m3	530.00	33.21	17,600.54	5.09%
100-8	Vigas de Tablero (L=13.00 m)	m3	530.00	32.71	17,333.86	5.01%
100-9	Muro Doble TEE	m3	530.00	19.87	10,533.65	3.05%
	200 HORMIGÓN REFORZADO					
200-1	Zapatas de Cimentación de Estribo	m3	345.00	103.24	35,617.80	10.30%
200-2	Zapatas de Cimentación de Pila	m3	345.00	121.08	41,772.60	12.08%
200-3	Diafragmas	m3	345.00	16.04	5,533.11	1.60%
200-4	Losa de Tope (topping)	m3	345.00	40.64	14,019.08	4.05%
			TOTAL		**345,882.10**	**100.00%**

BIBLIOGRAFIA

1. CORPECUADOR, *Normas interinas de diseño de carreteras y puentes y especificaciones técnicas complementarias de construcción,* 1999, Capitulo 2.

2. AASHTO, Standard Specifications for Highway Bridges sixteenth edition, AASHTO, 1996, Division I-Design Section 3, pp.17-31.

3. HERRERA, J., Puentes, Universidad Católica de Colombia, Colombia, 1996, Capítulo 2, pp.21.

4. CORPECUADOR, *Normas interinas de diseño de carreteras y puentes y especificaciones técnicas complementarias de construcción,* 1999, Capitulo 6, pp.6.78.

5. CORPECUADOR, *Normas interinas de diseño de carreteras y puentes y especificaciones técnicas complementarias de construcción,* 1999, Capitulo 4, pp. 4.127.

6. VEN Te Chow, Hidráulica de Canales Abiertos, Mc Graw Hill, Colombia, 1994, Capítulo 7 pp. 158.

7. CORPECUADOR, *Normas interinas de diseño de carreteras y puentes y especificaciones técnicas complementarias de construcción,* 1999, Capitulo 6, pp.6.67-6.6.75.

8. REINOSO E., Manual de Diseño de Estructuras Prefabricadas y Presforzadas, Anippac, Mexico, 2000, Capitulo 2, pp.3.

9. REINOSO E., Manual de Diseño de Estructuras Prefabricadas y Presforzadas, Anippac, Mexico, 2000, Capitulo 2, pp.3-5.

10. REINOSO E., Manual de Diseño de Estructuras Prefabricadas y Presforzadas, Anippac, Mexico, 2000, Capitulo 2, pp.5.

11. REINOSO E., Manual de Diseño de Estructuras Prefabricadas y Presforzadas, Anippac, Mexico, 2000, Capitulo 2, pp.6.

12. HERRERA, J., Puentes, Universidad Católica de Colombia, Colombia, 1996, Capítulo 2, pp.21-27.

13. NILSON A., Diseño de Estructuras de Concreto Presforzado, Limusa, México, Capítulo 6, pp.232-283.

14. ACI, Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318S-05) y Comentario (ACI 318S-05R), American Concrete Institute, 2005, Capítulo 18, pp.283.

15. NILSON A., Diseño de Estructuras de Concreto, Limusa, Colombia, 1994, Capítulo 4, pp.133-143.

16. ACI, Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural (ACI 318S-05) y Comentario (ACI 318S-05R), American Concrete Institute, 2005, Capítulo 11, pp.185-189.

17. HERRERA, J., Puentes, Universidad Católica de Colombia, Colombia, 1996, Capítulo 4, pp.85-91.

18. NILSON A., Diseño de Estructuras de Concreto Presforzado, Limusa, México, Capítulo 4, pp.135-204.

19. CRESPO C., Mecánica de Suelos y Cimentaciones, Limusa, México, 1985, Capítulo 19, pp255-271.

20. DAS B., Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Thomson Editores, México, 2001, Capítulo 6, pp334-358.

21. DAS B., Principios de Ingeniería de Cimentaciones, Thomson Editores, México, 2001, Capítulo 6, pp358-362.

22. LAIBLE, J., Análisis Estructural, Mc. Graw Hill, México, Capítulo 9, 99.605-718.

23. HARTOG J., Structural Dynamics, 1979, Capítulo 1, pp.4-22.

24. INEN, Código Ecuatoriano de la Construcción, Requisitos Generales de Diseño, INEN, Ecuador, 2001, Parte 1, pp.19-22.

25. NILSON A., Diseño de Estructuras de Concreto, Mc. Graw Hill, Colombia, 1994, Capítulo 8, pp.259-262.

26. ORTIZ E., Análisis de modelos estructurales en SAP 2000 versión 10, Macro, Perú, 2006.

27. PANTIGOZO H., Modelamiento de estructuras con SAP 2000 v.10, Megabyte, Perú, 2006.

28. CPCI, CONCISE Computer Analysis and Design for Precast Prestressed Concrete, Canadian Prestressed Concrete Institute, Canada, 1994.

29. PIRALLA M., Diseño Estructural, Limusa, México, 1994, Capítulo 7, pp. 564-575.

30. CUEVAS G., Aspectos fundamentales del Concreto Reforzado, Limusa, México, 1995, Capítulo 7, pp. 159-211.

31. RODRIGUEZ B., BLANDÓN J., Ensayes ante cargas cíclicas reversibles de un edificio prefabricado de concreto reforzado de dos niveles. Parte II: Evaluación del comportamiento de conexiones prefabricadas, Revista de Ingeniería Sísmica, México, 2003.

32. REINOSO E., Manual de Diseño de Estructuras Prefabricadas y Presforzadas, Anippac, Mexico, 2000, Capitulo 8, pp.144-146.

33. SERWAY R., Física para Ciencias e Ingeniería Tomo I, Mc. Graw Hill, México, 2000, Capítulo 5, pp. 131-139.

34. IMCYC, Diseño de conexiones de elementos prefabricados de concreto, Limusa, México, 1991, Capítulo 2, Capítulo 3, pp. 43, 53-76.