JULIO MANUEL ALVAREZ B.
INGENIERO CIVIL

ALVAREZ
INGENIERIA

ANEXO III: Memoria de Calculo

Ing. JULIO R. ESPÍNOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

LUIS A. HERRERA Nº1922 C/GRAL AQUINO - TELEFAX (021) 204 588 / 589
E - MAIL: juliomanuab@gmail.com – alvarezingenieria1922@gmail.com

Programa: Civil eStudio

Versión: 39 - 29
Barcelona, 2020

Civil eStudio, software propiedad de CivilCAD Consultores, S.L.
Autores: L.M.Callís, J.M.Roig, I.Callís, P.Reinés
Licencia de uso concedida a: Alvarez Ingenieria
Número de usuario: 12060

Proyecto:

Nombre del proyecto: *PUENTE PARQUE LINEAL*
Nombre de la estructura: *PUENTE PARQUE LINEAL*
Nombre del elemento estructural: *PUENTE PARQUE LINEAL*
Tipo de estructura: *Puente de vigas*
Funcionalidad de la estructura: *Estructura de Carretera*
Clase de estructura: *Tablero sin tierras*
Vida útil: *100 años*

Normativas:

Ámbito: *Normas americanas. AASHTO 2017*

Unidades:

Sistema *S.I.*

Despiece:

Sistema Métrico Europeo

Módulo del programa:

Módulo Puente de vigas
Nombre del archivo de proyecto: *PUENTE PARQUE LINEAL - 03.pvh*
Ruta de acceso: *D:\Pablo\2021\Puente PARQUE_LINEAL\civil*

Informe:

Tipo de informe: *Memoria de cálculo*
Informe generado el día 17-02-2022 a las 13:52:33.

Ing. JULIO R. ESPÍNOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

Índice

1 RESUMEN DE VERIFICACIONES

2 DEFINICIÓN DEL PUENTE

2.1 Ámbito normativo
2.2 Geometría
2.2.1 Vanos
2.2.2 Ejes de apoyos
2.2.3 Ejes de las vigas y definición de los neoprenos
2.2.4 Secciones de las vigas
2.2.4.1 Definición de las vigas
2.2.4.1.1 Contorno de la sección
2.2.5 Losa
2.2.5.1 Planta
2.2.5.2 Superficie de calzada y pavimento
2.2.5.3 Espesor
2.2.6 Zona vial
2.2.7 Prelosas
2.2.8 Juntas
2.3 Subestructura
2.4 Superficie del terreno
2.5 Calendario
2.6 Materiales
2.6.1 Hormigones estructurales
2.6.2 Hormigones no estructurales
2.6.3 Aceros pasivos
2.6.4 Aceros activos de pretesado
2.6.5 Fisuración
2.7 Acciones
2.7.1 Acciones permanentes
2.7.1.1 Acciones permanentes sobre el estribo 1
2.7.1.2 Acciones permanentes sobre el estribo 2
2.7.1.3 Superestructura
2.7.1.4 Descenso de apoyos
2.7.1.5 Reología
2.7.2 Acciones variables
2.7.2.1 Acciones variables sobre el estribo 1
2.7.2.2 Acciones variables sobre el estribo 2
2.7.2.3 Sobrecargas de uso
2.7.2.4 Viento
2.7.2.5 Temperatura sobre el tablero
2.7.3 Acciones accidentales
2.8 Seguridad
2.8.1 Seguridad I
2.8.2 Seguridad II
2.9 Armadura
2.9.1 Recubrimientos geométricos
2.10 Configuración. Tráfico. Pilas y estribos

Ing. JULIO R. ESPÍNOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

2.11 Configuración. Cálculo

3 MODELOS DE CÁLCULO

3.1 Modelo de cálculo del tablero
3.2 Modelo para el reparto de fuerzas horizontales y verticales del puente
3.3 Modelo de cálculo del estribo 1
3.4 Modelo de cálculo del estribo 2

4 MODOS DE VIBRACIóN

5 CáLCULO DE LAS FUERZAS SíSMICAS

6 REACCIONES

6.1 Estribo 1
6.1.1 Reacciones correspondientes a las acciones permanentes
6.1.2 Reacciones correspondientes a las acciones variables
6.2 Estribo 2
6.2.1 Reacciones correspondientes a las acciones permanentes
6.2.2 Reacciones correspondientes a las acciones variables

Ing. JULIO R. ESPÍNOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

206 (doscientos seis)

JULIO MANUEL ALVAREZ B.
INGENIERO CIVIL

ALVAREZ INGENIERIA

1 RESUMEN DE VERIFICACIONES

Nombre del proyecto: *PUENTE PARQUE LINEAL*
Nombre de la estructura: *PUENTE PARQUE LINEAL*
Nombre del elemento estructural: *PUENTE PARQUE LINEAL*
Tipo de estructura: *Puente de vigas*
Funcionalidad de la estructura: *Estructura de Carretera*
Clase de estructura: *Tablero sin tierras*
Vida útil: *100 años*

Estribo 1

Estribo cerrado		
Estado límite geotécnico último de hundimiento de los pilotes		
Estado límite de Resistencia	Combinación de Resistencia I	Cumple
	Combinación de Resistencia III	Cumple
	Combinación de Resistencia V	Cumple
Estado límite geotécnico último de arranque de los pilotes		
Estado límite de Resistencia	Combinación de Resistencia I	Cumple
	Combinación de Resistencia III	Cumple
	Combinación de Resistencia V	Cumple
Estado límite geotécnico de servicio de asientos		
Estado límite de Servicio	Combinación de Servicio I	Cumple
EL Rotura por flexión		
Estado límite de Resistencia	Envolvente global	Cumple
EL Fisuración		
Estado límite de Servicio	Combinación de Servicio I	Cumple
EL Rotura por cortante		
Estado límite de Resistencia	Envolvente global	Cumple
EL Deformaciones		
Estado límite de Servicio	Combinación de Servicio I	Cumple
Obtención del despiece de la armadura		
Generación del armado	.	Cumple

Ing. JULIO R. ESPINOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

JULIO MANUEL ALVAREZ B.
INGENIERO CIVIL

ALVAREZ INGENIERIA

Estribo 2

Estribo cerrado		
Estado límite geotécnico último de hundimiento de los pilotes		
Estado límite de Resistencia	Combinación de Resistencia I	Cumple
	Combinación de Resistencia III	Cumple
	Combinación de Resistencia V	Cumple
Estado límite geotécnico último de arranque de los pilotes		
Estado límite de Resistencia	Combinación de Resistencia I	Cumple
	Combinación de Resistencia III	Cumple
	Combinación de Resistencia V	Cumple
Estado límite geotécnico de servicio de asientos		
Estado límite de Servicio	Combinación de Servicio I	Cumple
EL Rotura por flexión		
Estado límite de Resistencia	Envolvente global	Cumple
EL Fisuración		
Estado límite de Servicio	Combinación de Servicio I	Cumple
EL Rotura por cortante		
Estado límite de Resistencia	Envolvente global	Cumple
EL Deformaciones		
Estado límite de Servicio	Combinación de Servicio I	Cumple
Obtención del despiece de la armadura		
Generación del armado	.	cumple

Tablero 1

Viga 1		
Comprobación de fisuración. Encaje tensional.		
Estado límite de Servicio	Combinación de Servicio I	Cumple
	Combinación de Servicio III	Cumple
EL Rotura por flexión		
Estado límite de Resistencia	Combinación de Resistencia I	Cumple

Ing. JULIO R. ESPÍNOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

JULIO MANUEL ALVAREZ B.
INGENIERO CIVIL

ALVAREZ

	Combinación de Resistencia II	Cumple
	Combinación de Resistencia III	Cumple
	Combinación de Resistencia V	Cumple
EL Rotura por cortante		
Estado límite de Resistencia	Combinación de Resistencia I	Cumple
	Combinación de Resistencia II	Cumple
	Combinación de Resistencia III	Cumple
	Combinación de Resistencia V	Cumple
EL Rotura por torsión		
Estado límite de Resistencia	Combinación de Resistencia I	Cumple
	Combinación de Resistencia II	Cumple
	Combinación de Resistencia III	Cumple
	Combinación de Resistencia V	Cumple
EL Rotura por rasante		
Estado límite de Resistencia	Combinación de Resistencia I	Cumple
	Combinación de Resistencia II	Cumple
	Combinación de Resistencia III	Cumple
	Combinación de Resistencia V	Cumple
EL Deformaciones		
Estado límite de Servicio	Combinación de Servicio I	Cumple
	Combinación de Servicio III	Cumple
Comprobación de fisuración. Control de fisuración.		
Estado límite de Servicio	Combinación de Servicio I	Cumple
	Combinación de Servicio III	Cumple
Estado límite estructural último de rotura por fatiga		
EL Fatiga	Combinación de Fatiga I	Cumple
Obtención del despiece de la armadura		
Generación del armado	.	Cumple

Viga 2
Comprobación de fisuración. Encaje tensional.

Ing. JULIO R. ESPÍNOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

JULIO MANUEL ALVAREZ B.
INGENIERO CIVIL

ALVAREZ INGENIERIA

Estado límite de Servicio	Combinación de Servicio I	Cumple
	Combinación de Servicio III	Cumple
EL Rotura por flexión		
Estado límite de Resistencia	Combinación de Resistencia I	Cumple
	Combinación de Resistencia II	Cumple
	Combinación de Resistencia III	Cumple
	Combinación de Resistencia V	Cumple
EL Rotura por cortante		
Estado límite de Resistencia	Combinación de Resistencia I	Cumple
	Combinación de Resistencia II	Cumple
	Combinación de Resistencia III	Cumple
	Combinación de Resistencia V	Cumple
EL Rotura por torsión		
Estado límite de Resistencia	Combinación de Resistencia I	Cumple
	Combinación de Resistencia II	Cumple
	Combinación de Resistencia III	Cumple
	Combinación de Resistencia V	Cumple
EL Rotura por rasante		
Estado límite de Resistencia	Combinación de Resistencia I	Cumple
	Combinación de Resistencia II	Cumple
	Combinación de Resistencia III	Cumple
	Combinación de Resistencia V	Cumple
EL Deformaciones		
Estado límite de Servicio	Combinación de Servicio I	Cumple
	Combinación de Servicio III	Cumple
Comprobación de fisuración. Control de fisuración.		
Estado límite de Servicio	Combinación de Servicio I	Cumple
	Combinación de Servicio III	Cumple
Estado límite estructural último de rotura por fatiga		
EL Fatiga	Combinación de Fatiga I	Cumple

Ing. JULIO R. ESPÍNOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

JULIO MANUEL ALVAREZ B.
INGENIERO CIVIL

ALVAREZ INGENIERIA

Obtención del despiece de la armadura		
Generación del armado		Cumple

Viga 3		
Comprobación de fisuración. Encaje tensional.		
Estado límite de Servicio	Combinación de Servicio I	Cumple
	Combinación de Servicio III	Cumple
EL Rotura por flexión		
Estado límite de Resistencia	Combinación de Resistencia I	Cumple
	Combinación de Resistencia II	Cumple
	Combinación de Resistencia III	Cumple
	Combinación de Resistencia V	Cumple
EL Rotura por cortante		
Estado límite de Resistencia	Combinación de Resistencia I	Cumple
	Combinación de Resistencia II	Cumple
	Combinación de Resistencia III	Cumple
	Combinación de Resistencia V	Cumple
EL Rotura por torsión		
Estado límite de Resistencia	Combinación de Resistencia I	Cumple
	Combinación de Resistencia II	Cumple
	Combinación de Resistencia III	Cumple
	Combinación de Resistencia V	Cumple
EL Rotura por rasante		
Estado límite de Resistencia	Combinación de Resistencia I	Cumple
	Combinación de Resistencia II	Cumple
	Combinación de Resistencia III	Cumple
	Combinación de Resistencia V	Cumple
EL Deformaciones		
Estado límite de Servicio	Combinación de Servicio I	Cumple
	Combinación de Servicio III	Cumple
Comprobación de fisuración. Control de fisuración.		

Ing. JULIO R. ESPINO
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A

JULIO MANUEL ALVAREZ B.
INGENIERO CIVIL

ALVAREZ INGENIERIA

Estado límite de Servicio	Combinación de Servicio I	Cumple
	Combinación de Servicio III	Cumple
Estado límite estructural último de rotura por fatiga		
EL Fatiga	Combinación de Fatiga I	Cumple
Obtención del despiece de la armadura		
Generación del armado		Cumple

Viga 4		
Comprobación de fisuración. Encaje tensional.		
Estado límite de Servicio	Combinación de Servicio I	Cumple
	Combinación de Servicio III	Cumple
EL Rotura por flexión		
Estado límite de Resistencia	Combinación de Resistencia I	Cumple
	Combinación de Resistencia II	Cumple
	Combinación de Resistencia III	Cumple
	Combinación de Resistencia V	Cumple
EL Rotura por cortante		
Estado límite de Resistencia	Combinación de Resistencia I	Cumple
	Combinación de Resistencia II	Cumple
	Combinación de Resistencia III	Cumple
	Combinación de Resistencia V	Cumple
EL Rotura por torsión		
Estado límite de Resistencia	Combinación de Resistencia I	Cumple
	Combinación de Resistencia II	Cumple
	Combinación de Resistencia III	Cumple
	Combinación de Resistencia V	Cumple
EL Rotura por rasante		
Estado límite de Resistencia	Combinación de Resistencia I	Cumple
	Combinación de Resistencia II	Cumple
	Combinación de Resistencia III	Cumple
	Combinación de Resistencia V	Cumple

Ing. JULIO R. ESPÍNOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

200 (doscientos)

JULIO MANUEL ALVAREZ B.
INGENIERO CIVIL

ALVAREZ INGENIERIA

EL Deformaciones		
Estado límite de Servicio	Combinación de Servicio I	Cumple
	Combinación de Servicio III	Cumple
Comprobación de fisuración. Control de fisuración.		
Estado límite de Servicio	Combinación de Servicio I	Cumple
	Combinación de Servicio III	Cumple
Estado límite estructural último de rotura por fatiga		
EL Fatiga	Combinación de Fatiga I	Cumple
Obtención del despiece de la armadura		
Generación del armado		Cumple

Viga 5		
Comprobación de fisuración. Encaje tensional.		
Estado límite de Servicio	Combinación de Servicio I	Cumple
	Combinación de Servicio III	Cumple
EL Rotura por flexión		
Estado límite de Resistencia	Combinación de Resistencia I	Cumple
	Combinación de Resistencia II	Cumple
	Combinación de Resistencia III	Cumple
	Combinación de Resistencia V	Cumple
EL Rotura por cortante		
Estado límite de Resistencia	Combinación de Resistencia I	Cumple
	Combinación de Resistencia II	Cumple
	Combinación de Resistencia III	Cumple
	Combinación de Resistencia V	Cumple
EL Rotura por torsión		
Estado límite de Resistencia	Combinación de Resistencia I	Cumple
	Combinación de Resistencia II	Cumple
	Combinación de Resistencia III	Cumple
	Combinación de Resistencia V	Cumple
EL Rotura por rasante		

Ing. JULIO R. ESPÍNOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

JULIO MANUEL ALVAREZ B.
INGENIERO CIVIL

ALVAREZ INGENIERIA

Estado límite de Resistencia	Combinación de Resistencia I	Cumple
	Combinación de Resistencia II	Cumple
	Combinación de Resistencia III	Cumple
	Combinación de Resistencia V	Cumple
EL Deformaciones		
Estado límite de Servicio	Combinación de Servicio I	Cumple
	Combinación de Servicio III	Cumple
Comprobación de fisuración. Control de fisuración.		
Estado límite de Servicio	Combinación de Servicio I	Cumple
	Combinación de Servicio III	Cumple
Estado límite estructural último de rotura por fatiga		
EL Fatiga	Combinación de Fatiga I	Cumple
Obtención del despiece de la armadura		
Generación del armado	.	Cumple

Losa		
EL Rotura por flexión		
Estado límite de Resistencia	Combinación de Resistencia I	Cumple
	Combinación de Resistencia II	Cumple
	Combinación de Resistencia III	Cumple
	Combinación de Resistencia V	Cumple
EL Fisuración		
Estado límite de Servicio	Combinación de Servicio I	Cumple
	Combinación de Servicio III	Cumple
EL Rotura por cortante		
Estado límite de Resistencia	Combinación de Resistencia I	Cumple
	Combinación de Resistencia II	Cumple
	Combinación de Resistencia III	Cumple
	Combinación de Resistencia V	Cumple
Obtención del despiece de la armadura		
Generación del armado	.	Cumple

Ing. JULIO R. ESPINOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

Neopreno

Neoprenos		
Deformación de cortante		
Neoprenos	Neoprenos	Cumple
Deformación por compresión, rotación y cortante		
Neoprenos	Neoprenos	Cumple
Deformación de cortante por carga axil		
Neoprenos	Neoprenos	Cumple
Estabilidad del neopreno		
Neoprenos	Neoprenos	Cumple
Tensión en placa de refuerzo		
Neoprenos	Neoprenos	Cumple
Estabilidad al deslizamiento		
Neoprenos	Neoprenos	Cumple

2 DEFINICIÓN DEL PUENTE

2.1 Ámbito normativo

AASHTO-LRFD - S1. Introducción. 2017
AASHTO-LRFD - S2. Características generales de diseño y ubicación. 2017
AASHTO-LRFD - S3. Cargas y factores de carga. 2017
AASHTO-LRFD - S4. Análisis y evaluación estructural. 2017
AASHTO-LRFD - S5. Estructuras de hormigón. 2017
AASHTO-LRFD - S9. Tableros y sistemas de tableros. 2017
AASHTO-LRFD - S14. Juntas y apoyos. 2017

2.2 Geometría

2.2.1 Vanos

Puente de 1 vanos.

El estribo inicial es un estribo cerrado.
El estribo final es un estribo cerrado.

Elemento	Clase	Tipo

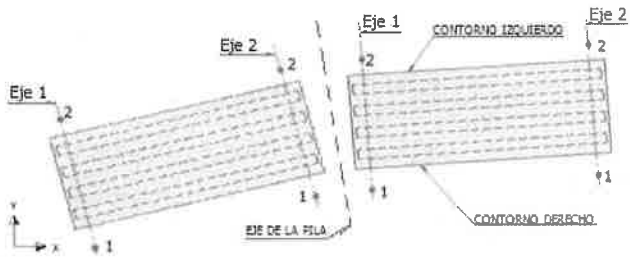
Estribo 1	Estribo cerrado	Estribo cerrado con pilotes
Estribo 2	Estribo cerrado	Estribo cerrado con pilotes
Tablero 1	Tablero sin tierras	Vigas pretesadas

Instantes a considerar en el cálculo de las pilas y estribos :
- Fase 1 : Construcción.
- Fase 2 : Situación de servicio.
- Fase 3 : Tiempo infinito.

En el caso de los estribos flotantes, sólo se considerará la situación de servicio.

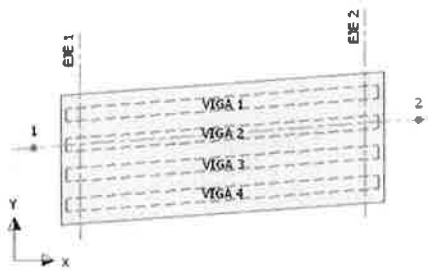
2.2.2 Ejes de apoyos

Ejes de apoyos



Vano	Eje	X_1 (m)	Y_1 (m)	X_2 (m)	Y_2 (m)
1	1	10.000	0.000	10.000	9.430
1	2	25.000	0.000	25.000	9.430

2.2.3 Ejes de las vigas y definición de los neoprenos



Vano	Viga	X_1 (m)	Y_1 (m)	Apoyo eje 1	X_2 (m)	Y_2 (m)	Apoyo eje 2
1	1	-0.000	9.030	ST-200x250x52	35.000	9.030	ST-200x250x52
1	2	-0.000	6.873	ST-200x250x52	35.000	6.873	ST-200x250x52
1	3	-0.000	4.715	ST-200x250x52	35.000	4.715	ST-200x250x52
1	4	-0.000	2.557	ST-200x250x52	35.000	2.557	ST-200x250x52
1	5	-0.000	0.400	ST-200x250x52	35.000	0.400	ST-200x250x52

Definición de los apoyos :

Características del apoyo de neopreno : ST-200x250x52

Tipo : Apoyo de neopreno zunchado rectangular.

Parámetros :

A, Dimensión del neopreno según el eje 2	:	200	mm
B, Dimensión del neopreno según el eje 3	:	250	mm
n, Número de placas de refuerzo	:	5	
e_1, Espesor de las placas de refuerzo	:	3.0	mm
e_2, Espesor del elastómero entre 2 placas de refuerzo	:	8.0	mm
e_3, Espesor del elastómero capa superior e inferior	:	2.5	mm
e_4, Espesor lateral del elastómero	:	4.0	mm
E_B, Módulo de compresibilidad del elastómero	:	3100.00	MPa
G, Módulo de cizalla	:	0.90	MPa
F_y, Limite elástico del acero de las placas de refuerzo	:	235.00	MPa

Parámetros de diseño :

$h_{rt} / \Delta s$, Relación admisible Espesor elastómero / Movimiento horizontal	:	2.000	
θ_r Tolerancia rotación	:	0.005000	rad
γ_c Deformación admisible por compresión, rotación y cortante	:	5.000	
$\gamma_{a,st}$, Deformación estática admisible por compresión	:	3.000	
$h_{s,min}$, Espesor mínimo de la placa de refuerzo	:	1.5	mm

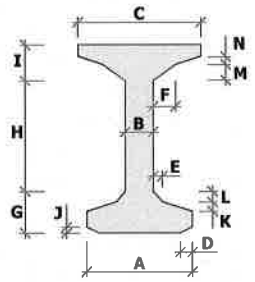
2.2.4 Secciones de las vigas

2.2.4.1 Definición de las vigas

Vano	Viga	Tipo	Catálogo	Nombre
1	1	Doble T	PRETEC	BN100
1	2	Doble T	PRETEC	BN100
1	3	Doble T	PRETEC	BN100
1	4	Doble T	PRETEC	BN100
1	5	Doble T	PRETEC	BN100

2.2.4.1.1 Contorno de la sección

Sección BN100 :

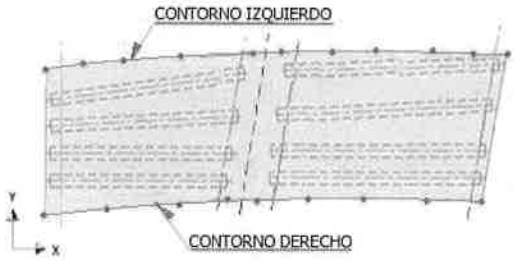


Parámetro	Valor (mm)
A	600
B	120

C	800
D	20
E	60
F	60
G	310
H	510
I	180
J	20
K	70
L	100
M	60
N	50

2.2.5 Losa

2.2.5.1 Planta



Contorno izquierdo:

Punto	X (m)	Y (m)
1	-0.000	9.430
2	35.000	9.430

Contorno derecho:

Punto	X (m)	Y (m)
1	0.000	0.000
2	35.000	0.000

2.2.5.2 Superficie de calzada y pavimento

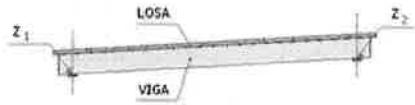
Superficie de la calzada ce cota constante
Cota : 100.000 m

Espesor del pavimento (E) : 0.000 m

2.2.5.3 Espesor

Vigas sin recrecido superior. Losa definida a través de:
a) Un espesor mínimo de losa
b) El espesor de losa en el voladizo

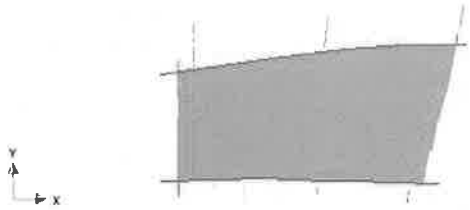
Espesor mínimo de la losa : 0.200 m
Espesor de la losa en el voladizo : 0.200 m



Vano	Viga	Z_1 (m)	Z_2 (m)
1	1	98.800	98.800
1	2	98.800	98.800
1	3	98.800	98.800
1	4	98.800	98.800
1	5	98.800	98.800

2.2.6 Zona vial

Zona vial coincidente con los contornos.



Ing. JULIO R. ESPÍNOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

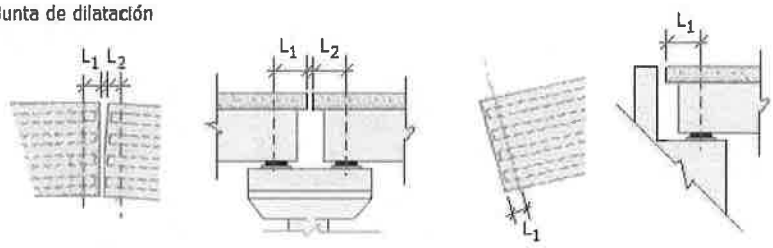
GINSA S.A.

2.2.7 Prelosas

No se dispone la prelosa en la zona entre vigas.
No se dispone la prelosa en las zonas de los voladizos

2.2.8 Juntas

Junta de dilatación



Eje	Tipo de junta	L_1 (m)	L_2 (m)	Espesor (E) (m)
Estribo 1		0.320		
Estribo 2		0.320		

2.3 Subestructura

2.4 Superficie del terreno

Terreno definido por una cota constante.
Cota : 91.590 m

2.5 Calendario

Operación	Día
Día en que se hormigonan las vigas	0
Día en que se transfiere el pretesado en el parque de vigas	5
Día en que se hormigona la losa	20
Día en que se aplica la carga permanente sobre la losa	40

2.6 Materiales

2.6.1 Hormigones estructurales

Ing. JULIO R. ESPÍNOLA
Representante Legal
GINSA S.A.
GINSA S.A.

Hormigón Tableros. Vigas: C30
Hormigón Tableros. Losa: C30
Hormigón Estribo 1. Alzado: C30
Hormigón Estribo 1. Zapata: C30
Hormigón Estribo 1. Pilotes: C30
Hormigón Estribo 2. Alzado: C30
Hormigón Estribo 2. Zapata: C30
Hormigón Estribo 2. Pilotes: C30

Descripción de los hormigones estructurales:

Denominación: C30

Resistencia a compresión, f'_c	:	30.0	MPa
Módulo de rotura, f_r	:	-3.5	MPa
Resistencia a la tracción directa, f_r	:	-3.3	MPa
Módulo elástico longitudinal, E_c	:	30242.7	MPa
Coeficiente de Poisson, ν	:	0.20	
Peso específico, γ	:	23.6	kN/m^3
Coeficiente de la naturaleza del árido, α	:	1.0	
Coeficiente de dilatación térmica, α	:	0.00001080	$^oC^{-1}$

Diagrama parábola-rectángulo:

Grado de la parábola, n	:	2.00
Deformación final tramo parabólico, ε_{c0}	:	0.00200
Deformación de rotura en flexión, ε_{cu}	:	0.00300
Deformación máxima en armadura traccionada, ε_s	:	-0.01000
Coeficiente de intensidad del bloque de compresión, k	:	0.85

Diagrama rectangular:

Coeficiente profundidad del bloque de compresión, β_1	:	0.83
Coeficiente intensidad del bloque de compresión, η	:	0.85

Tipo de hormigón: Hormigón de densidad normal

2.6.2 Hormigones no estructurales

Hormigón Estribo 1. Capa de nivelación: C10
Hormigón Estribo 2. Capa de nivelación: C10

Descripción de los hormigones no estructurales:

Denominación: C10

Resistencia a compresión, f'_c	:	10.0	MPa

2.6.3 Aceros pasivos

Acero de la armadura pasiva Tableros. Vigas: B 500 SD
Acero de la armadura pasiva Tableros. Losa: B 500 SD
Acero de la armadura pasiva Estribo 1. Alzado: B 500 SD
Acero de la armadura pasiva Estribo 1. Zapata: B 500 SD
Acero de la armadura pasiva Estribo 1. Pilotes: B 500 SD
Acero de la armadura pasiva Estribo 2. Alzado: B 500 SD
Acero de la armadura pasiva Estribo 2. Zapata: Grado 75 ASTM A-615
Acero de la armadura pasiva Estribo 2. Pilotes: Grado 75 ASTM A-615

Descripción de los aceros pasivos:

Denominación: B 500 SD

Tensión de fluencia nominal, f_y	:	500	MPa

Ing. JULIO R. ESPÍNOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

Tensión máxima, f_{ymax}	:	575	MPa
Módulo de elasticidad, E_s	:	199947	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{max,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{max,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3

Denominación: Grado 75 ASTM A-615

Tensión de fluencia nominal, f_y	:	517	MPa
Tensión máxima, f_{ymax}	:	689	MPa
Módulo de elasticidad, E_s	:	199947	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{max,1}$	:	0.01000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{max,2}$	:	-0.01000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3

2.6.4 Aceros activos de pretesado

Acero de la armadura activa del pretesado Tableros. Vigas: Y 1860 C

Descripción de los aceros activos de pretesado:

Denominación: Y 1860 C

Tensión de fluencia, f_{py}	:	1670	MPa
Resistencia a la tracción, f_{pu}	:	1860	MPa
Módulo de elasticidad, E_p	:	196500	MPa
Deformación última en compresión, $\varepsilon_{max,1}$	:	0.02000	
Deformación última en tracción, $\varepsilon_{max,2}$	:	-0.02000	
Densidad del acero, γ	:	77.0	kN/m^3

Parámetros de relajación :

Parámetro de relajación, a	:	0.660000	
Parámetro de relajación, b	:	9.090000	
Relajación a 1000 horas después del tesado, ρ_{1000}	:	2.50000	%

$$\rho = a\ \rho_{1000}\ e^{b\mu}\ \left(\frac{t}{1000}\right)^{0.75(1-\mu)}\ 10^{-3}$$

ρ : relajación del acero a longitud constante (%)
μ : proporción de la tensión de trabajo respecto a la tensión unitaria máxima
t : tiempo después del tesado (horas)

2.6.5 Fisuración

Elemento	Clase de exposición	Factor de exposición
Tableros. Vigas	Ninguna+F0+S0+P0+C0	1.00
Tableros. Losa	Ninguna+F0+S0+P0+C0	1.00
Estribo 1. Alzado	Ninguna+F0+S0+P0+C0	1.00
Estribo 1. Zapata	Ninguna+F0+S0+P0+C0	1.00
Estribo 1. Pilotes	Ninguna+F0+S0+P0+C0	1.00
Estribo 2. Alzado	Ninguna+F0+S0+P0+C0	1.00
Estribo 2. Zapata	Ninguna+F0+S0+P0+C0	1.00
Estribo 2. Pilotes	Ninguna+F0+S0+P0+C0	1.00

2.7 Acciones

Ing. JULIO R. ESPÍNOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

2.7.1 Acciones permanentes

2.7.1.1 Acciones permanentes sobre el estribo 1

Terreno :

Se considera el empuje activo en el terreno del trasdós.
No se considera el empuje pasivo en el terreno del intradós.
En fase de construcción el nivel de tierras en el trasdós llega hasta la coronación.
No se considera la contribución del rozamiento terreno-terreno.

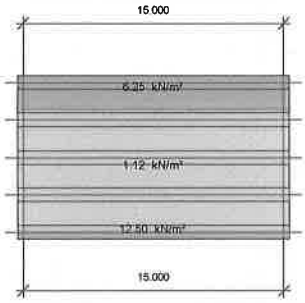
2.7.1.2 Acciones permanentes sobre el estribo 2

Terreno :

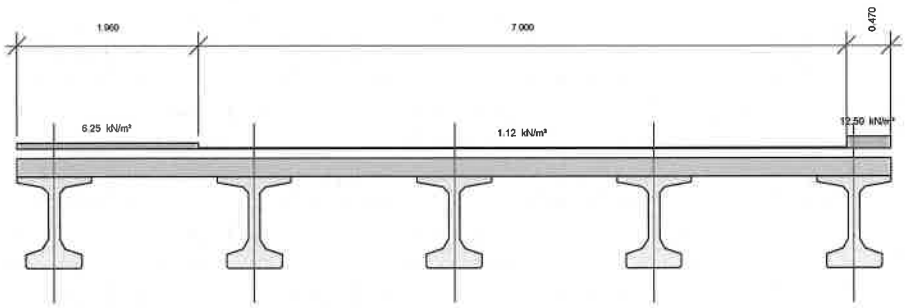
Se considera el empuje activo en el terreno del trasdós.
No se considera el empuje pasivo en el terreno del intradós.
En fase de construcción el nivel de tierras en el trasdós llega hasta la coronación.
No se considera la contribución del rozamiento terreno-terreno.

2.7.1.3 Superestructura

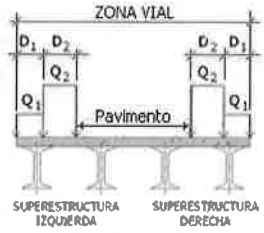
Planta del tablero
Definición de la superestructura



Sección transversal del tablero
Definición de la superestructura, Vano 1



Ing. JULIO R. ESPÍNOLA
Representante Legal
GINSA S.A.



Superestructura en borde izquierdo:

Tramo	Ancho D (m)	Carga superficial Q (kN/m^2)	Tipo
1	1.960	6.25	DC

Superestructura en borde derecho:

Tramo	Ancho D (m)	Carga superficial Q (kN/m^2)	Tipo
1	0.470	12.50	DC

Pavimento:

Peso del pavimento : 1.12 kN/m^2

2.7.1.4 Descenso de apoyos

No se ha definido.

2.7.1.5 Reología

Humedad relativa : 70.0 %

2.7.2 Acciones variables

2.7.2.1 Acciones variables sobre el estribo 1

No están definidas.

2.7.2.2 Acciones variables sobre el estribo 2

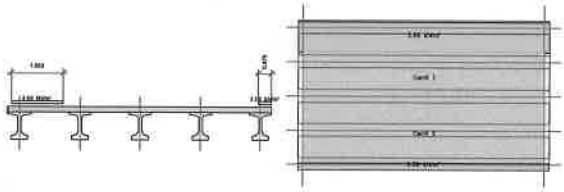
No están definidas.

2.7.2.3 Sobrecargas de uso

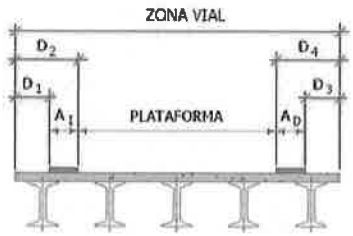
Ing. JULIO R. ESPINOSA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

JULIO MANUEL ALVAREZ B.
INGENIERO CIVIL



- Definición de la zona vial :



A_I = ACERA IZQUIERDA A_D = ACERA DERECHA

Distancia D_1	:	0.100	m
Distancia D_2	:	1.960	m
Distancia D_3	:	0.000	m
Distancia D_4	:	0.470	m

Tráfico sobre aceras:

- Sobrecargas repartidas :

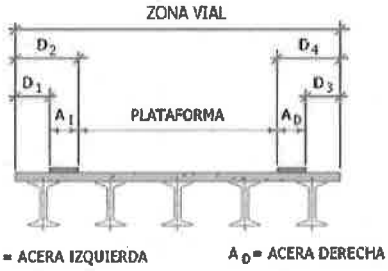
Acera izquierda	:	3.59	kN/m^2
Acera derecha	:	3.59	kN/m^2

Tráfico sobre la calzada (plataforma y aceras)

- Definición de la calzada :

Ing. JULIO R. ESPINOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.



Distancia D_1	:	0.100	m
Distancia D_2	:	1.960	m
Distancia D_3	:	0.000	m
Distancia D_4	:	0.470	m

- Carga uniforme en el carril de diseño :

Carga lineal en carril de diseño	:	9.34	kN/m
Anchura de aplicación de la carga	:	3.048	m

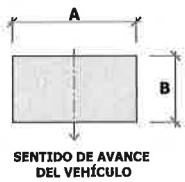
- Carga peatonal en las aceras :

Acera izquierda	:	3.59	kN/m^2
Acera derecha	:	3.59	kN/m^2

- Vehículos de diseño :

Vehículo tipo : Tandem de diseño

HUELLA DE LAS RUEDAS



Valor (kN)	S (m)	T (m)	A (m)	B (m)
56	0.000	-0.914	0.508	0.254
56	0.000	0.914	0.508	0.254
56	1.219	-0.914	0.508	0.254
56	1.219	0.914	0.508	0.254

Ing. JULIO R. ESPINOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

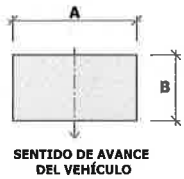
186 (ciento ochenta y seis)

JULIO MANUEL ALVAREZ B.
INGENIERO CIVIL

ALVAREZ INGENIERIA

Vehículo tipo : Camión de diseño (14" + 30")

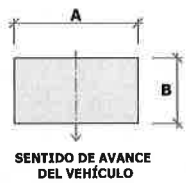
HUELLA DE LAS RUEDAS



Valor (kN)	S (m)	T (m)	A (m)	B (m)
18	0.000	-0.914	0.508	0.254
18	0.000	0.914	0.508	0.254
71	4.267	-0.914	0.508	0.254
71	4.267	0.914	0.508	0.254
71	13.411	-0.914	0.508	0.254
71	13.411	0.914	0.508	0.254

Vehículo tipo : Camión de diseño (14" + 14")

HUELLA DE LAS RUEDAS



Valor (kN)	S (m)	T (m)	A (m)	B (m)
18	0.000	-0.914	0.508	0.254
18	0.000	0.914	0.508	0.254
71	4.267	-0.914	0.508	0.254
71	4.267	0.914	0.508	0.254
71	8.534	-0.914	0.508	0.254
71	8.534	0.914	0.508	0.254

Ing. JULIO R. ESPINOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

185 (ciento ochenta y cinco)

Incremento por carga dinámica IM (%) : 33

No se aplica la reducción por profundidad mínima de la cubierta de tierra sobre la estructura

- Factor de presencia múltiple :

Número de carriles cargados	Factor
1	1.200
2	1.000
3	0.850
>3	0.650

- Carriles de circulación :

Número de carriles : 2
Anchura de cada carril : 3.500 m

Acciones horizontales

Altura de aplicación de la fuerza centrífuga : 1.800 m
Altura de aplicación de la fuerza frenado : 1.800 m

La altura se mide a partir de la superficie de la calzada.

Velocidad de diseño de la carretera : 0.0 m/s

2.7.2.4 Viento

Viento sobre la estructura

Velocidad del viento de diseño para EL SI : 50.0 m/s
Velocidad del viento de diseño para EL RIII : 50.0 m/s
Velocidad del viento de diseño para EL RV : 50.0 m/s
Velocidad del viento para el proceso constructivo : 0.0 m/s

Altura de la barandilla opaca al viento : 0.800 m

Viento sobre la sobrecarga

Altura de punto de aplicación de la presión de viento : 1.800 m

Presión vertical del viento

Para velocidades del viento superiores a 90 km/h : 0.96 kN/m^2

2.7.2.5 Temperatura sobre el tablero

Mínimo valor de la temperatura : 0.0 °C
Máximo valor de la temperatura : 0.0 °C

Ing. JULIO R. ESPINOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

Temperatura en el momento de la ejecución de la estructura	:	0.0 ºC
Temperatura en el momento de la disposición de las juntas	:	0.0 ºC

Gradiente térmico:

Máxima diferencia térmica entre cara superior e inferior	:	0.0 ºC
Máxima diferencia térmica entre cara inferior y superior	:	0.0 ºC

Combinaciones de temperatura :

TE_1 : Combinación 1
TE_2 : Combinación 2
ΔTU : Aumento de temperatura uniforme
GT : Gradiente térmico

$TE_1 = 1.0 \cdot \Delta TU + 1.0 \cdot GT$
$TE_2 = 1.0 \cdot \Delta TU + 1.0 \cdot GT$

2.7.3 Acciones accidentales

2.8 Seguridad

2.8.1 Seguridad I

Coeficientes de mayoración de las acciones

Acciones permanentes

	Estado límite de servicio				
	Combinación de Servicio I		Combinación de Servicio II		
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coefi
Peso propio. Tablero	1.00	1.00	0.00	0.00	
Peso propio. Subestructura	1.00	1.00	0.00	0.00	
Fricción negativa	0.00	1.00	0.00	0.00	
Cargas permanentes sobre las aletas	1.00	1.00	0.00	0.00	
Descensos de apoyo	1.00	1.00	1.00	1.00	
Retracción	1.00	1.00	0.00	0.00	
Fluencia	1.00	1.00	0.00	0.00	
Pretesado instantáneo.	1.00	1.00	1.00	1.00	
Pérdidas de pretesado.	1.00	1.00	1.00	1.00	
Postesado instantáneo.	1.00	1.00	1.00	1.00	
Pérdidas de postesado.	1.00	1.00	1.00	1.00	
Empuje del intradós	1.00	1.00	0.00	0.00	
Peso propio de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.00	
Cargas permanentes en los extremos de las vigas	1.00	1.00	0.00	0.00	
Elementos no estructurales	1.00	1.00	0.00	0.00	
Pavimentos y servicios	1.00	1.00	0.00	0.00	
Empuje del trasdós activo	1.00	1.00	0.00	0.00	
Empuje del trasdós al reposo	1.00	1.00	0.00	0.00	

Ing. JULIO R. ESPINOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

JULIO MANUEL ALVAREZ B.
INGENIERO CIVIL

ALVAREZ INGENIERIA

Estado límite de resistencia										
	Estado Límite de resistencia I		Estado Límite de resistencia II		Estado Límite de resistencia III		Estado Límite de resistencia IV		Estado Límite de resistencia V	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	0.90	1.25	0.90	1.25	0.90	1.25	0.90	1.50	0.90	1.25
Peso propio. Subestructura	0.90	1.25	0.90	1.25	0.90	1.25	0.90	1.50	0.90	1.25
Fricción negativa	0.25	1.40	0.25	1.40	0.25	1.40	0.25	1.40	0.25	1.40
Cargas permanentes sobre las aletas	0.90	1.25	0.90	1.25	0.90	1.25	0.90	1.50	0.90	1.25
Descensos de apoyo	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Retracción	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Fluencia	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Pretesaco instantáneo.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Pérdidas de pretesado.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Empuje del intradós	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.35	1.00	1.35	1.00	1.35	1.00	1.35	1.00	1.35
Cargas permanentes en los extremos de las vigas	0.90	1.25	0.90	1.25	0.90	1.25	0.90	1.50	0.90	1.25
Elementos no estructurales	0.90	1.25	0.90	1.25	0.90	1.25	0.90	1.50	0.90	1.25
Pavimentos y servicios	0.65	1.50	0.65	1.50	0.65	1.50	0.65	1.50	0.65	1.50
Empuje del trasdós activo	0.90	1.50	0.90	1.50	0.90	1.50	0.90	1.50	0.90	1.50
Empuje del trasdós al reposo	0.90	1.35	0.90	1.35	0.90	1.35	0.90	1.35	0.90	1.35

Estado límite de Evento Extremo				
	Combinación de Evento Extremo I		Combinación de Evento Extremo II	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Peso propio. Tablero	0.90	1.25	0.90	1.25
Peso propio. Subestructura	0.90	1.25	0.90	1.25
Fricción negativa	1.00	1.00	1.00	1.00
Cargas permanentes sobre las aletas	0.90	1.25	0.90	1.25
Descensos de apoyo	0.00	0.00	0.00	0.00
Retracción	1.00	1.00	1.00	1.00
Fluencia	1.00	1.00	1.00	1.00
Pretesado instantáneo.	1.00	1.00	1.00	1.00
Pérdidas de pretesado.	1.00	1.00	1.00	1.00
Postesado instantáneo.	1.00	1.00	1.00	1.00
Pérdidas de postesado.	1.00	1.00	1.00	1.00
Empuje del intradós	1.00	1.00	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.00
Cargas permanentes en los extremos de las vigas	1.00	1.00	1.00	1.00
Elementos no estructurales	1.00	1.00	1.00	1.00
Pavimentos y servicios	1.00	1.00	1.00	1.00
Empuje del trasdós activo	1.00	1.00	1.00	1.00
Empuje del trasdós al reposo	1.00	1.00	1.00	1.00

Acciones variables

	Estado límite de servicio				
	Combinación de Servicio I		Combinación de Servicio II		
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coefi
Sobrecarga de uso. Terraplén. Empuje	0.00	1.00	0.00	0.00	

Ing. JULIO R. ESPINOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

JULIO MANUEL ALVAREZ B.
INGENIERO CIVIL

ALVAREZ INGENIERIA

Sobrecarga de uso. Terraplén. Acción vertical	0.00	1.00	0.00	0.00
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.00	0.00	0.00
Nivel freático	0.00	1.00	0.00	0.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	1.00	0.00	0.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	0.00	0.00	0.00
Empuje hidrostático	0.00	1.00	0.00	0.00
Cargas variables en los extremos de las vigas	0.00	1.00	0.00	0.00
Viento. Sobre la estructura	0.00	1.00	0.00	0.00
Viento. Sobre la sobrecarga de uso	0.00	1.00	0.00	0.00
Aumento uniforme de temperatura	0.00	1.20	0.00	1.20
Gradiente térmico sin sobrecarga	0.00	1.00	0.00	0.00
Gradiente térmico con sobrecarga	0.00	0.50	0.00	0.00
Tráfico (aceras y plataforma)	0.00	1.00	0.00	0.00

Estado límite de resistencia										
	Estado Límite de resistencia I		Estado Límite de resistencia II		Estado Límite de resistencia III		Estado Límite de resistencia IV		Estado Límite de resistencia V	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Terraplén. Empuje	0.00	1.75	0.00	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35
Sobrecarga de uso. Terraplén. Acción vertical	0.00	1.75	0.00	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.75	0.00	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35
Nivel freático	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Empuje hidrostático	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Cargas variables en los extremos de las vigas	0.00	1.75	0.00	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35
Viento. Sobre la estructura	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
Viento. Sobre la sobrecarga de uso	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
Aumento uniforme de temperatura	0.00	1.20	0.00	1.20	0.00	1.20	0.00	1.20	0.00	1.20
Gradiente térmico sin sobrecarga	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gradiente térmico con sobrecarga	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Tráfico (aceras y plataforma)	0.00	1.75	0.00	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.35

Estado límite de Evento Extremo				
	Combinación de Evento Extremo I		Combinación de Evento Extremo II	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sobrecarga de uso. Terraplén. Empuje	0.00	1.00	0.00	0.50
Sobrecarga de uso. Terraplén. Acción vertical	0.00	1.00	0.00	0.50
Tráfico en aceras. Acciones verticales	0.00	1.00	0.00	0.50
Nivel freático	0.00	1.00	0.00	1.00
Empuje hidrodinámico (ELS)	0.00	0.00	0.00	0.00
Empuje hidrodinámico (ELU)	0.00	0.00	0.00	0.00
Empuje hidrostático	0.00	1.00	0.00	1.00
Cargas variables en los extremos de las vigas	0.00	1.00	0.00	0.50
Viento. Sobre la estructura	0.00	0.00	0.00	0.00
Viento. Sobre la sobrecarga de uso	0.00	0.00	0.00	0.00
Aumento uniforme de temperatura	0.00	0.00	0.00	0.00
Gradiente térmico sin sobrecarga	0.00	0.00	0.00	0.00
Gradiente térmico con sobrecarga	0.00	0.00	0.00	0.00
Tráfico (aceras y plataforma)	0.00	1.00	0.00	0.50

Ing. JULIO R. ESPINOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

Acciones accidentales

	Estado límite de Evento Extremo			
	Combinación de Evento Extremo I		Combinación de Evento Extremo II	
	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable	Coeficiente favorable	Coeficiente desfavorable
Sismo	1.00	1.00	0.00	0.00
Impacto contra elementos estructurales	0.00	0.00	1.00	1.00
Impacto contra sistemas de contención	0.00	0.00	1.00	1.00
Empuje hidrodinámico (Situación accidental)	0.00	0.00	1.00	1.00

Coeficiente de mayoración de las cargas de fatiga : : 0.00

2.8.2 Seguridad II

Factores de resistencia a flexión

				Resistencia	Evento extremo
Control por compresión	Deformación	Armadura pasiva	$\varepsilon_{cf\ min}$	-0.002	-0.002
			$\varepsilon_{cf\ max}$	-0.004	-0.004
		Armadura activa	ε_{cf}	-0.002	-0.002
	Factor de resistencia	Caso general	ϕ_c	0.750	0.750
		Columnas	ϕ_c		0.900
Control por tracción	Deformación	Armadura pasiva	$\varepsilon_{tf\ min}$	-0.005	-0.005
			$\varepsilon_{tf\ max}$	-0.008	-0.008
		Armadura activa	ε_{tf}	-0.005	-0.005
	Factor de resistencia	Armadura pasiva	Densidad normal	0.900	0.900
			Hormigón ligero	0.900	0.900
		Armadura activa	Densidad normal	1.000	1.000
			Hormigón ligero	1.000	1.000

Factores de resistencia a cortante y torsión

Secciones adherentes : Secciones monolíticas de hormigón pretensado o elementos con juntas si los tendones son adherentes
Secciones no adherentes : Secciones monolíticas de hormigón pretensado o elementos con juntas si los tendones son no adherentes

		Resistencia	Evento extremo
Hormigón armado	Densidad normal	0.900	0.900
	Hormigón ligero	0.900	0.900
Secciones adherentes	Densidad normal	0.900	0.900
	Hormigón ligero	0.900	0.900
Secciones no adherentes	Densidad normal	0.850	0.850
	Hormigón ligero	0.850	0.850

2.9 Armadura

2.9.1 Recubrimientos geométricos

Tableros. Vigas	:	41	mm
Tableros. Losa	:	41	mm
Estribo 1. Alzado	:	41	mm

Ing. JULIO R. ESPINOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

180 (ciento ochenta)

Estribo 1. Zapata	:	41	mm
Estribo 1. Pilotes	:	61	mm
Estribo 2. Alzado	:	41	mm
Estribo 2. Zapata	:	41	mm
Estribo 2. Pilotes	:	61	mm

2.10 Configuración. Tráfico. Pilas y estribos

Pos ciones de los vehículos para el cálculo de las reacciones en pilas y estribos calculadas por el programa

El número máximo simultáneo de carriles cargados es el número de carriles del puente.

Número de posiciones sobre los ejes de pilas, n_L	:	3
Número de posiciones en el carril, n_T:	:	1

Ubicación de los carriles en la plataforma :
- A la izquierda
- A la derecha
- Centrados

2.11 Configuración. Cálculo

3 MODELOS DE CÁLCULO

3.1 Modelo de cálculo del tablero

Ver memoria de cálculo del vano.

3.2 Modelo para el reparto de fuerzas horizontales y verticales del puente

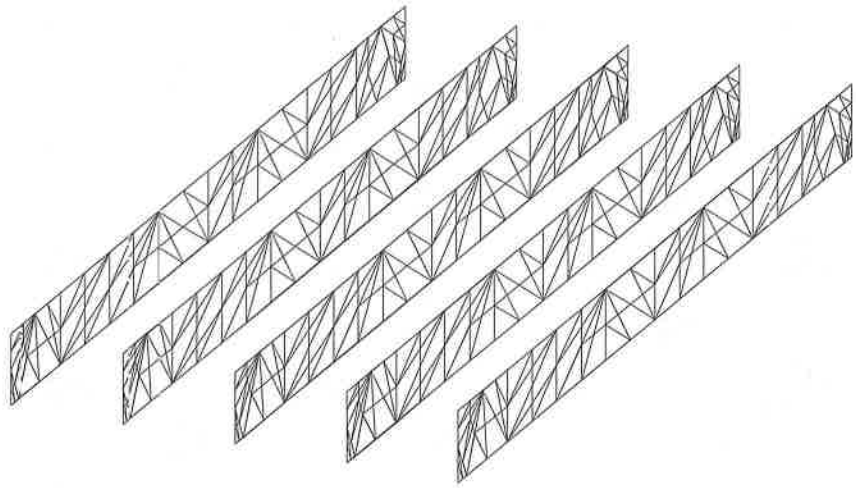
Se generan 4 modelos de cálculo.

Modelo 1 para el cálculo de: Acciones instantáneas. Sección simple

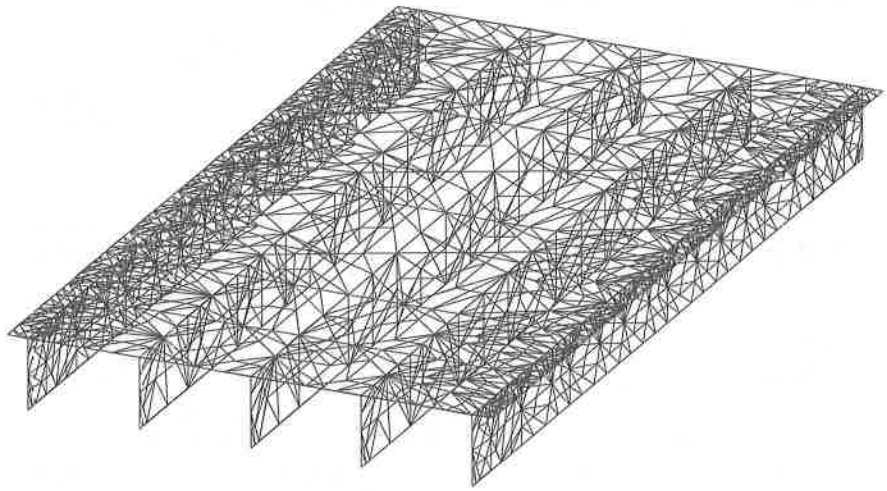
Ing. JULIO R. ESPÍNOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

JULIO MANUEL ALVAREZ B.
INGENIERO CIVIL



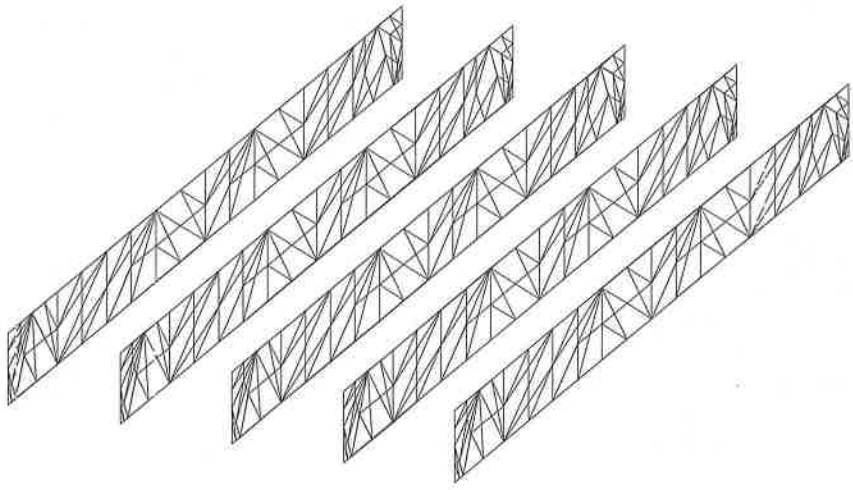
Mocelo 2 para el cálculo de: Acciones instantáneas. Sección compuesta



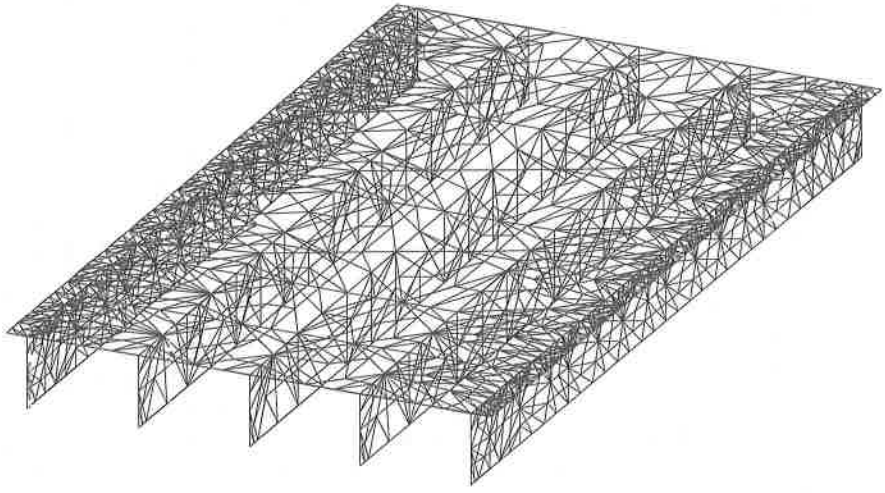
Modelo 3 para el cálculo de: Acciones diferidas. Sección simple

Ing. JULIO R. ESPÍNOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

178 (ciento setenta y ocho)



Modelo 4 para el cálculo de: Acciones diferidas. Sección compuesta



Caca parte de la estructura se modeliza con placas discretizadas con elementos tipo TCCL1 (Elementos triangulares de lámina de Reissner-Mindlin, cuadrático en desplazamientos y giros, y lineal en desplazamientos de cortante).

Los pilotes, fustes y capiteles se modelizan mediante elementos tipo barra.

3.3 Modelo de cálculo del estribo 1

Ver memoria de cálculo del estribo 1.

3.4 Modelo de cálculo del estribo 2

Ing. JULIO R. ESPINOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

Ver memoria de cálculo del estribo 2.

4 MODOS DE VIBRACIóN

No se ha activado el cálculo de los modos de vibración

5 CáLCULO DE LAS FUERZAS SíSMICAS

No se ha definido la acción sísmica

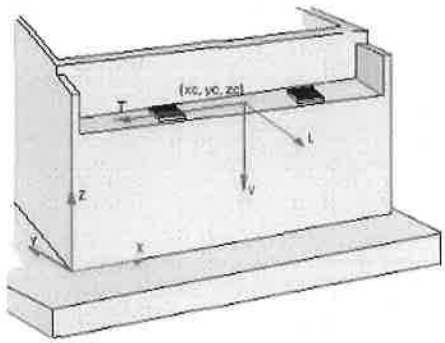
6 REACCIONES

En este apartado se muestran las reacciones obtenidas en los apoyos de estribos y pilas para cada una de las acciones, obtenidas del modelo global del puente.

6.1 Estribo 1

6.1.1 Reacciones correspondientes a las acciones permanentes

Definición de los ejes de las cargas del tablero :



	x (m)	y (m)	z (m)
Eje L	0.000	-1.000	0.000
Eje T	-1.000	0.000	0.000
Eje V	0.000	0.000	-1.000

Cargas :

PP_Tab2	:	Peso propio. Tablero (incremento) . Fase: estribo en servicio
DC	:	Peso propio de los componentes estructurales y accesorios no estructurales
DW	:	Peso propio de las superficies de rodamiento e instalaciones para servicios públicos

Ing. JULIO R. ESPÍNOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

176 (ciento setenta y seis)

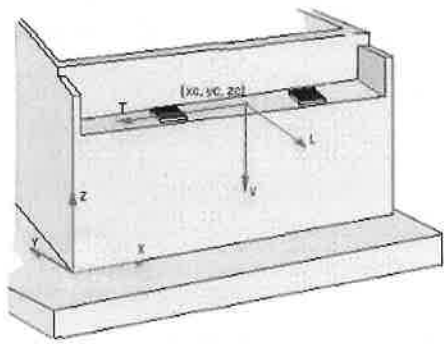
TP	:	Pérdidas de pretensado totales
RT	:	Reología. Retracción
FL	:	Reología. Fluencia

Acción	Hip.	Apoyo	F_L (kN)	F_T (kN)	F_V (kN)	Tipo	+/-
PP_Tab2	1	1	-0.55	0.00	107.01	Excluyentes	No
	1	2	-0.80	-0.00	132.02		
	1	3	-0.80	-0.00	132.02		
	1	4	-0.80	-0.00	132.02		
	1	5	-0.55	0.00	107.01		
DC	1	1	-0.20	-0.28	40.25	Excluyentes	No
	1	2	-0.08	-0.10	3.72		
	1	3	-0.07	0.06	2.35		
	1	4	-0.19	0.21	27.45		
	1	5	-0.34	0.11	62.10		
DW	1	1	-0.07	0.08	8.80	Excluyentes	No
	1	2	-0.10	0.03	17.82		
	1	3	-0.10	-0.01	18.11		
	1	4	-0.07	-0.04	13.02		
	1	5	-0.03	-0.06	1.03		
TP	1	1	-0.80	0.06	-2.25	Excluyentes	No
	1	2	-0.81	-0.00	1.79		
	1	3	-0.81	-0.00	0.86		
	1	4	-0.80	0.00	1.94		
	1	5	-0.79	-0.06	-2.33		
RT	1	1	3.37	-2.83	1.89	Excluyentes	No
	1	2	3.37	-1.39	-1.52		
	1	3	3.36	-0.00	-0.75		
	1	4	3.37	1.39	-1.46		
	1	5	3.37	2.83	1.85		
FL	1	1	6.49	0.16	-7.59	Excluyentes	No
	1	2	6.40	-0.01	5.68		
	1	3	6.37	0.00	5.20		
	1	4	6.29	0.00	2.89		
	1	5	6.33	-0.16	-6.18		

+/- : indica si se consideran o no las acciones de signo contrario a las introducidas.

6.1.2 Reacciones correspondientes a las acciones variables

Definición de los ejes de las cargas del tablero :



Ing. JULIO R. ESPINOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

175 (ciento setenta y cinco)

JULIO MANUEL ALVAREZ B.
INGENIERO CIVIL

ALVAREZ INGENIERIA

	x (m)	y (m)	z (m)
Eje L	0.000	-1.000	0.000
Eje T	-1.000	0.000	0.000
Eje V	0.000	0.000	-1.000

Cargas :

TR : Sobrecargas de uso. Sobrecargas de uso en tablero. Tráfico

Acción	Hip.	Apoyo	F_L (kN)	F_T (kN)	F_V (kN)	Tipo	+/-
TR	1	1	-0.00	0.17	-8.47	Excluyentes	No
	1	2	-0.15	0.37	30.80		
	1	3	-0.30	0.52	198.64		
	1	4	-0.30	-0.58	191.66		
	1	5	-0.14	-0.51	9.75		
	2	1	-0.33	0.99	120.64		
	2	2	-0.35	-0.11	237.68		
	2	3	-0.21	-0.63	68.53		
	2	4	-0.05	-0.15	1.26		
	2	5	0.03	-0.08	-5.77		
	3	1	-0.27	0.97	93.48		
	3	2	-0.41	0.22	223.74		
	3	3	-0.42	-0.09	222.64		
	3	4	-0.29	-0.60	160.77		
	3	5	-0.09	-0.49	3.32		
	4	1	-0.06	0.05	4.56		
	4	2	-0.14	0.27	26.43		
	4	3	-0.28	0.46	167.33		
	4	4	-0.36	-0.38	176.41		
	4	5	-0.30	-0.40	42.65		
	5	1	-0.33	0.73	112.16		
	5	2	-0.32	-0.14	198.83		
	5	3	-0.21	-0.50	58.91		
	5	4	-0.15	-0.02	17.75		
	5	5	-0.16	-0.05	29.72		
	6	1	-0.28	0.74	89.33		
	6	2	-0.37	0.15	190.83		
	6	3	-0.39	-0.05	190.77		
	6	4	-0.33	-0.43	150.85		
	6	5	-0.24	-0.40	32.16		
	7	1	-0.02	0.27	-10.12		
	7	2	-0.27	0.39	40.60		
	7	3	-0.64	0.39	138.41		
	7	4	-0.62	-0.42	136.69		
	7	5	-0.25	-0.63	16.56		
	8	1	-0.63	0.69	100.86		
	8	2	-0.73	-0.08	159.24		
	8	3	-0.39	-0.45	63.16		
	8	4	-0.10	-0.12	7.99		
	8	5	0.02	-0.04	-9.12		
	9	1	-0.55	0.80	75.62		
	9	2	-0.83	0.26	166.53		
	9	3	-0.85	-0.05	167.97		
	9	4	-0.60	-0.45	120.56		
	9	5	-0.19	-0.56	6.21		
	10	1	-0.05	0.27	-10.26		
	10	2	-0.29	0.41	40.00		
	10	3	-0.54	0.49	180.17		
	10	4	-0.54	-0.54	175.72		
	10	5	-0.28	-0.62	15.21		

Ing. JULIO R. ESPÍNOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

JULIO MANUEL ALVAREZ B.
INGENIERO CIVIL

ALVAREZ INGENIERIA

11	1	-0.60	0.89	121.24
11	2	-0.63	-0.10	210.42
11	3	-0.38	-0.59	71.31
11	4	-0.11	-0.15	6.70
11	5	0.01	-0.08	-8.90
12	1	-0.54	0.97	92.48
12	2	-0.76	0.26	208.68
12	3	-0.77	-0.08	209.56
12	4	-0.55	-0.58	152.01
12	5	-0.22	-0.58	5.26
13	1	-0.08	0.13	3.19
13	2	-0.25	0.28	34.59
13	3	-0.57	0.35	117.14
13	4	-0.63	-0.25	130.60
13	5	-0.39	-0.51	48.33
14	1	-0.58	0.47	95.67
14	2	-0.63	-0.11	133.46
14	3	-0.36	-0.35	54.43
14	4	-0.19	0.01	23.35
14	5	-0.16	-0.01	26.92
15	1	-0.51	0.59	74.15
15	2	-0.73	0.19	142.20
15	3	-0.75	-0.03	144.31
15	4	-0.60	-0.29	116.67
15	5	-0.32	-0.46	34.62
16	1	-0.10	0.13	3.07
16	2	-0.26	0.30	34.09
16	3	-0.49	0.43	151.93
16	4	-0.56	-0.35	163.13
16	5	-0.42	-0.50	47.19
17	1	-0.56	0.64	112.66
17	2	-0.55	-0.12	176.11
17	3	-0.35	-0.47	61.22
17	4	-0.20	-0.03	22.28
17	5	-0.17	-0.05	27.11
18	1	-0.51	0.74	88.49
18	2	-0.67	0.19	178.03
18	3	-0.69	-0.05	179.65
18	4	-0.56	-0.41	143.40
18	5	-0.34	-0.48	33.81
19	1	-0.04	0.36	-12.79
19	2	-0.37	0.49	53.82
19	3	-0.87	0.46	166.38
19	4	-0.85	-0.50	165.34
19	5	-0.37	-0.82	23.72
20	1	-0.90	0.80	128.05
20	2	-1.00	-0.08	189.13
20	3	-0.53	-0.53	79.64
20	4	-0.13	-0.13	11.61
20	5	0.04	-0.04	-11.99
21	1	-0.78	0.96	96.06
21	2	-1.14	0.34	202.45
21	3	-1.17	-0.06	205.02
21	4	-0.82	-0.53	147.46
21	5	-0.27	-0.71	9.77
22	1	-0.02	0.29	-12.07
22	2	-0.27	0.50	47.56
22	3	-0.61	0.59	222.74
22	4	-0.60	-0.65	216.88
22	5	-0.27	-0.75	18.25
23	1	-0.64	1.09	148.00
23	2	-0.71	-0.12	261.10
23	3	-0.39	-0.70	87.52

Ing. JULIO R. ESPÍNOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

JULIO MANUEL ALVAREZ B.
INGENIERO CIVIL

ALVAREZ INGENIERIA

23	4	-0.09	-0.17	6.22
23	5	0.04	-0.07	-9.72
24	1	-0.55	1.15	113.27
24	2	-0.82	0.32	257.22
24	3	-0.83	-0.09	258.55
24	4	-0.58	-0.68	185.92
24	5	-0.19	-0.69	7.11
25	1	-0.09	0.20	0.96
25	2	-0.33	0.37	45.61
25	3	-0.76	0.41	140.45
25	4	-0.82	-0.32	154.48
25	5	-0.49	-0.66	54.29
26	1	-0.80	0.57	118.33
26	2	-0.86	-0.11	158.37
26	3	-0.48	-0.42	68.16
26	4	-0.22	-0.01	26.37
26	5	-0.15	-0.01	24.53
27	1	-0.71	0.73	91.52
27	2	-0.99	0.26	172.73
27	3	-1.02	-0.03	175.79
27	4	-0.79	-0.36	139.53
27	5	-0.39	-0.59	37.65
28	1	-0.07	0.14	1.56
28	2	-0.25	0.37	40.40
28	3	-0.54	0.52	187.41
28	4	-0.61	-0.44	197.43
28	5	-0.41	-0.61	49.73
29	1	-0.59	0.81	134.95
29	2	-0.61	-0.14	218.35
29	3	-0.36	-0.56	74.73
29	4	-0.18	-0.04	21.88
29	5	-0.15	-0.04	26.42
30	1	-0.51	0.89	106.16
30	2	-0.72	0.24	219.28
30	3	-0.74	-0.06	221.29
30	4	-0.58	-0.49	172.22
30	5	-0.32	-0.57	35.39
31	1	-0.02	0.14	-4.73
31	2	-0.14	0.16	17.27
31	3	-0.31	0.15	44.48
31	4	-0.30	-0.16	44.62
31	5	-0.11	-0.28	6.26
32	1	-0.29	0.26	34.12
32	2	-0.35	-0.03	50.56
32	3	-0.20	-0.17	23.46
32	4	-0.06	-0.06	4.70
32	5	-0.00	-0.02	-4.71
33	1	-0.26	0.33	24.49
33	2	-0.41	0.10	56.53
33	3	-0.42	-0.02	56.61
33	4	-0.30	-0.18	41.10
33	5	-0.10	-0.25	1.29
34	1	-0.07	0.02	7.68
34	2	-0.14	0.09	15.16
34	3	-0.29	0.14	38.86
34	4	-0.36	-0.03	53.88
34	5	-0.28	-0.21	39.74
35	1	-0.29	0.11	40.05
35	2	-0.31	-0.07	42.89
35	3	-0.20	-0.12	21.35
35	4	-0.16	0.06	20.62
35	5	-0.19	-0.00	30.60
36	1	-0.27	0.20	30.70

Ing. JULIO R. ESPINOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

JULIO MANUEL ALVAREZ B.
INGENIERO CIVIL

ALVAREZ INGENIERIA

36	2	-0.37	0.05	48.69
36	3	-0.39	0.00	49.65
36	4	-0.35	-0.06	49.13
36	5	-0.24	-0.20	30.44
37	1	-0.01	0.26	-9.69
37	2	-0.25	0.36	38.59
37	3	-0.62	0.35	120.93
37	4	-0.60	-0.37	120.09
37	5	-0.22	-0.61	15.90
38	1	-0.60	0.62	90.45
38	2	-0.70	-0.06	138.44
38	3	-0.36	-0.40	57.71
38	4	-0.08	-0.10	8.08
38	5	0.03	-0.03	-8.86
39	1	-0.51	0.73	67.30
39	2	-0.79	0.25	147.52
39	3	-0.82	-0.04	148.87
39	4	-0.57	-0.40	106.80
39	5	-0.16	-0.53	5.86
40	1	-0.04	0.28	-10.29
40	2	-0.28	0.41	40.92
40	3	-0.62	0.44	160.34
40	4	-0.60	-0.49	157.34
40	5	-0.27	-0.63	16.04
41	1	-0.64	0.80	111.58
41	2	-0.71	-0.09	187.48
41	3	-0.39	-0.52	66.95
41	4	-0.11	-0.13	7.30
41	5	0.02	-0.06	-9.03
42	1	-0.56	0.90	84.41
42	2	-0.82	0.27	190.33
42	3	-0.84	-0.07	189.41
42	4	-0.59	-0.52	137.20
42	5	-0.21	-0.58	5.84
43	1	-0.06	0.12	3.55
43	2	-0.23	0.26	32.92
43	3	-0.55	0.31	102.57
43	4	-0.61	-0.21	116.77
43	5	-0.37	-0.49	47.77
44	1	-0.55	0.41	87.00
44	2	-0.61	-0.10	116.12
44	3	-0.34	-0.31	49.89
44	4	-0.18	0.02	23.43
44	5	-0.16	-0.01	27.14
45	1	-0.48	0.54	67.09
45	2	-0.69	0.18	126.04
45	3	-0.72	-0.02	128.06
45	4	-0.57	-0.25	104.98
45	5	-0.29	-0.43	34.33
46	1	-0.09	0.13	3.04
46	2	-0.26	0.30	34.86
46	3	-0.55	0.39	135.41
46	4	-0.61	-0.30	147.82
46	5	-0.41	-0.51	47.89
47	1	-0.59	0.57	104.60
47	2	-0.61	-0.12	156.99
47	3	-0.36	-0.41	57.58
47	4	-0.20	-0.01	22.78
47	5	-0.17	-0.03	26.99
48	1	-0.53	0.68	81.62
48	2	-0.72	0.19	162.43
48	3	-0.74	-0.04	162.52
48	4	-0.59	-0.35	130.81

Ing. JULIO R. ESPINOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.

171 (ciento setenta y uno)

JULIO MANUEL ALVAREZ B.
INGENIERO CIVIL

ALVAREZ INGENIERIA

48	5	-0.33	-0.48	34.31
49	1	-0.05	0.26	-8.24
49	2	-0.28	0.29	33.37
49	3	-0.61	0.24	76.44
49	4	-0.59	-0.26	77.44
49	5	-0.25	-0.51	14.10
50	1	-0.61	0.40	64.82
50	2	-0.69	-0.04	84.73
50	3	-0.38	-0.28	43.04
50	4	-0.11	-0.08	9.28
50	5	0.00	-0.03	-8.53
51	1	-0.54	0.55	47.15
51	2	-0.81	0.21	98.42
51	3	-0.82	-0.03	99.57
51	4	-0.59	-0.29	72.27
51	5	-0.21	-0.45	4.65
52	1	-0.06	0.35	-11.34
52	2	-0.38	0.41	48.26
52	3	-0.86	0.34	115.03
52	4	-0.84	-0.37	116.27
52	5	-0.36	-0.72	21.78
53	1	-0.88	0.56	98.59
53	2	-0.98	-0.06	127.34
53	3	-0.53	-0.39	63.27
53	4	-0.15	-0.11	12.49
53	5	0.02	-0.03	-11.48
54	1	-0.78	0.76	72.71
54	2	-1.14	0.30	146.33
54	3	-1.15	-0.04	148.58
54	4	-0.82	-0.40	107.30
54	5	-0.29	-0.62	8.58
55	1	-0.09	0.12	4.76
55	2	-0.26	0.20	28.57
55	3	-0.54	0.22	65.50
55	4	-0.60	-0.12	81.23
55	5	-0.39	-0.40	46.27
56	1	-0.56	0.24	65.63
56	2	-0.60	-0.08	71.37
56	3	-0.35	-0.21	37.66
56	4	-0.20	0.03	24.43
56	5	-0.18	-0.00	27.42
57	1	-0.51	0.38	49.95
57	2	-0.71	0.14	84.30
57	3	-0.73	-0.01	86.16
57	4	-0.59	-0.16	75.62
57	5	-0.33	-0.36	33.29
58	1	-0.10	0.19	2.17
58	2	-0.34	0.30	40.98
58	3	-0.75	0.30	97.65
58	4	-0.81	-0.21	113.59
58	5	-0.49	-0.58	52.67
59	1	-0.79	0.37	93.78
59	2	-0.84	-0.09	106.88
59	3	-0.47	-0.30	54.52
59	4	-0.23	0.01	27.11
59	5	-0.17	-0.00	24.95
60	1	-0.71	0.56	71.68
60	2	-0.99	0.22	125.03
60	3	-1.01	-0.02	127.82
60	4	-0.79	-0.25	105.40
60	5	-0.40	-0.51	36.63
61	1	-0.63	0.49	66.51
61	2	-0.87	0.19	114.05

Ing. JULIO R. ESPINOLA
Representante Legal
GINSA S.A.

GINSA S.A.