

Resultado del diseño

Tipo de Estructura : Viga de Postensado

Fecha :

(1) Datos Generales

Número de Puente :

Nombre del Puente : 2-PST-L26\_n4

De la Ruta, Camino:

Rol Ruta :

En el Cauce :

Región :

Provincia :

Longitud del Puente :  $L =$  m, Luz(Longitud de cálculo) :  $L_c = 26.000$  m

Número de Pistas : 2

Ancho :  $1.200 + 7.000 + 1.200 = 9.400$  m

(Pasillos) (Calzada) (Pasillos)

Pendiente : 1.0 1.5 1.0 %

Espesor mínimo del Pavimento : 50 mm, Espesor máximo del Pavimento : 103 mm

Ancho de Baranda :  $B_b = 200$  mm,  $h_b = 0.250$  m

(2) Cargas

Baranda :  $W_B = 0.050$  t/m,  $W_L = 0.020$  t/m,  $h = 1.100$  m

Cargas de Pavimento : 2.30 t/m<sup>3</sup>

Hormigón : 2.30 t/m<sup>3</sup> (en masa), 2.50 t/m<sup>3</sup> (armado y/o postensado)

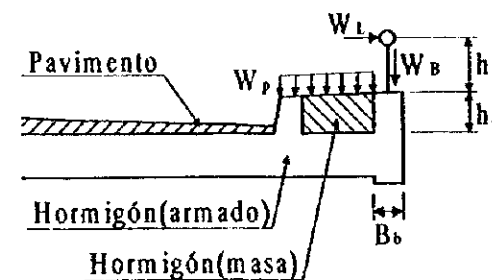
Acero : 7.85 t/m<sup>3</sup>

Peatones :  $W_p = 0.415$  t/m<sup>2</sup> (Losa)  
0.293 t/m<sup>2</sup> (Viga)

Cargas de Tránsito : HS20-44

Cargas de Viento :  $W_v = 0.244$  t/m<sup>2</sup>

Coefficientes sísmicos :  $K_h = 0.15$ ,  $K_v = 0.00$



(3) Material

Hormigón :

Losa y Travesaño grado : H-30  $f_{cl} = 250$  kg/cm<sup>2</sup>,  $f_{RC} = 100$  kg/cm<sup>2</sup>

$$E_{RC} = w_c^{1.5} \times 33 \sqrt{f_{RC}} = 57000 \sqrt{f_{RC}} \text{ psi} = 15800 \sqrt{f_{RC}} \text{ kg/cm}^2 = 2.50 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$$

$$w_c = 145 \text{ pcf} = 2.32 \text{ kg/m}^3 \quad (\text{AASHTO 8.7.1})$$

Viga grado : H-40  $f_{cv} = 350$  kg/cm<sup>2</sup>,  $E_{PC} = 3.01 \times 10^5$  kg/cm<sup>2</sup>

$$f_{ci}' = 280 \text{ kg/cm}^2, \quad E_{pi} = 2.69 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$$

Acero para Armadura de Losa y Viga : A63-42H  $f_y = 4200$  kg/cm<sup>2</sup>,  $f_{sa} = 1690$  kg/cm<sup>2</sup>

$$E_s = 29,000,000 \text{ psi} = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

Acero Travesaño y barras antisísmicas : A44-28H  $f_y = 2800$  kg/cm<sup>2</sup>,  $f_{sa} = 1400$  kg/cm<sup>2</sup>

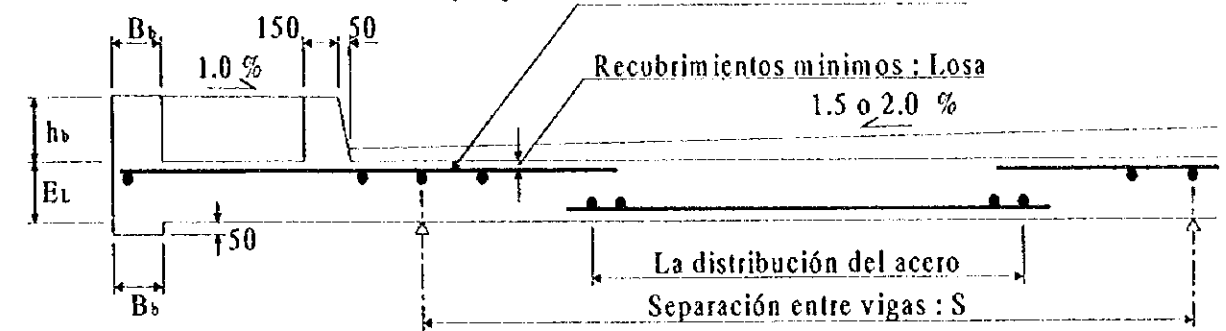
Acero (cable) : Grado 270 K, ASTM416-80 Cable : 7-12.7  $A_s^* = 6.910$  cm<sup>2</sup>

Tensión de ruptura :  $f_{pu} = 18980$  kg/cm<sup>2</sup>,  $E_s = 1.97 \times 10^6$  kg/cm<sup>2</sup>

Tensión de fluencia :  $f_{py} = 16100$  kg/cm<sup>2</sup>

(4) Geometría :

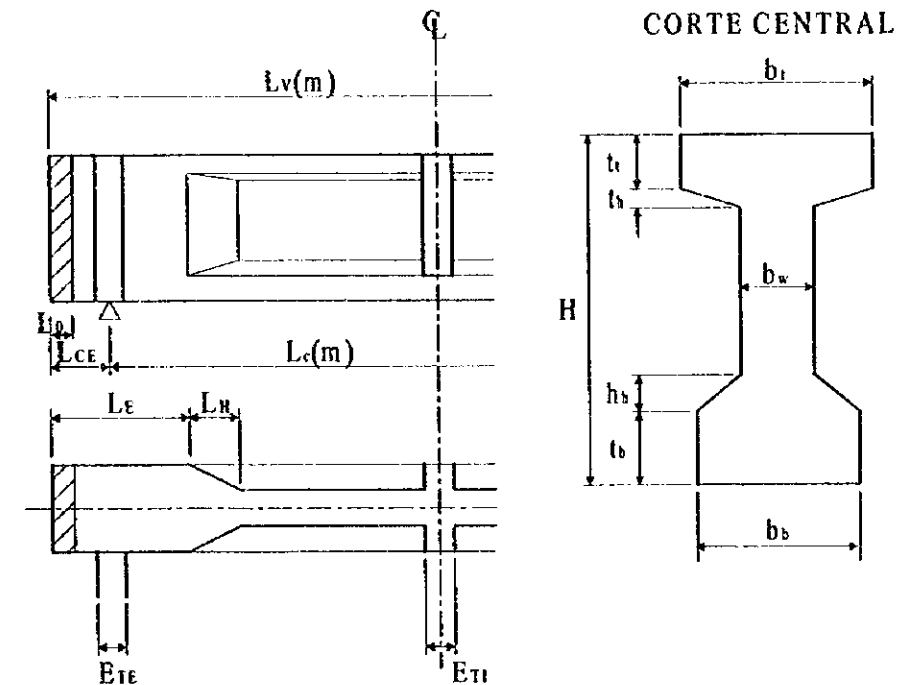
Determinación de número de barras y espaciamiento :  $\phi 16 @ 150$   $A_s = 13.407$  cm<sup>2</sup>



Espesor de losa :  $E_L = 170$  mm, Recubrimientos mínimos : Losa 3.0 cm

La distribución del acero en el fondo de losa :  $\phi 12 @ 125$   $A_s = 9.048$  cm<sup>2</sup>

Número de Vigas :  $n_v = 4$ , Separación entre vigas :  $S = 2.250$  m,  $3 @ 2.250 = 6.750$  m



Longitud de Viga :  $L_v = 26.700$  m,  $L_{CE} = 0.350$  m,  $L_o = 100$  mm

$L_E = 1600$  mm,  $L_H = 600$  mm,  $E_{LE} = 300$  mm,  $E_{TH} = 250$  mm

Altura de Viga :  $H = 1.700$  m

$b_t = 1000$  mm,  $t_t = 150$  mm,  $t_b = 150$  mm,  $b_w = 200$  mm

$h_b = 250$  mm,  $t_b = 250$  mm,  $b_b = 500$  mm

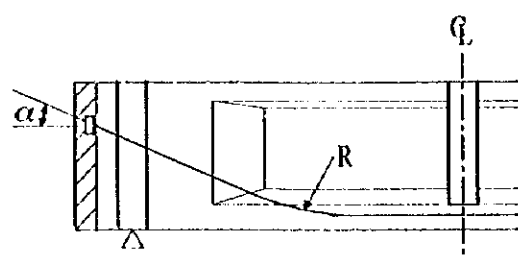
Coefficiente de rozamiento parásito :  $K = 0.0045$

Coefficiente de rozamiento en curva :  $\mu = 0.25$

Número de Travesaños (Intermedio) : 2

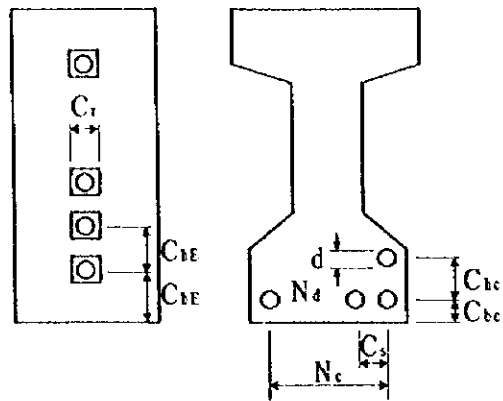
Separación entre Travesaños : 8.667 m

Ancho Mesa Mínimo :  $W_m = 7.250$  m



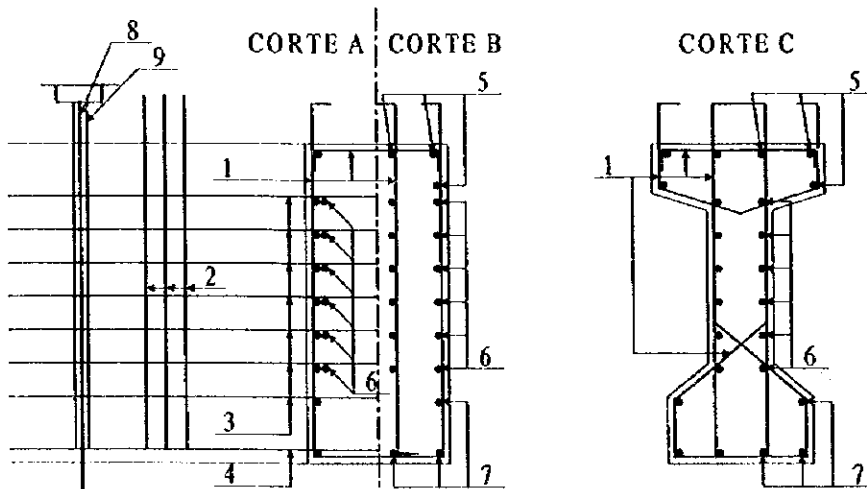
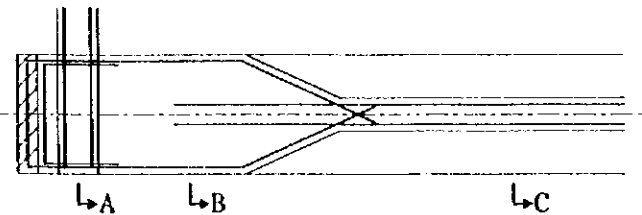
No.	$\alpha$ (deg)	R(m)
1	7.0	10.00
2	7.0	10.00
3	7.0	10.00
4	7.0	10.00
5	0.0	0.00
6	0.0	0.00
7	0.0	0.00

CORTE FINAL    CORTE CENTRAL



Número de ductos a descontar :

- $N_d = 4$ ,  $d = 80$  mm
- $N_c = 3$ ,  $C_s = 140$  mm
- $C_{bc} = 120$  mm,  $C_{bc} = 90$  mm
- $C_t = 180$  mm
- $C_{be} = 340$  mm,  $C_{de} = 340$  mm
- $C_{dc} = 12.0$  cm,  $C_{de} = 85.0$  cm



Recubrimientos mínimos : Viga 2.5 cm

- 1:  $\phi 12 @ 200$ , 2:  $\phi 12 @ 200$ , 3:  $\phi 12 n 6$ , 4:  $\phi 22$
- 5:  $\phi 12$ , 6:  $\phi 12 n 5$ , 7:  $\phi 12$
- 8:  $\phi 25 n 3$ , 9:  $\phi 3"$

Quantificación del Postensado

(5) Diseño de Losa

$E_M$ (cm)	$E_L$ (cm)	$d_{req}$ (cm)	$d$ (cm)	$A_{sreq}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_s$ (cm <sup>2</sup> )		
16.5	≤ 17.0	OK	13.5	≤ 14.0	OK	12.802 ≤ $\phi 16 @ 150 = 13.407$	OK
$\phi M_n$ (tm/m)	$M_u$ (tm/m)	Distribución : $A_s$ (cm <sup>2</sup> )					
6.424	≥ 5.253	OK	67 (%) 8.577 ≤ $\phi 12 @ 125 = 9.048$			OK	

(6) Diseño de Viga

( $x = 1/2 = 13.000$  m)

	Exterior		Interior					
	Transferencial	Servicio	Transferencial	Servicio				
Fatiga (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_t$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_t$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_t$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_t$ (kg/cm <sup>2</sup> )				
Viga Superior: $f_{vs}$	3 ≤ 168	OK	65 ≤ 140	OK	3 ≤ 168	OK	66 ≤ 140	OK
Viga Inferior: $f_{vi}$	122 ≤ 168	OK	-1 ≥ -15	OK	122 ≤ 168	OK	-4 ≥ -15	OK

( $x = 9.728$  m) Interior

	Transferencial	Servicio		
	Total $f_t$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_t$ (kg/cm <sup>2</sup> )		
Viga Superior: $f_{vs}$	-1 ≥ -13	OK	60 ≤ 140	OK
Viga Inferior: $f_{vi}$	129 ≤ 168	OK	8 ≤ 140	OK

$A_p$ (cm <sup>2</sup> )	$A_s$ (cm <sup>2</sup> )	$\phi M_n$ (tm)	$M_u$ (tm)	$\phi M_n$ (tm)	$1.2M_u$ (tm)	
4x6.910 = 27.640	6- $\phi 12 = 6.786$	878.978	≥ 711.192	OK	878.978 ≥ 638.890	OK

(7) Verificación de Corte

$h/2 =$	0.850 m	$A_v = 6-\phi 12 = 6.786$ cm <sup>2</sup>	$s = 20.0$ cm	$d_p = 85.0$ cm	
$V_v =$	103.261 t	≤ $\phi(V_c + V_s) = 0.9 \times (95.036 + 121.130) = 194.550$ t			OK
Cálculo de Conectores	$A_v = 4-\phi 12 = 4.524$ cm <sup>2</sup>	$V_v = 103.261$ ≤ $\phi V_{pb} = 406.543$	OK		

(8) Deflexión de Transferencia

$\delta_D$ (cm)	$\delta_L$ (cm)	$L_c/800$	
2.8	1.0	≤ 3.3	OK

(9) Cálculo de Travesaño

$A_{sreq}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_s$ (cm <sup>2</sup> )	
6.392	≤ 9.864	OK

(10) Cálculo de Anclajes Antisísmicos

$A_p$ (cm <sup>2</sup> )	$R_v$ (t)	
37.584 ≤ 3x3x $\phi 25 = 44.181$	OK	46.654

Resultado del diseño

Tipo de Estructura : **Viga de Postensado**

Fecha :

(1) Datos Generales

Número de Puente :

Nombre del Puente : 2-PST-L28\_n4

De la Ruta, Camino:

Rol Ruta :

En el Cauce :

Región :

Provincia :

Longitud del Puente :  $L =$  m, Luz(Longitud de cálculo) :  $L_c = 28.000$  m

Número de Pistas : 2

Ancho :  $1.200 + 7.000 + 1.200 = 9.400$  m

(Pasillos) (Calzada) (Pasillos)

Pendiente : 1.0 1.5 1.0 %

Espesor mínimo del Pavimento : 50 mm, Espesor máximo del Pavimento : 103 mm

Ancho de Baranda :  $B_b = 200$  mm,  $h_b = 0.250$  m

(2) Cargas

Baranda :  $W_B = 0.050$  t/m,  $W_L = 0.020$  t/m,  $h = 1.100$  m

Cargas de Pavimento : 2.30 t/m<sup>3</sup>

Hormigón : 2.30 t/m<sup>3</sup> (en masa), 2.50 t/m<sup>3</sup> (armado y/o postensado)

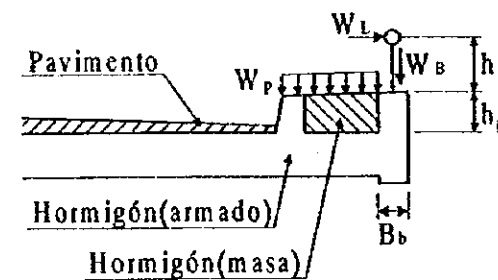
Acero : 7.85 t/m<sup>3</sup>

Peatones :  $W_P = 0.415$  t/m<sup>2</sup> (Losa)  
0.293 t/m<sup>2</sup> (Viga)

Cargas de Tránsito : HS20-44

Cargas de Viento :  $W_V = 0.244$  t/m<sup>2</sup>

Coefficientes sísmicos :  $K_h = 0.15$ ,  $K_v = 0.00$



(3) Material

Hormigón :

Losa y Travesaño grado : H-30  $f_{cL} = 250$  kg/cm<sup>2</sup>,  $f_{RC} = 100$  kg/cm<sup>2</sup>  
 $E_{RC} = w_c^{1.5} \times 33 \sqrt{f_{RC}} = 57000 \sqrt{f_{RC}} \text{ psi} = 15800 \sqrt{f_{RC}} \text{ kg/cm}^2 = 2.50 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$

$w_c = 145 \text{ pcf} = 2.32 \text{ kg/m}^3$  (AASHTO 8.7.1)

Viga grado : H-40  $f_{cV} = 350$  kg/cm<sup>2</sup>,  $E_{PC} = 3.01 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$

$f_{cV}' = 280$  kg/cm<sup>2</sup>,  $E_{PI} = 2.69 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$

Acero para Armadura de Losa y Viga : A63-42H  $f_y = 4200$  kg/cm<sup>2</sup>,  $f_{sa} = 1690$  kg/cm<sup>2</sup>  
 $E_s = 29,000,000 \text{ psi} = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$

Acero Travesaño y barras antisísmicas : A44-28H  $f_y = 2800$  kg/cm<sup>2</sup>,  $f_{sa} = 1400$  kg/cm<sup>2</sup>

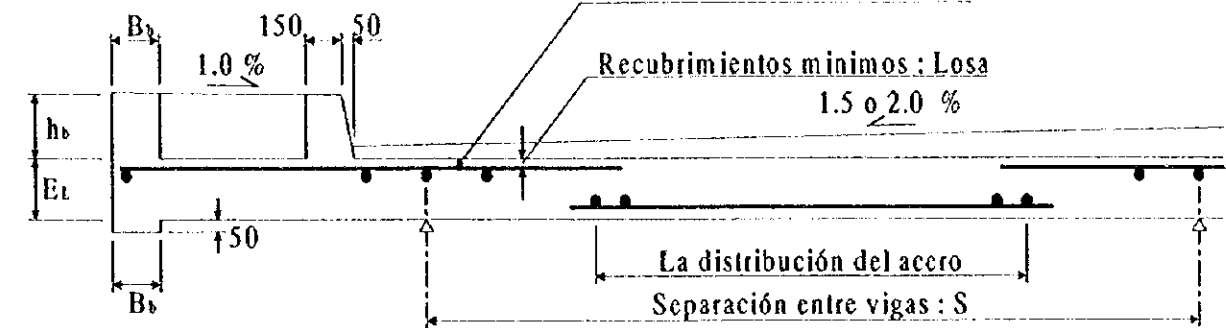
Acero (cable) : Grado 270 K, ASTM416-80 Cable : 7-12.7  $As^* = 6.910 \text{ cm}^2$

Tensión de ruptura :  $f_{pu} = 18980$  kg/cm<sup>2</sup>,  $E_s = 1.97 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$

Tensión de fluencia :  $f_{py} = 16100$  kg/cm<sup>2</sup>

(4) Geometría :

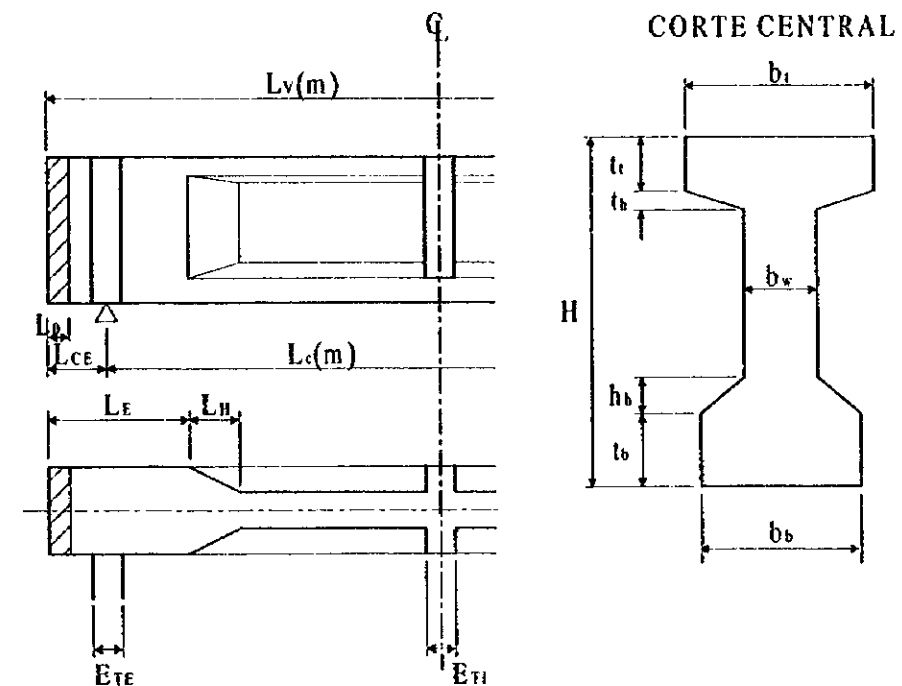
Determinación de número de barras y espaciamento :  $\phi 16 @ 150$   $As = 13.407 \text{ cm}^2$



Espesor de losa :  $E_L = 170$  mm, Recubrimientos mínimos : Losa 3.0 cm

La distribución del acero en el fondo de losa :  $\phi 12 @ 125$   $As = 9.048 \text{ cm}^2$

Número de Vigas :  $n_v = 4$ , Separación entre vigas :  $S = 2.250$  m,  $3 @ 2.250 = 6.750$  m



Longitud de Viga :  $L_v = 28.700$  m,  $L_{CE} = 0.350$  m,  $L_0 = 100$  mm

$L_E = 1600$  mm,  $L_{H1} = 600$  mm,  $E_{TE} = 300$  mm,  $E_{TI} = 250$  mm

Altura de Viga :  $H = 1.850$  m

$b_t = 1000$  mm,  $t_t = 150$  mm,  $t_b = 150$  mm,  $b_w = 200$  mm

$h_b = 250$  mm,  $t_b = 250$  mm,  $b_b = 500$  mm

Coefficiente de rozamiento parásito :  $K = 0.0045$

Coefficiente de rozamiento en curva :  $\mu = 0.25$

Número de Travesaños(Intermedio) : 2

Separación entre Travesaño : 9.333 m

Ancho Mesa Mínimo :  $W_m = 7.250$  m

No.	$\alpha$ (deg)	R(m)
1	7.0	10.00
2	7.0	10.00
3	7.0	10.00
4	7.0	10.00
5	0.0	0.00
6	0.0	0.00
7	0.0	0.00

Número de ductos a descontar :  
 $N_d = 4$ ,  $d = 80$  mm  
 $N_c = 3$ ,  $C_s = 140$  mm  
 $C_{bc} = 120$  mm,  $C_{bc} = 90$  mm  
 $C_r = 180$  mm  
 $C_{be} = 350$  mm,  $C_{be} = 400$  mm  
 $c_{DC} = 12.0$  cm,  $c_{DE} = 92.5$  cm

Recubrimientos mínimos : Viga 2.5 cm  
 1 :  $\phi 12 @ 200$ , 2 :  $\phi 12 @ 200$ , 3 :  $\phi 12 n 7$ , 4 :  $\phi 22$   
 5 :  $\phi 12$ , 6 :  $\phi 12 n 6$ , 7 :  $\phi 12$   
 8 :  $\phi 25 n 3$ , 9 :  $\phi 3$  "

Cuantificación del Postensado

(5) Diseño de Losa

$E_M$ (cm)	$E_L$ (cm)	$d_{req}$ (cm)	$d$ (cm)	$A_{sreq}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_s$ (cm <sup>2</sup> )	
16.5	17.0	OK	13.5 ≤ 14.0	OK	12.802 ≤ $\phi 16 @ 150 = 13.407$	OK
$\phi M_n$ (tm/m)	$M_u$ (tm/m)	Distribución : $A_s$ (cm <sup>2</sup> )				
6.424	≥ 5.253	OK	67 (%) 8.577 ≤ $\phi 12 @ 125 = 9.048$			OK

(6) Diseño de Viga

( $x = 1/2 = 14.000$  m)

	Exterior		Interior					
	Transferencial	Servicio	Transferencial	Servicio				
Fatiga (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )				
Viga Superior : $f_{vs}$	7 ≤ 168	OK	70 ≤ 140	OK	7 ≤ 168	OK	71 ≤ 140	OK
Viga Inferior : $f_{vi}$	110 ≤ 168	OK	-9 ≥ -15	OK	110 ≤ 168	OK	-12 ≥ -15	OK

( $x = 10.461$  m) Interior

	Transferencial	Servicio		
Fatiga (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )		
Viga Superior : $f_{vs}$	3 ≤ 168	OK	64 ≤ 140	OK
Viga Inferior : $f_{vi}$	117 ≤ 168	OK	0 ≥ -15	OK

$A_p$ (cm <sup>2</sup> )	$A_s$ (cm <sup>2</sup> )	$\phi M_n$ (tm)	$M_u$ (tm)	$\phi M_n$ (tm)	$1.2M_{u1}$ (tm)	
4x6.910 = 27.640	6- $\phi 12 = 6.786$	957.717	≥ 812.586	OK	957.717 ≥ 702.618	OK

(7) Verificación de Corte

$h/2 = 0.925$ m	$A_v = 6-\phi 12 = 6.786$ cm <sup>2</sup>	$s = 20.0$ cm	$d_p = 92.5$ cm	
$V_u = 109.125$ t	$\leq \phi(V_c + V_s) = 0.9 \times (99.607 + 131.818) = 208.282$ t			OK
Cálculo de Conectores	$A_v = 4-\phi 12 = 4.524$ cm <sup>2</sup>	$V_u = 109.125 \leq \phi V_{uh} = 442.414$		OK

(8) Deflexión de Transferencia

$\delta_D$ (cm)	$\delta_L$ (cm)	$L_c/800$	
3.1	1.0	≤ 3.5	OK

(9) Cálculo de Travesaño

$A_{sreq}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_s$ (cm <sup>2</sup> )	
5.998	≤ 9.864	OK

(10) Cálculo de Anclajes Antisísmicos

$A_p$ (cm <sup>2</sup> )	$R_v$ (t)	
41.335 ≤ 3x3x $\phi 25 = 44.181$	OK	51.311

Resultado del diseño

Tipo de Estructura : Viga de Postensado

Fecha :

(1) Datos Generales

Número de Punte :

Nombre del Punte : 2-PST-I.30\_n4

De la Ruta, Camino:

Rol Ruta :

En el Cauce :

Región :

Provincia :

Longitud del Punte :  $L =$  m , Luz(Longitud de cálculo) :  $L_c = 30.000$  m

Número de Pistas : 2

Ancho :  $1.200 + 7.000 + 1.200 = 9.400$  m

(Pasillos) (Calzada) (Pasillos)

Pendiente : 1.0 1.5 1.0 %

Espesor mínimo del Pavimento : 50 mm , Espesor máximo del Pavimento : 103 mm

Ancho de Baranda :  $B_b = 200$  mm ,  $h_b = 0.250$  m

(2) Cargas

Baranda :  $W_B = 0.050$  t/m ,  $W_L = 0.020$  t/m ,  $h = 1.100$  m

Cargas de Pavimento : 2.30 t/m<sup>3</sup>

Hormigón : 2.30 t/m<sup>3</sup> (en masa) , 2.50 t/m<sup>3</sup> (armado y/o postensado)

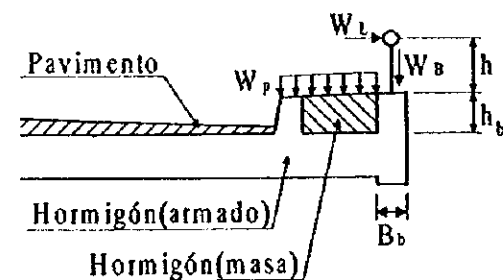
Acero : 7.85 t/m<sup>3</sup>

Peatones :  $W_p = 0.415$  t/m<sup>2</sup>(Losa)  
0.293 t/m<sup>2</sup>(Viga)

Cargas de Tránsito : HS20-44

Cargas de Viento :  $W_v = 0.244$  t/m<sup>2</sup>

Coefficientes sísmicos :  $K_h = 0.15$  ,  $K_v = 0.00$



(3) Material

Hormigón :

Losa y Travesaño grado : H-30  $f_{cL} = 250$  kg/cm<sup>2</sup> ,  $f_{RC} = 100$  kg/cm<sup>2</sup>

$$E_{RC} = w_c^{1.5} \times 33 \sqrt{f_{RC}} = 57000 \sqrt{f_{RC}} \text{ psi} = 15800 \sqrt{f_{RC}} \text{ kg/cm}^2 = 2.50 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$$

$$w_c = 145 \text{ pcf} = 2.32 \text{ kg/m}^3 \quad (\text{AASHTO 8.7.1})$$

Viga grado : H-40  $f_{cV} = 350$  kg/cm<sup>2</sup> ,  $E_{PC} = 3.01 \times 10^5$  kg/cm<sup>2</sup>

$$f_{ci} = 280 \text{ kg/cm}^2 , E_{pi} = 2.69 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$$

Acero para Armadura de Losa y Viga : A63-42H  $f_y = 4200$  kg/cm<sup>2</sup> ,  $f_{sa} = 1690$  kg/cm<sup>2</sup>

$$E_s = 29,000,000 \text{ psi} = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

Acero Travesaño y barras antisísmicas : A44-28H  $f_y = 2800$  kg/cm<sup>2</sup> ,  $f_{sa} = 1400$  kg/cm<sup>2</sup>

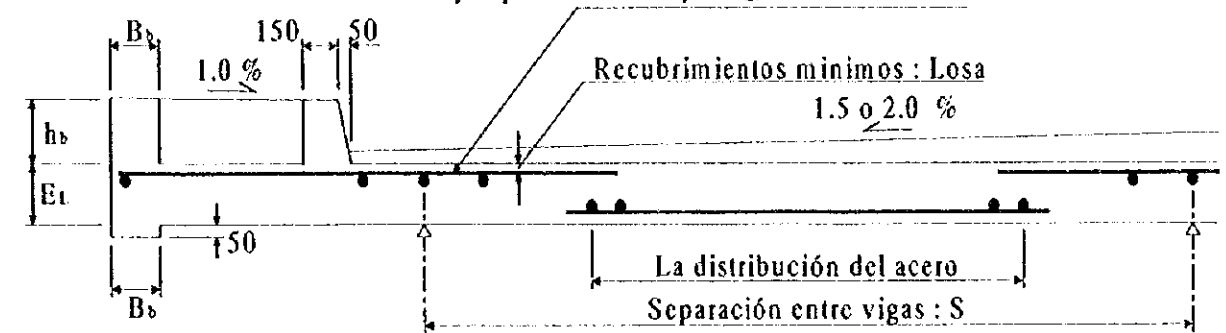
Acero (cable) : Grado 270 K , ASTM416-80 Cable : 7-12.7  $As^* = 6.910$  cm<sup>2</sup>

Tensión de ruptura :  $f_{pu} = 18980$  kg/cm<sup>2</sup> ,  $E_s = 1.97 \times 10^6$  kg/cm<sup>2</sup>

Tensión de fluencia :  $f_{py} = 16100$  kg/cm<sup>2</sup>

(4) Geometría :

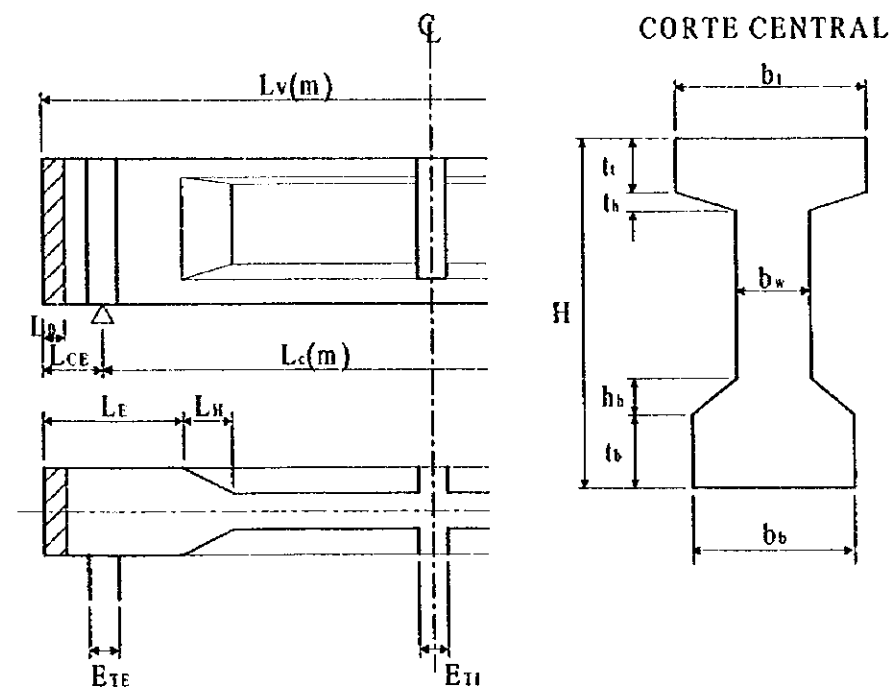
Determinación de número de barras y espaciamiento :  $\phi 16 @ 150$   $As = 13.407$  cm<sup>2</sup>



Espesor de losa :  $E_L = 170$  mm , Recubrimientos mínimos : Losa 3.0 cm

La distribución del acero en el fondo de losa :  $\phi 12 @ 125$   $As = 9.048$  cm<sup>2</sup>

Número de Vigas :  $n_v = 4$  , Separación entre vigas :  $S = 2.250$  m ,  $3 @ 2.250 = 6.750$  m



Longitud de Viga :  $L_v = 30.800$  m ,  $L_{CE} = 0.400$  m ,  $L_0 = 100$  mm

$L_E = 1600$  mm ,  $L_{H1} = 600$  mm ,  $E_{TE} = 300$  mm ,  $E_{TL} = 250$  mm

Altura de Viga :  $H = 2.000$  m

$b_i = 1000$  mm ,  $t_i = 150$  mm ,  $t_b = 150$  mm ,  $b_w = 200$  mm

$h_b = 250$  mm ,  $t_b = 250$  mm ,  $b_b = 500$  mm

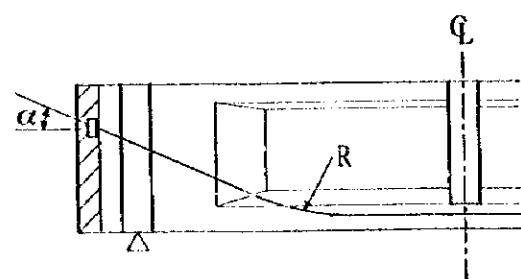
Coefficiente de rozamiento parásito :  $K = 0.0045$

Coefficiente de rozamiento en curva :  $\mu = 0.25$

Número de Travesaños(Intermedio) : 2

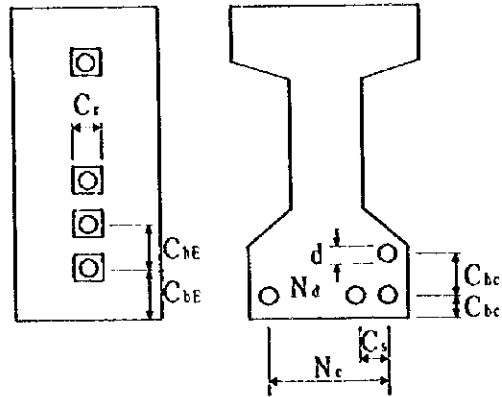
Separación entre Travesaño : 10.000 m

Ancho Mesa Mínimo :  $W_m = 7.250$  m



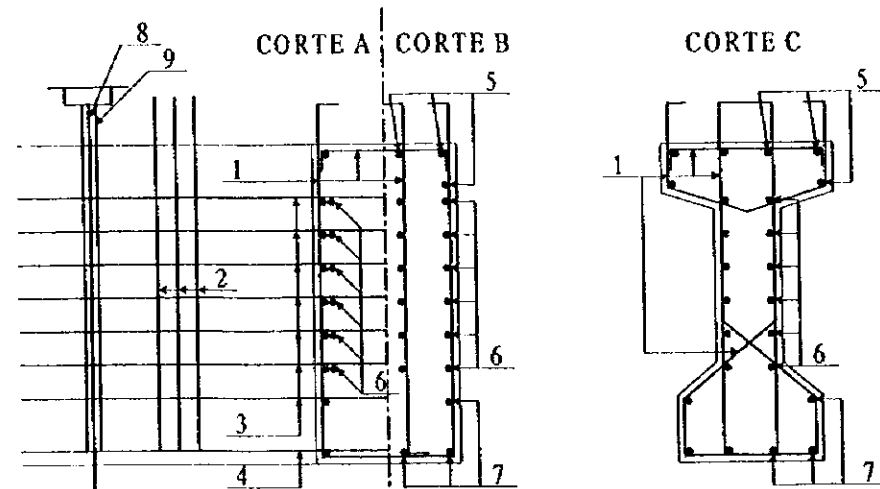
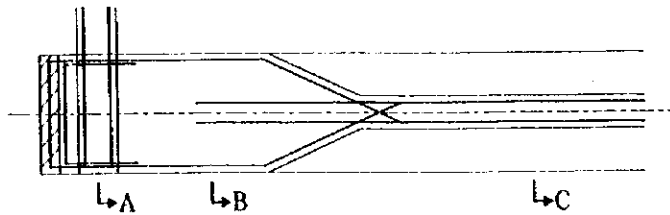
No.	$\alpha$ (deg)	R(m)
1	7.0	10.00
2	7.0	10.00
3	7.0	10.00
4	7.0	10.00
5	7.0	10.00
6	0.0	0.00
7	0.0	0.00

CORTE FINAL CORTE CENTRAL



Número de ductos a descontar :

- $N_d = 5, \quad d = 80 \text{ mm}$
- $N_c = 3, \quad C_s = 140 \text{ mm}$
- $C_{bc} = 120 \text{ mm}, \quad C_{bc} = 90 \text{ mm}$
- $C_r = 180 \text{ mm}$
- $C_{he} = 330 \text{ mm}, \quad C_{be} = 340 \text{ mm}$
- $c_{DC} = 13.8 \text{ cm}, \quad c_{DE} = 100.0 \text{ cm}$



Recubrimientos mínimos : Viga 2.5 cm

- 1 :  $\phi 12 @ 200, \quad 2 : \phi 12 @ 200, \quad 3 : \phi 12 n 8, \quad 4 : \phi 22$
- 5 :  $\phi 12, \quad 6 : \phi 12 n 7, \quad 7 : \phi 12$
- 8 :  $\phi 28 n 3, \quad 9 : \phi 3''$

Cuantificación del Postensado

(5) Diseño de Losa

$E_{M1}$ (cm)	$E_L$ (cm)	$d_{seq}$ (cm)	$d$ (cm)	$A_{seq}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_s$ (cm <sup>2</sup> )		
16.5	≤ 17.0	OK	13.5	≤ 14.0	OK	12.802 ≤ $\phi 16 @ 150 = 13.407$	OK
$\phi M_u$ (tm/m)	$M_u$ (tm/m)	Distribución : $A_s$ (cm <sup>2</sup> )					
6.424	≥ 5.253	OK	67 (%) 8.577 ≤ $\phi 12 @ 125 = 9.048$			OK	

(6) Diseño de Viga

( $x = l/2 = 15.000 \text{ m}$ )

	Exterior		Interior					
	Transferencial	Servicio	Transferencial	Servicio				
Fatiga (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )				
Viga Superior: $f_{vs}$	4 ≤ 168	OK	69 ≤ 140	OK	4 ≤ 168	OK	70 ≤ 140	OK
Viga Inferior: $f_{vi}$	135 ≤ 168	OK	10 ≤ 140	OK	135 ≤ 168	OK	8 ≤ 140	OK

( $x = 12.121 \text{ m}$ ) Interior

	Transferencial	Servicio		
	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )		
Fatiga (kg/cm <sup>2</sup> )				
Viga Superior: $f_{vs}$	1 ≤ 168	OK	66 ≤ 140	OK
Viga Inferior: $f_{vi}$	140 ≤ 168	OK	16 ≤ 140	OK

$A_p$ (cm <sup>2</sup> )	$A_s$ (cm <sup>2</sup> )	$\phi M_u$ (tm)	$M_u$ (tm)	$\phi M_u$ (tm)	$1.2 M_{uc}$ (tm)	
5x6.910 = 34.550	6- $\phi 12 = 6.786$	1256.856	≥ 921.414	OK	1256.856 ≥ 896.746	OK

(7) Verificación de Corte

$h/2 = 1.000 \text{ m}$	$A_v = 6-\phi 12 = 6.786 \text{ cm}^2$	$s = 20.0 \text{ cm}$	$d_p = 100.0 \text{ cm}$
$V_u = 115.120 \text{ t}$	$\leq \phi(V_c + V_s) = 0.9 \times (117.357 + 142.506) = 233.877 \text{ t}$		OK
Cálculo de Conectores	$A_v = 4-\phi 12 = 4.524 \text{ cm}^2$	$V_u = 115.120 \leq \phi V_{uh} = 478.285$	OK

(8) Deflexión de Transferencia

$\delta_D$ (cm)	$\delta_L$ (cm)	$L_c/800$	
3.4	1.0	≤ 3.8	OK

(9) Cálculo de Travesaño

$A_{seq}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_s$ (cm <sup>2</sup> )	
5.670	≤ 9.864	OK

(10) Cálculo de Anclajes Antisísmicos

$A_p$ (cm <sup>2</sup> )	$R_v$ (t)	
45.345 ≤ 3x3x $\phi 28 = 55.422$	OK	56.289

Resultado del diseño

Tipo de Estructura : **Viga de Postensado**

Fecha :

(1) Datos Generales

Número de Puente :

Nombre del Puente : 2-PST-I.32\_n4

De la Ruta, Camino:

Rol Ruta :

En el Cauce :

Región :

Provincia :

Longitud del Puente :  $L =$  m , Luz(Longitud de cálculo) :  $L_c = 32.000$  m

Número de Pistas : 2

Ancho :  $1.200 + 7.000 + 1.200 = 9.400$  m

(Pasillos) (Calzada) (Pasillos)

Pendiente : 1.0 1.5 1.0 %

Espesor mínimo del Pavimento : 50 mm , Espesor máximo del Pavimento : 103 mm

Ancho de Baranda :  $B_b = 200$  mm ,  $h_b = 0.250$  m

(2) Cargas

Baranda :  $W_B = 0.050$  t/m ,  $W_L = 0.020$  t/m ,  $h = 1.100$  m

Cargas de Pavimento :  $2.30$  t/m<sup>3</sup>

Hormigón :  $2.30$  t/m<sup>3</sup> (en masa) ,  $2.50$  t/m<sup>3</sup> (armado y/o postensado)

Acero :  $7.85$  t/m<sup>3</sup>

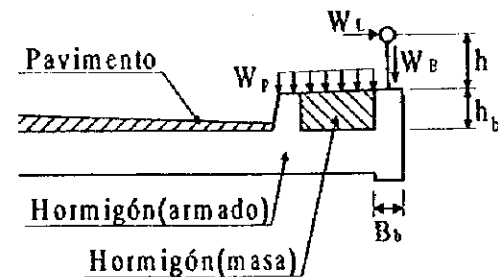
Peatones :  $W_p = 0.415$  t/m<sup>2</sup> (Losa)

$0.293$  t/m<sup>2</sup> (Viga)

Cargas de Tránsito : HS20-44

Cargas de Viento :  $W_v = 0.244$  t/m<sup>2</sup>

Coefficientes sísmicos :  $K_h = 0.15$  ,  $K_v = 0.00$



(3) Material

Hormigón :

Losa y Travesaño grado : H-30  $f_{ct} = 250$  kg/cm<sup>2</sup> ,  $f_{RC} = 100$  kg/cm<sup>2</sup>

$$E_{RC} = w_c^{1.5} \times 33 \sqrt{f_{RC}} = 57000 \sqrt{f_{RC}} \text{ psi} = 15800 \sqrt{f_{RC}} \text{ kg/cm}^2 = 2.50 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$$

$$w_c = 145 \text{ pcf} = 2.32 \text{ kg/m}^3 \quad (\text{AASHTO 8.7.1})$$

Viga grado : H-40  $f_{cv} = 350$  kg/cm<sup>2</sup> ,  $E_{PC} = 3.01 \times 10^5$  kg/cm<sup>2</sup>

$f_{ci}' = 280$  kg/cm<sup>2</sup> ,  $E_{pi} = 2.69 \times 10^5$  kg/cm<sup>2</sup>

Acero para Armadura de Losa y Viga : A63-42H  $f_y = 4200$  kg/cm<sup>2</sup> ,  $f_{sa} = 1690$  kg/cm<sup>2</sup>

$$E_s = 29,000,000 \text{ psi} = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

Acero Travesaño y barras antisísmicas : A44-28H  $f_y = 2800$  kg/cm<sup>2</sup> ,  $f_{sa} = 1400$  kg/cm<sup>2</sup>

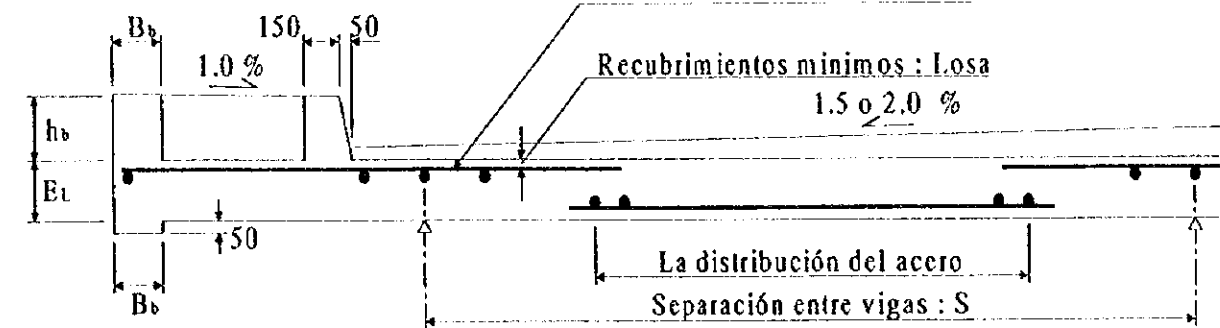
Acero (cable) : Grado 270 K , ASTM416-80 Cable : 7-12.7 As\* =  $6.910$  cm<sup>2</sup>

Tensión de ruptura :  $f_{pu} = 18980$  kg/cm<sup>2</sup> ,  $E_s = 1.97 \times 10^6$  kg/cm<sup>2</sup>

Tensión de fluencia :  $f_{py} = 16100$  kg/cm<sup>2</sup>

(4) Geometría :

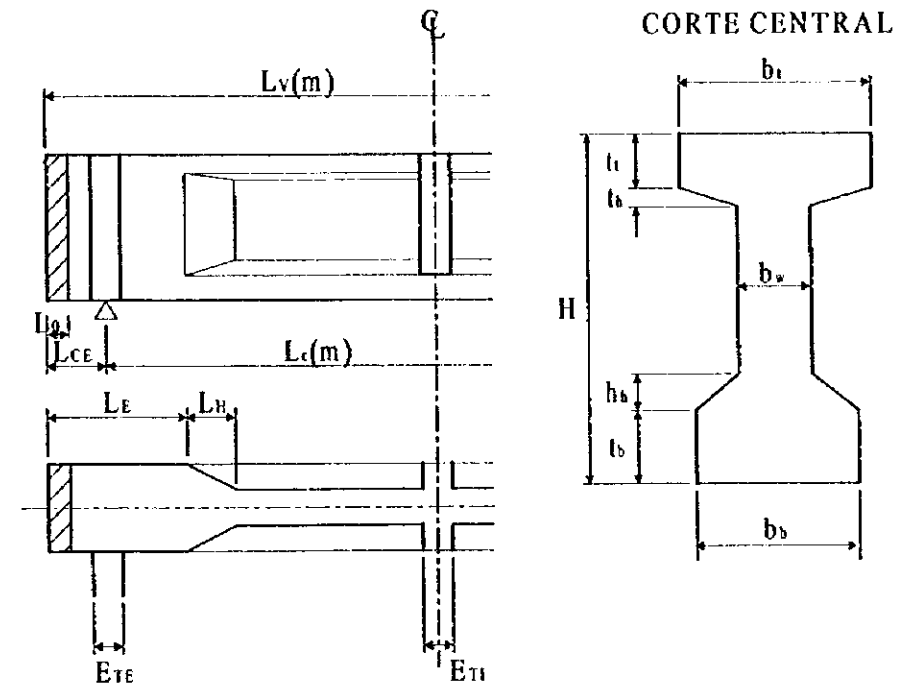
Determinación de número de barras y espaciamiento :  $\phi 16 @ 150$  As =  $13.407$  cm<sup>2</sup>



Espesor de losa :  $E_L = 170$  mm , Recubrimientos mínimos : Losa  $3.0$  cm

La distribución del acero en el fondo de losa :  $\phi 12 @ 125$  As =  $9.048$  cm<sup>2</sup>

Número de Vigas :  $n_v = 4$  , Separación entre vigas :  $S = 2.250$  m ,  $3 @ 2.250 = 6.750$  m



Longitud de Viga :  $L_v = 32.800$  m ,  $L_{CE} = 0.400$  m ,  $L_0 = 100$  mm

$L_E = 1600$  mm ,  $L_{TI} = 600$  mm ,  $E_{TE} = 300$  mm ,  $E_{TI} = 250$  mm

Altura de Viga :  $H = 2.100$  m

$b_t = 1000$  mm ,  $t_t = 150$  mm ,  $t_b = 150$  mm ,  $b_w = 200$  mm

$h_b = 250$  mm ,  $t_b = 250$  mm ,  $b_b = 500$  mm

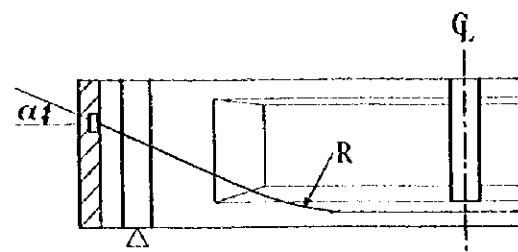
Coefficiente de rozamiento parásito :  $K = 0.0045$

Coefficiente de rozamiento en curva :  $\mu = 0.25$

Número de Travesaños (Intermedio) : 2

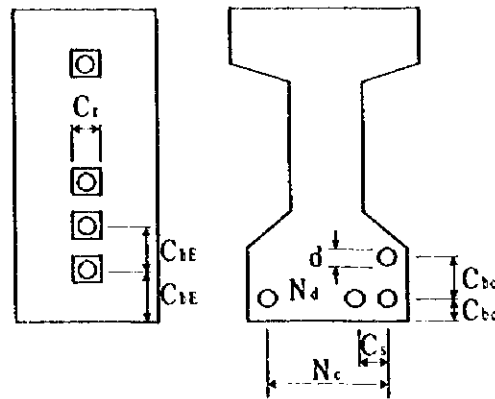
Separación entre Travesaño :  $10.666$  m

Ancho Mesa Mínimo :  $W_m = 7.250$  m



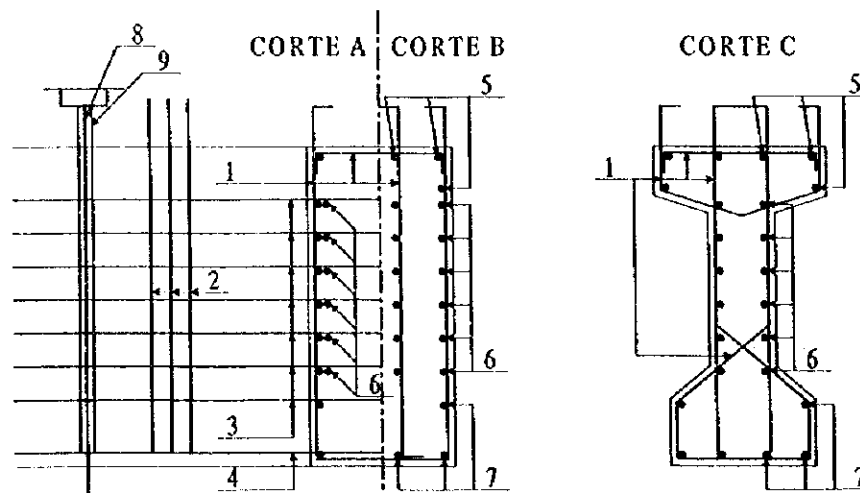
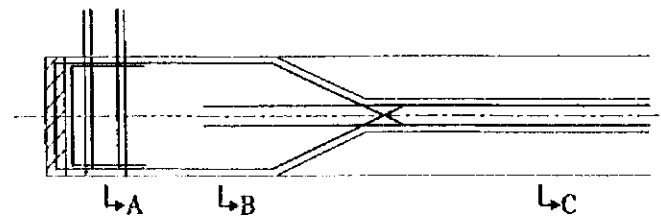
No.	$\alpha$ (deg)	R(m)
1	7.0	10.00
2	7.0	10.00
3	7.0	10.00
4	7.0	10.00
5	7.0	10.00
6	0.0	0.00
7	0.0	0.00

CORTE FINAL    CORTE CENTRAL



Número de ductos a descontar :

$N_d = 5$ ,       $d = 80$  mm  
 $N_c = 3$ ,       $C_s = 140$  mm  
 $C_{bc} = 120$  mm,     $C_{bc} = 90$  mm  
 $C_r = 180$  mm  
 $C_{1E} = 350$  mm,     $C_{2E} = 350$  mm  
 $c_{DC} = 13.8$  cm,     $c_{DE} = 105.0$  cm



Recubrimientos mínimos : Viga 2.5 cm

1:  $\phi 12 @ 200$ ,    2:  $\phi 12 @ 200$ ,    3:  $\phi 12$  n 8,    4:  $\phi 22$   
 5:  $\phi 12$ ,          6:  $\phi 12$  n 7,    7:  $\phi 12$   
 8:  $\phi 28$  n 3,    9:  $\phi 3$  "

Cuantificación del Postensado

(5) Diseño de Losa

$E_M$ (cm)	$E_L$ (cm)	$d_{req}$ (cm)	$d$ (cm)	$A_{sreq}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_s$ (cm <sup>2</sup> )			
16.5	≤ 17.0	OK	13.5	≤ 14.0	OK	12.802	≤ $\phi 16 @ 150 = 13.407$	OK
$\phi M_u$ (tm/m)	$\mu$ (tm/m)	Distribución : $A_s$ (cm <sup>2</sup> )						
6.424	≥ 5.253	OK	67 (%) 8.577 ≤ $\phi 12 @ 125 = 9.048$			OK		

(6) Diseño de Viga

( $x = 1/2 = 16.000$  m)

	Exterior		Interior					
	Transferencial	Servicio	Transferencial	Servicio				
Fatiga (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )				
Viga Superior: $f_{vs}$	9 ≤ 168	OK	77 ≤ 140	OK	9 ≤ 168	OK	78 ≤ 140	OK
Viga Inferior: $f_{vi}$	125 ≤ 168	OK	-1 ≥ -15	OK	125 ≤ 168	OK	-3 ≥ -15	OK

( $x = 12.854$  m) Interior

	Transferencial	Servicio		
Fatiga (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )		
Viga Superior: $f_{vs}$	6 ≤ 168	OK	73 ≤ 140	OK
Viga Inferior: $f_{vi}$	130 ≤ 168	OK	6 ≤ 140	OK

$A_p$ (cm <sup>2</sup> )	$A_s$ (cm <sup>2</sup> )	$\phi M_u$ (tm)	$\mu$ (tm)	$\phi M_u$ (tm)	1.2 $M_{cc}$ (tm)	
5x6.910 = 34.550	6- $\phi 12 = 6.786$	1321.781	≥ 1032.940	OK	1321.781 ≥ 947.303	OK

(7) Verificación de Corte

$h/2 =$	1.050 m	$A_v = 6-\phi 12 = 6.786$ cm <sup>2</sup>	$s = 20.0$ cm	$d_p = 105.0$ cm		
$V_u =$	120.807 t	≤ $\phi(V_c + V_s) = 0.9 \times (120.995 + 149.631) = 243.563$ t			OK	
Cálculo de Conectores	$A_v = 4-\phi 12 = 4.524$ cm <sup>2</sup>	$V_u = 120.807$ t	≤ $\phi V_{ub} = 502.200$			OK

(8) Deflexión de Transferencia

$\delta_p$ (cm)	$\delta_L$ (cm)	$L_c/800$	
3.9	1.1	≤ 4.0	OK

(9) Cálculo de Travesaño

$A_{sreq}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_s$ (cm <sup>2</sup> )	
5.535	≤ 9.864	OK

(10) Cálculo de Anclajes Antisísmicos

$A_p$ (cm <sup>2</sup> )	$R_v$ (t)	
48.926 ≤ 3x3x $\phi 28 = 55.422$	OK	60.733



Resultado del diseño

Tipo de Estructura : **Viga de Postensado**

Fecha :

(1) Datos Generales

Número de Punte :

Nombre del Punte : 2-PST-L34\_n4

De la Ruta, Camino :

Rol Ruta :

En el Cauce :

Región :

Provincia :

Longitud del Punte :  $L =$  m, Luz(Longitud de cálculo) :  $L_c = 34.000$  m

Número de Pistas : 2

Ancho :  $1.200 + 7.000 + 1.200 = 9.400$  m

(Pasillos) (Calzada) (Pasillos)

Pendiente : 1.0 1.5 1.0 %

Espesor mínimo del Pavimento : 50 mm, Espesor máximo del Pavimento : 103 mm

Ancho de Baranda :  $B_b = 200$  mm,  $h_b = 0.250$  m

(2) Cargas

Baranda :  $W_B = 0.050$  t/m,  $W_L = 0.020$  t/m,  $h = 1.100$  m

Cargas de Pavimento : 2.30 t/m<sup>3</sup>

Hormigón : 2.30 t/m<sup>3</sup> (en masa), 2.50 t/m<sup>3</sup> (armado y/o postensado)

Acero : 7.85 t/m<sup>3</sup>

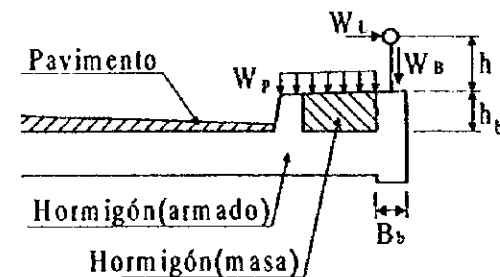
Peatones :  $W_p = 0.415$  t/m<sup>2</sup> (Losa)

0.293 t/m<sup>2</sup> (Viga)

Cargas de Tránsito : HS20-44

Cargas de Viento :  $W_v = 0.244$  t/m<sup>2</sup>

Coefficientes sísmicos :  $K_h = 0.15$ ,  $K_v = 0.00$



(3) Material

Hormigón :

Losa y Travesaño grado : H-30  $f_{cl} = 250$  kg/cm<sup>2</sup>,  $f_{rc} = 100$  kg/cm<sup>2</sup>

$$E_{RC} = w_c^{1.5} \times 33 \sqrt{f_{RC}} = 57000 \sqrt{f_{RC}} \text{ psi} = 15800 \sqrt{f_{RC}} \text{ kg/cm}^2 = 2.50 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$$

$$w_c = 145 \text{ pcf} = 2.32 \text{ kg/m}^3 \quad (\text{AASHTO 8.7.1})$$

Viga grado : H-40  $f_{cv} = 350$  kg/cm<sup>2</sup>,  $E_{PC} = 3.01 \times 10^5$  kg/cm<sup>2</sup>

$$f_{ci} = 280 \text{ kg/cm}^2, \quad E_{pi} = 2.69 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$$

Acero para Armadura de Losa y Viga : A63-42H  $f_y = 4200$  kg/cm<sup>2</sup>,  $f_{sa} = 1690$  kg/cm<sup>2</sup>

$$E_s = 29,000,000 \text{ psi} = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

Acero Travesaño y barras antisísmicas : A44-28H  $f_y = 2800$  kg/cm<sup>2</sup>,  $f_{sa} = 1400$  kg/cm<sup>2</sup>

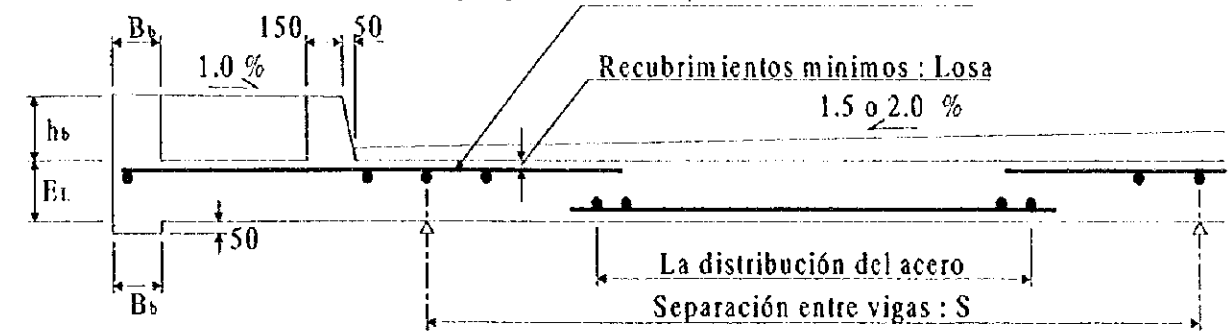
Acero (cable) : Grado 270 K, ASTM416-80 Cable : 7-12.7 As\* = 6.910 cm<sup>2</sup>

Tensión de ruptura :  $f_{pu} = 18980$  kg/cm<sup>2</sup>,  $E_s = 1.97 \times 10^6$  kg/cm<sup>2</sup>

Tensión de fluencia :  $f_{py} = 16100$  kg/cm<sup>2</sup>

(4) Geometría :

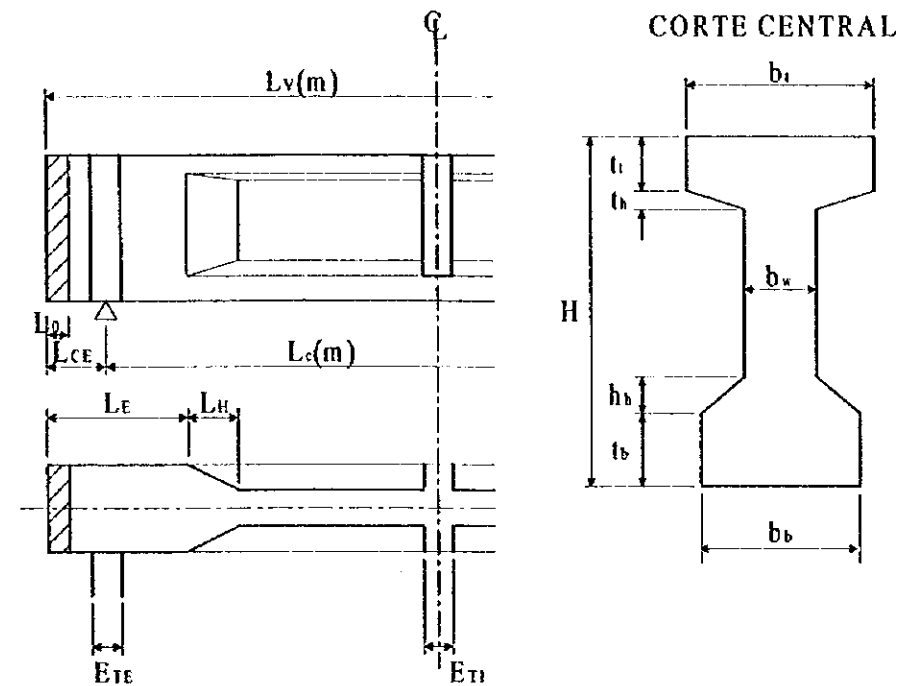
Determinación de número de barras y espaciamento :  $\phi 16 @ 150$  As = 13.407 cm<sup>2</sup>



Espesor de losa :  $E_L = 170$  mm, Recubrimientos mínimos : Losa 3.0 cm

La distribución del acero en el fondo de losa :  $\phi 12 @ 125$  As = 9.048 cm<sup>2</sup>

Número de Vigas :  $n_v = 4$ , Separación entre vigas :  $S = 2.250$  m,  $3 @ 2.250 = 6.750$  m



Longitud de Viga :  $L_v = 34.800$  m,  $L_{CE} = 0.400$  m,  $L_0 = 100$  mm

$L_E = 1600$  mm,  $L_H = 600$  mm,  $E_{TE} = 300$  mm,  $E_{TI} = 250$  mm

Altura de Viga :  $H = 2.200$  m

$b_t = 1000$  mm,  $t_t = 150$  mm,  $t_b = 150$  mm,  $b_w = 200$  mm

$h_b = 250$  mm,  $t_b = 250$  mm,  $b_b = 500$  mm

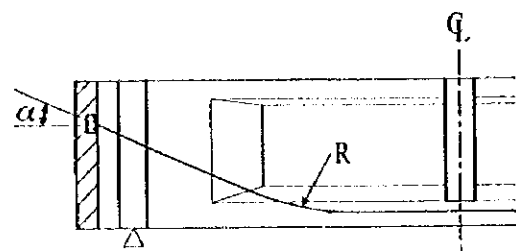
Coefficiente de rozamiento parásito :  $K = 0.0045$

Coefficiente de rozamiento en curva :  $\mu = 0.25$

Número de Travesaños(Intermedio) : 2

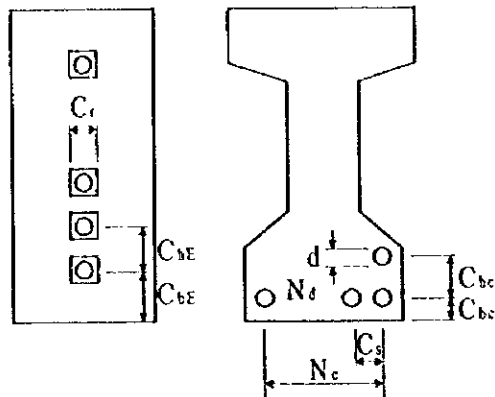
Separación entre Travesaño : 11.333 m

Ancho Mesa Mínimo :  $W_m = 7.250$  m



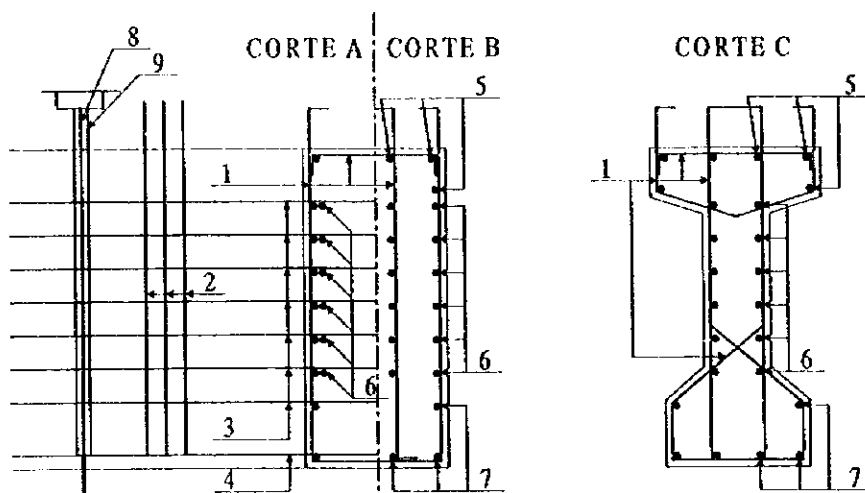
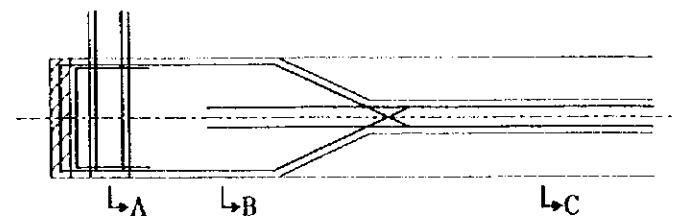
No.	$\alpha$ (deg)	R(m)
1	7.0	10.00
2	7.0	10.00
3	7.0	10.00
4	7.0	10.00
5	7.0	10.00
6	0.0	0.00
7	0.0	0.00

CORTE FINAL    CORTE CENTRAL



Número de ductos a descontar :

$N_d = 5, \quad d = 80 \text{ mm}$   
 $N_c = 3, \quad C_s = 140 \text{ mm}$   
 $C_{bc} = 120 \text{ mm}, \quad C_{bc} = 90 \text{ mm}$   
 $C_r = 180 \text{ mm}$   
 $C_{be} = 360 \text{ mm}, \quad C_{be} = 380 \text{ mm}$   
 $c_{DC} = 13.8 \text{ cm}, \quad c_{DE} = 110.0 \text{ cm}$



Recubrimientos mínimos : Viga 2.5 cm

1 :  $\phi 12 @ 200, \quad 2 : \phi 12 @ 200, \quad 3 : \phi 12 \text{ n } 10, \quad 4 : \phi 22$   
 5 :  $\phi 12, \quad 6 : \phi 12 \text{ n } 9, \quad 7 : \phi 12$   
 8 :  $\phi 28 \text{ n } 3, \quad 9 : \phi 3''$

Quantificación del Postensado

(5) Diseño de Losa

$E_M$ (cm)	$E_L$ (cm)	$d_{cra}$ (cm)	$d$ (cm)	$A_{sreq}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_s$ (cm <sup>2</sup> )	
16.5	≤ 17.0	OK	13.5 ≤ 14.0	OK	12.802 ≤ $\phi 16 @ 150 = 13.407$	OK
$\phi M_o$ (tm/m)	$M_u$ (tm/m)	Distribución : $A_s$ (cm <sup>2</sup> )				
6.424	≥ 5.253	OK	67 (%) 8.577 ≤ $\phi 12 @ 125 = 9.048$			OK

(6) Diseño de Viga

( $x = 1/2 = 17.000 \text{ m}$ )

	Exterior		Interior					
	Transferencial	Servicio	Transferencial	Servicio				
Fatiga (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )				
Viga Superior: $f_{vs}$	14 ≤ 168	OK	84 ≤ 140	OK	14 ≤ 168	OK	85 ≤ 140	OK
Viga Inferior: $f_{vi}$	114 ≤ 168	OK	-11 ≥ -15	OK	114 ≤ 168	OK	-14 ≥ -15	OK

( $x = 13.424 \text{ m}$ ) Interior

	Transferencial	Servicio		
	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )		
Fatiga (kg/cm <sup>2</sup> )				
Viga Superior: $f_{vs}$	11 ≤ 168	OK	79 ≤ 140	OK
Viga Inferior: $f_{vi}$	120 ≤ 168	OK	-4 ≥ -15	OK

$A_p$ (cm <sup>2</sup> )	$A_s$ (cm <sup>2</sup> )	$\phi M_o$ (tm)	$M_u$ (tm)	$\phi M_o$ (tm)	$1.2M_{cr}$ (tm)
$5 \times 6.910 = 34.550$	$6 \times \phi 12 = 6.786$	$1386.712 \geq 1151.337$	OK	$1386.712 \geq 997.871$	OK

(7) Verificación de Corte

$h/2 = 1.100 \text{ m}$	$A_v = 6 \times \phi 12 = 6.786 \text{ cm}^2$	$s = 20.0 \text{ cm}$	$d_p = 110.0 \text{ cm}$	
$V_u = 126.587 \text{ t}$	$\leq \phi(V_c + V_s) = 0.9 \times (124.635 + 156.757) = 253.252 \text{ t}$			OK
Cálculo de Conectores	$A_v = 4 \times \phi 12 = 4.524 \text{ cm}^2$	$V_u = 126.587 \leq \phi V_{pb} = 526.114$		OK

(8) Deflexión de Transferencia

$\delta_D$ (cm)	$\delta_L$ (cm)	$L_c/800$	
4.5	1.2	≤ 4.3	OK

(9) Cálculo de Travesaño

$A_{sreq}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_s$ (cm <sup>2</sup> )	
5.413	≤ 9.864	OK

(10) Cálculo de Anclajes Antisísmicos

$A_p$ (cm <sup>2</sup> )	$R_v$ (t)	
$52.587 \leq 3 \times 3 \times \phi 28 = 55.422$	OK	65.278

**Resultado del diseño**

Tipo de Estructura : **Viga de Postensado**

Fecha :

**(1) Datos Generales**

Número de Puesto :

Nombre del Puesto : 2-PST-L36\_n4

De la Ruta, Camino :

Rol Ruta :

En el Cauce :

Región :

Provincia :

Longitud del Puesto :  $L =$  m , Luz(Longitud de cálculo) :  $L_c = 36.000$  m

Número de Pistas : 2

Ancho :  $1.200 + 7.000 + 1.200 = 9.400$  m

(Pasillos) (Calzada) (Pasillos)

Pendiente : 1.0 1.5 1.0 %

Espesor mínimo del Pavimento : 50 mm , Espesor máximo del Pavimento : 103 mm

Ancho de Baranda :  $B_b = 200$  mm ,  $h_b = 0.250$  m

**(2) Cargas**

Baranda :  $W_B = 0.050$  t/m ,  $W_L = 0.020$  t/m ,  $h = 1.100$  m

Cargas de Pavimento : 2.30 t/m<sup>3</sup>

Hormigón : 2.30 t/m<sup>3</sup> (en masa) , 2.50 t/m<sup>3</sup> (armado y/o postensado)

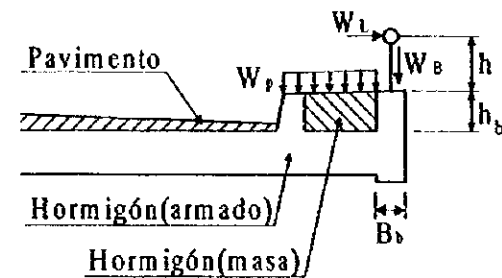
Acero : 7.85 t/m<sup>3</sup>

Peatones :  $W_p = 0.415$  t/m<sup>2</sup> (Losa)  
0.281 t/m<sup>2</sup> (Viga)

Cargas de Tránsito : HS20-44

Cargas de Viento :  $W_v = 0.244$  t/m<sup>2</sup>

Coefficientes sísmicos :  $K_h = 0.15$  ,  $K_v = 0.00$



**(3) Material**

Hormigón :

Losa y Travesaño grado : H-30

$f_{cl} = 250$  kg/cm<sup>2</sup> ,  $f_{RC} = 100$  kg/cm<sup>2</sup>

$$E_{RC} = w_c^{1.5} \times 33 \sqrt{f_{RC}} = 57000 \sqrt{f_{RC}} \text{ Psi} = 15800 \sqrt{f_{RC}} \text{ kg/cm}^2 = 2.50 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$$

$$w_c = 145 \text{ pcf} = 2.32 \text{ kg/m}^3 \quad (\text{AASHTO 8.7.1})$$

Viga grado : H-40

$f_{cV} = 350$  kg/cm<sup>2</sup> ,  $E_{PC} = 3.01 \times 10^5$  kg/cm<sup>2</sup>

$f_{ci} = 280$  kg/cm<sup>2</sup> ,  $E_{Pi} = 2.69 \times 10^5$  kg/cm<sup>2</sup>

Acero para Armadura de Losa y Viga : A63-42H  $f_y = 4200$  kg/cm<sup>2</sup> ,  $f_{sa} = 1690$  kg/cm<sup>2</sup>

$E_s = 29,000,000$  psi =  $2.1 \times 10^6$  kg/cm<sup>2</sup>

Acero Travesaño y barras antisísmicas : A44-28H  $f_y = 2800$  kg/cm<sup>2</sup> ,  $f_{sa} = 1400$  kg/cm<sup>2</sup>

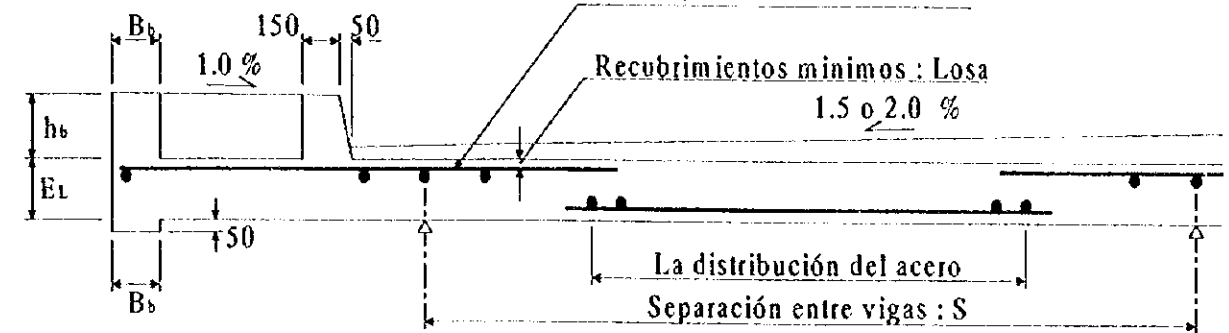
Acero (cable) : Grado 270 K , ASTM416-80 Cable : 7-12.7  $A_s^* = 6.910$  cm<sup>2</sup>

Tensión de ruptura :  $f_{pu} = 18980$  kg/cm<sup>2</sup> ,  $E_s = 1.97 \times 10^6$  kg/cm<sup>2</sup>

Tensión de fluencia :  $f_{py} = 16100$  kg/cm<sup>2</sup>

**(4) Geometría :**

Determinación de número de barras y espaciamento :  $\phi 16 @ 150$   $A_s = 13.407$  cm<sup>2</sup>

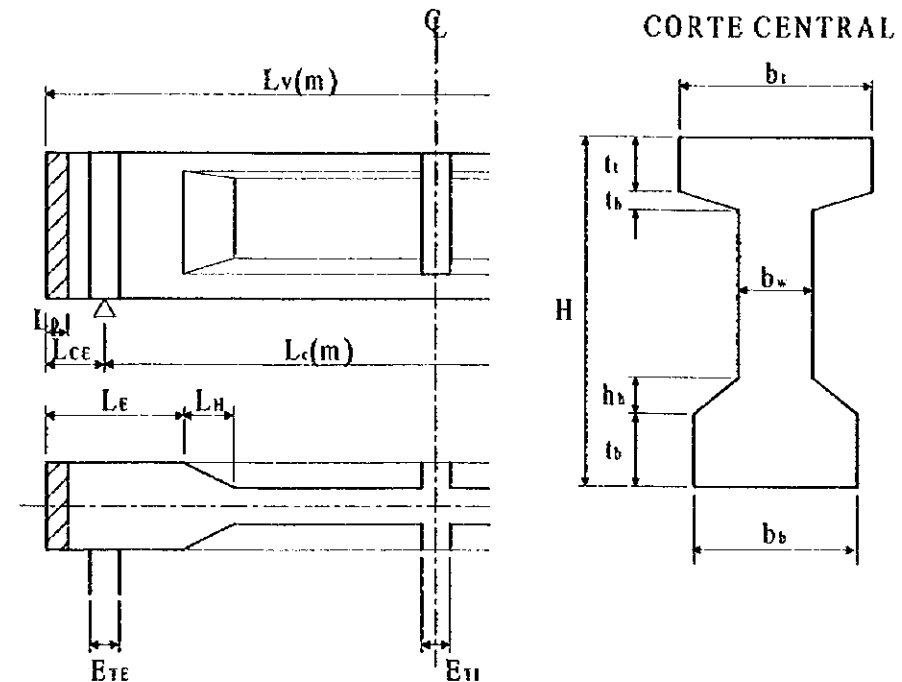


Espesor de losa :  $E_L = 170$  mm ,

Recubrimientos mínimos : Losa 3.0 cm

La distribución del acero en el fondo de losa :  $\phi 12 @ 125$   $A_s = 9.048$  cm<sup>2</sup>

Número de Vigas :  $n_v = 4$  , Separación entre vigas :  $S = 2.250$  m ,  $3 @ 2.250 = 6.750$  m



Longitud de Viga :  $L_v = 36.800$  m ,  $L_{CE} = 0.400$  m ,  $L_0 = 100$  mm

$L_E = 1600$  mm ,  $L_H = 600$  mm ,  $E_{TE} = 300$  mm ,  $E_{TI} = 250$  mm

Altura de Viga :  $H = 2.300$  m

$b_t = 1000$  mm ,  $t_1 = 150$  mm ,  $t_2 = 150$  mm ,  $b_w = 200$  mm

$h_b = 250$  mm ,  $t_b = 250$  mm ,  $b_b = 500$  mm

Coefficiente de rozamiento parásito :  $K = 0.0045$

Coefficiente de rozamiento en curva :  $\mu = 0.25$

Número de Travesaños(Intermedio) : 2

Separación entre Travesaño : 12.000 m

Ancho Mesa Mínimo :  $W_m = 7.250$  m

Cuantificación del Postensado

(5) Diseño de Losa

$E_M$ (cm)	$E_L$ (cm)	$d_{req}$ (cm)	$d$ (cm)	$A_{sreq}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_s$ (cm <sup>2</sup> )
16.5 ≤ 17.0	OK	13.5 ≤ 14.0	OK	12.802 ≤ $\phi 16@150=13.407$	OK
$\phi M_u$ (tm/m)	$M_u$ (tm/m)	Distribución: $A_s$ (cm <sup>2</sup> )			
6.424	≥ 5.253	OK	67 (%) 8.577 ≤ $\phi 12@125=9.048$ OK		

(6) Diseño de Viga

( $x = 1/2 = 18.000$  m)

	Exterior		Interior	
	Transferencial	Servicio	Transferencial	Servicio
Fatiga (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )
Viga Superior: $f_{vs}$	12 ≤ 168 OK	86 ≤ 140 OK	12 ≤ 168 OK	87 ≤ 140 OK
Viga Inferior: $f_{vi}$	137 ≤ 168 OK	3 ≤ 140 OK	137 ≤ 168 OK	1 ≤ 140 OK

( $x = 14.483$  m) Interior

	Transferencial	Servicio
Fatiga (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )	Total $f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )
Viga Superior: $f_{vs}$	9 ≤ 168 OK	82 ≤ 140 OK
Viga Inferior: $f_{vi}$	143 ≤ 168 OK	11 ≤ 140 OK

$A_p$ (cm <sup>2</sup> )	$A_s$ (cm <sup>2</sup> )	$\phi M_u$ (tm)	$M_u$ (tm)	$\phi M_u$ (tm)	$1.2M_{uc}$ (tm)
6x6.910 = 41.460	6- $\phi 12 = 6.786$	1704.223	≥ 1274.809	OK	1704.223 ≥ 1194.030

(7) Verificación de Corte

$h/2 =$	1.150 m	$A_v = 6-\phi 12 = 6.786$ cm <sup>2</sup>	$s = 20.0$ cm	$d_p = 115.0$ cm
$V_u =$	133.378 t	≤ $\phi(V_c + V_s) = 0.9 \times (141.517 + 163.882) = 274.859$ t		
Cálculo de Conectores	$A_v = 4-\phi 12 = 4.524$ cm <sup>2</sup>	$V_u = 133.378 \leq \phi V_{uh} = 550.028$ OK		

(8) Deflexión de Transferencia

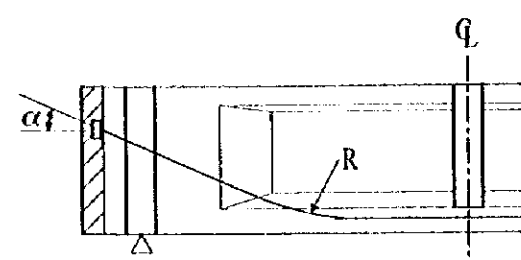
$\delta_p$ (cm)	$\delta_L$ (cm)	$L_c/800$
5.1	1.3	≤ 4.5

(9) Cálculo de Travesaño

$A_{sreq}$ (cm <sup>2</sup> )	$A_s$ (cm <sup>2</sup> )
5.302	≤ 9.864

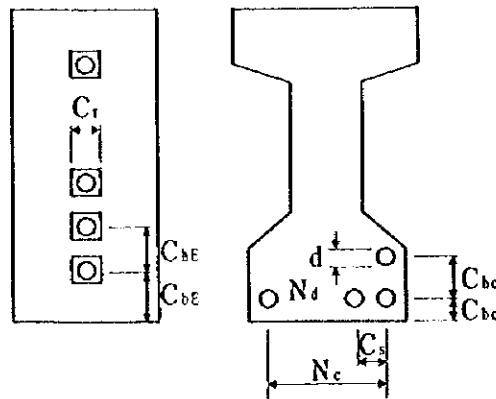
(10) Cálculo de Anclajes Antisísmicos

$A_p$ (cm <sup>2</sup> )	$R_v$ (t)
56.329 ≤ 3x3x $\phi 32=72.387$	OK



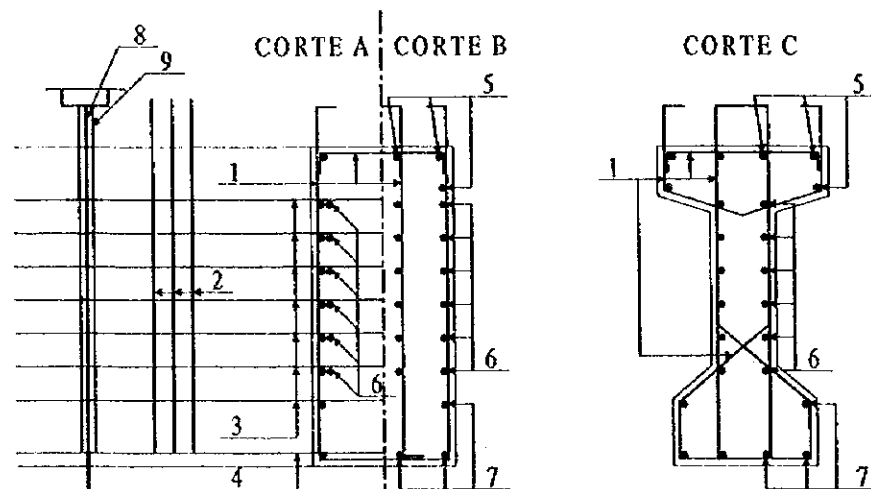
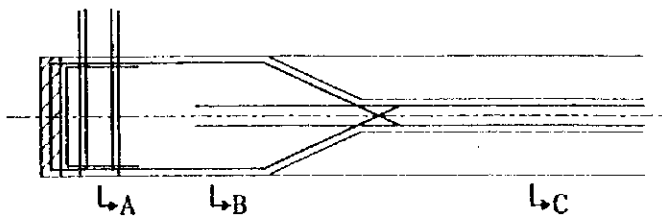
No.	$\alpha$ (deg)	R(m)
1	7.0	10.00
2	7.0	10.00
3	7.0	10.00
4	7.0	10.00
5	7.0	10.00
6	7.0	10.00
7	0.0	0.00

CORTE FINAL CORTE CENTRAL



Número de ductos a descontar :

- $N_d = 6, \quad d = 80$  mm
- $N_c = 3, \quad C_s = 140$  mm
- $C_{bc} = 120$  mm,  $C_{bc} = 90$  mm
- $C_s = 180$  mm
- $C_{be} = 320$  mm,  $C_{be} = 350$  mm
- $C_{DC} = 15.0$  cm,  $C_{DE} = 115.0$  cm



Recubrimientos mínimos : Viga 2.5 cm

- 1:  $\phi 12 @ 200, \quad 2: \phi 12 @ 200, \quad 3: \phi 12 n 9, \quad 4: \phi 22$
- 5:  $\phi 12, \quad 6: \phi 12 n 8, \quad 7: \phi 12$
- 8:  $\phi 32 n 3, \quad 9: \phi 3''$

## VI. Lista de Materiales

1. 1-PRE-L14-n4 and 1-PRE-L16-n4
2. 1-PRE-L18-n4 and 1-PRE-L20-n4
3. 1-PRE-L22-n4 and 1-PRE-L24-n4
  
4. 1-PST-L24-n2 and 1-PST-L26-n2
5. 1-PST-L28-n2 and 1-PST-L30-n2
6. 1-PST-L32-n2 and 1-PST-L34-n2
7. 1-PST-L36-n2
  
8. 2-PRE-L14-n6 and 2-PRE-L16-n6
9. 2-PRE-L18-n6 and 2-PRE-L20-n6
10. 2-PRE-L22-n6 and 2-PRE-L24-n6
11. 2-PST-L24-n4 and 2-PST-L26-n4
12. 2-PST-L28-n4 and 2-PST-L30-n4
13. 2-PST-L32-n4 and 2-PST-L34-n4
14. 2-PST-L36-n4

## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puesto : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puesto : 1-PRE-L14\_n4  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_

Longitud del Puesto :  $L =$  0 m  
 Número de Pistas : 1  
 Ancho :  $1.00+4.00+1.00 = 6.00$  m  
 Pendiente :  $1.0\%$  (Pasillos)  $1.5\%$  (Calzada)  
 Tipo de Estructura : **Pretensado**  
 Longitud de Viga :  $L_v =$  14.60 m  
 Luz :  $L_c =$  14.00 m  
 Número de Vigas :  $n_v =$  4  
 Separación entre Vigas :  $S =$  1.50 m  
 Ancho Mesa Mínima :  $W_m =$  4.90 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad		Observación
			(Para 1 Viga)	(Para Puesto)	
Losa					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		27.35	
Moldaje		m <sup>2</sup>		101.35	
Acero	A63-42H	kg		4,157.87	
Travesaño Intermedio					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		0.49	
Moldaje		m <sup>2</sup>		4.59	
Acero	A44-28H	kg		67.03	
Travesaño Extremos					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		1.22	
Moldaje		m <sup>2</sup>		10.24	
Acero	A63-42H	kg		219.43	
Viga			Exterior	Interior	
Hormigón	H-35	m <sup>3</sup>	3.81	3.81	15.23
Moldaje		m <sup>2</sup>	32.56	32.56	130.24
Acero	A63-42H	kg	471.57	495.99	1,935.13
PC Cable	ASTMA416-80	m	248.20	248.20	992.80
Anclaje		grupo	34	34	136

## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puesto : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puesto : 1-PRE-L16\_n4  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_

Longitud del Puesto :  $L =$  0 m  
 Número de Pistas : 1  
 Ancho :  $1.00+4.00+1.00 = 6.00$  m  
 Pendiente :  $1.0\%$  (Pasillos)  $1.5\%$  (Calzada)  
 Tipo de Estructura : **Pretensado**  
 Longitud de Viga :  $L_v =$  16.60 m  
 Luz :  $L_c =$  16.00 m  
 Número de Vigas :  $n_v =$  4  
 Separación entre Vigas :  $S =$  1.50 m  
 Ancho Mesa Mínima :  $W_m =$  4.90 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad		Observación
			(Para 1 Viga)	(Para Puesto)	
Losa					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		30.91	
Moldaje		m <sup>2</sup>		114.97	
Acero	A63-42H	kg		4,693.77	
Travesaño Intermedio					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		0.58	
Moldaje		m <sup>2</sup>		5.38	
Acero	A44-28H	kg		70.76	
Travesaño Extremos					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		1.46	
Moldaje		m <sup>2</sup>		11.82	
Acero	A63-42H	kg		230.47	
Viga			Exterior	Interior	
Hormigón	H-35	m <sup>3</sup>	4.63	4.63	18.51
Moldaje		m <sup>2</sup>	40.30	40.30	161.22
Acero	A63-42H	kg	538.28	562.71	2,201.99
PC Cable	ASTMA416-80	m	315.40	315.40	1,261.60
Anclaje		grupo	38	38	152

## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puente : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puente : 1-PRE-L18\_n4  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_

Longitud del Puente : L = 0 m  
 Número de Pistas : 1  
 Ancho : 1.00+4.00+1.00 = 6.00 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : **Pretensado**  
 Longitud de Viga : Lv = 18.60 m  
 Luz : Lc = 18.00 m  
 Número de Vigas : n<sub>v</sub> = 4  
 Separación entre Vigas : S = 1.50 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = 4.90 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad		Observación
			(Para 1 Viga)	(Para Puente)	
Losa					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		34.46	
Moldaje		m <sup>2</sup>		128.59	
Acero	A63-42H	kg		5,229.67	
Travesaño Intermedio					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		0.68	
Moldaje		m <sup>2</sup>		6.18	
Acero	A44-28H	kg		80.35	
Travesaño Extremos					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		1.70	
Moldaje		m <sup>2</sup>		13.41	
Acero	A63-42H	kg		253.23	
Viga			Exterior	Interior	
Hormigón	H-35	m <sup>3</sup>	5.52	5.52	22.08
Moldaje		m <sup>2</sup>	48.85	48.85	195.40
Acero	A63-42H	kg	644.08	671.39	2,630.95
PC Cable	ASTMA416-80	m	390.60	390.60	1,562.40
Anclaje		grupo	42	42	168

## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puente : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puente : 1-PRE-L20\_n4  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_

Longitud del Puente : L = 0 m  
 Número de Pistas : 1  
 Ancho : 1.00+4.00+1.00 = 6.00 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : **Pretensado**  
 Longitud de Viga : Lv = 20.70 m  
 Luz : Lc = 20.00 m  
 Número de Vigas : n<sub>v</sub> = 4  
 Separación entre Vigas : S = 1.50 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = 4.90 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad		Observación
			(Para 1 Viga)	(Para Puente)	
Losa					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		38.20	
Moldaje		m <sup>2</sup>		142.89	
Acero	A63-42H	kg		5,797.19	
Travesaño Intermedio					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		0.78	
Moldaje		m <sup>2</sup>		6.97	
Acero	A44-28H	kg		84.08	
Travesaño Extremos					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		1.94	
Moldaje		m <sup>2</sup>		14.99	
Acero	A63-42H	kg		264.27	
Viga			Exterior	Interior	
Hormigón	H-35	m <sup>3</sup>	6.52	6.52	26.07
Moldaje		m <sup>2</sup>	58.47	58.47	233.89
Acero	A63-42H	kg	723.56	750.87	2,948.86
PC Cable	ASTMA416-80	m	476.10	476.10	1,904.40
Anclaje		grupo	46	46	184

## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puente : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puente : 1-PRE-I.22\_n4  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_

Longitud del Puente : L = 0 m  
 Número de Pistas : 1  
 Ancho : 1.00+4.00+1.00 = 6.00 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : **Pretensado**  
 Longitud de Viga : Lv = 22.70 m  
 Luz : Lc = 22.00 m  
 Número de Vigas : nv = 4  
 Separación entre Vigas : S = 1.50 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = 4.90 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad		Observación
			(Para 1 Viga)	(Para Puente)	
Losa					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		41.76	
Moldaje		m <sup>2</sup>		156.51	
Acero	A63-42H	kg		6,333.09	
Travesaño Intermedio					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		0.88	
Moldaje		m <sup>2</sup>		7.76	
Acero	A44-28H	kg		93.67	
Travesaño Extremos					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		2.17	
Moldaje		m <sup>2</sup>		16.57	
Acero	A63-42H	kg		287.04	
Viga			Exterior	Interior	
Hormigón	H-35	m <sup>3</sup>	7.56	7.56	30.22
Moldaje		m <sup>2</sup>	68.64	68.64	274.55
Acero	A63-42H	kg	843.83	874.03	3,435.72
PC Cable	ASTMA416-80	m	522.10	522.10	2,088.40
Anclaje		grupo	46	46	184

## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puente : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puente : 1-PRE-I.24\_n4  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_

Longitud del Puente : L = 0 m  
 Número de Pistas : 1  
 Ancho : 1.00+4.00+1.00 = 6.00 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : **Pretensado**  
 Longitud de Viga : Lv = 24.70 m  
 Luz : Lc = 24.00 m  
 Número de Vigas : nv = 4  
 Separación entre Vigas : S = 1.50 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = 4.90 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad		Observación
			(Para 1 Viga)	(Para Puente)	
Losa					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		45.31	
Moldaje		m <sup>2</sup>		170.13	
Acero	A63-42H	kg		6,868.99	
Travesaño Intermedio					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		0.98	
Moldaje		m <sup>2</sup>		8.55	
Acero	A44-28H	kg		97.40	
Travesaño Extremos					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		2.41	
Moldaje		m <sup>2</sup>		18.16	
Acero	A63-42H	kg		298.08	
Viga			Exterior	Interior	
Hormigón	H-35	m <sup>3</sup>	8.67	8.67	34.66
Moldaje		m <sup>2</sup>	79.60	79.60	318.41
Acero	A63-42H	kg	924.84	955.04	3,759.76
PC Cable	ASTMA416-80	m	617.50	617.50	2,470.00
Anclaje		grupo	50	50	200



## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puesto : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puesto : 1-PST-I.24\_n2  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_

Longitud del Puesto : L = 0 m  
 Número de Pistas : 1  
 Ancho : 1.00+4.00+1.00 = 6.00 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : **Postensado**  
 Longitud de Viga : Lv = 24.70 m  
 Luz : Lc = 24.00 m  
 Número de Vigas : n<sub>v</sub> = 2  
 Separación entre Vigas : S = 3.00 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = 4.00 m

## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puesto : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puesto : 1-PST-I.26\_n2  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_

Longitud del Puesto : L = 0 m  
 Número de Pistas : 1  
 Ancho : 1.00+4.00+1.00 = 6.00 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : **Postensado**  
 Longitud de Viga : Lv = 26.70 m  
 Luz : Lc = 26.00 m  
 Número de Vigas : n<sub>v</sub> = 2  
 Separación entre Vigas : S = 3.00 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = 4.00 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad		Observación
			(Para 1 Viga)	(Para Puesto)	
Losa					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		49.63	
Moldaje		m <sup>2</sup>		163.18	
Acero	A63-42H	kg		9,461.51	
Travesaño Intermedio					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		0.89	
Moldaje		m <sup>2</sup>		7.75	
Acero	A44-28H	kg		81.50	
Travesaño Extremos					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		2.22	
Moldaje		m <sup>2</sup>		16.31	
Acero	A63-42H	kg		289.87	
Viga			Exterior	Interior	
Hormigón	H-35	m <sup>3</sup>	16.16	-	32.32
Moldaje		m <sup>2</sup>	108.01	-	216.03
Acero	A63-42H	kg	1,567.78	-	3,135.55
PC Cable	ASTMA416-80	m	98.32	-	196.64
Anclaje		grupo	8	0	16

Materia	Grado	Unidad	Cantidad		Observación
			(Para 1 Viga)	(Para Puesto)	
Losa					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		53.54	
Moldaje		m <sup>2</sup>		175.62	
Acero	A63-42H	kg		10,237.15	
Travesaño Intermedio					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		1.92	
Moldaje		m <sup>2</sup>		16.62	
Acero	A44-28H	kg		167.98	
Travesaño Extremos					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		2.37	
Moldaje		m <sup>2</sup>		17.31	
Acero	A63-42H	kg		298.70	
Viga			Exterior	Interior	
Hormigón	H-35	m <sup>3</sup>	18.03	-	36.05
Moldaje		m <sup>2</sup>	122.14	-	244.27
Acero	A63-42H	kg	1,712.56	-	3,425.13
PC Cable	ASTMA416-80	m	132.92	-	265.84
Anclaje		grupo	10	0	20

## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puesto : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puesto : 1-PST-L28\_n2  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_

Longitud del Puesto : L = 0 m  
 Número de Pistas : 1  
 Ancho : 1.00+4.00+1.00 = 6.00 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : Postensado  
 Longitud de Viga : Lv = 28.70 m  
 Luz : Lc = 28.00 m  
 Número de Vigas : n<sub>v</sub> = 2  
 Separación entre Vigas : S = 3.00 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = 4.00 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad		Observación
			(Para 1 Viga)	(Para Puesto)	
Losa					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		57.46	
Moldaje		m <sup>2</sup>		188.56	
Acero	A63-42H	kg		10,961.21	
Travesaño Intermedio					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		2.06	
Moldaje		m <sup>2</sup>		17.74	
Acero	A44-28H	kg		181.83	
Travesaño Extremos					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		2.52	
Moldaje		m <sup>2</sup>		18.31	
Acero	A63-42H	kg		316.40	
Viga			Exterior	Interior	
Hormigón	H-35	m <sup>3</sup>	19.97	-	39.94
Moldaje		m <sup>2</sup>	137.06	-	274.12
Acero	A63-42H	kg	1,913.25	-	3,826.50
PC Cable	ASTMA416-80	m	142.95	-	285.90
Anclaje		grupo	10	0	20

## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puesto : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puesto : 1-PST-L30\_n2  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_

Longitud del Puesto : L = 0 m  
 Número de Pistas : 1  
 Ancho : 1.00+4.00+1.00 = 6.00 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : Postensado  
 Longitud de Viga : Lv = 30.80 m  
 Luz : Lc = 30.00 m  
 Número de Vigas : n<sub>v</sub> = 2  
 Separación entre Vigas : S = 3.00 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = 4.00 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad		Observación
			(Para 1 Viga)	(Para Puesto)	
Losa					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		61.57	
Moldaje		m <sup>2</sup>		202.15	
Acero	A63-42H	kg		11,735.81	
Travesaño Intermedio					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		2.34	
Moldaje		m <sup>2</sup>		19.98	
Acero	A44-28H	kg		200.66	
Travesaño Extremos					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		2.82	
Moldaje		m <sup>2</sup>		20.31	
Acero	A63-42H	kg		378.18	
Viga			Exterior	Interior	
Hormigón	H-35	m <sup>3</sup>	22.79	-	45.58
Moldaje		m <sup>2</sup>	159.54	-	319.08
Acero	A63-42H	kg	2,150.20	-	4,300.40
PC Cable	ASTMA416-80	m	153.51	-	307.02
Anclaje		grupo	10	0	20

## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puente : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puente : 1-PST-I.32\_n2  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_

Longitud del Puente : L = 0 m  
 Número de Pistas : 1  
 Ancho : 1.00+4.00+1.00 = 6.00 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : Postensado  
 Longitud de Viga : Lv = 32.80 m  
 Luz : Lc = 32.00 m  
 Número de Vigas : n<sub>v</sub> = 2  
 Separación entre Vigas : S = 3.00 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = 4.00 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad		Observación
			(Para 1 Viga)	(Para Puente)	
Losa					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>	-----	65.49	
Moldaje		m <sup>2</sup>	-----	215.09	
Acero	A63-42H	kg	-----	12,500.82	
Travesaño Intermedio					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>	-----	2.48	
Moldaje		m <sup>2</sup>	-----	21.10	
Acero	A44-28H	kg	-----	205.63	
Travesaño Extremos					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>	-----	2.97	
Moldaje		m <sup>2</sup>	-----	21.31	
Acero	A63-42H	kg	-----	387.98	
Viga			Exterior	Interior	
Hormigón	H-35	m <sup>3</sup>	24.94	-	49.88
Moldaje		m <sup>2</sup>	176.48	-	352.97
Acero	A63-42H	kg	2,294.05	-	4,588.11
PC Cable	ASTMA416-80	m	196.24	-	392.48
Anclaje		grupo	12	0	24

## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puente : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puente : 1-PST-I.34\_n2  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_

Longitud del Puente : L = 0 m  
 Número de Pistas : 1  
 Ancho : 1.00+4.00+1.00 = 6.00 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : Postensado  
 Longitud de Viga : Lv = 34.80 m  
 Luz : Lc = 34.00 m  
 Número de Vigas : n<sub>v</sub> = 2  
 Separación entre Vigas : S = 3.00 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = 4.00 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad		Observación
			(Para 1 Viga)	(Para Puente)	
Losa					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>	-----	69.41	
Moldaje		m <sup>2</sup>	-----	228.02	
Acero	A63-42H	kg	-----	13,224.88	
Travesaño Intermedio					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>	-----	2.62	
Moldaje		m <sup>2</sup>	-----	22.22	
Acero	A44-28H	kg	-----	219.48	
Travesaño Extremos					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>	-----	3.12	
Moldaje		m <sup>2</sup>	-----	22.31	
Acero	A63-42H	kg	-----	406.67	
Viga			Exterior	Interior	
Hormigón	H-35	m <sup>3</sup>	27.17	-	54.34
Moldaje		m <sup>2</sup>	194.23	-	388.45
Acero	A63-42H	kg	2,518.89	-	5,037.78
PC Cable	ASTMA416-80	m	208.28	-	416.56
Anclaje		grupo	12	0	24

## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puente : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puente : 1-PST-1.36\_n2  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_

Longitud del Puente : L = 0 m  
 Número de Pistas : 1  
 Ancho : 1.00+4.00+1.00 = 6.00 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : **Postensado**  
 Longitud de Viga : Lv = 36.80 m  
 Luz : Lc = 36.00 m  
 Número de Vigas : n<sub>v</sub> = 2  
 Separación entre Vigas : S = 3.00 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = 4.00 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad		Observación
			(Para 1 Viga)	(Para Puente)	
Losa					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		73.32	
Moldaje		m <sup>2</sup>		240.96	
Acero	A63-42H	kg		13,948.95	
<b>Travesaño Intermedio</b>					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		2.90	
Moldaje		m <sup>2</sup>		24.46	
Acero	A44-28H	kg		238.31	
<b>Travesaño Extremos</b>					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		3.42	
Moldaje		m <sup>2</sup>		24.31	
Acero	A63-42H	kg		496.95	
Viga			Exterior	Interior	
Hormigón	H-35	m <sup>3</sup>	30.32	-	60.64
Moldaje		m <sup>2</sup>	220.24	-	440.47
Acero	A63-42H	kg	2,773.57	-	5,547.13
PC Cable	ASTMA416-80	m	257.06	-	514.11
Anclaje		grupo	14	0	28

## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puente : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puente : 2-PRE-I.14\_n6  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_

Longitud del Puente : L = 0 m  
 Número de Pistas : 2  
 Ancho : 1.20+7.00+1.20 = 9.40 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : **Pretensado**  
 Longitud de Viga : Lv = 14.60 m  
 Luz : Lc = 14.00 m  
 Número de Vigas : n<sub>v</sub> = 6  
 Separación entre Vigas : S = 1.50 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = 7.90 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad		Observación
			(Para 1 Viga)	(Para Puente)	
Losa					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		42.04	
Moldaje		m <sup>2</sup>		140.34	
Acero	A63-42H	kg		6,148.00	
Travesaño Intermedio					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		0.81	
Moldaje		m <sup>2</sup>		7.65	
Acero	A44-28H	kg		145.70	
Travesaño Extremos					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		2.04	
Moldaje		m <sup>2</sup>		17.06	
Acero	A63-42H	kg		458.10	
Viga			Exterior	Interior	
Hormigón	H-35	m <sup>3</sup>	3.81	3.81	22.85
Moldaje		m <sup>2</sup>	32.56	32.56	195.36
Acero	A63-42H	kg	503.06	552.30	3,215.34
PC Cable	ASTMA416-80	m	248.20	248.20	1,489.20
Anclaje		grupo	34	34	204

## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puente : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puente : 2-PRE-I.16\_n6  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_

Longitud del Puente : L = 0 m  
 Número de Pistas : 2  
 Ancho : 1.20+7.00+1.20 = 9.40 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : **Pretensado**  
 Longitud de Viga : Lv = 16.60 m  
 Luz : Lc = 16.00 m  
 Número de Vigas : n<sub>v</sub> = 6  
 Separación entre Vigas : S = 1.50 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = 7.90 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad		Observación
			(Para 1 Viga)	(Para Puente)	
Losa					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		47.49	
Moldaje		m <sup>2</sup>		159.14	
Acero	A63-42H	kg		6,938.45	
Travesaño Intermedio					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		0.97	
Moldaje		m <sup>2</sup>		8.97	
Acero	A44-28H	kg		142.68	
Travesaño Extremos					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		2.43	
Moldaje		m <sup>2</sup>		19.70	
Acero	A63-42H	kg		448.78	
Viga			Exterior	Interior	
Hormigón	H-35	m <sup>3</sup>	4.63	4.63	27.77
Moldaje		m <sup>2</sup>	40.30	40.30	241.83
Acero	A63-42H	kg	560.59	602.61	3,531.63
PC Cable	ASTMA416-80	m	315.40	315.40	1,892.40
Anclaje		grupo	38	38	228

## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puente : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puente : 2-PRE-I.18\_n6  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_

Longitud del Puente : L = \_\_\_\_\_ 0 m  
 Número de Pistas : \_\_\_\_\_ 2  
 Ancho : 1.20+7.00+1.20 = 9.40 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : Pretensado  
 Longitud de Viga : Lv = \_\_\_\_\_ 18.60 m  
 Luz : Lc = \_\_\_\_\_ 18.00 m  
 Número de Vigas : n<sub>v</sub> = \_\_\_\_\_ 6  
 Separación entre Vigas : S = \_\_\_\_\_ 1.50 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = \_\_\_\_\_ 7.90 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad		Observación
			(Para 1 Viga)	(Para Puente)	
Losa					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		52.94	
Moldaje		m <sup>2</sup>		177.95	
Acero	A63-42H	kg		7,728.89	
Travesaño Intermedio					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		1.14	
Moldaje		m <sup>2</sup>		10.29	
Acero	A44-28H	kg		166.25	
Travesaño Extremos					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		2.83	
Moldaje		m <sup>2</sup>		22.34	
Acero	A63-42H	kg		501.89	
Viga			Exterior	Interior	
Hormigón	H-35	m <sup>3</sup>	5.52	5.52	33.13
Moldaje		m <sup>2</sup>	48.85	48.85	293.10
Acero	A63-42H	kg	671.29	719.96	4,222.40
PC Cable	ASTMA416-80	m	390.60	390.60	2,343.60
Anclaje		grupo	42	42	252

## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puente : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puente : 2-PRE-I.20\_n6  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_

Longitud del Puente : L = \_\_\_\_\_ 0 m  
 Número de Pistas : \_\_\_\_\_ 2  
 Ancho : 1.20+7.00+1.20 = 9.40 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : Pretensado  
 Longitud de Viga : Lv = \_\_\_\_\_ 20.70 m  
 Luz : Lc = \_\_\_\_\_ 20.00 m  
 Número de Vigas : n<sub>v</sub> = \_\_\_\_\_ 6  
 Separación entre Vigas : S = \_\_\_\_\_ 1.50 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = \_\_\_\_\_ 7.90 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad		Observación
			(Para 1 Viga)	(Para Puente)	
Losa					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		58.67	
Moldaje		m <sup>2</sup>		197.69	
Acero	A63-42H	kg		8,565.99	
Travesaño Intermedio					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		1.30	
Moldaje		m <sup>2</sup>		11.61	
Acero	A44-28H	kg		162.91	
Travesaño Extremos					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		3.23	
Moldaje		m <sup>2</sup>		24.98	
Acero	A63-42H	kg		501.18	
Viga			Exterior	Interior	
Hormigón	H-35	m <sup>3</sup>	6.52	6.52	39.10
Moldaje		m <sup>2</sup>	58.47	58.47	350.84
Acero	A63-42H	kg	741.64	782.62	4,613.77
PC Cable	ASTMA416-80	m	476.10	476.10	2,856.60
Anclaje		grupo	46	46	276

## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puesto : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puesto : 2-PRE-1.22\_n6  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_

Longitud del Puesto : L = 0 m  
 Número de Pistas : 2  
 Ancho : 1.20+7.00+1.20 = 9.40 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : **Pretensado**  
 Longitud de Viga : Lv = 22.70 m  
 Luz : Lc = 22.00 m  
 Número de Vigas : n<sub>v</sub> = 6  
 Separación entre Vigas : S = 1.50 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = 7.90 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad		Observación
			(Para 1 Viga)	(Para Puesto)	
Losa					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		64.12	
Moldaje		m <sup>2</sup>		216.49	
Acero	A63-42H	kg		9,356.44	
Travesaño Intermedio					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		1.47	
Moldaje		m <sup>2</sup>		12.93	
Acero	A44-28H	kg		186.48	
Travesaño Extremos					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		3.62	
Moldaje		m <sup>2</sup>		27.62	
Acero	A63-42H	kg		554.29	
Viga			Exterior	Interior	
Hormigón	H-35	m <sup>3</sup>	7.56	7.56	45.33
Moldaje		m <sup>2</sup>	68.64	68.64	411.83
Acero	A63-42H	kg	866.81	914.44	5,391.39
PC Cable	ASTMA416-80	m	567.50	567.50	3,405.00
Anclaje		grupo	50	50	300

## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puesto : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puesto : 2-PRE-1.24\_n6  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_

Longitud del Puesto : L = 0 m  
 Número de Pistas : 2  
 Ancho : 1.20+7.00+1.20 = 9.40 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : **Pretensado**  
 Longitud de Viga : Lv = 24.70 m  
 Luz : Lc = 24.00 m  
 Número de Vigas : n<sub>v</sub> = 6  
 Separación entre Vigas : S = 1.50 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = 7.90 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad		Observación
			(Para 1 Viga)	(Para Puesto)	
Losa					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		69.57	
Moldaje		m <sup>2</sup>		235.30	
Acero	A63-42H	kg		10,146.89	
Travesaño Intermedio					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		1.63	
Moldaje		m <sup>2</sup>		14.25	
Acero	A44-28H	kg		192.70	
Travesaño Extremos					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		4.02	
Moldaje		m <sup>2</sup>		30.26	
Acero	A63-42H	kg		572.69	
Viga			Exterior	Interior	
Hormigón	H-35	m <sup>3</sup>	8.67	8.67	51.99
Moldaje		m <sup>2</sup>	79.60	79.60	477.62
Acero	A63-42H	kg	947.82	995.45	5,877.46
PC Cable	ASTMA416-80	m	666.90	666.90	4,001.40
Anclaje		grupo	54	54	324

## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puente : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puente : 2-PST-124\_n4  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_  
 Longitud del Puente : L = 0 m  
 Número de Pistas : 2  
 Ancho : 1.20+7.00+1.20 = 9.40 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : **Postensado**  
 Longitud de Viga : Lv = 24.70 m  
 Luz : Lc = 24.00 m  
 Número de Vigas : n<sub>v</sub> = 4  
 Separación entre Vigas : S = 2.25 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = 7.75 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad		Observación
			(Para 1 Viga)	(Para Puente)	
Losa					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		69.04	
Moldaje		m <sup>2</sup>		197.21	
Acero	A63-42H	kg		14,158.83	
Travesaño Intermedio					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		1.91	
Moldaje		m <sup>2</sup>		16.61	
Acero	A44-28H	kg		171.46	
Travesaño Extremos					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		4.64	
Moldaje		m <sup>2</sup>		34.07	
Acero	A63-42H	kg		576.97	
Viga			Exterior	Interior	
Hormigón	H-35	m <sup>3</sup>	16.16	16.16	64.63
Moldaje		m <sup>2</sup>	108.01	108.01	432.05
Acero	A63-42H	kg	1,557.73	1,591.41	6,298.29
PC Cable	ASTMA416-80	m	98.32	98.32	393.28
Anclaje		grupo	8	8	32

## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puente : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puente : 2-PST-126\_n4  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_  
 Longitud del Puente : L = 0 m  
 Número de Pistas : 2  
 Ancho : 1.20+7.00+1.20 = 9.40 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : **Postensado**  
 Longitud de Viga : Lv = 26.70 m  
 Luz : Lc = 26.00 m  
 Número de Vigas : n<sub>v</sub> = 4  
 Separación entre Vigas : S = 2.25 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = 7.75 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad		Observación
			(Para 1 Viga)	(Para Puente)	
Losa					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		74.50	
Moldaje		m <sup>2</sup>		211.88	
Acero	A63-42H	kg		15,327.53	
Travesaño Intermedio					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		4.13	
Moldaje		m <sup>2</sup>		35.69	
Acero	A44-28H	kg		353.57	
Travesaño Extremos					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		4.95	
Moldaje		m <sup>2</sup>		36.17	
Acero	A63-42H	kg		594.57	
Viga			Exterior	Interior	
Hormigón	H-35	m <sup>3</sup>	18.03	18.03	72.10
Moldaje		m <sup>2</sup>	122.14	122.14	488.54
Acero	A63-42H	kg	1,701.72	1,747.51	6,898.46
PC Cable	ASTMA416-80	m	106.35	106.35	425.38
Anclaje		grupo	8	8	32



## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puente : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puente : 2-PST-I.28\_n4  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_

Longitud del Puente : L = 0 m  
 Número de Pistas : 2  
 Ancho : 1.20+7.00+1.20 = 9.40 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : **Postensado**  
 Longitud de Viga : Lv = 28.70 m  
 Luz : Lc = 28.00 m  
 Número de Vigas : n<sub>v</sub> = 4  
 Separación entre Vigas : S = 2.25 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = 7.75 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad		Observación
			(Para 1 Viga)	(Para Puente)	
Losa					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		79.95	
Moldaje		m <sup>2</sup>		227.48	
Acero	A63-42H	kg		16,414.57	
Travesaño Intermedio					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		4.59	
Moldaje		m <sup>2</sup>		39.38	
Acero	A44-28H	kg		388.20	
Travesaño Extremos					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		5.43	
Moldaje		m <sup>2</sup>		39.32	
Acero	A63-42H	kg		639.60	
Viga			Exterior	Interior	
Hormigón	H-35	m <sup>3</sup>	20.31	20.31	81.25
Moldaje		m <sup>2</sup>	139.98	139.98	559.93
Acero	A63-42H	kg	1,910.26	1,960.17	7,740.88
PC Cable	ASTMA416-80	m	114.38	114.38	457.53
Anclaje		grupo	8	8	32

## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puente : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puente : 2-PST-I.30\_n4  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_

Longitud del Puente : L = 0 m  
 Número de Pistas : 2  
 Ancho : 1.20+7.00+1.20 = 9.40 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : **Postensado**  
 Longitud de Viga : Lv = 30.80 m  
 Luz : Lc = 30.00 m  
 Número de Vigas : n<sub>v</sub> = 4  
 Separación entre Vigas : S = 2.25 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = 7.75 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad		Observación
			(Para 1 Viga)	(Para Puente)	
Losa					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		85.67	
Moldaje		m <sup>2</sup>		243.86	
Acero	A63-42H	kg		17,577.39	
Travesaño Intermedio					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		5.06	
Moldaje		m <sup>2</sup>		43.07	
Acero	A44-28H	kg		422.84	
Travesaño Extremos					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		5.90	
Moldaje		m <sup>2</sup>		42.47	
Acero	A63-42H	kg		747.54	
Viga			Exterior	Interior	
Hormigón	H-35	m <sup>3</sup>	22.79	22.79	91.16
Moldaje		m <sup>2</sup>	159.54	159.54	638.17
Acero	A63-42H	kg	2,137.68	2,191.71	8,658.77
PC Cable	ASTMA416-80	m	153.52	153.52	614.09
Anclaje		grupo	10	10	40

**Cubicaciones**

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puesto : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puesto : 2-PST-I.32\_n4  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_  
 Longitud del Puesto : L = 0 m  
 Número de Pistas : 2  
 Ancho : 1.20+7.00+1.20 = 9.40 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : **Postensado**  
 Longitud de Viga : Lv = 32.80 m  
 Luz : Lc = 32.00 m  
 Número de Vigas : nv = 4  
 Separación entre Vigas : S = 2.25 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = 7.75 m

**Cubicaciones**

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puesto : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puesto : 2-PST-I.34\_n4  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_  
 Longitud del Puesto : L = 0 m  
 Número de Pistas : 2  
 Ancho : 1.20+7.00+1.20 = 9.40 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : **Postensado**  
 Longitud de Viga : Lv = 34.80 m  
 Luz : Lc = 34.00 m  
 Número de Vigas : nv = 4  
 Separación entre Vigas : S = 2.25 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = 7.75 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad		Observación
			(Para 1 Viga)	(Para Puesto)	
Losa					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		91.12	
Moldaje		m <sup>2</sup>		259.47	
Acero	A63-42H	kg		18,725.65	
<b>Travesaño Intermedio</b>					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		5.36	
Moldaje		m <sup>2</sup>		45.53	
Acero	A44-28H	kg		433.49	
<b>Travesaño Extremos</b>					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		6.21	
Moldaje		m <sup>2</sup>		44.57	
Acero	A63-42H	kg		766.90	
Viga			Exterior	Interior	
Hormigón	H-35	m <sup>3</sup>	24.94	24.94	99.76
Moldaje		m <sup>2</sup>	176.48	176.48	705.94
Acero	A63-42H	kg	2,280.73	2,334.76	9,231.00
PC Cable	ASTMA416-80	m	163.54	163.54	654.17
Anclaje		grupo	10	10	40

Materia	Grado	Unidad	Cantidad		Observación
			(Para 1 Viga)	(Para Puesto)	
Losa					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		96.58	
Moldaje		m <sup>2</sup>		275.07	
Acero	A63-42H	kg		19,812.69	
<b>Travesaño Intermedio</b>					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		5.67	
Moldaje		m <sup>2</sup>		47.99	
Acero	A44-28H	kg		462.80	
<b>Travesaño Extremos</b>					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		6.53	
Moldaje		m <sup>2</sup>		46.67	
Acero	A63-42H	kg		804.90	
Viga			Exterior	Interior	
Hormigón	H-35	m <sup>3</sup>	27.17	27.17	108.67
Moldaje		m <sup>2</sup>	194.23	194.23	776.91
Acero	A63-42H	kg	2,504.77	2,562.92	10,135.39
PC Cable	ASTMA416-80	m	173.57	173.57	694.29
Anclaje		grupo	10	10	40

## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puente : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puente : 2-PST-I36\_n4  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_

Longitud del Puente : L = 0 m  
 Número de Pistas : 2  
 Ancho : 1.20+7.00+1.20 = 9.40 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : **Postensado**  
 Longitud de Viga : Lv = 36.80 m  
 Luz : Lc = 36.00 m  
 Número de Vigas : nv = 4  
 Separación entre Vigas : S = 2.25 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = 7.75 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad		Observación
			(Para 1 Viga)	(Para Puente)	
Losa					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		102.03	
Moldaje		m <sup>2</sup>		290.67	
Acero	A63-42H	kg		20,899.74	
Travesaño Intermedio					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		5.98	
Moldaje		m <sup>2</sup>		50.45	
Acero	A44-28H	kg		473.45	
Travesaño Extremos					
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>		6.84	
Moldaje		m <sup>2</sup>		48.77	
Acero	A63-42H	kg		932.01	
Viga			Exterior	Interior	
Hormigón	H-35	m <sup>3</sup>	29.48	29.48	117.91
Moldaje		m <sup>2</sup>	212.77	212.77	851.08
Acero	A63-42H	kg	2,654.93	2,713.08	10,736.04
PC Cable	ASTMA416-80	m	220.32	220.32	881.26
Anclaje		grupo	12	12	48

## INFRAESTRUCTURA

### I. General

#### 1. Perfil

Los planos pueden ser usados en caso que el Ministerio de Obras Públicas de Chile solicite el presupuesto para un plan de implementación, o como una fuente de datos para los ingenieros en la elaboración de diseños preliminares. Por lo tanto, debe ser reconocido que no son considerados como diseños detallados.

#### 2. Especificaciones

El diseño esta basado en las siguientes especificaciones.

- 1) "Especificaciones Estándares para Puentes de Carreteras" adoptado en 1992 y publicada por la "American Association of State Highway y Transportation Officials 444 North Capitol Street, N.W., Suite 249 Washington, D.C, 20001".
- 2) "Especificaciones para Puentes de Carreteras" adoptado en 1994 y publicada por la Asociación de Caminos del Japón.

#### 3. Contenido

Este conjunto de partes para superestructuras de acero esta constituido por los siguientes capítulos.

##### I. Generalidades

##### II. Condiciones de Diseño

##### III. Tabla de Variables de Diseño

##### IV. Planos

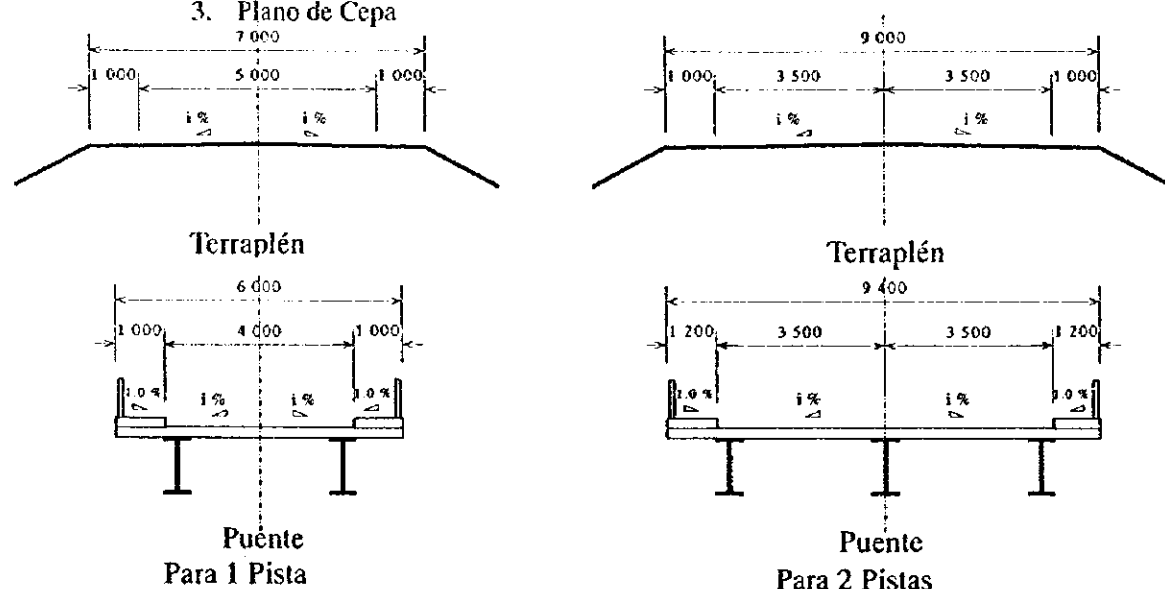
##### V. Informe del Cálculo (Tabla de Ingreso y Generalización)

##### VI. Lista de Materiales

#### 4. Composición de los Planos

Cada juego de planos de superestructuras de Pretensado consiste de

1. Plano de Estribo
2. Plano de Alas Estribo
3. Plano de Cepa



#### 5. Instrucción

- 1) Los puentes estándares aquí manejados son sólo rectos y de ángulo recto, por lo tanto deben ser realizadas algunas modificaciones y consideraciones a los diseños estándares en caso de puentes esviados o curvos.
- 2) Todas las dimensiones en los planos son en "mm" al menos que sean establecidos de otra manera.
- 3) Se pretende que el uso de puentes estándares sea para puentes rurales.
- 4) El número de carriles disponibles es de dos o tres, y el ancho para estas cantidades de carriles es mostrado abajo a la izquierda
- 5) La pendiente transversal de la carretera es del 1.5% y el de la vereda 1.0%.
- 6) La altura y ancho de los topes son 250 mm y 200 mm respectivamente.
- 7) Las barandas son de 1100 mm de altura.
- 8) El espesor mínimo de pavimento es de 50 mm a ambos lados de la carretera y el espesor del centro dependerá de la pendiente transversal.
- 9) Todos los planos de los puentes estándares son hechos con el Sistema CADD separadamente para el proyecto.
- 10) La combinación de longitud tramos y número de pistas son mostrados a continuación.

Luz (m)	HC			
	1 Pista		2 Pistas	
	PRE	POST	PRE	POST
14+14	-	-	-	-
16+16	-	-	-	-
18+18	Estribo H=5m	-	-	-
20+20	-	-	-	-
22+22	-	-	-	-
24+24	-	-	-	-
26+26	-	-	-	-
28+28	-	-	-	-
30+30	-	-	-	-
32+32	-	-	-	-
34+34	-	-	-	-
36+36	-	Cepa H=5m	Cepa H=12m	Estribo H=12m

- 11) Las estructuras cuyas longitudes de tramos no se encuentran en los planos pueden ser determinados usando el sistema de programa CADD.

## II. Condición del Diseño

1. Método de Diseño : Tensión Admisible

2. Cargas

1) Peso Propio

Hormigón :  $W_c = 2.30 \text{ t/m}^3$

Hormigón Armado :  $\gamma_c = 2.50 \text{ t/m}^3$

Acero :  $\gamma = 7.85 \text{ t/m}^3$

Pavimento :  $\gamma = 2.30 \text{ t/m}^3$

Suelo :  $\gamma_s = 1.80 \text{ t/m}^3$

2) Fuerza Horizontal de la Baranda :  $W_B = 0.050 \text{ t/m}$ ,  $W_L = 0.020 \text{ t/m}$ ,  $h = 1.100 \text{ m}$

3) Sobrecarga de Pasillo

$L_c \leq 7.6 \text{ m}$  →  $W_p = 0.415 \text{ t/m}^2$   $L_c$  ; Longitud de cálculo

$7.6 \text{ m} < L_c \leq 30.5 \text{ m}$  →  $W_p = 0.293 \text{ t/m}^2$

$30.5 \text{ m} < L_c$   $W_p = \left(147 + \frac{4464}{L_c}\right) \times \left(\frac{16.76 - (S_w - 0.25)}{15.24}\right) \times \frac{1}{1000}$

※ En caso de que  $W_p > 0.293 \rightarrow W_p = 0.293 \text{ t/m}^2$   $S_w$  ; Ancho de Pasillo

4) Carga de Camino : HS20-44(100%)

5) Carga de Viento :  $W_v = 0.244 \text{ t/m}^2$

6) Coeficiente Sísmico :  $A = 0.15$ , Categoría B

3. Materiales

Hormigón : H-30,  $f_c' = 250 \text{ kg/cm}^2$ ,  $E_c = 2.50 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$

Acero de armadura : A63-42II,  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f_u = 1690 \text{ kg/cm}^2$ ,  $E_s = 2.10 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$

Recubrimiento de Hormigón : Recubrimientos mínimo 5cm (fundación), 4cm(muro)

Suelo de relleno :  $\gamma = 1.8 \text{ tf/m}^3$ ,  $\phi = 35$  grado

Capacidad de Fundación

Suelo : Especificado como arenoso o limoso

Ángulo de fricción interna :  $\phi = 42$  grado

4. Concepto de Diseño

1) Configuración

Estribo : Tipo T invertida

Cepa : Tipo Muro

2) Fundación

La fundación estandarizada es fundación directa.

3) La zapata de fundación está colocada a 2m bajo el lecho del río.

III. Tabla de Reaccion

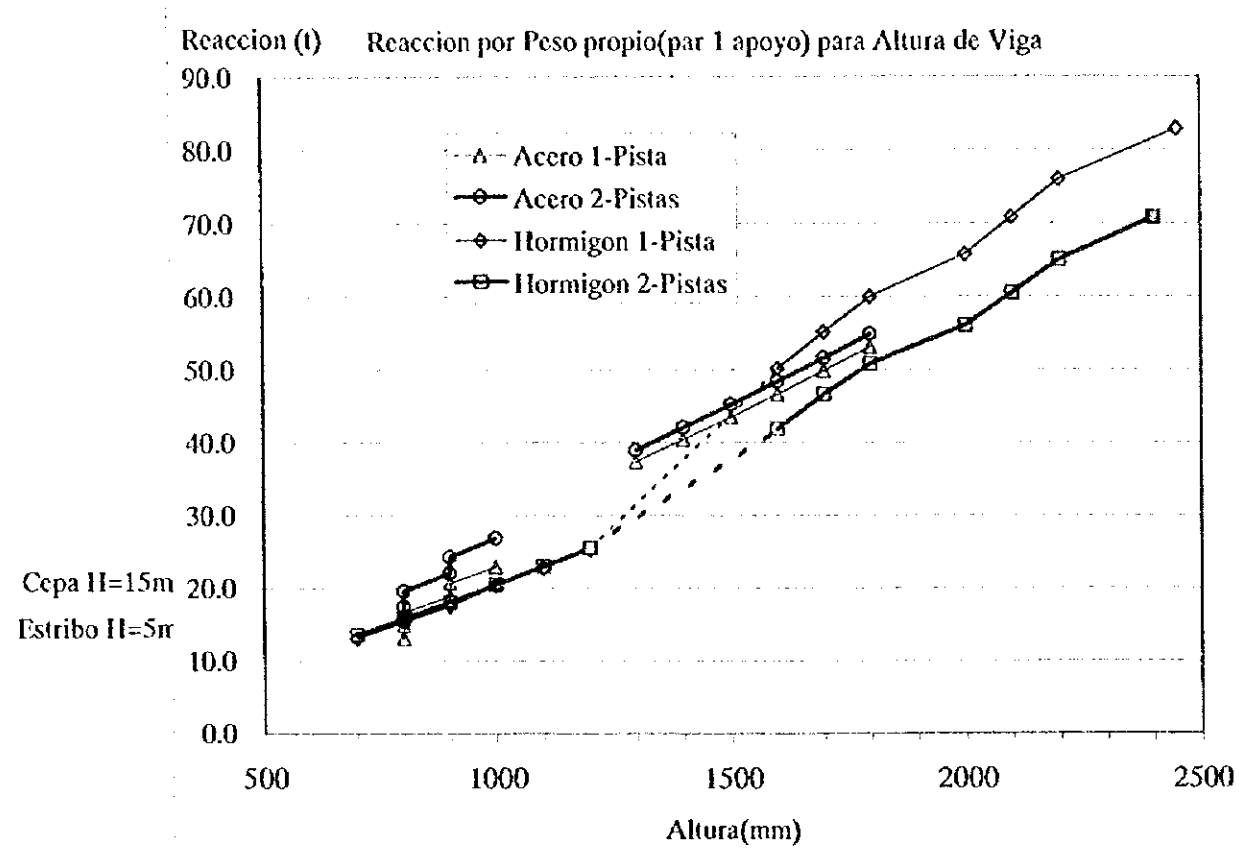
Road Width : Pavement	1-Pista 1.000 (pasillo) + 4.000 (Road) + 1.000 = 6.000 (m) (Total) Pendiente 2 (%) Min. 50 (mm) Max. 90 (mm) Ave. thicknes: 70 (mm)													2-Pistas 1.200 (pasillo) + 7.000 (Road) + 1.200 = 9.400 (m) (Total) Pendiente 2 (%) Min. 50 (mm) Max. 120 (mm) Ave. thicknes: 85 (mm)												
	II Laminada						I Armada						II Laminada						I Armada							
Viga Principal	3 2 @ 2.400 = 4.800						2 1 @ 3.000 = 3.000						4 3 @ 2.400 = 7.200						3 2 @ 3.200 = 6.400							
Luz:Lc(m)	14.0	16.0	18.0	20.0	22.0	24.0	26.0	28.0	30.0	32.0	34.0	36.0	14.0	16.0	18.0	20.0	22.0	24.0	26.0	28.0	30.0	32.0	34.0	36.0		
Ancho: B <sub>b</sub> (mm)	300	300	300	350	350	350	360	360	360	360	360	360	300	300	300	350	350	350	380	400	400	360	360	360		
:W <sub>m</sub> (m)	5.100	5.100	5.100	5.150	5.150	5.150	3.360	3.360	3.360	3.360	3.360	3.360	7.500	7.500	7.500	7.550	7.550	7.550	6.780	6.800	6.800	6.760	6.760	6.760		
Losa: E <sub>1</sub> (mm)	190	190	190	190	190	190	200	200	200	200	200	200	190	190	190	190	190	190	200	200	200	200	200	200		
Hunch: (mm)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Altura: H <sub>1</sub> (mm)	800	800	800	900	900	1000	1300	1400	1500	1600	1700	1800	800	800	800	900	900	1000	1300	1400	1500	1600	1700	1800		
Bottom Flg.: t <sub>b</sub>							16	18	19	10	10	11							20	20	21	13	13	14		
Shoe height	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50		
Arangement	70	70	70	70	70	70	44	42	41	50	50	49	40	40	40	40	40	40	60	60	59	67	67	66		
Parapet	1300	1300	1300	1400	1400	1500	1800	1900	2000	2100	2200	2300	1300	1300	1300	1400	1400	1500	1850	1950	2050	2150	2250	2350		
Dead Reaction(t)	13.09	14.90	16.62	18.88	20.70	22.95	37.38	40.45	43.51	46.68	49.88	53.09	15.36	17.46	19.56	22.04	24.29	26.86	38.90	42.04	45.20	48.36	51.56	54.84		
yR1	850	850	850	900	900	1000	1200	1300	1350	1450	1500	1600	800	800	800	900	900	950	1250	1300	1400	1450	1550	1600		
yR2	120	120	120	120	120	120	95	95	95	100	100	100	90	90	90	90	90	90	110	110	110	120	120	120		
Dead Weight (t)	39.27	44.7	49.86	56.64	62.1	68.85	74.76	80.9	87.02	93.36	99.76	106.18	61.44	69.84	78.24	88.16	97.16	107.44	116.7	126.12	135.6	145.08	154.68	164.52		
	Pre-tensadas						Post-tensadas						Pre-tensadas						Post-tensadas							
Viga Principal	4 3 @ 1.500 = 4.500						2 1 @ 3.000 = 3.000						6 5 @ 1.500 = 7.500						4 3 @ 2.250 = 6.750							
Luz:Lc(m)	14.0	16.0	18.0	20.0	22.0	24.0	24.0	26.0	28.0	30.0	32.0	34.0	36.0	14.0	16.0	18.0	20.0	22.0	24.0	24.0	26.0	28.0	30.0	32.0	34.0	36.0
Ancho: B <sub>b</sub> (mm)	550	550	550	550	550	550	500	500	500	500	500	500	500	550	550	550	550	550	550	500	500	500	500	500	500	500
:W <sub>m</sub> (m)	5.050	5.050	5.050	5.050	5.050	5.050	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	8.050	8.050	8.050	8.050	8.050	8.050	7.250	7.250	7.250	7.250	7.250	7.250	7.250
Losa: E <sub>1</sub> (mm)	170	170	170	170	170	170	200	200	200	200	200	200	200	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170	170
Altura: H <sub>1</sub> (mm)	700	800	900	1000	1100	1200	1600	1700	1800	2000	2100	2200	2450	700	800	900	1000	1100	1200	1600	1700	1800	2000	2100	2200	2400
Shoe height	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	50
Arangement	50	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60	60	50	50	50	50	50	50	60	60	60	60	60	60	60
Parapet	1050	1150	1250	1350	1450	1550	2000	2100	2200	2400	2500	2600	2850	1080	1180	1280	1380	1480	1580	2000	2100	2200	2400	2500	2600	2800
Dead Reaction(t)	13.15	15.34	17.59	20.35	22.78	25.34	50.15	55.15	59.98	65.77	70.84	76.02	82.92	13.55	15.77	18.09	20.49	22.98	25.56	41.94	46.62	50.80	56.06	60.49	65.02	70.79
yR1	600	650	750	800	900	950	1300	1400	1450	1600	1700	1750	1950	600	650	750	800	900	950	1300	1350	1450	1600	1650	1750	1900
yR2	90	90	90	90	90	90	110	110	110	110	110	110	110	90	90	90	90	90	90	110	110	110	110	110	110	110
Dead Weight (t)	52.6	61.348	70.352	81.4	91.12	101.36	100.3	110.3	119.96	131.54	141.68	152.04	165.85	81.3	94.62	108.54	122.94	137.88	153.36	167.76	186.48	203.2	224.24	241.96	260.08	283.16

Estribo H=5m  
Rd=20.0t

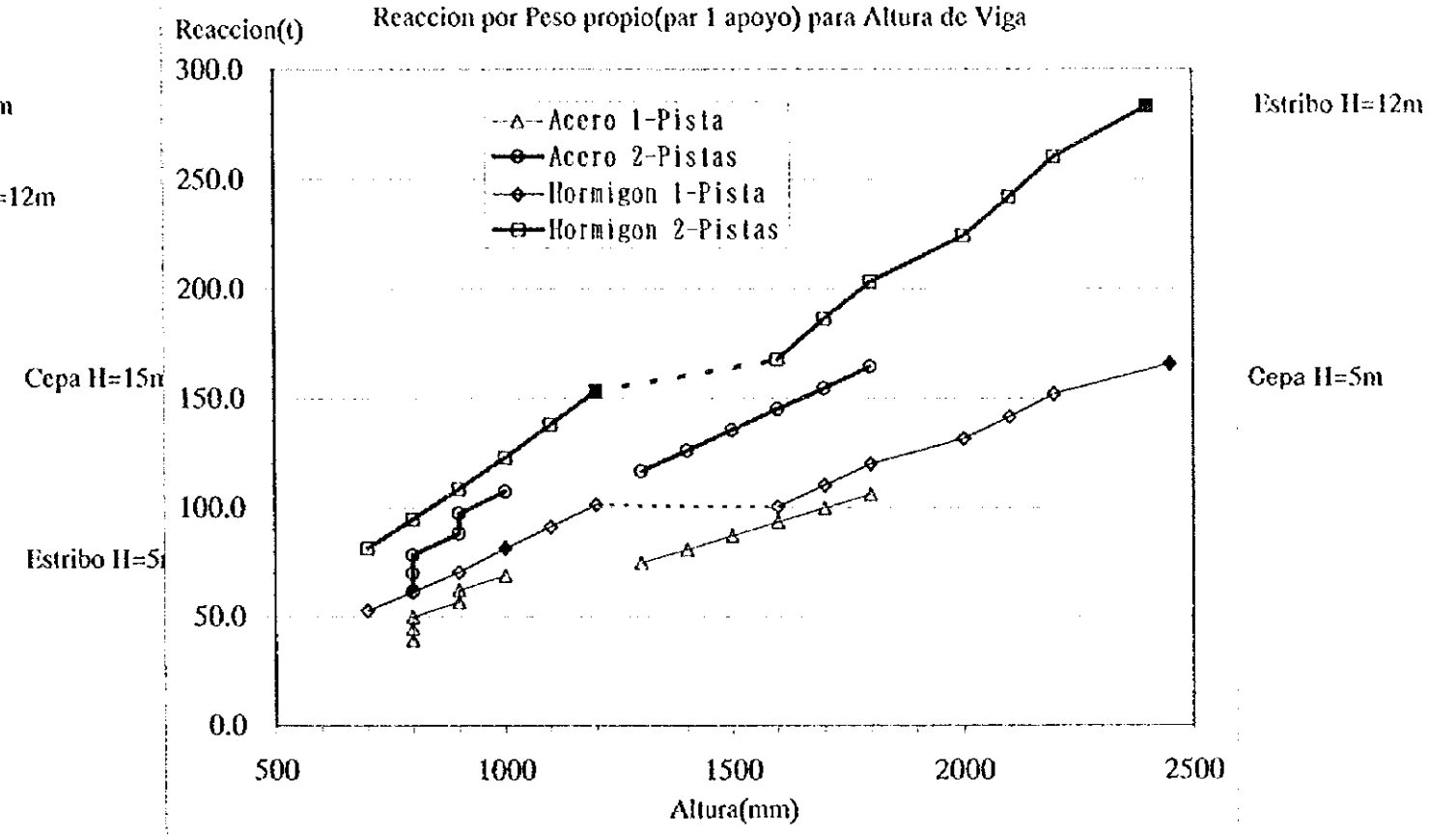
Cepa H= 5m  
Rd=85.0t

Cepa H=15m  
Rd=30.0t

Estribo H=12m  
Rd=80.0t

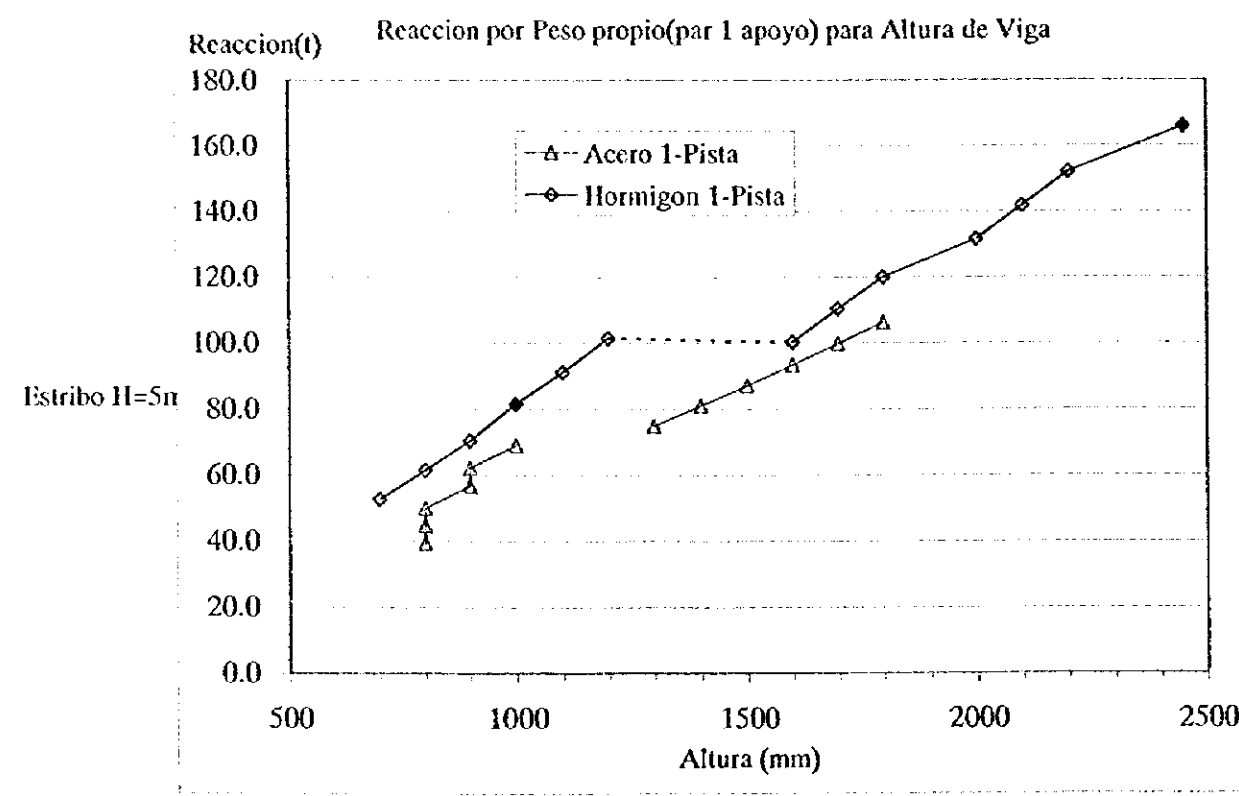


Ceba H=5m  
Estribo H=12m

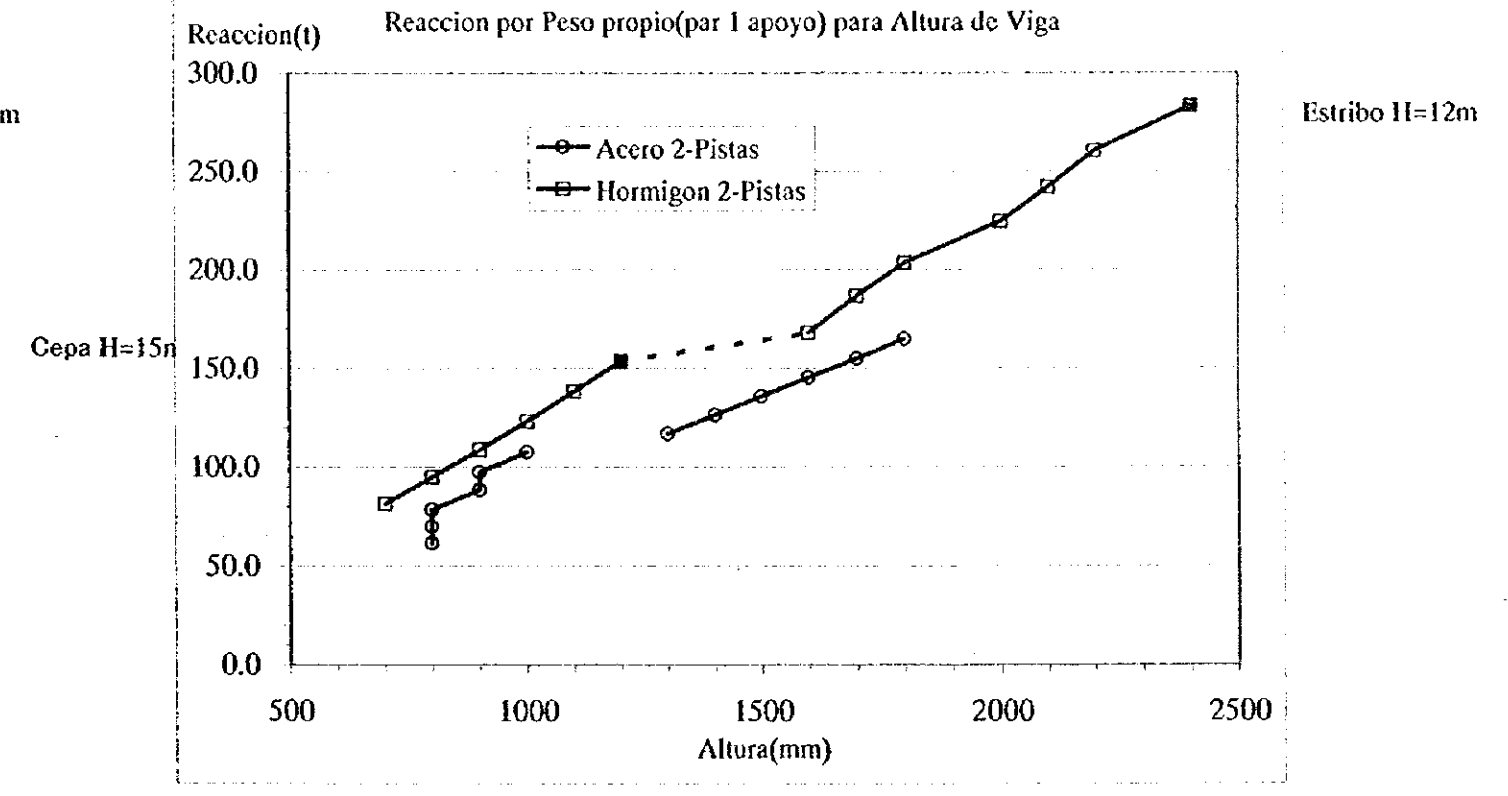


Estribo H=12m

Ceba H=5m



Ceba H=5m



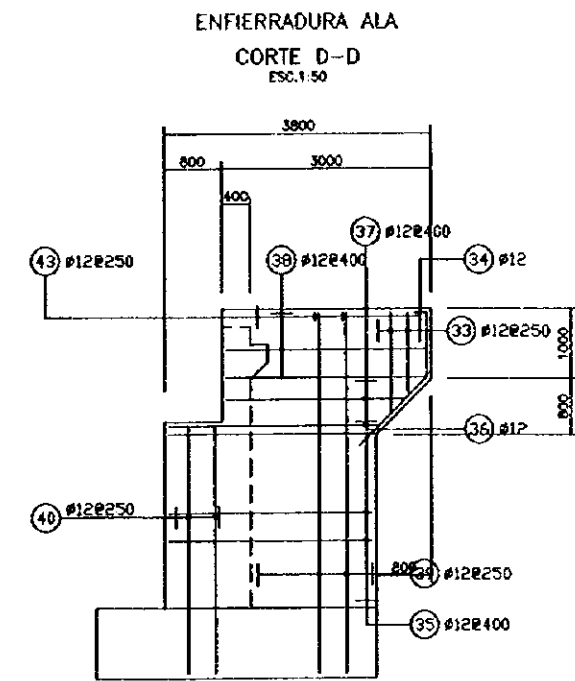
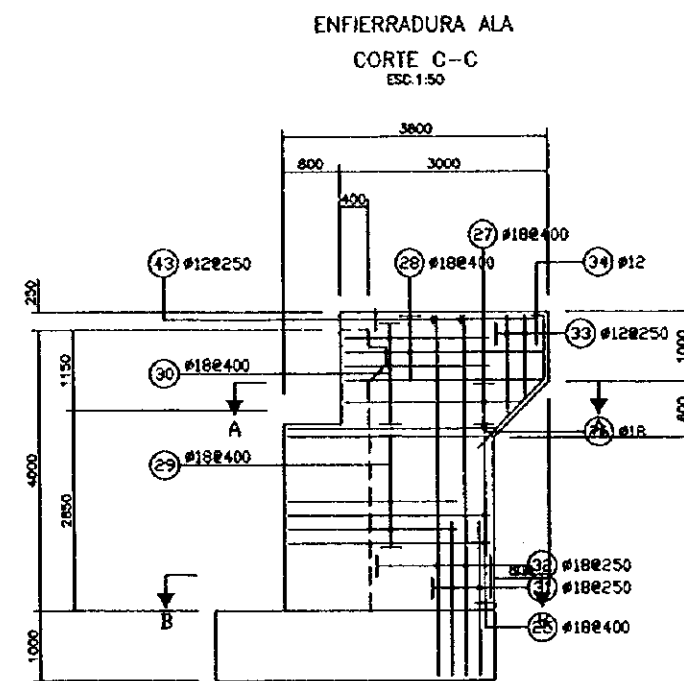
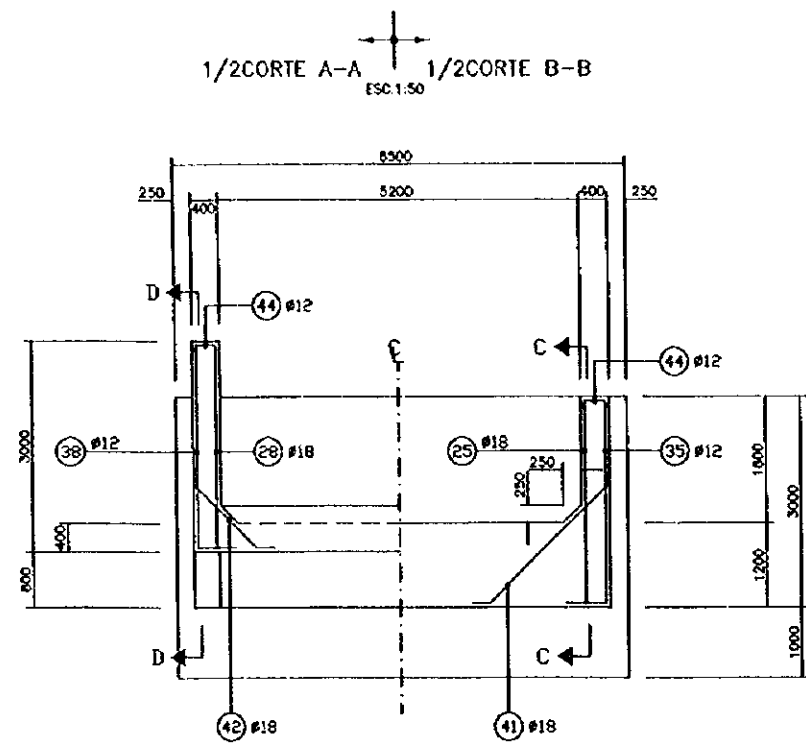
Estribo H=12m

#### IV. Planos

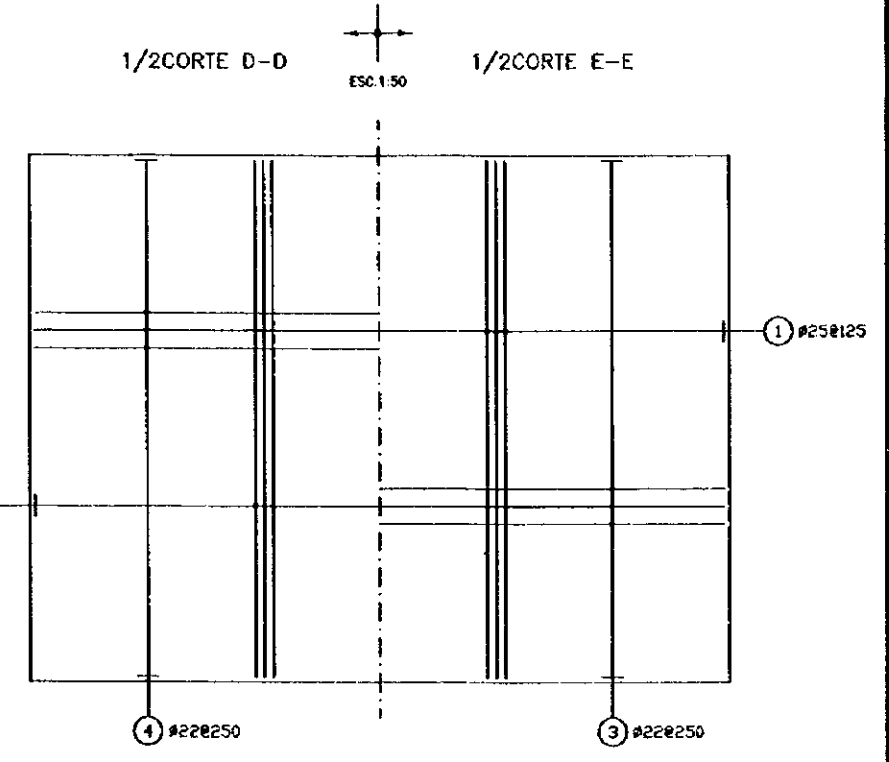
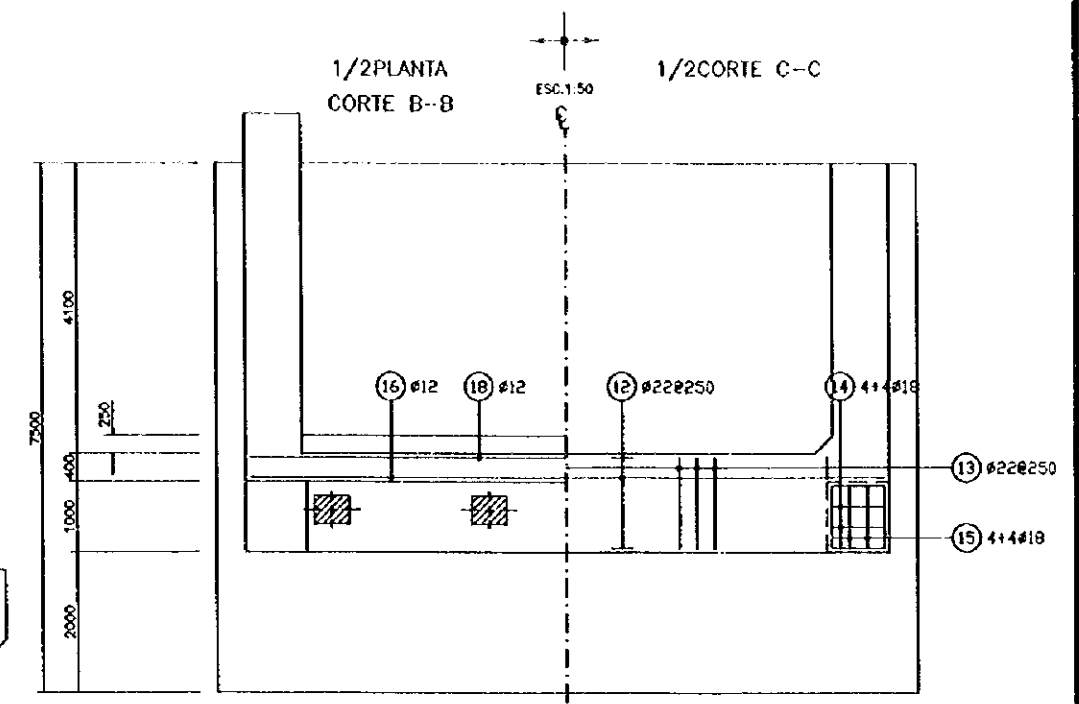
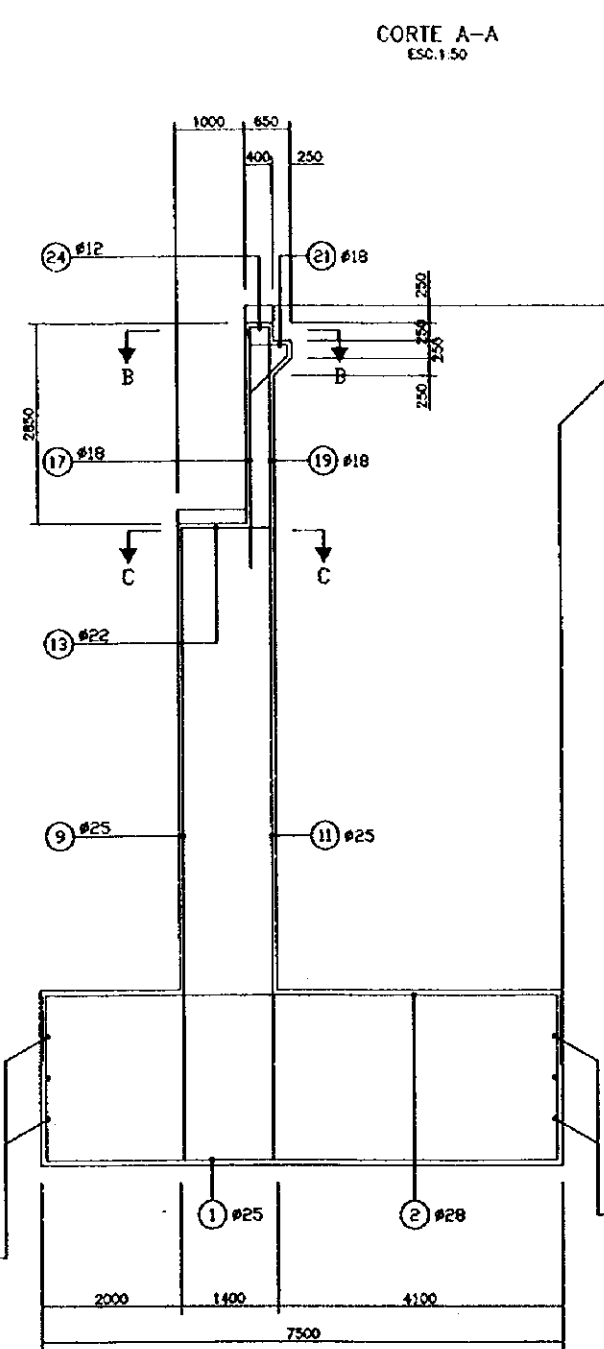
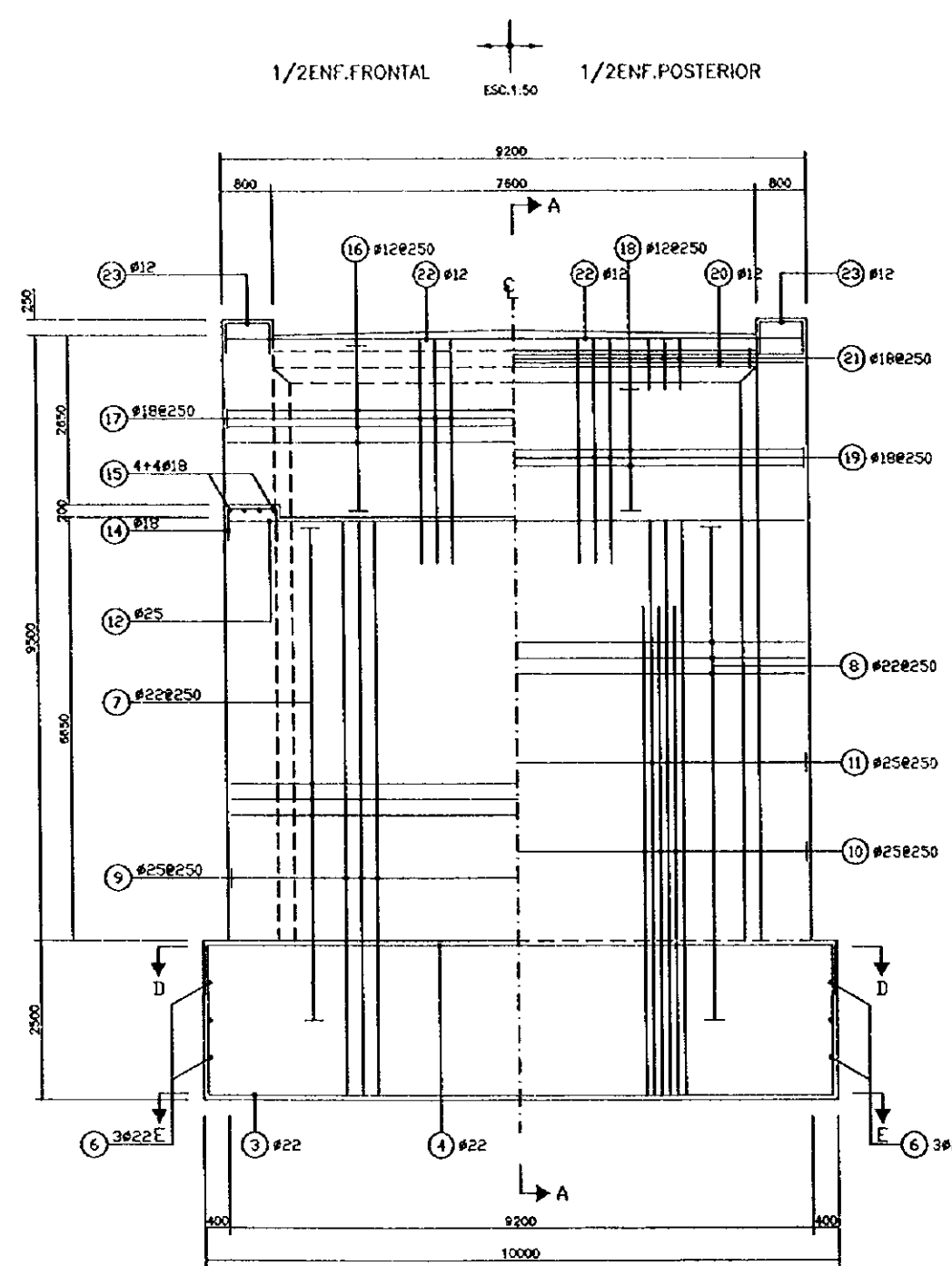
1. Estribo : Altura = 5m, 1-Pista, Rv=20t, Viga Pre-tensada L=20m
2. Alas Estribo : Altura = 5m, 1-Pista
3. Estribo : Altura = 12m, 2-Pistas, Rv=70t, Viga Postensada L=36m
4. Alas Estribo : Altura = 12m, 2-Pista
  
5. Cepa : Altura = 5m, 1-Pista, Rv=81t, Viga Postensada L=36m
6. Cepa : Altura = 15m, 2-Pistas, Rv=30t, Viga Pretensada L=24m







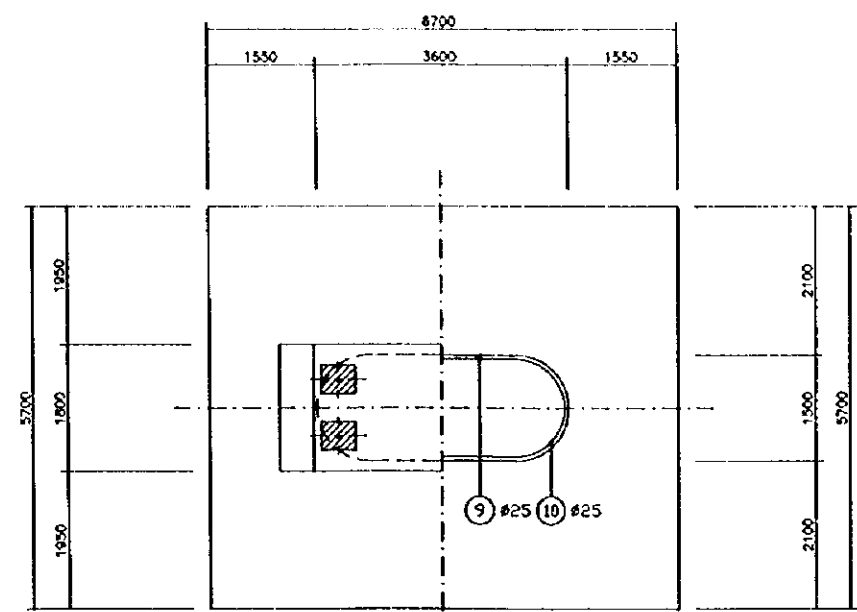
<b>DIRECCION DE VIALIDAD DEPARTAMENTO DE PUENTES</b>	
Puente: H=5m, Rv=20t, Ph=1.35m	
Carino:	
Provincia:	Region:
Proyecto	Reviso
Yo So Ing. Jefe Depto. Puentes	Director de Vialidad
Dibujante Fecha:	



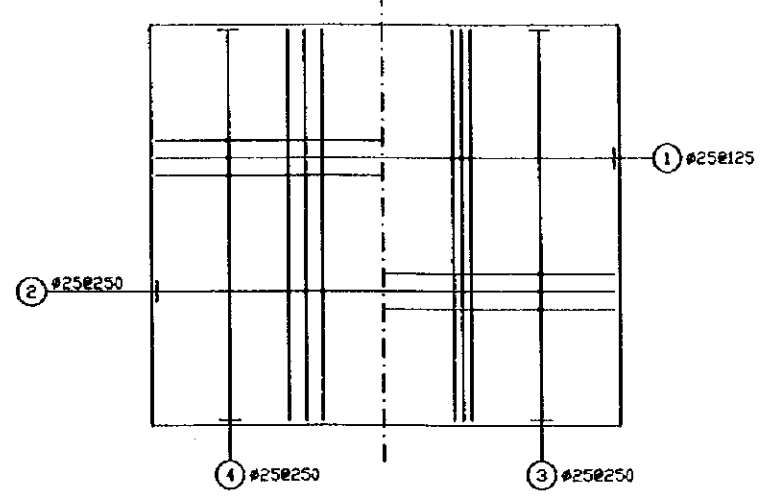
<b>DIRECCION DE VIALIDAD DEPARTAMENTO DE PUENTES</b>	
Puente: 2-Lane, Rv=70t, Lc=36n	
Camino:	
Provincia:	Region:
Proyecto	Reviso
Va Jo Ing. Jefe Depto. Puentes	Director de Vialidad
Dibujo Fecha	7:\Dib\Standard\Borng\Entero\Bor-Low\JMB_U127



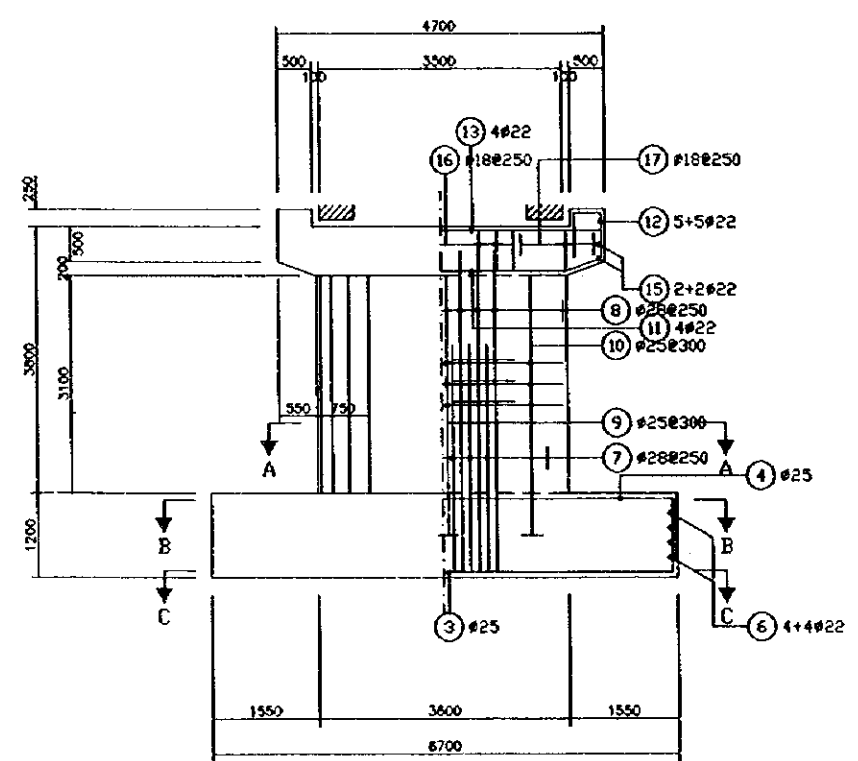
1/2 PLANTA CEPA  
ESC. 1:50



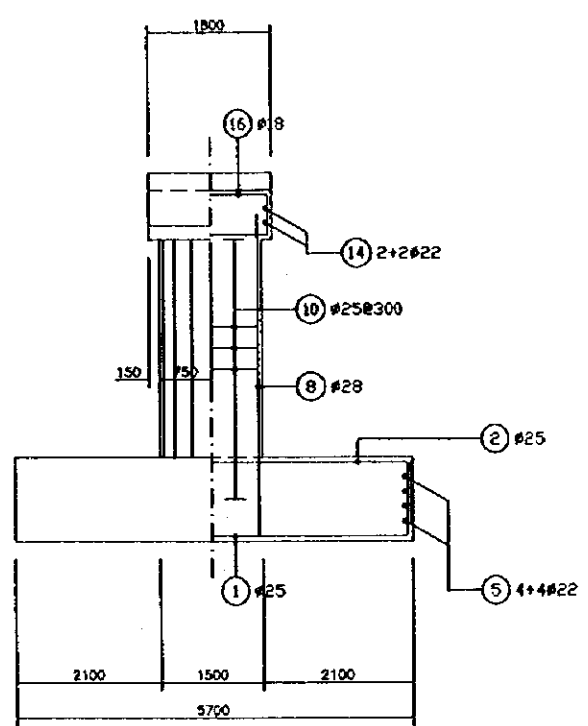
1/2 CORTE B-B  
ESC. 1:50



EREVACION CEPA  
ESC. 1:50



EREVACION LATERAL  
ESC. 1:50



<b>DIRECCION DE VIALIDAD DEPARTAMENTO DE PUENTES</b>	
Puente: H=5m, Lc=36m, Rd=85t	
Camino:	
Provincia:	Region:
_____ Proyecto	_____ Reviso
_____ Vc de Ing. Jefe Depto. Puentes	_____ Director de Vialidad
_____ Dibujante	_____ Fecha:



## V. Informe del Cálculo (Tabla de Ingreso y Generalización)

1. Estribo : Altura = 5m, 1-Pista, Rv=20t, Viga Pre-tensada L=20m
2. Estribo : Altura = 12m, 2-Pistas, Rv=70t, Viga Postensada L=36m
  
3. Cepa : Altura = 5m, 1-Pista, Rv=81t, Viga Postensada L=36m
4. Cepa : Altura = 15m, 2-Pistas, Rv=81t, Viga Postensada L=24m

## Resultado del diseño

Tipo de Estructura : **Estribo**

Fecha :

## (1) Datos Generales

Número de Puente:

Nombre del Puente : H=5m, Rv=20t, Ph=1.35m

De la Ruta, Camino :

Rol Ruta:

En el Cauce :

Región

Provincia :

Longitud del Puente : L = m

Número de Pistas : 1

Ancho : 1.000 + 4.000 + 1.000 = 6.000 m

(Pasillos) (Calzada) (Pasillos)

Pendiente : 1.0 , 1.5 , 1.0 %

## (2) Cargas

Peso específico suelo :  $\gamma_s = 1.80 \text{ t/m}^3$ Carga de Hormigón :  $w_c = 2.50 \text{ t/m}^3$ 

Coeficiente de Aceleración de Diseño : A = 0.15

Longitud de Viga :  $L_v = 20.700 \text{ m}$  , Luz :  $L_c = 20.000 \text{ m}$  (Longitud de cálculo)Número de Vigas :  $n_v = 4$ 

Separación entre vigas : S = 1.500 m , 3 @ 1.500 = 4.500 m

Altura de Viga : h = 0.900 m , Ancho de Viga :  $b_b = 55.0 \text{ cm}$ Carga de Superestructura :  $R_v = 20.50 \text{ t}$  , Carga de Tránsito : HS20 - 44

(para 1 apoyo)

Carga de superficie :  $Q_w = 1.00 \text{ t/m}^2$  , Carga de Pavimento :  $\gamma_c = 2.30 \text{ t/m}^3$ 

## (3) Material

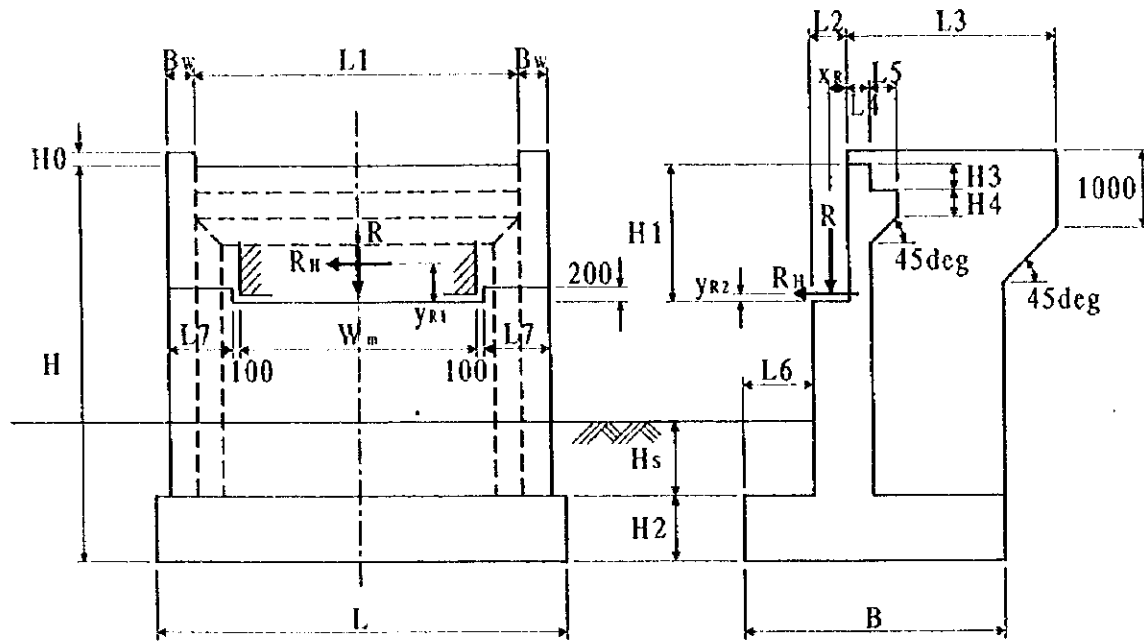
Hormigón : grado : H-30

 $f_c' = 250 \text{ kg/cm}^2$  ,  $w_c = 145 \text{ pcf} = 2.32 \text{ kg/m}^3$  (AASHTO 8.7.1) $E_c = w_c^{1.5} 33(f_c')^{1/2} = 57000(f_c')^{1/2}$  $= w_c^{1.5} (0.0428)(f_c')^{1/2} = 4729.77(f_c')^{1/2} = 2.5 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ Acero : A63-42H  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$  ,  $f_{sa} = 1690 \text{ kg/cm}^2$  ,  $E_s = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ Ángulo de fricción interna relleno :  $\phi = 35 \text{ deg}$ Adhesión entre dado y suelo de fundación :  $c_B = 0.00 \text{ t/m}^2$ Ángulo de fricción interna suelo de fundación :  $\phi_B = 42 \text{ deg}$ Ángulo de fricción entre dado y suelo de fundación :  $\delta_B = 30 \text{ deg}$



(4) Geometría

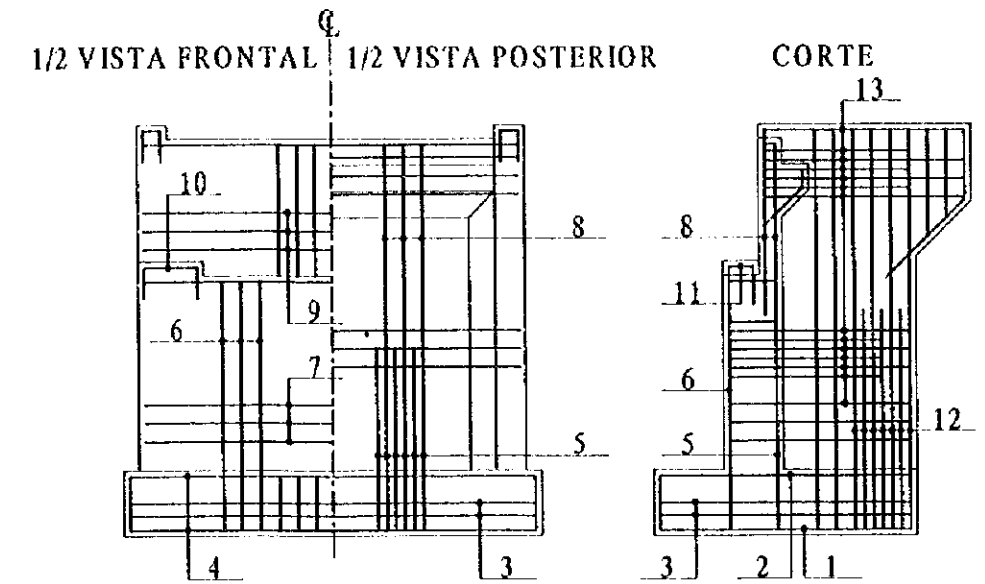
Longitud de Acceso :  $L_0 = 4.000 \text{ m}$ , Espesor de Acceso:  $h_A = 0.250 \text{ m}$



- $B = 4000 \text{ mm}$ ,  $L = 6500 \text{ mm}$ ,  $H = 5000 \text{ mm}$ ,  $H_s = 2000 \text{ mm}$ ,  $W_m = 5050 \text{ mm}$   
 $B_w = 400 \text{ mm}$ ,  $y_{R1} = 850 \text{ mm}$ ,  $y_{R2} = 190 \text{ mm}$ ,  $x_R = 400 \text{ mm}$   
 $L1 = 5200 \text{ mm}$ ,  $L2 = 800 \text{ mm}$ ,  $L3 = 3000 \text{ mm}$ ,  $L4 = 400 \text{ mm}$ ,  $L5 = 250 \text{ mm}$   
 $L6 = 1000 \text{ mm}$ ,  $L7 = 375 \text{ mm}$   
 $H0 = 250 \text{ mm}$ ,  $H1 = 1350 \text{ mm}$ ,  $H2 = 1000 \text{ mm}$ ,  $H3 = 250 \text{ mm}$ ,  $H4 = 250 \text{ mm}$

(5) Arriostramiento de Refuerzo

Recubrimientos mínimos : Fundación 5.0 cm  
Elevación 4.0 cm



- $1 : \phi 22 @ 250$   $2 : \phi 22 @ 125$   $3 : \phi 18 \text{ n } 3$   $4 : \phi 18 @ 250$   $5 : \phi 18 @ 125$   
 $6 : \phi 18 @ 250$   $7 : \phi 16 @ 250$   $8 : \phi 18 @ 250$   $9 : \phi 12 @ 250$   $10 : \phi 18 \text{ n } 3$   
 $11 : \phi 18 \text{ n } 4$   $12 : \phi 18 @ 125$   $13 : \phi 18 @ 200$

## Suma del Diseño del Estribo

## (7) Fuerzas

Caso	e (m)		
Estático	0.179	$\leq B/6 = 0.667$	OK
Sísmico	1.267	$\leq B/3 = 1.333$	OK

## (8) Análisis de Estabilidad

Caso	F.S.(S)	$q_{max}(t/m^2)$	$q_{ADM}(t/m^2)$	F.S.(O)		
Estático	5.717	$\geq 1.5$	17.67	$\leq 302.53$	10.915	$\geq 2.0$ OK
Sísmico	1.357	$\geq 1.2$	43.77	$\leq 162.72$	1.564	$\geq 1.5$ OK

## (9) Diseño del Muro de Retención

## Diseño del refuerzo anterior (Caso estático)

$A_s(cm^2/m)$	M(tm/m)	$M_u(tm/m)$	
9.194 $\leq \phi 18@250=10.180$	4.97	$\leq 13.47$	OK

## Diseño del refuerzo posterior (Caso sísmico)

$A_s(cm^2/m)$	M(tm/m)	$M_u(tm/m)$	$v(kg/cm^2)$	$v_c(kg/cm^2)$	
0.502 $\leq \phi 18@250=10.180$	0.36	$\leq 13.47$	0.2	$\leq 20.0$	OK

## (10) Diseño del guarda rueda

$A_s(cm^2)$	M(tm)	$M_u(tm)$	$v(kg/cm^2)$	$v_c(kg/cm^2)$	
1.952 $\leq \phi 18n3=7.635$	1.31	$\leq 9.40$	0.6	$\leq 20.0$	OK

## (11) Diseño del Cuerpo del Estribo

Caso	$A_s(cm^2/m)$	$f_c(kg/cm^2)$	$f_{ca}(kg/cm^2)$	$f_c(kg/cm^2)$	$f_{ca}(kg/cm^2)$
Estático	3.815 $\leq \phi 18@125$	1.0	$\leq 100$	8.9	$\leq 1690$
Sísmico	3.631 $\leq 20.360$	1.3	$\leq 133$	19.6	$\leq 2248$

Caso	$v(kg/cm^2)$	$v_c(kg/cm^2)$	
Estático	0.4	$\leq 15.0$	OK
Sísmico	0.4	$\leq 20.0$	OK

## (12) Diseño de Fundaciones

## Diseño del dado frontal

Caso	$A_s(cm^2/m)$	M(tm/m)	$M_u(tm/m)$	$v(kg/cm^2)$	$v_c(kg/cm^2)$	
Estático	5.094 $\leq \phi 22@250$	7.27	$\leq 53.73$	0.8	$\leq 15.0$	OK
Sísmico	9.118 $\leq 15.204$	17.31	$\leq 53.73$	1.9	$\leq 20.0$	OK

## Diseño del dado trasero

Caso	$A_s(cm^2/m)$	M(tm/m)	$M_u(tm/m)$	$v(kg/cm^2)$	$v_c(kg/cm^2)$	
Estático	2.627 $\leq \phi 22@125$	3.75	$\leq 105.74$	0.3	$\leq 15.0$	OK
Sísmico	9.513 $\leq 30.408$	18.06	$\leq 105.74$	1.5	$\leq 20.0$	OK

## (13) Diseño del Muro Ala

	Caso	$A_s(cm^2/m)$	M(tm/m)	$M_u(tm/m)$	$v(kg/cm^2)$	$v_c(kg/cm^2)$	
a	Estático	6.773 $\leq \phi 18@200$	3.66	$\leq 16.71$	0.9	$\leq 15.0$	OK
	Sísmico	3.485 $\leq 12.725$	2.51	$\leq 16.71$	0.6	$\leq 20.0$	OK
b	Estático	7.425 $\leq \phi 18@200$	4.02	$\leq 16.71$	1.2	$\leq 15.0$	OK
	Sísmico	4.626 $\leq 12.725$	3.33	$\leq 16.71$	1.0	$\leq 20.0$	OK
b'	Estático	2.463 $\leq \phi 18@400$	1.33	$\leq 8.51$	0.8	$\leq 15.0$	OK
	Sísmico	1.612 $\leq 6.363$	1.16	$\leq 8.51$	0.7	$\leq 20.0$	OK
c	Estático	9.042 $\leq \phi 18@125$	4.89	$\leq 26.16$	1.6	$\leq 15.0$	OK
	Sísmico	5.842 $\leq 20.360$	4.20	$\leq 26.16$	1.4	$\leq 20.0$	OK
c'	Estático	2.665 $\leq \phi 18@250$	1.44	$\leq 13.47$	0.9	$\leq 15.0$	OK
	Sísmico	1.764 $\leq 10.180$	1.27	$\leq 13.47$	0.8	$\leq 20.0$	OK
d	Estático	0.451 $\leq \phi 18@400$	0.24	$\leq 8.51$	0.2	$\leq 15.0$	OK
	Sísmico	0.206 $\leq 6.363$	0.15	$\leq 8.51$	0.1	$\leq 20.0$	OK

## Resultado del diseño

Tipo de Estructura : Estribo

Fecha :

## (1) Datos Generales

Número de Puentes:

Nombre del Puente : 2-Lanc, Rv=70t, Lc=36m

De la Ruta, Camino :

Rol Ruta:

En el Cauce :

Región

Provincia :

Longitud del Puente : L = m

Número de Pistas : 2

Ancho : 1.200 + 7.000 + 1.200 = 9.400 m  
(Pasillos) (Calzada) (Pasillos)

Pendiente : 1.0, 1.5, 1.0 %

## (2) Cargas

Peso específico suelo :  $\gamma_s = 1.80 \text{ t/m}^3$ Carga de Hormigón :  $w_c = 2.50 \text{ t/m}^3$ 

Coeficiente de Aceleración de Diseño : A = 0.15

Longitud de Viga :  $L_v = 36.800 \text{ m}$ , Luz :  $L_c = 36.000 \text{ m}$  (Longitud de cálculo)Número de Vigas :  $n_v = 4$ Separación entre vigas :  $S = 2.250 \text{ m}$ , 3 @ 2.250 = 6.750 mAltura de Viga :  $h = 2.400 \text{ m}$ , Ancho de Viga :  $b_v = 50.0 \text{ cm}$ Carga de Superestructura :  $R_v = 70.00 \text{ t}$ , Carga de Tránsito : HS20 - 44  
(para 1 apoyo)Carga de superficie :  $Q_w = 1.00 \text{ t/m}^2$ , Carga de Pavimento :  $\gamma_c = 2.30 \text{ t/m}^3$ 

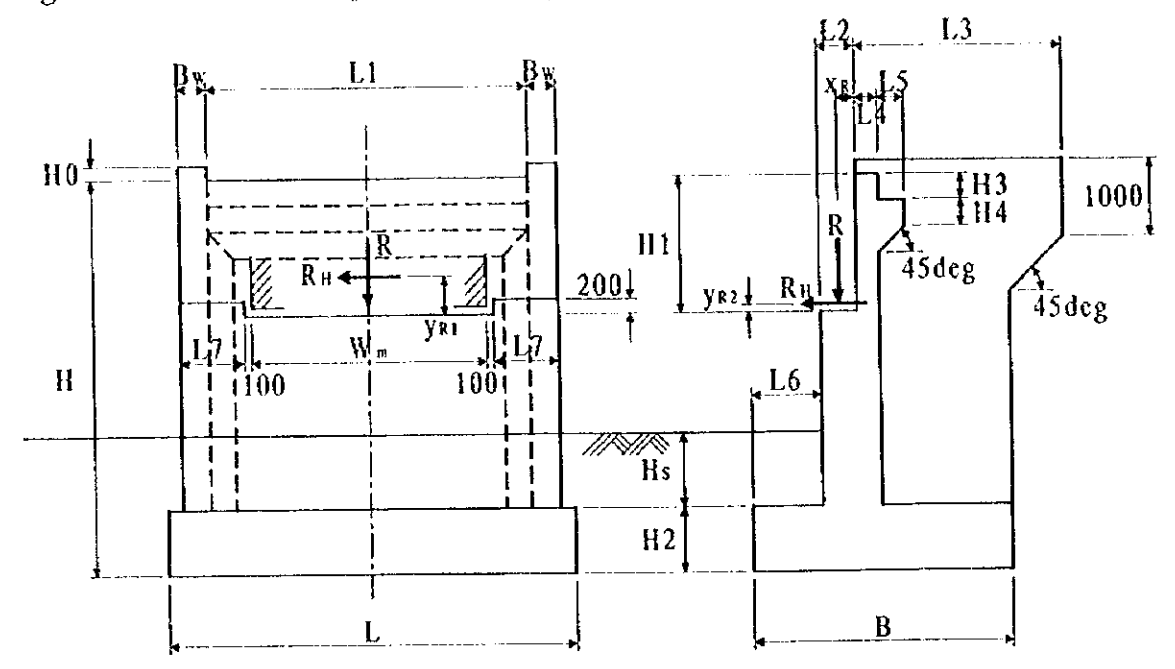
## (3) Material

Hormigón : grado : H-30

 $f_c' = 250 \text{ kg/cm}^2$ ,  $w_c = 145 \text{ pcf} = 2.32 \text{ kg/m}^3$  (AASHTO 8.7.1) $E_c = w_c^{1.5} 33 (f_c')^{1/2} = 57000 (f_c')^{1/2}$  $= w_c^{1.5} (0.0428) (f_c')^{1/2} = 4729.77 (f_c')^{1/2} = 2.5 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ Acero : A63-42H  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f_{sa} = 1870 \text{ kg/cm}^2$ ,  $E_s = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ Ángulo de fricción interna relleno :  $\phi = 35 \text{ deg}$ Adhesión entre dado y suelo de fundación :  $c_B = 0.00 \text{ t/m}^2$ Ángulo de fricción interna suelo de fundación :  $\phi_B = 42 \text{ deg}$ Ángulo de fricción entre dado y suelo de fundación :  $\delta_B = 30 \text{ deg}$

(4) Geometría

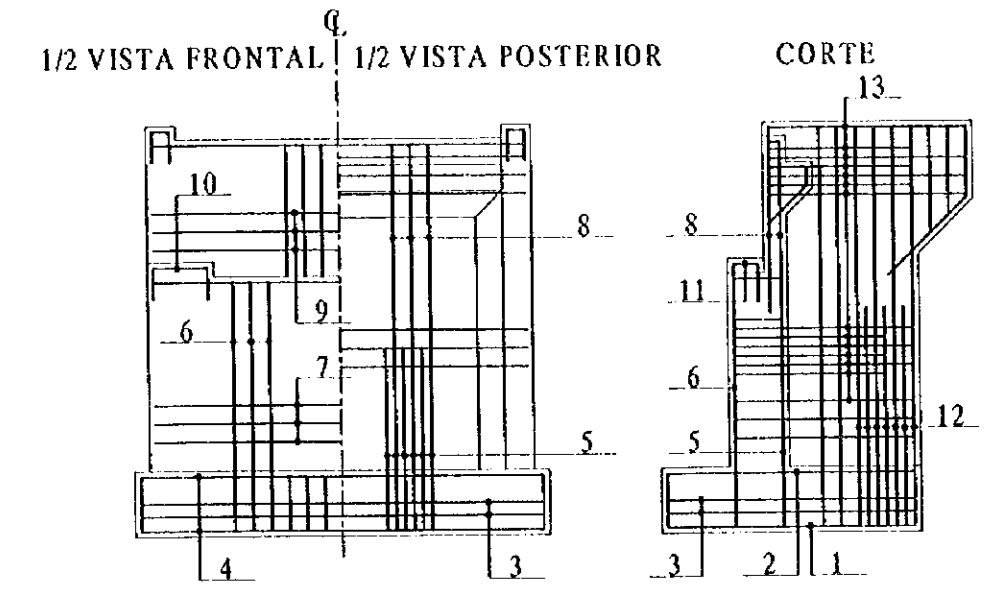
Longitud de Acceso :  $l_0 = 4.000 \text{ m}$  , Espesor de Acceso :  $h_A = 0.250 \text{ m}$



- $B = 7500 \text{ mm}$  ,  $L = 10000 \text{ mm}$  ,  $H = 12000 \text{ mm}$  ,  $H_s = 2000 \text{ mm}$  ,  $W_m = 7250 \text{ mm}$
- $B_w = 800 \text{ mm}$  ,  $y_{R1} = 1950 \text{ mm}$  ,  $y_{R2} = 160 \text{ mm}$  ,  $x_R = 400 \text{ mm}$
- $L1 = 7600 \text{ mm}$  ,  $L2 = 1000 \text{ mm}$  ,  $L3 = 5200 \text{ mm}$  ,  $L4 = 400 \text{ mm}$  ,  $L5 = 250 \text{ mm}$
- $L6 = 2000 \text{ mm}$  ,  $L7 = 875 \text{ mm}$
- $H0 = 250 \text{ mm}$  ,  $H1 = 2850 \text{ mm}$  ,  $H2 = 2500 \text{ mm}$  ,  $H3 = 250 \text{ mm}$  ,  $H4 = 250 \text{ mm}$

(5) Arriostamiento de Refuerzo

Recubrimientos mínimos : Fundación 5.0 cm  
Elevación 4.0 cm



- 1 :  $\phi 28 @ 250$     2 :  $\phi 28 @ 125$     3 :  $\phi 22 \text{ n } 3$     4 :  $\phi 22 @ 250$     5 :  $\phi 25 @ 125$
- 6 :  $\phi 25 @ 250$     7 :  $\phi 22 @ 250$     8 :  $\phi 18 @ 250$     9 :  $\phi 12 @ 250$     10 :  $\phi 18 \text{ n } 4$
- 11 :  $\phi 18 \text{ n } 4$     12 :  $\phi 28 @ 125$     13 :  $\phi 28 @ 125$

## Suma del Diseño del Estribo

## (7) Fuerzas

Caso	c (m)	
Estático	0.378 $\leq B/6 = 1.250$	OK
Sísmico	2.368 $\leq B/3 = 2.500$	OK

## (8) Análisis de Estabilidad

Caso	F.S.(S)	$q_{max}(t/m^2)$	$q_{ADM}(t/m^2)$	F.S.(O)	
Estático	3.836 $\geq 1.5$	33.41 $\leq 449.74$	6.374 $\geq 2.0$	OK	
Sísmico	1.402 $\geq 1.2$	86.87 $\leq 267.47$	1.522 $\geq 1.5$	OK	

## (9) Diseño del Muro de Retención

## Diseño del refuerzo anterior (Caso estático)

$A_s(cm^2/m)$	M(tm/m)	$M_u(tm/m)$	
8.241 $\leq \phi 18@250=10.180$	4.97 $\leq 13.47$	OK	

## Diseño del refuerzo posterior (Caso sísmico)

$A_s(cm^2/m)$	M(tm/m)	$M_u(tm/m)$	$v(kg/cm^2)$	$v_c(kg/cm^2)$	
3.043 $\leq \phi 18@250=10.180$	2.44 $\leq 13.47$	0.6 $\leq 20.0$	OK		

## (10) Diseño del guarda rueda

$A_s(cm^2)$	M(tm)	$M_u(tm)$	$v(kg/cm^2)$	$v_c(kg/cm^2)$	
5.498 $\leq \phi 18n4=10.180$	10.24 $\leq 31.74$	0.6 $\leq 20.0$	OK		

## (11) Diseño del Cuerpo del Estribo

Caso	$A_s(cm^2/m)$	$f_c(kg/cm^2)$	$f_u(kg/cm^2)$	$f_c(kg/cm^2)$	$f_u(kg/cm^2)$
Estático	32.423 $\leq \phi 25@125$	5.3 $\leq 100$	139.6 $\leq 1870$		
Sísmico	32.316 $\leq 39.272$	7.0 $\leq 133$	201.8 $\leq 2487$		

Caso	$v(kg/cm^2)$	$v_c(kg/cm^2)$	
Estático	1.6 $\leq 15.0$	OK	
Sísmico	1.9 $\leq 20.0$	OK	

## (12) Diseño de Fundaciones

## Diseño del dado frontal

Caso	$A_s(cm^2/m)$	M(tm/m)	$M_u(tm/m)$	$v(kg/cm^2)$	$v_c(kg/cm^2)$	
Estático	12.553 $\leq \phi 28@250$	51.57 $\leq 225.85$	0.8 $\leq 15.0$	OK		
Sísmico	24.395 $\leq 24.632$	133.29 $\leq 225.85$	2.2 $\leq 20.0$	OK		

## Diseño del dado trasero

Caso	$A_s(cm^2/m)$	M(tm/m)	$M_u(tm/m)$	$v(kg/cm^2)$	$v_c(kg/cm^2)$	
Estático	20.893 $\leq \phi 28@125$	85.83 $\leq 447.17$	1.2 $\leq 15.0$	OK		
Sísmico	41.299 $\leq 49.264$	225.65 $\leq 447.17$	3.1 $\leq 20.0$	OK		

## (13) Diseño del Muro Ala

	Caso	$A_s(cm^2/m)$	M(tm/m)	$M_u(tm/m)$	$v(kg/cm^2)$	$v_c(kg/cm^2)$	
a	Estático	20.003 $\leq \phi 28@125$	25.49 $\leq 132.46$	1.6 $\leq 15.0$	OK		
	Sísmico	13.144 $\leq 49.264$	22.28 $\leq 132.46$	1.4 $\leq 20.0$	OK		
b	Estático	35.352 $\leq \phi 28@125$	45.05 $\leq 132.46$	2.9 $\leq 15.0$	OK		
	Sísmico	24.845 $\leq 49.264$	42.11 $\leq 132.46$	2.7 $\leq 20.0$	OK		
b'	Estático	11.880 $\leq \phi 28@250$	15.14 $\leq 68.50$	1.9 $\leq 15.0$	OK		
	Sísmico	8.498 $\leq 24.632$	14.40 $\leq 68.50$	1.8 $\leq 20.0$	OK		
c	Estático	43.464 $\leq \phi 28@125$	55.39 $\leq 132.46$	3.9 $\leq 15.0$	OK		
	Sísmico	30.944 $\leq 49.264$	52.45 $\leq 132.46$	3.7 $\leq 20.0$	OK		
c'	Estático	12.894 $\leq \phi 28@250$	16.43 $\leq 68.50$	2.2 $\leq 15.0$	OK		
	Sísmico	9.261 $\leq 24.632$	15.70 $\leq 68.50$	2.1 $\leq 20.0$	OK		
d	Estático	0.149 $\leq \phi 28@250$	0.19 $\leq 68.50$	0.1 $\leq 15.0$	OK		
	Sísmico	0.075 $\leq 24.632$	0.13 $\leq 68.50$	0.1 $\leq 20.0$	OK		

Resultado del diseño

Tipo de Estructura : Cepa

Fecha :

(1) Datos Generales

Nombre del Puente : H=5m, Lc=36m, Rd=85t

De la Ruta, Camino :

En el Cauce :

Región :

Provincia :

Longitud del Puente : L = m

Número de Pistas : 1

Ancho : 1.000 + 4.000 + 1.000 = 6.000 m

(Pasillos) (Calzada) (Pasillos)

Pendiente : 1.0, 1.5, 1.0 %

Número de Puente :

Rol Ruta :

(2) Cargas

Peso específico suelo :  $\gamma_s = 1.80 \text{ t/m}^3$

Cargas de Hormigón :  $w_c = 2.50 \text{ t/m}^3$

Coefficiente de Aceleración de Diseño :  $\Lambda = 0.15$

Longitud de Viga :  $L_v = 36.800 \text{ m}$ , Luz :  $L_c = 36.000 \text{ m}$  (Longitud de cálculo)

Número de Vigas :  $n_v = 2$

Separación entre vigas :  $S = 3.000 \text{ m}$ , 1 @ 3.000 = 3.000 m

Ancho de Viga :  $b_o = 50.0 \text{ cm}$

Carga de Superestructura :  $R_v = 81.00 \text{ t}$  (para 1 apoyo)

Cargas de Tránsito : HS20 - 44

Altura de la Superestructura :  $H_v = 2.450 \text{ m}$

Carga de viento sobre Superestructura :  $W_v = 0.244 \text{ t/m}^2$

Carga de viento sobre infraestructura :  $W_E = 0.244 \text{ t/m}^2$

Velocidad del cauce :  $V = 2.000 \text{ m/s}$

(3) Material

Hormigón : H-30  $f_c' = 250 \text{ kg/cm}^2$ ,  $w_c = 145 \text{ pcf} = 2.32 \text{ kg/m}^3$  (AASHTO 8.7.1)

$$E_c = w_c^{1.5} 33 (f_c')^{1/2} = 57000 (f_c')^{1/2}$$

$$= w_c^{1.5} (0.0428) (f_c')^{1/2} = 4729.77 (f_c')^{1/2} = 2.5 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$$

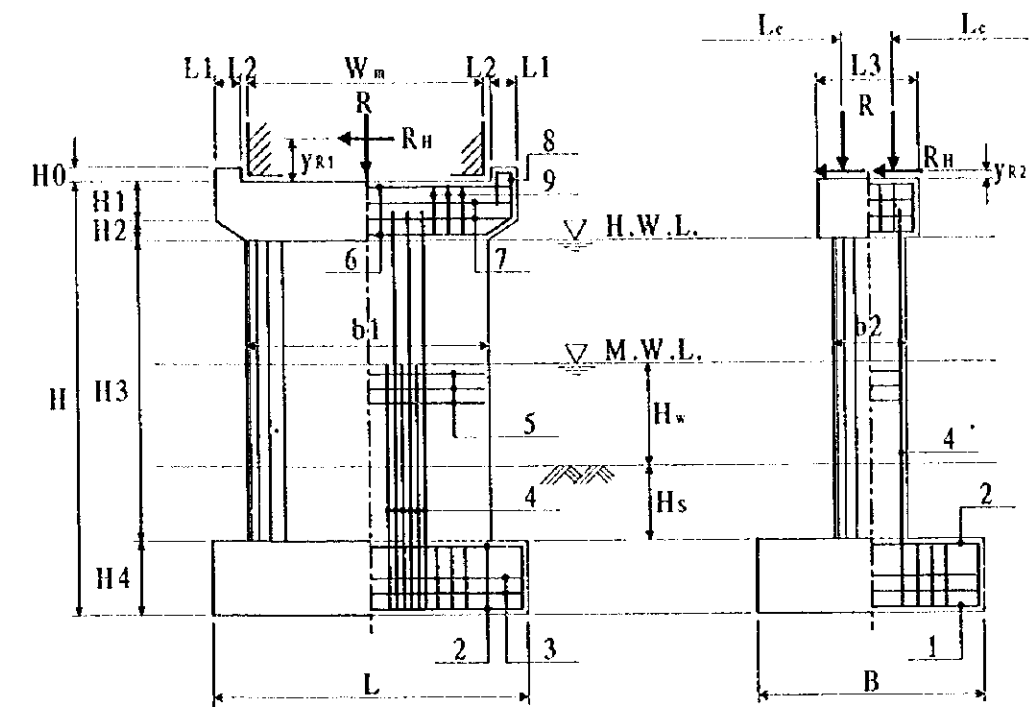
Acero : A63-42H  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f_u = 1690 \text{ kg/cm}^2$ ,  $E_s = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$

Adhesión entre dado y suelo de fundación :  $c_B = 0.00 \text{ t/m}^2$

Ángulo de fricción interna suelo de fundación :  $\phi_B = 42 \text{ deg}$

Ángulo de fricción entre dado y suelo de fundación :  $\delta_B = 30 \text{ deg}$

(4) Geometría



$B = 5700 \text{ mm}$ ,  $L = 6700 \text{ mm}$ ,  $H = 5000 \text{ mm}$ ,  $H_s = 2000 \text{ mm}$ ,  $H_w = 1000 \text{ mm}$   
 $y_{R1} = 1950 \text{ mm}$ ,  $y_{R2} = 110 \text{ mm}$ ,  $L1 = 500 \text{ mm}$ ,  $L2 = 100 \text{ mm}$ ,  $L3 = 1800 \text{ mm}$   
 $b1 = 3600 \text{ mm}$ ,  $b2 = 1500 \text{ mm}$ ,  $W_m = 3500 \text{ mm}$ ,  $H0 = 250 \text{ mm}$   
 $H1 = 500 \text{ mm}$ ,  $H2 = 200 \text{ mm}$ ,  $H3 = 3100 \text{ mm}$ ,  $H4 = 1200 \text{ mm}$

Arriostamiento de Refuerzo

Recubrimientos mínimos : Fundación 5.0 cm

Elevación 4.0 cm

1 :  $\phi 25 @ 125$ , 2 :  $\phi 25 @ 250$ , 3 :  $\phi 22 \text{ n } 4$ , 4 :  $\phi 28 @ 125$

5 :  $\phi 25 @ 300$ , 6 :  $\phi 22 \text{ n } 4$ , 7 :  $\phi 22 \text{ n } 2$ , 8 :  $\phi 22 \text{ n } 5$

9 :  $\phi 18 @ 250$

## Suma del Diseño de la Cepa

## (6) Fuerzas

## Longitudinal :

Caso	$e_D$ (m)	
Sísmico	1.853 $\leq B/3 = 1.900$	OK

## Transversal :

Caso	$e_t$ (m)	
Estático	0.293 $\leq L/6 = 1.117$	OK
Sísmico	2.176 $\leq L/3 = 2.233$	OK

## (7) Análisis de Estabilidad

## Longitudinal :

Caso	F.S.(S)	$q_{max}(t/m^2)$	$q_{all}(t/m^2)$	F.S.(O)	
Estático		26.97	$\leq 464.98$		OK
Sísmico	1.605 $\geq 1.2$	48.38	$\leq 219.66$	1.538 $\geq 1.5$	OK

## Transversal :

Caso	F.S.(S)	$q_{max}(t/m^2)$	$q_{all}(t/m^2)$	F.S.(O)	
Estático	13.549 $\geq 1.5$	17.57	$\leq 432.39$	11.430 $\geq 2.0$	OK
Sísmico	1.604 $\geq 1.2$	48.33	$\leq 233.75$	1.539 $\geq 1.5$	OK

## (8) Diseño del guarda rueda

$A_s$ (cm <sup>2</sup> )	M(tm)	$M_u$ (tm)	$v$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$v_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	
16.517 $\leq \phi 22 n 5 = 19.005$	15.19	$\leq 32.30$	7.3	$\leq 20.0$	OK

## (9) Diseño de la cepa

$A_s$ (cm <sup>2</sup> )	$f_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$f_{ca}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$f_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$f_{sa}$ (kg/cm <sup>2</sup> )
109.613 $\leq \phi 28@125 = 110.844$	42.9	$\leq 133$	863.1	$\leq 2248$

$v$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$v_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	
2.7	$\leq 20.0$	OK

## (10) Diseño de Fundaciones

Caso	$A_s$ (cm <sup>2</sup> /m)	M(tm/m)	$M_u$ (tm/m)	$v$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$v_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	
Estático	30.585 $\leq \phi 25@125 = 39.272$	52.86	$\leq 164.95$	3.1	$\leq 15.0$	OK
Sísmico	32.676 $\leq \phi 25@125 = 39.272$	75.12	$\leq 164.95$	4.3	$\leq 20.0$	OK

## Resultado del diseño

Tipo de Estructura : Cepa

Fecha :

## (1) Datos Generales

Nombre del Puente : 2-Lane, H=15m

De la Ruta, Camino :

En el Cauce :

Región :

Provincia :

Longitud del Puente : L = m

Número de Pistas : 2

Ancho : 1.200 + 7.000 + 1.200 = 9.400 m

(Pasillos) (Calzada) (Pasillos)

Pendiente : 1.0, 2.0, 1.0 %

Número de Puente :

Rol Ruta :

## (2) Cargas

Peso específico suelo :  $\gamma_s = 1.80 \text{ t/m}^3$ Cargas de Hormigón :  $w_c = 2.50 \text{ t/m}^3$ 

Coeficiente de Aceleración de Diseño : A = 0.15

Longitud de Viga :  $L_v = 24.000 \text{ m}$ , Luz :  $L_c = 24.000 \text{ m}$  (Longitud de cálculo)Número de Vigas :  $n_v = 6$ 

Separación entre vigas : S = 1.500 m, 5 @ 1.500 = 7.500 m

Ancho de Viga :  $b_b = 55.0 \text{ cm}$ Carga de Superestructura :  $R_v = 25.50 \text{ t}$  (para 1 apoyo)

Cargas de Tránsito : HS20 - 44

Altura de la Superestructura :  $H_v = 1.200 \text{ m}$ Carga de viento sobre Superestructura :  $W_v = 0.244 \text{ t/m}^2$ Carga de viento sobre infraestructura :  $W_e = 0.244 \text{ t/m}^2$ 

Velocidad del cauce : V = 2.000 m/s

## (3) Material

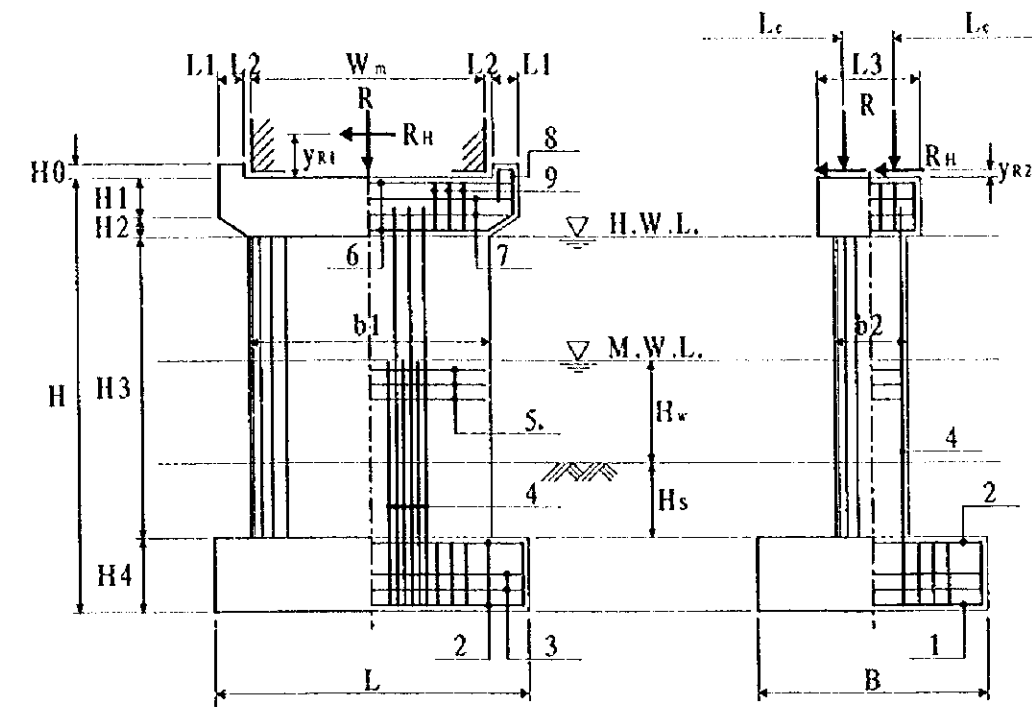
Hormigón : H-30  $f'_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ ,  $w_c = 145 \text{ pcf} = 2.32 \text{ kg/m}^3$  (AASHTO 8.7.1)

$$E_c = w_c^{1.5} 33 (f'_c)^{1/2} = 57000 (f'_c)^{1/2}$$

$$= w_c^{1.5} (0.0428) (f'_c)^{1/2} = 4729.77 (f'_c)^{1/2} = 2.5 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$$

Acero : A63-42H  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ ,  $f_{sa} = 1690 \text{ kg/cm}^2$ ,  $E_s = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ Adhesión entre dado y suelo de fundación :  $c_B = 0.00 \text{ t/m}^2$ Ángulo de fricción interna suelo de fundación :  $\phi_B = 42 \text{ deg}$ Ángulo de fricción entre dado y suelo de fundación :  $\delta_B = 30 \text{ deg}$ 

## (4) Geometría



$$B = 8000 \text{ mm}, \quad L = 8800 \text{ mm}, \quad H = 15000 \text{ mm}, \quad H_s = 2000 \text{ mm}, \quad H_w = 1000 \text{ mm}$$

$$y_{R1} = 950 \text{ mm}, \quad y_{R2} = 90 \text{ mm}, \quad L1 = 500 \text{ mm}, \quad L2 = 100 \text{ mm}, \quad L3 = 2000 \text{ mm}$$

$$b1 = 8200 \text{ mm}, \quad b2 = 1500 \text{ mm}, \quad W_m = 8050 \text{ mm}, \quad H0 = 250 \text{ mm}$$

$$H1 = 500 \text{ mm}, \quad H2 = 200 \text{ mm}, \quad H3 = 11900 \text{ mm}, \quad H4 = 2400 \text{ mm}$$

## Arriostamiento de Refuerzo

Recubrimientos mínimos : Fundación 5.0 cm

Elevación 4.0 cm

1 :  $\phi 28 @ 125$ , 2 :  $\phi 28 @ 250$ , 3 :  $\phi 22 \text{ n } 5$ , 4 :  $\phi 32 @ 125$ 5 :  $\phi 25 @ 300$ , 6 :  $\phi 22 \text{ n } 5$ , 7 :  $\phi 22 \text{ n } 2$ , 8 :  $\phi 22 \text{ n } 6$ 9 :  $\phi 18 @ 250$



## Suma del Diseño de la Cepa

## (6) Fuerzas

## Longitudinal :

Caso	$e_p$ (m)	
Sísmico	2.657 $\leq B/3 = 2.667$	OK

## Transversal :

Caso	$e_t$ (m)	
Estático	0.145 $\leq L/6 = 1.467$	OK
Sísmico	2.727 $\leq L/3 = 2.933$	OK

## (7) Análisis de Estabilidad

## Longitudinal :

Caso	F.S.(S)	$q_{max}(t/m^2)$	$q_{all}(t/m^2)$	F.S.(O)	
Estático		25.13 $\leq$	647.47		OK
Sísmico	2.540 $\geq$ 1.2	56.57 $\leq$	403.59	1.505 $\geq$ 1.5	OK

## Transversal :

Caso	F.S.(S)	$q_{max}(t/m^2)$	$q_{all}(t/m^2)$	F.S.(O)	
Estático	58.224 $\geq$ 1.5	15.10 $\leq$	637.33	30.258 $\geq$ 2.0	OK
Sísmico	2.538 $\geq$ 1.2	49.94 $\leq$	438.80	1.614 $\geq$ 1.5	OK

## (8) Diseño del guarda rueda

$A_s$ (cm <sup>2</sup> )	M (tm)	$M_u$ (tm)	$v$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$v_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	
15.599 $\leq \phi 22 \text{ n } 6 = 22.806$	14.34 $\leq$	38.68	6.2 $\leq$	20.0	OK

## (9) Diseño de la cepa

$A_s$ (cm <sup>2</sup> )	$f_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$f_{ca}$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$f_t$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$f_{ta}$ (kg/cm <sup>2</sup> )
407.959 $\leq \phi 32 @ 125 = 442.365$	58.0 $\leq$	133	1335.5 $\leq$	2248

$v$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$v_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	
1.1 $\leq$	20.0	OK

## (10) Diseño de Fundaciones

Caso	$A_s$ (cm <sup>2</sup> /m)	M (tm/m)	$M_u$ (tm/m)	$v$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$v_c$ (kg/cm <sup>2</sup> )	
Estático	28.611 $\leq \phi 28 @ 125 = 49.264$	101.05 $\leq$	428.55	1.7 $\leq$	15.0	OK
Sísmico	39.754 $\leq \phi 28 @ 125 = 49.264$	186.75 $\leq$	428.55	3.2 $\leq$	20.0	OK

## VI. Lista de Materiales

1. Estribo : Altura = 5m, 1-Pista, Rv=20t, Viga Pre-tensada L=20m
2. Estribo : Altura = 12m, 2-Pistas, Rv=70t, Viga Postensada L=36m
3. Cepa : Altura = 5m, 1-Pista, Rv=81t, Viga Postensada L=36m
4. Cepa : Altura = 15m, 2-Pistas, Rv=81t, Viga Postensada L=24m

## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puesto : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puesto : H=5m, Rv=20t, Ph=1.35m  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_

Longitud del Puesto : L = 0.00 m  
 Número de Pistas : 1  
 Ancho : 1.00+4.00+1.00 = 6.00 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : **Estribo**  
 Altura de Estribo : H = 5.00 m  
 Longitud de Viga : Lv = 20.70 m  
 Luz : Lc = 20.00 m  
 Número de Vigas : n<sub>v</sub> = 4.00  
 Separación entre Vigas : S = 1.50 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = 5.05 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad	Observación
Espaldar				
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>	3.72	
Moldaje		m <sup>2</sup>	16.47	
Acero	A63-42H	kg	362.58	
Muro				
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>	19.26	
Moldaje		m <sup>2</sup>	35.51	
Acero	A63-42H	kg	939.18	
Fundación				
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>	26.00	
Moldaje		m <sup>2</sup>	21.00	
Acero	A63-42H	kg	1,999.02	
Muros				
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>	7.31	
Moldaje		m <sup>2</sup>	39.86	
Acero	A63-42H	kg	781.99	
<b>Total</b>				
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>	56.30	
Moldaje		m <sup>2</sup>	112.83	
Acero	A63-42H	kg	4,082.78	

## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puesto : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puesto : 2-Lane, Rv=70t, Lc=36m  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_

Longitud del Puesto : L = 0.00 m  
 Número de Pistas : 2  
 Ancho : 1.20+7.00+1.20 = 9.40 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : **Estribo**  
 Altura de Estribo : H = 12.00 m  
 Longitud de Viga : Lv = 36.80 m  
 Luz : Lc = 36.00 m  
 Número de Vigas : n<sub>v</sub> = 4.00  
 Separación entre Vigas : S = 2.25 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = 7.25 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad	Observación
Espaldar				
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>	11.18	
Moldaje		m <sup>2</sup>	50.04	
Acero	A63-42H	kg	875.39	
Muro				
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>	86.14	
Moldaje		m <sup>2</sup>	128.17	
Acero	A63-42H	kg	5,956.78	
Fundación				
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>	187.50	
Moldaje		m <sup>2</sup>	87.50	
Acero	A63-42H	kg	10,231.78	
Muros				
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>	66.19	
Moldaje		m <sup>2</sup>	182.19	
Acero	A63-42H	kg	8,210.58	
<b>Total</b>				
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>	351.01	
Moldaje		m <sup>2</sup>	447.90	
Acero	A63-42H	kg	25,274.54	

## Cubicaciones

Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puente : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puente : H=5m, Lc=36m, Rd=85t  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_

Longitud del Puente : L = 0.00 m  
 Número de Pistas : 1  
 Ancho : 1.00+4.00+1.00 = 6.00 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : Cepa  
 Altura de Cepa : H = 5.00 m  
 Longitud de Viga : Lv = 36.80 m  
 Luz : Lc = 36.00 m  
 Número de Vigas : n<sub>v</sub> = 2.00  
 Separación entre Vigas : S = 3.00 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = 3.50 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad	Observación
Cabezal				
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>	6.17	
Moldaje		m <sup>2</sup>	13.68	
Acero	A63-42H	kg	438.46	
Columna				
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>	15.24	
Moldaje		m <sup>2</sup>	27.63	
Acero	A63-42H	kg	2165.89	
Fundación				
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>	45.83	
Moldaje		m <sup>2</sup>	29.76	
Acero	A63-42H	kg	4334.98	
<b>Total</b>				
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>	67.25	
Moldaje		m <sup>2</sup>	71.07	
Acero	A63-42H	kg	6939.33	

## Cubicaciones

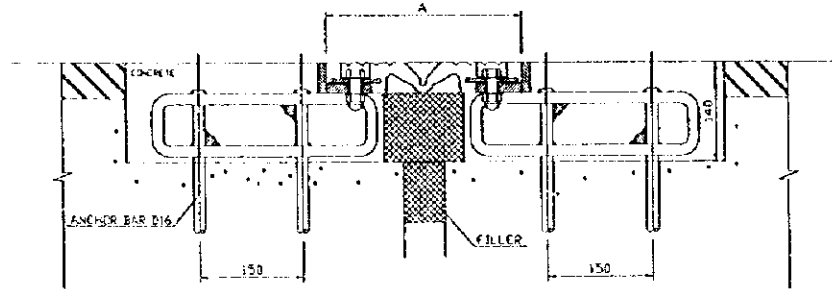
Fecha : \_\_\_\_\_ Número de Puente : \_\_\_\_\_  
 Nombre del Puente : 2-Lane, H=15m  
 De la Ruta, Camino : \_\_\_\_\_ Rol Ruta : \_\_\_\_\_  
 En el Cauce : \_\_\_\_\_  
 Región : \_\_\_\_\_ Provincia : \_\_\_\_\_

Longitud del Puente : L = 0.00 m  
 Número de Pistas : 2  
 Ancho : 1.20+7.00+1.20 = 9.40 m  
 Pendiente : 1.0% (Pasillos) 1.5% (Calzada)  
 Tipo de Estructura : Cepa  
 Altura de Cepa : H = 15.00 m  
 Longitud de Viga : Lv = 24.00 m  
 Luz : Lc = 24.00 m  
 Número de Vigas : n<sub>v</sub> = 6.00  
 Separación entre Vigas : S = 1.50 m  
 Ancho Mesa Mínima : Wm = 8.05 m

Materia	Grado	Unidad	Cantidad	Observación
Cabezal				
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>	13.24	
Moldaje		m <sup>2</sup>	23.32	
Acero	A63-42H	kg	788.38	
Columna				
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>	140.62	
Moldaje		m <sup>2</sup>	215.54	
Acero	A63-42H	kg	14880.40	
Fundación				
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>	168.96	
Moldaje		m <sup>2</sup>	80.64	
Acero	A63-42H	kg	10376.06	
<b>Total</b>				
Hormigón	H-25	m <sup>3</sup>	322.82	
Moldaje		m <sup>2</sup>	319.50	
Acero	A63-42H	kg	26044.84	

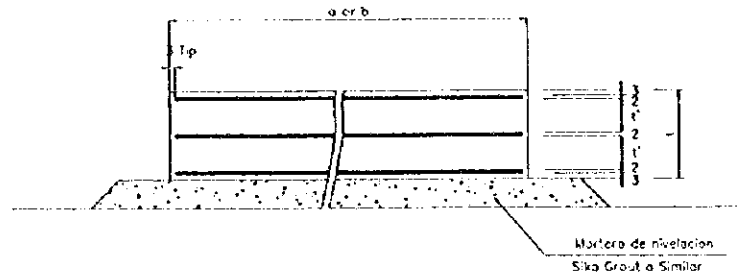
**DETAIL**

EXPANSION JOINT  
ESC. 1:5



EXPANDING LENGTH	A
30mm	213 ~ 243mm
50mm	233 ~ 283mm

PLACA APOYO NEOPRENE  
DUREZA 60 SHORE "A" ESC. 1:2

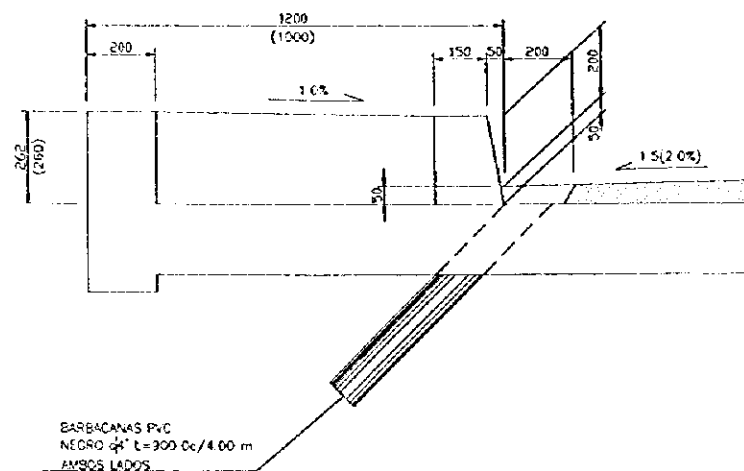


Numero de copa	2	3
t	32 36 40 44 50 56 62	
t'	10 12 14 16 12 14 16	

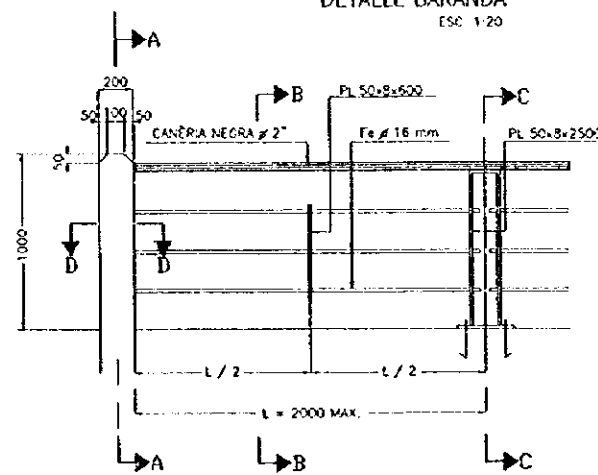
Rmax(ton)	Fix(mm) b x a x t	Mov(mm)			
		ΔL ≤ 10	10 < ΔL ≤ 15	15 < ΔL ≤ 20	20 < ΔL ≤ 25
30 < R ≤ 40	310 x 210 x 32	310 x 260 x 36	310 x 260 x 36	310 x 260 x 50	310 x 310 x 56
40 < R ≤ 50	310 x 260 x 36	310 x 260 x 44	310 x 260 x 44	310 x 310 x 50	310 x 310 x 56
50 < R ≤ 60	360 x 260 x 36	360 x 260 x 44	360 x 260 x 44	360 x 310 x 50	360 x 310 x 56
60 < R ≤ 70	410 x 310 x 40	410 x 310 x 50	410 x 310 x 50	410 x 310 x 50	410 x 360 x 56
70 < R ≤ 80	460 x 310 x 40	460 x 310 x 50	460 x 310 x 50	460 x 310 x 50	460 x 360 x 56
80 < R ≤ 90	560 x 310 x 44	560 x 310 x 56	560 x 310 x 56	560 x 310 x 56	560 x 360 x 62

Notas: a; Dimension del lado longitudinal  
b; Dimension del lado perpendicular al "a"  
ΔL; Largo de la expansion

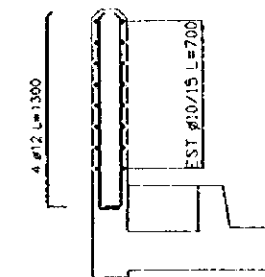
DRENAJE  
ESC. 1:10



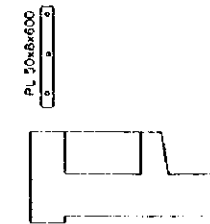
DETALLE BARANDA  
ESC. 1:20



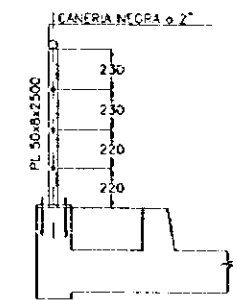
CORTE A-A



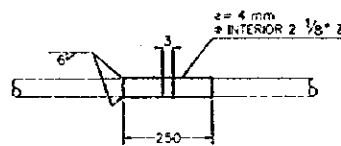
CORTE B-B



CORTE C-C



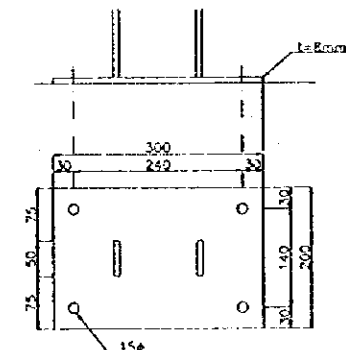
JUNTA DE DILATACION EN PASAMANOS  
(EN CL UNA EN CADA COSTADO)  
ESC. 1:10



CORTE D-D  
ESC. 1:20



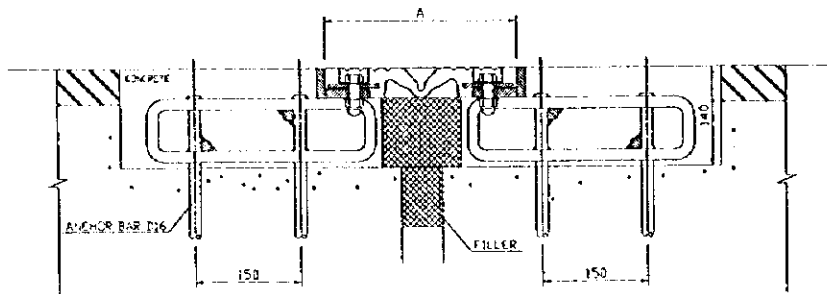
ESC. 1:5



DIRECCION DE VIALIDAD  
DEPARTAMENTO DE PUENTES

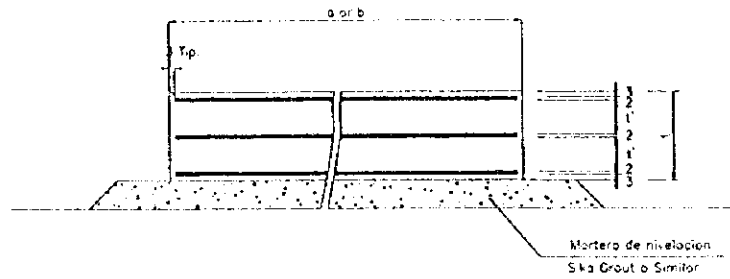
Puente	
Camino	
Provincia	Region
Proyecto	#2-50
Via Bo Ing. Jefe Depto Puentes	Director de Vialidad
Dibujo Fecha	Corte

EXPANSION JOINT  
ESC. 1:5



EXPANDING LENGTH	A
30mm	213 ~ 243mm
50mm	233 ~ 283mm

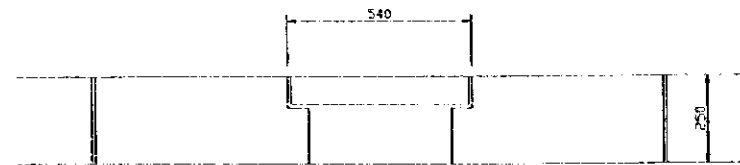
PLACA APOYO NEOPRENE  
DUREZA 60 SHORE "A"  
ESC. 1:2



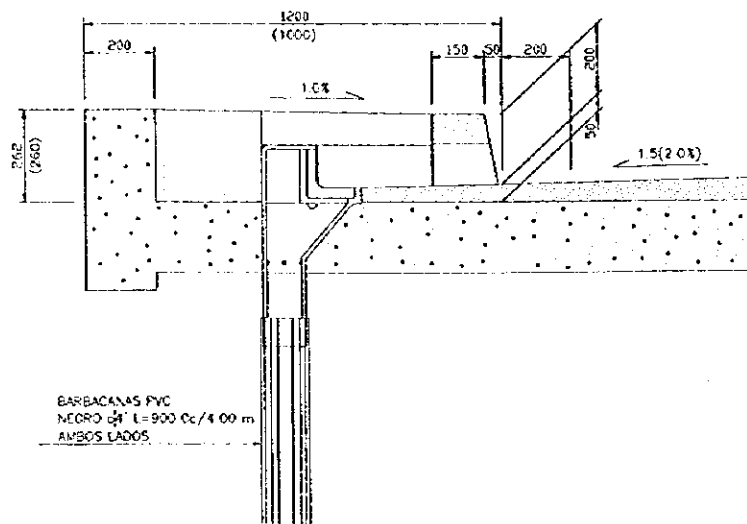
Número de capa	2				3			
t	32	36	40	44	50	56	62	
t'	10	12	14	16	12	14	16	

Rmax(ton)	$\Delta L \leq 10$	$10 < \Delta L \leq 15$	$15 < \Delta L \leq 20$	$20 < \Delta L \leq 25$
$30 < R \leq 40$	310x260x36	310x260x36	310x260x50	310x310x56
$40 < R \leq 50$	310x260x44	310x260x44	310x310x50	310x310x56
$50 < R \leq 60$	360x260x44	360x260x44	360x310x50	360x310x56
$60 < R \leq 70$	410x310x50	410x310x50	410x310x50	410x360x56
$70 < R \leq 80$	460x310x50	460x310x50	460x310x50	460x360x56
$80 < R \leq 90$	560x310x56	560x310x56	560x310x56	560x360x62

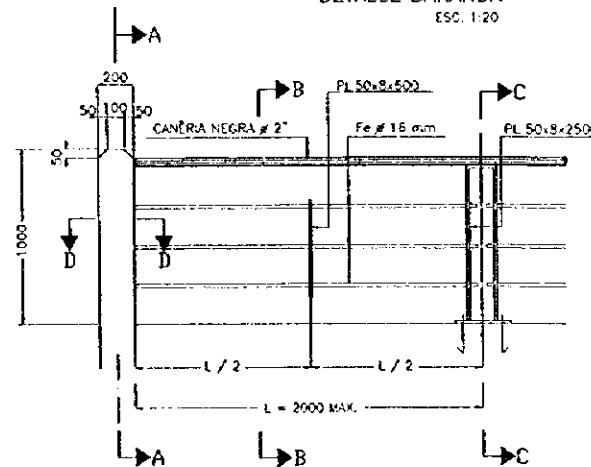
Notas: a; Dimension del lado longitudinal  
b; Dimension del lado perpendicular al "a"  
 $\Delta L$ ; Largo de la expansion



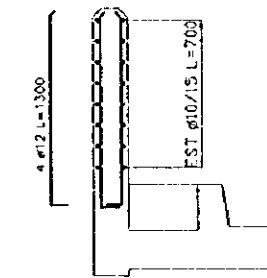
DRENAJE  
ESC. 1:10



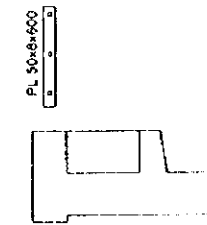
DETALLE BARANDA  
ESC. 1:20



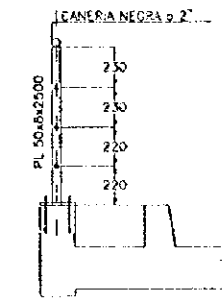
CORTE A-A



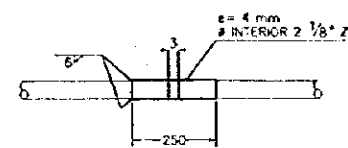
CORTE B-B



CORTE C-C



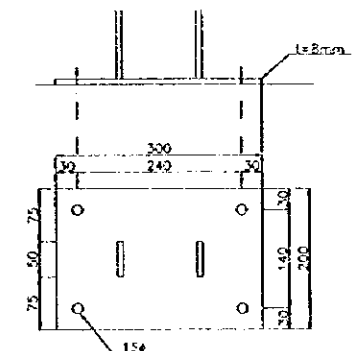
JUNTA DE DILATACION EN PASAMANOS  
(EN C<sub>L</sub> UNA EN CADA COSTADO)  
ESC. 1:10



CORTE D-D  
ESC. 1:20

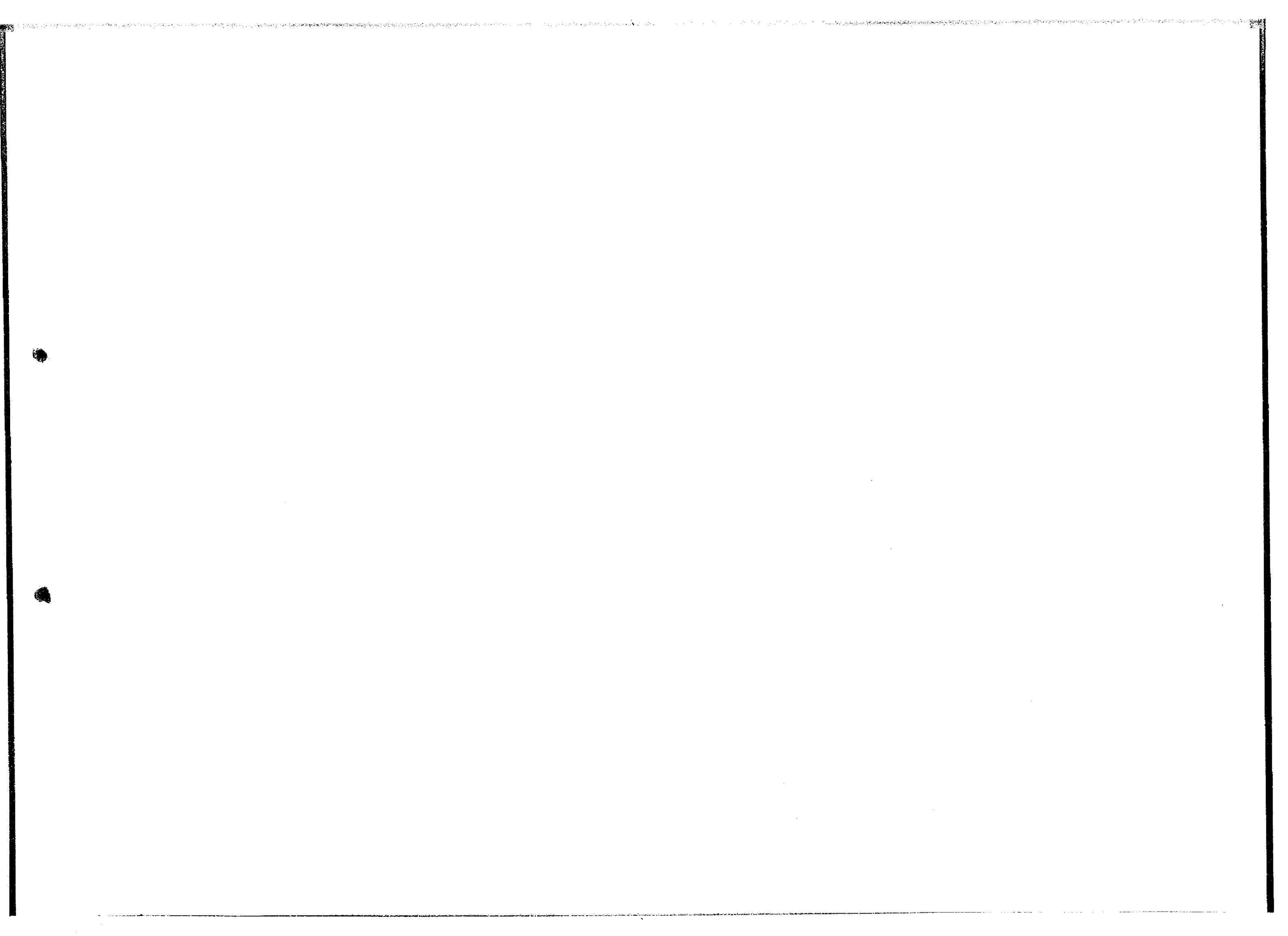


ESC. 1:5



DIRECCION DE VIALIDAD  
DEPARTAMENTO DE PUENTES

Puente	
Camino	
Provincia	Region
Proyecto	Zona
Va Bo. Ing. Jefe Op. Puentes	Director de Vialidad
Dibujo Fecha:	Contiene





JICA