

1627

33142



ORDENAMIENTO DEL TRANSITO EN GRAL. PICO
LA PAMPA
CRUCE A NIVEL EN CALLE 9 Y VIAS F.C.D.F.S.
(RAMAL A SPELLUZZI)

Secretario General

Ing. Juan José Ciáccera

Dirección de Cooperación Técnica

Lic. Adela Y. de Kumcher

Area Asesoramiento

Ing. Susana B. de Blundi

Departamento Asesoramiento en Servicios

Ing. Miguel Angel Basualdo

Proyectistas

Ing. Carlos Alfredo Landó

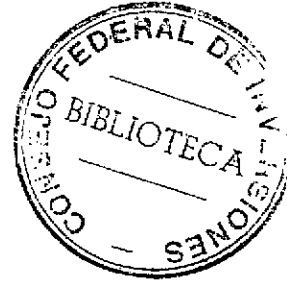
Ing. Alfredo Francisco Magri

Dibujo

Téc. Pablo La Greca

H. 320
F. 331.9
H 2226

AGOSTO DE 1988



INDICE

	<u>Folio</u>
- Memoria Descriptiva	1 - 4
- Pavimento: predimensionamiento estructural.....	5 - 16
- Entubamiento canal calle 40: Predimensionamiento estructural	17 - 20
- Cómputos y presupuesto	21 - 26
- Instrucción Técnica: pasos a nivel con losetas de H°A° (F.C.D.F.S. - Dpto. Vías y Obras)	27 - 39

PROVINCIA: LA PAMPA

EXPTE. N°: 1245

ESTUDIO: ORDENAMIENTO DEL TRANSITO EN GENERAL PICO

OBRA: CRUCE A NIVEL CALLE 9 Y VIAS RAMAL A SPELLUZZI DEL F.C.D.F.S.

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

1. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

El ramal a Spelluzzi del F.C.D.F.S. "bloquea" al E. a la ciudad de General Pico.

Solamente cruzan esas vías la calle 19(paralela a la Estación Gral. Pico) y la calle 13.

El paso a nivel de la calle 19 se encuentra en zona de maniobras y en una pronunciada curva del ramal, por lo que carece de adecuada visibilidad; además el ángulo de intersección es muy oblicuo.

El paso a nivel de la calle 13 coincide precisamente con la intersección de las calles 13 y 40, y es desaconsejable por ese sólo motivo. Pero además en ese lugar el denivel entre la calle y las vías (en terraplén) es muy pronunciado, lo que sumado al escaso desarrollo de las rampas (por falta de espacio) origina fuertes pendientes y extrema peligrosidad por falta de visibilidad.

La calle 9 atraviesa la ciudad de NE. a SO.: empalma al SO. con las rutas provinciales N°4 y N°101 y a través de ésta con las N°102 y N°1; al NE. llega hasta la Avda. de Circunvalación.

Por ello constituye una importante arteria urbana, formando parte de la red primaria (calles que conectan la ciudad con las rutas perimetrales y región circundante y sirven asimismo al tránsito entre diversos puntos de la ciudad).

Sin embargo está cortada por las vías del ramal a Spelluzzi, lo que malogra su funcionamiento como acceso desde el NE..

Esta circunstancia obliga a todo el tránsito procedente o con destino al E. de la Provincia o a la Provincia de Bs.As. a entrar y salir por la calle 24 cuyo cruce a nivel, ubicado a sólo una cuadra de la estación de Gral. Pico y en plena zona de maniobras de trenes de carga, sufre frecuentes cierres que causan a los automovilistas molestas demoras.

Cabe señalar que según censos realizados en diciembre de 1987, la calle 24 soporta un tránsito diario estimado en unos 11.000 vehículos por día (1.428 veh/h en la hora pico) con 9% de camiones y ómnibus.

La apertura de la calle 9 mejorará en consecuencia la circulación en dos aspectos:

- descongestionar la calle 24;
- brindar acceso directo a la ciudad desde el NE.

2. OBRAS A REALIZAR

Se propone la apertura de un cruce a nivel en la calle 9, de acuerdo con la planialtimetría que se adjunta.

Se efectuó a tal efecto en primer término un relevamiento topográfico de detalle.

En relación con los tanques de combustible existentes (indicados en el plano ref. 1, 3, 4, 5 y 6) se señala que se encuentran actualmente en proceso de desmontaje.

Se ha proyectado un pavimento de hormigón de 14,00 m de ancho neto de calzada, lo que permite alojar 4 carriles de 3,50 m de ancho cada uno, 2 para cada sentido de circulación.

En la zona de cruce propiamente dicho se colocarán losetas de H°A° según plano N° 77/EI/334/1; entre vías y en los enlaces con la calzada se ejecutará un pavimento de hormigón de 0,22 m de espesor, armado con malla de acero Ø 4,2 mm de 100 x 100 mm, en un todo de acuerdo con la "Instrucción Técnica - Pasos a Nivel con losetas de H° A° - del Dpto. Vía y Obras del F.C.D.F.S., copia de la cual integra esta memoria Descriptiva.

El pavimento en las rampas de acceso desde las calles 40 y 44 será de hormigón simple de 0,16 m de espesor, sobre una sub-base de suelo-cemento de 0,10 m de espesor la que a su vez se apoyará sobre una sub-rasante de suelo seleccionado de 0,25 m de espesor.

Se prevé la construcción de ambas aceras de 3,00 m de ancho en toda la extensión del cruce y rampas de acceso.

Se entubará el canal revestido existente paralelo a la calle 40 y al alambrado del F.C. y se colocarán dos alcantarillas de caños de H° A° a ambos lados del terraplén de las vías y paralelamente al mismo, para no interferir el escurrimiento natural de las aguas.

Se construirán alambrados tipo DNV (7 hilos, 5 lisos y 2 de púas) a ambos lados y se instalarán guardaganados sobre las vías para impedir el acceso de animales a los terrenos del F.C..

De acuerdo con las normas aprobadas por Resolución SETOP N° 7/81 para cruces ferroviarios, Art. 6.2. Cruces Urbanos, Tabla II, para el caso proyectado corresponde proveer cruce a diferente nivel o señalamiento activo (intersección de vías red troncal y calle primaria (RTR 1 - RPV).

Se adopta la instalación de señalamiento activo (barreras).

Se plantean entonces dos alternativas: barreras automáticas o barreras de accionamiento manual.

La selección del tipo de barrera deberá tener en cuenta los siguientes elementos de juicio:

- Barreras automáticas: requieren una fuerte inversión inicial. Aparte del costo de la barrera propiamente dicha, la instalación de los circuitos de accionamiento requiere que la vía esté colocada sobre durmientes de madera y balastada en por lo menos ochocientos (800) metros a cada lado del cruce. Como el ramal a Spelluzzi posee durmientes metálicos, apoyados directamente sobre la tierra, el costo se incrementa con el levantamiento y re-colocación de unos 1.600 metros de vía, con provisión de durmientes y balasto. Además, la distancia establecida (800 metros) implica que el comando lado "est. Gral. Pico" quedaría ubicado en zona de maniobras, por lo que cualquier formación operando allí mantendría cerrada la barrera, con los

consiguientes inconvenientes para el tránsito automotor, malogrando así la finalidad del cruce.

- Barreras de accionamiento manual: la inversión inicial es apreciablemente menor, pero requieren un mayor gasto de operación pues exigen una dotación de cuatro (4) guardabarreras para su funcionamiento permanente (tres turnos de ocho horas más uno de franco). Asimismo, se deberá instalar la casilla para el guardabarreras, que deberá estar provista de sanitarios y cumplir condiciones de habitabilidad establecidas por el ferrocarril.

La presencia del guardabarreras asegura el correcto funcionamiento operativo, cerrando la barrera solamente cuando se registre el paso de un tren y no por la operación de formaciones en maniobras en la playa de cargas de la estación.

En base a las consideraciones expuestas, se recomienda la adopción de la barrera de accionamiento manual, de media calzada, por requerir menor inversión inicial y asegurar menos interrupciones al tránsito vehicular por la calle 9.

3. PRESUPUESTO ESTIMATIVO

Las obras a realizar significan una inversión cuyo monto ha sido estimado en Australes UN MILLON OCHOCIENTOS NOVENTA Y DOS MIL DOSCIENTOS DOCE - (A 1.892.212.-), a Mayo de 1988, excluída la provisión e instalación de barreras y obras complementarias a ellas.

Para las barreras se estima un costo global, que deberá adicionarse al monto indicado, de:

- Automáticas: Australes UN MILLON DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL - A 1.258.000,-);
- Manuales: Australes CUARENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS (A 48.400.-)

PREDIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO

1. PREDICCIÓN DEL TRÁNSITO

Estando interrumpida la calle 9 por las vías del FCDFS no existe tránsito actual. Tampoco vale considerar la calle 13, que sí posee paso a nivel, por ser de tierra y además cortarse antes de alcanzar la avenida de Circunvalación.

Se estima que una vez abierto el paso a nivel en la calle 9 y pavimentada ésta en toda su extensión hasta su empalme con la Circunvalación, todo el tránsito que entra a, y sale de la ciudad con origen y destino en la provincia de Buenos Aires utilizará este acceso.

Este tránsito circula actualmente por la calle 24, sumado al tránsito local, y cruza las vías por el paso a nivel ubicado en un extremo de la estación General Pico, en plena zona de maniobras de trenes, motivo por el cual sufre frecuentes y prolongadas demoras.

La calle 24 en su cruce con las vías ferroviarias soporta un elevado volumen de tránsito.

Según censos realizados en Diciembre de 1987, en la hora pico (de 19 a 20 hs.) se registran 1428 veh/hora en ambos sentidos de circulación, con 91% de automóviles y pick-ups y 9% de ómnibus y camiones.

El tránsito diario actual se estima en consecuencia en:

$$T.D.A. = \frac{1428}{0,13} = 10.985 \text{ veh/día}$$

No se realizaron encuestas de origen y destino, pero en base a informaciones locales se estima que aproximadamente un 70% de ese volumen correspondería al tránsito que entra y sale hacia Buenos Aires, y que en consecuencia es potencial usuario de la calle 9.

Con este criterio se estima, para la calle 9 en su cruce con las vías del ramal a Speluzzi del FCDFS:

T.D.A. = 7.700 veh/día

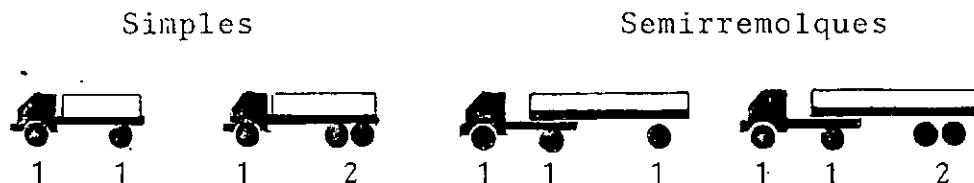
Hora pico (de 19 a 20 hs) = 1.000 veh/hora

Como para el diseño del pavimento interesan las repeticiones de ejes clasificados por pesos, aplicamos a estos valores la clasificación vehicular obtenida para la calle 24, que es la siguiente según censo de 6 hs. de duración realizado el 16.10.87.

Automóviles y pick-ups.....	91%	
Omnibus	2%	} 9%
Camiones simples (11)	5%	
Camiones simples (12)	1%	
Semirremolques (111)	0,5%	
Semirremolques (112)	0,5%	

(Otros tipos de camiones no alcanzaron porcentajes significativos).

Esquemas de camiones censados:



Aplicando estos porcentajes al T.D.A. indicado más arriba resulta:

Automóviles y pick-ups	7.007/día
Omnibus	154/día
Camiones simples (11)	385/día
Camiones simples (12)	77/día
Semirremolques (111)	38/día
Semirremolques(112)	<u>39/día</u>
	7.700/día

2. REPETICIONES DE EJES

Solamente analizaremos los vehículos comerciales o "pesados", ya que los automóviles y pick-ups no tienen incidencia en el dimensionamiento ni en la fatiga del pavimento.

Adoptaremos para los ejes los pesos máximos permitidos por la D.N.V. incluidas las tolerancias, a saber:

- eje delantero	6 ton
- eje trasero simple, con ruedas duales	10,6 ton
- eje trasero tandem con ruedas duales	18,5 ton

Se aplicará además un factor de seguridad de carga de 1,2.

Se adopta un "período de diseño" del pavimento de 20 años, con una tasa anual de crecimiento del tránsito del 2%.

Entonces: $n = 20$ años
 $i = 2\% = 0,02$

Si llamamos "N" al número de ejes de determinado peso que pasan durante el primer año; el total de repeticiones en "n" años con la tasa de crecimiento "i" será:

$$\sum_1^n N_j(i) = N + N(1+i) + N(1+i)^2 + \dots + N(1+i)^{n-1}$$

Esta suma es igual a:

$$\sum_1^n N_j(i) = N \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$$

Para n = 20 e i = 0,02 el factor entre corchetes vale:

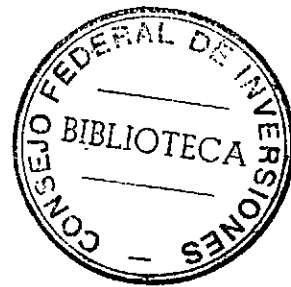
$$\left[\frac{(1,02)^{20} - 1}{0,02} \right] = 24,3$$

Luego:

$$\sum_1^{20} N_j(0,02) = 24,3 \times N$$

Confeccionamos con estos datos la siguiente tabla: (para ambos sentidos de circulación)

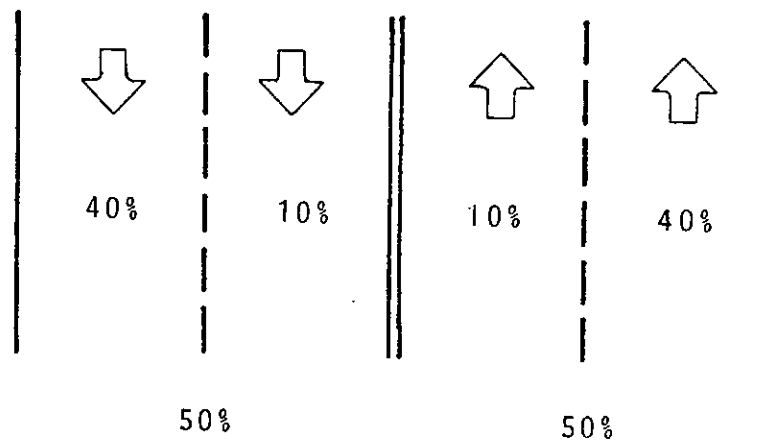
eje	Peso	Factor segun. carga	Peso diseño	REPETICIONES		
				diarias	primer año	total 20añ.
	t	-	t			
delant.	6.0	1,2	7,2	693	252.945	6.146.564
trasero simple	10.6	1,2	12,7	654	238.710	5.800.653
trasero tandem	18.5	1,2	22,2	116	42.340	1.028.862



Teniendo en cuenta que:

- 1) Aproximadamente el 50% del T.D.A. corresponde a cada sentido de circulación;
- 2) Que se dispondrá de 2 carriles para cada sentido;
- 3) Que los ómnibus y camiones circulan en general por el carril derecho (entre un 60% y un 90%, promedio 80%).

Resulta que el total de camiones se distribuirá de la siguiente forma:



Por lo tanto, las repeticiones de ejes en el "carril de diseño" (carril que soporta el mayor número de ejes pesados) serán:

Eje tipo	Peso eje	Repeticiones en 20 años en el carril de diseño
Simple	7,2 t.	2.500.000
Simple	12,7 t.	2.350.000
Tandem	22,2 t.	420.000

3. DISEÑO

Se propone en la zona del ferrocarril un pavimento rígido de hormigón, sobre una subbase de suelo-cemento de 0,10 m. de espesor (utilizando suelos locales A2-4).

El ancho libre de calzada será de 14.00 m. entre caras vistas de cordones, con lo que el ancho total resulta de 14,40 m.

La sub-base tendrá un ancho de 15.00 m. para permitir la correcta colocación de los moldes para el pavimento y ofrecer soporte lateral.

Con el ancho proyectado se dispondrá de cuatro (4) carriles de circulación de 3.50 m. de ancho, dos (2) para cada sentido.

4. CALCULO DE ESPESORES

4.1. Subrasante

Considerando que los suelos locales son limo-arenosos tipo A2-4 ó A4, se estima un C.B.R. no inferior al 10%, al que corresponde un módulo de subrasante

$$k = 5,5 \text{ kg/cm}^3 \text{ (200 p.c.i.)}$$

4.2. Sub-base

Se prevé una sub-base de suelo-cemento de 0,10 m. de espesor para evitar el fenómeno de bombeo y ofrecer una superficie de trabajo firme.

Se estima que la construcción de esta sub-base sobre la subrasante natural elevará el módulo de subrasante para el diseño del valor $k = 5,5 \text{ kg/cm}^3$ al valor:

$$k = 13,8 \text{ kg/cm}^3 \text{ (500 p.c.i.)}$$

(Fuente: "La función de las sub-bases en el diseño de los pavimentos de hormigón", Robert G. Packard, I.C.P.A., Información Técnica I-V15).

4.3. Pavimento.

Se prevé la utilización de un hormigón con un módulo de rotura por flexión de 50 kg/cm^2 .

Verificaremos a la fatiga un espesor de:

$$h = 0,16 \text{ m.}$$

Se aplica el método propuesto por el I.C.P.A., Publicación N° 50, A 17, "Pavimentos Urbanos de Hormigón de Cemento Portland", 2da. edición.

Se reproducen los gráficos, figs. 8, 9 y 10 de la citada publicación, que se usan para la verificación.

Espeor $h' = 16$ cm - Período de diseño: 20 años - Módulo de rotura: $\sigma'_f = 50$ kg/cm²

Verificación a la fatiga

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Carga por eje	Factor de seguridad	Carga por eje para el diseño	Repeticiones en 20 años en el carril de diseño	Espeor según gráfico h	Relación de espesores h'/h	Tensión debida a la carga σ_f	Relación de tensiones σ/σ'_f	Repeticiones Permitidas (fig. 8)	Consumo de Capacidad $\frac{Col 4}{Col 9} \times 100$
t	-	t	-	cm	-	kg/cm ²	-	Nº	%
6,0	1,2	7,2	2.500.000	<12 (fig.9)	>1,3	<17,5	<0,35	ilimitado	-
10,6	1,2	12,7	2.350.000	15,6 (fig.9)	1,03	24,0	0,48	"	-
18,5	1,2	22,2	420.000	15,5 (fig.10)	1,03	24,0	0,48	"	-
Suma									-

NOTA:

Se admite que cuando las aplicaciones de las cargas producen tensiones que no exceden del 50% del módulo de rotura (relación $\sigma/\sigma'_f \leq 0,50$, coef. de seguridad igual o mayor que 2) el hormigón soportará un número ilimitado de repeticiones de la carga sin que ocurran fallas por fatiga.

En caso de que el módulo de rotura σ'_f fuere inferior a 50 kg/cm² deberá incrementarse el espesor de hormigón según la siguiente tabla indicativa:

σ'_f	h'
40	18
35	20

NOTA:

Los espesores y características mecánicas de las diferentes capas del pavimento han sido adoptadas en función de valores considerados normales en suelos A2-4 típicos de la zona y resistencia de hormigones densos para pavimentos.

Tienen por único objeto posibilitar un cómputo métrico y presupuesto estimativo razonablemente aproximados.

Previo a la licitación y/o ejecución de las obras deberán efectuarse las verificaciones pertinentes para determinar los espesores definitivos en función de las características físico-mecánicas y los parámetros de resistencia de los suelos y resistencia (módulo de rotura) del hormigón a utilizar.

BIBLIOGRAFIA: Pavimentos Urbanos de Hormigón de Cemento Portland, Instituto del Cemento Portland Argentino, Publicación N° 50, A 17.

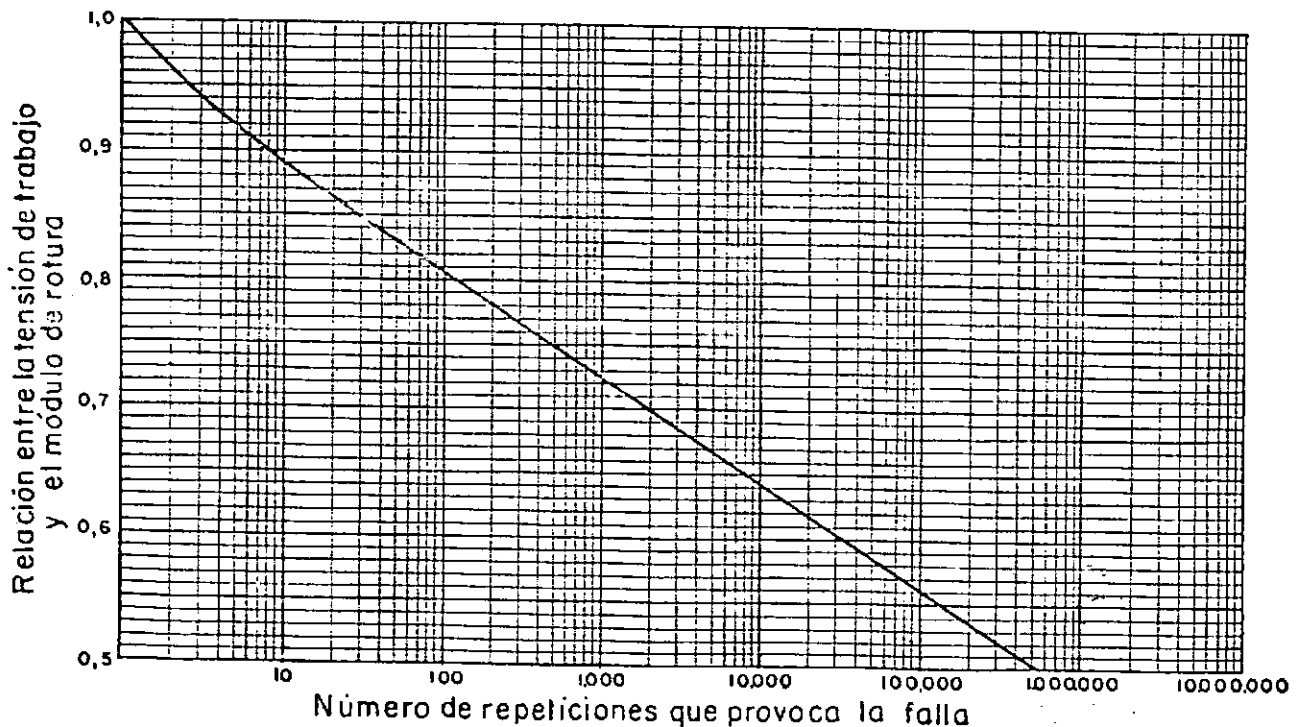
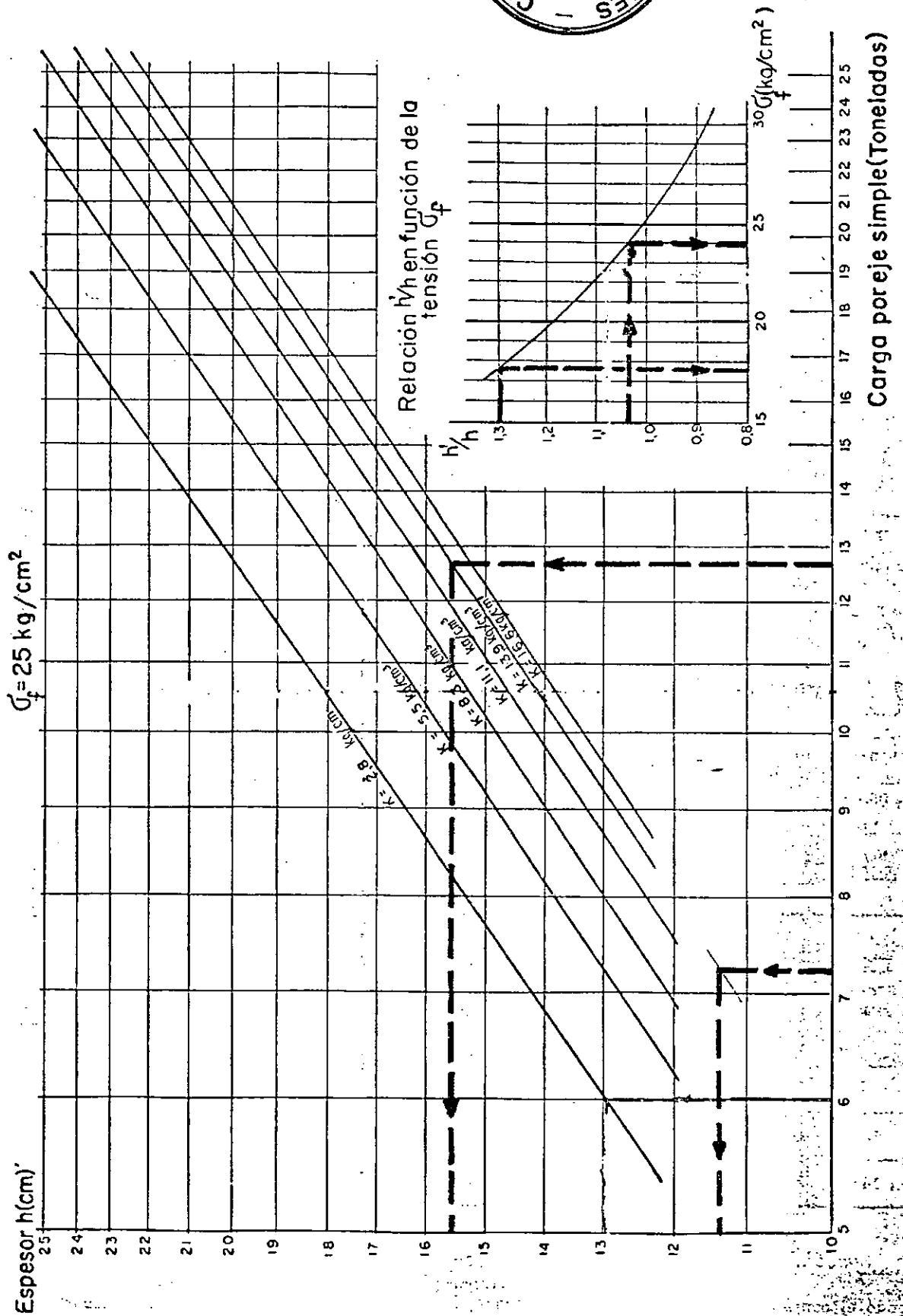


FIG. 8. Curva de fatiga del hormigón sometido a tensión de flexión.

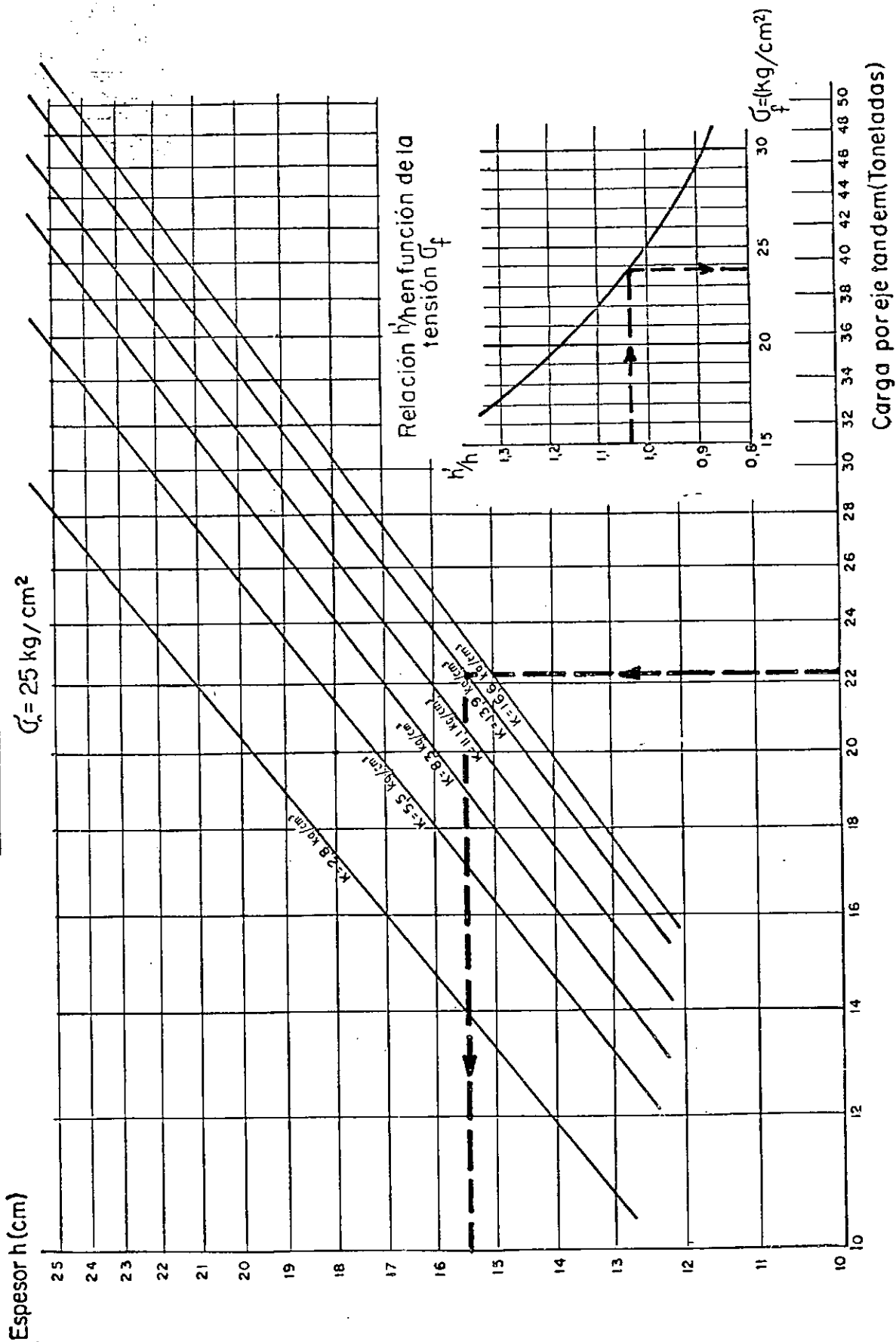


FIG. 9. Espesor del pavimento de hormigón para caminos o calles urbanas en función de la carga por eje simple de camiones.



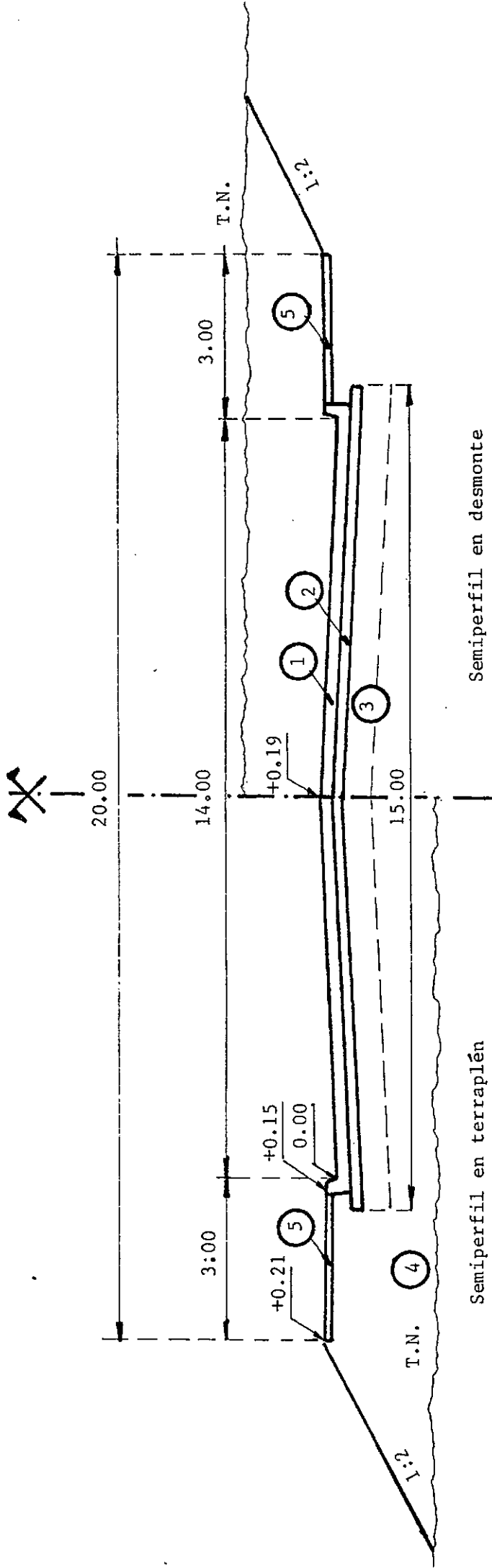
Carga por eje simple (Toneladas)

FIG. 10. Espesor del pavimento de hormigón para caminos o calles urbanas en función de la carga por eje tandem de camiones.



PERFIL TIPO DE CALZADA

Sujeto a reajustes al efectuarse el proyecto definitivo.



Semiperfil en terraplén

Semiperfil en desmonte

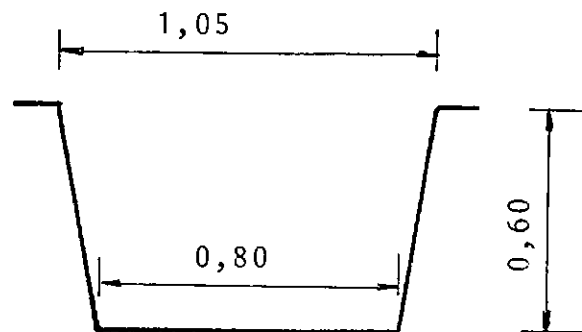
- 1 Pavimento de hormigón con cordones integrales, de 0,16 m de espesor y 14,00 m de ancho entre caras vistas de cordones
- 2 Sub-base de suelo cemento de 0,10 m de espesor en 15,00 m de ancho.
- 3 Sub-rasante de suelo seleccionado (A 2-4) compactada al 100% AASHOT-180 en 0,25 m de espesor.
- 4 Núcleo o terraplén de suelo natural con compactación especial.
- 5 Vereda de baldosas 20 x 20 con contrapiso de hormigón pobre de 0,08 m de espesor.

ENTUBAMIENTO CANAL LATERAL CALLE 40

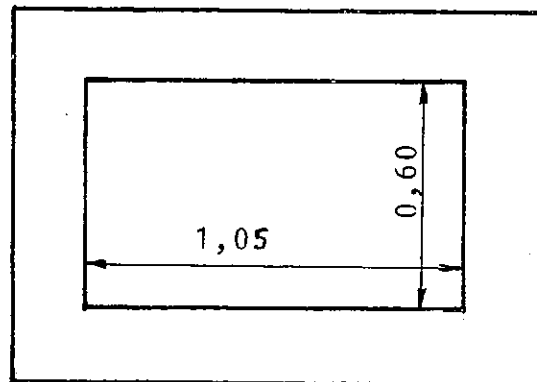
PREDIMENSIONAMIENTO ESTRUCTURAL

Se prevé construir un conducto rectangular de hormigón de las mismas dimensiones que el canal revestido en hormigón existente.

Dimensiones canal:

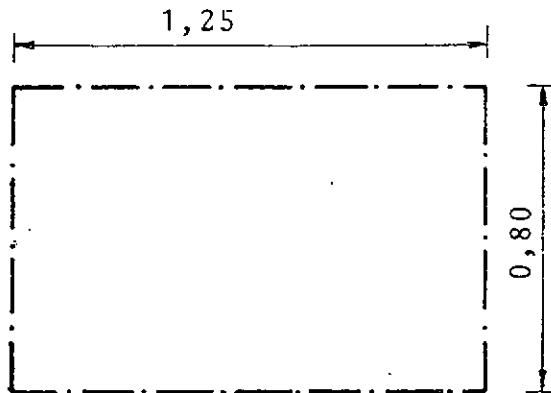


Dimensiones interiores conducto:



Se supone que el espesor de las paredes, techo y fondo será del orden de 20 cm.

El esquema estático adoptado en consecuencia resulta:



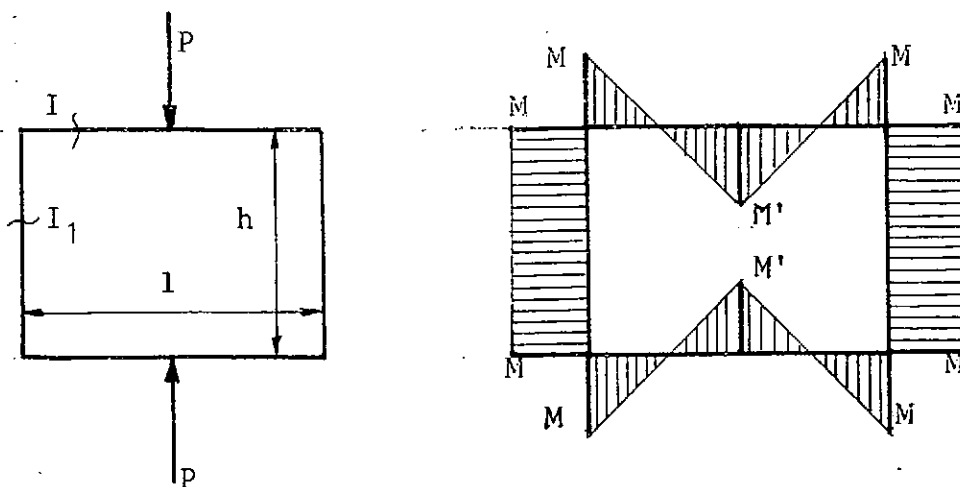
Las cargas actuantes principales serán las de tránsito. Se adopta la aplanadora A-30 de la D.N.V. cuyas características son:

- peso total 30 tn
- rodillo delantero 13 tn
- cada rodillo trasero 8,5 tn

Se utilizará para el predimensionamiento el rodillo delantero aplicado en el centro del techo del conducto, ocupando una franja de 1,00 m de ancho.

En esta etapa de pre-cálculo no se tomarán en consideración otras solicitaciones.

Por lo tanto el sistema analizado será:



Para tablero de calzada corresponde considerar un coeficiente de impacto:

$$\varphi = 1,4$$

La carga P valdrá, en consecuencia:

$$P = 1,4 \times 13 \text{ tn} = 18,2 \text{ tn}$$



El momento máximo (losa simplemente apoyada) vale:

$$M_{\text{máx}} = \frac{P \cdot l}{4} = \frac{18,2 \text{ tn} \times 1,25 \text{ m}}{4} = 5,688 \text{ tm}$$

El momento en el empotramiento (losa doblemente empotrada) vale:

$$M_e = \frac{P \cdot l}{8} = \frac{18,2 \text{ tn} \times 1,25 \text{ m}}{8} = 2,844 \text{ tm}$$

El momento en las esquinas, en el sistema analizado, vale:

$$M = M_e \times \alpha$$

$$\text{donde: } \alpha = \frac{1}{1 + \frac{h}{l} \cdot \frac{I}{I_1}} = \frac{1}{1 + \frac{0,80}{1,25}} = 0,61$$

$$(h = 0,80 \text{ m}; l = 1,25 \text{ m}; I = I_1)$$

$$M = 2,844 \text{ tm} \times 0,61 = 1,735 \text{ tm}$$

El momento en el centro del "techo" del conducto vale:

$$M' = M_{\text{máx}} - M = 5,688 - 1,735 = 3,953 \text{ tm}$$

Se adopta para el predimensionamiento:

$$M_{\text{calc}} = 4,0 \quad tm = 4000 \text{ kgm}$$

Se adopta un hormigón H-30 (Cirsoc 201), con una resistencia característica a los 28 días de 300 kg/cm^2 (probeta cúbica)

Corresponderá una resistencia cilíndrica de aproximadamente:

$$\sigma_{28} = 0,80 \times 300 = 240 \text{ kg/cm}^2$$

y una tensión admisible (coeficiente de seguridad 3) de:

$$\sigma_h = 80 \text{ kg/cm}^2$$

Se prevé usar acero de alto límite de fluencia

$$\sigma_a = 2.400 \text{ kg/cm}^2$$

Para estos valores de σ_h y σ_a resulta:

$$h = 0,290 \cdot \sqrt{4000} = 18,4 \text{ cm}$$

$$S_a = 0,00556 \times 18,4 \times 100 = 10,23 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Se adopta:

- espesor total: $d = 21 \text{ cm}$ (recubrim. $2,6 \text{ cm}$)
- armadura: $\emptyset 14 \text{ mm}$ cada $15,0 \text{ cm}$ ($10,26 \text{ cm}^2/\text{m}$)

PROVINCIA: LA PAMPA

EXP. N°: 1245

TITULO: ORDENAMIENTO DEL TRANSITO EN GRAL. PICO

COMPUTO METRICO

TERRAPLENAMIENTO Y EXCAVACION

PROG.	COTAS		DIFERENCIAS		SECCION		DIST. PARCIAL		VOLUMEN (m ³)	
	BAJO SUBRAS.	T.N.	Terrap.	Excav.	Terrap.	Excav.	Terrap.	Excav.	Terraplén	Excavación
38,00	8,15	8,55		0,40		8,00				
50,00	8,43	8,55		0,12		2,40		12,00		62,400
59,95	8,65	9,53		0,88		17,60		9,95		99,500
66,00	8,79	9,38		0,59		11,80		6,05		88,935
80,60	9,02	9,16		0,14		2,80		14,60		106,580
95,70	9,27	8,48	0,79		15,60		12,85	2,25	100,230	3,150
110,25	9,49	10,12		0,63		12,60		8,10	63,180	40,635
128,25	9,42	9,80		0,38		7,60		18,00		181,800
142,85	9,36	10,00		0,64		12,80		14,60		148,920
165,20	9,29	9,22	0,07		1,40		2,20	20,15	1,540	128,960
187,60	8,93	9,21		0,28		5,60		17,90	3,150	50,120
220,95	8,40	9,35		0,95		19,00		33,35		410,205
245,20	8,02	9,20		1,18		23,60		24,25		516,525
258,70	7,97	9,12		1,15		23,00		13,50		314,550
269,30	7,92	9,30		1,38		27,60		10,60		268,180
277,50	7,89	8,40		0,51		10,20		8,20		154,980
							27,65	211,85	168,100	2.575,440

PASO A NIVEL CALLE 9 Y RAMAL A SPELUZZI F.C.D.F.S.

ANCHO OBRA: 20.00 m

L= 239,50 m

SUBRASANTE

de suelo seleccionado de 0,25 m de espesor, compactada al 100%
 AASHO T - 180 modificado
 260m x 15m = 3.900 m²

SUB-BASE

de suelo-cemento de 0,10 m de espesor
 260m. x 15m = 3.900 m²

PAVIMENTO DE HORMIGON:

- Sin armar, de 0,16 m de espesor
 242m x 14,40m = 3.485 m²
 - Armado con malla Ø 4,2 mm de 0,22 m de espesor
 10m x 14,40m = 144 m²

ACERAS:

- Terraplenamiento
 2 x 2,50m x 0,60m x 240m = 720 m³
 - Solado de baldosas calcáreas 20x20, con contrapiso de H°pobre de
 0,08m de espesor.
 2 x 3,00m x 240m = 1.440 m²

ALAMBRADOS: 7 hilos, 5 lisos, 2 de púas.

tipo DNV
 2 x 200m = 400 m

ALCANTARILLAS:

De caños de H°A°
 - Ø 0,60m en Pr. 95,70 26 m
 - Ø 0,40m en Pr.130,85 23 m

CONDUCTO RECTANGULAR DE H°A°:

De 1,05m x 0,60m en Pr. 58,00

H°A° clase H-30 colocado, incluida armadura (50 kg/m3).

$$2 \times (1,26 + 0,81) \times 0,21 \times 30,00 =$$

26 m3

PROVISION Y COLOCACION DE LOSETAS DE H° A° EN VIAS:

(S.P.L. 77/EI/334/1)

3 vías x 17 losetas x 1,15 m/loseta = 59 m

Loseta tipo E	(H')	102
"	" F (H)	102
"	" G (J)	51
Contrarriel de madera dura		12

GUARDAGANADOS:

6

PROVISION E INSTALACION DE BARRERAS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS:

a) Automáticas: comprende las barreras propiamente dichas, mecanismos de accionamiento, circuitos electromecánicos, levantamiento y recolocación con balastado y reposición de durmientes de madera dura de 1.600 metros de vía (800 metros a cada lado del cruce).

b) Manuales: comprende las barreras propiamente dichas, mecanismos de accionamiento, casilla para el guardabarreras y comunicación telefónica con estación Gral. Pico.

La casilla para el guardabarreras deberá reunir adecuadas condiciones de habitabilidad; deberá disponer de instalación sanitaria, calefacción y suministro de energía eléctrica.

PROVINCIA: LA PAMPA EXPT. N°: 1245 ESTUDIO: Ordenamiento del Tránsito en General Pico OBRA: Cruce a nivel calle 9 y ramal a Spelluzzi FCDFS.					
N° DEL ÍTEM	DESIGNACION DE LAS OBRAS	UNID.	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
1	Limpieza de terreno desbosque y destronque	Ha	0,5	4.000,00	2.000,00
2	Movimiento de suelos				
2a	Terraplenamiento inc. compactación, sin provisión de suelo	m3	170	33,00	5.610,00
2b	Excavación común	m3	2.600	24,00	62.400,00
2c	Transporte y descarga DMT ≤ 5 km	Km m3	6.000	5,00	30.000,00
3	Construcción de subrasante (o 2a. sub-base) de suelo seleccionado de 0,25m de espesor inc.provis.suelo	m2	3.900	42,00	163.800,00 -
4	Construcción de sub-base de suelo-cemento de 0,10 m de espesor inc.provis.de materiales	m2	3.900	47,00	183.300,00
5	Construcción de pavimento de hormigón simple de 0,16 m de espesor inc.provis. de materiales (H° 0,164 m3/m2)	m2	3.485	+ 65,00 <u>120,00</u> 185,00	644.725,00
6	Construcción de pavimento de hormigón armado con malla Ø 4,2 de 100x100 mm, de 0,22 m de espesor inc. provis. de materiales. (H° 0,224 m3/m2) (Fe 2,2 Kg/m2)	m2	144	+ 70,00 + 164,00 <u>19,00</u> 253,00	36.432,00
7	Provisión y colocación de losetas de H°A° en vías, S.PI:77/EI/334/1 del FCDFS Long.Total	m	59	5.000,00	295.000,00
	Losetas tipo E (H ¹)	n°	102		
	" " F (H)	n°	102		
	" " G (J)	n°	51		
	Contrarrieles	n°	12		

PROVINCIA: LA PAMPA EXTE. Nº: 1245 ESTUDIO: Ordenamiento del Tránsito en General Pico OBRA: Cruce a nivel calle 9 y ramal a Spelluzzi FCDFS.					
Nº DEL ÍTEM	DESIGNACION DE LAS OBRAS	UNID.	CANTIDAD.	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
8	Alcantarillas de caños de H°A°	.			
8a	Ø 0,60	m	26	1.909,00	49.634,00
8b	Ø 0,40	m	23	1.013,00	23.299,00
9	Conducto rectangular de H°A° de 1,05 m x 0,60 m x 30 m.	m3	26	3.382,00	87.952,00
10	Construcción de aceras				
10a	Terraplenamiento	m3	720	40,00	28.800,00
10b	Acera de baldosas calcáreas de 20x20 sobre contrapiso de 0,08 m.	m2	1.440	162,00	233.280,00
11	Construcción de alambrado inc. provis.mat.	m	400	40,00	16.000,00
12	Provisión y colocación de guardaganados	n°	6	5.000,00	30.000,00
	MES BASE: MAYO 1988.			TOTAL:	1.892.212,00
	Tipo cambio oficial al último día hábil del mes: 7,23 A / U\$S.				=====



INSTRUCCION TECNICA

PASOS A NIVEL CON LOSETAS DE HORMIGON ARMADO

. Fuente: F.C.D.F.S. - DEPTO. VIA Y OBRAS

I N D I C E

TEMA	PAGINA
Introducción	1
CAPITULO I	
DESCRIPCION	
I. <u>Características</u>	
1) Losetas tipo J	1
2) Losetas tipo H	2
3) Losetas tipo H'	2
4) Zonas entre vías y enlace con calzada	3
CAPITULO II	
CONSTRUCCION DE LAS LOSETAS	
I. <u>Generalidades</u>	4
II. <u>Materiales</u>	
1) <u>Hormigón</u>	
a. Resistencia	4
b. Compactado	5
c. Acelerador de fragüe	5
d. Equipo	5
e. Moldes	5
f. Ensayos	6
g. Probetas	6
2) <u>Acero</u>	6
III. Clasificación del hormigón en base a su resistencia	7
CAPITULO III	
Colocación de losetas	8

PAGINA

CAPITULO IV

CONSERVACION DEL PASO A NIVEL
CON LOSETAS DE HORMIGON

I.	De las losetas	9
II.	Conservación de vía	9

LOSETAS DE HORMIGON ARMADO

INTRODUCCION

Los pasos a nivel de losetas de hormigón armado premoldeados serán construidos de acuerdo al plano G.V.O. N° 3.034 y para vía con rieles 49,61 kg/m (100 lbs/yd.) BSR; 50 kg/m. (U.50) y 60 kg/m. (UIC 60) colocados con silleta.

Sin perjuicio de las prescripciones de la presente Instrucción Técnica, es de aplicación el Reglamento CIRSOC 201.

CAPITULO I

DESCRIPCION

I. CARACTERISTICAS

El paso a nivel está constituido por tres tipos de losetas que cubren la vía propiamente dicha (longitud del durmiente), éstas son:

1) Losetas tipo J:

Para colocar únicamente sobre vía de trocha ancha (1,676 m) o media (1,435 m). Ubicadas en la zona central de la misma, tienen sección rectangular y son las más grandes del conjunto. Una vez colocadas, no es necesario su retiro posterior para realizar trabajos de conservación manual o mecanizada de la vía. Tienen un peso variable (ver cuadro) de acuerdo a la trocha de la vía:

TROCHA	PESO (KG) APROXIMADO
1,676	364
1,435	233

2) Losetas tipo H:

Ubicadas a ambos lados respecto de las anteriores, en trochas ancha y media, mientras que en trocha métrica se colocan únicamente dos de ellas para simplificar el diseño del paso a nivel. Tienen sección trapezoidal con un chanfle en una de las caras verticales para dar lugar al sistema de fijación. Por medio de topes separadores ajustables (2 por loseta) mantienen el espacio necesario para librar el paso de la pestaña de la rueda del tren rodante. Son desmontables para facilitar la conservación de la vía. Los topes separadores poseen un recubrimiento plástico para asegurar la aislación eléctrica del riel. Tienen un peso variable (ver cuadro) de acuerdo a la trocha de la vía:

TROCHA	PESO (KG) APROXIMADO
1,676	177
1,435	187
1,000	204

3) Losetas tipo H':

Ubicadas en la parte exterior de los rieles. Tienen sección irregular, la cara vertical inmediata al riel posee un chanfle que libra en toda la longitud de la

loseta un espacio para alojar el extremo del patín del riel con su fijación y posee los topes separadores ajustables. Al igual que la loseta tipo H tienen un peso variable (ver cuadro) de acuerdo a la trocha de la vía:

TROCHA	PESO (KG) APROXIMADO
1,676	177
1,435	187
1,000	172

Las losetas en sus 3 tipos tienen igual longitud y están fijadas a los durmientes por medio de tirafondos tipo B.3 (23 x 125), según plano GVO. N° 537, alojados en agujeros blindados en los cuales se pueden colocar llaves especiales de levante que permiten el manipuleo de las losetas.

La superficie de rodadura es rugosa y áspera para posibilitar mejor agarre de los vehículos cuando la misma se encuentre húmeda.

Están protegidas en toda la periferia por un perfil L (44,4 x 44,4 x 8) a modo de suncho, evitando así la rotura de los bordes superiores en contacto con las ruedas.

4) Zonas Entre Vías y Enlace con Calzada:

En las zonas entre vías (si el paso a nivel abarca 2 o más vías) y enlace con calzada, exceptuando los sectores ocupados por las losetas, se colocará hormigón armado de espesor promedio mínimo 0,22 m con malla de

acero dulce 100 x 100 mm Ø 4,2 mm colocada a la mitad del espesor del pavimento. El nivel superior será la rasante entre las últimas losetas adyacentes de dos vías contiguas o nivel de las losetas tipo H'.

Las juntas de contracción del hormigonado en el sentido del paso a nivel (dirección de la calzada) tendrán una separación máxima de 6 m. En el sentido transversal (sentido de las vías) cada 3,5 m y serán de un ancho de 0,01 m y una profundidad de 0,07 m selladas con asfalto.

Para protección de este hormigonado, en la zona límite de contacto con las losetas, se colocará un hierro ángulo de 102 x 102 x 12,7 mm anclado cada 0,25m.

CAPITULO II

CONSTRUCCION DE LAS LOSETAS

I. GENERALIDADES

El plano G.V.O. N° 3.034 establece las medidas, forma y ubicación de los elementos integrantes del paso a nivel.

II. MATERIALES

1) Hormigón

- a. Resistencia: El hormigón a utilizar deberá pertenecer a la clase de resistencia H-30 (Resistencia Característica, a la edad de 28 días, $\nabla'bk = 300 \text{ kg/cm}^2$) de acuerdo a lo especificado en el regla-



mento CIRSOC 201: Tomo 1, Cap. 6.6 y deberá cumplir los requisitos generales para hormigones expuestos a acciones mecánicas y abrasión superficial de acuerdo a lo establecido en el punto 6.6.5.5. del mismo reglamento.

El módulo de rotura a la flexión a considerar a los 28 días de edad será de 37 kg/cm².

- b. Compactado: El hormigón será compactado por vibración mecánica de la mesa para apoyo de los moldes u otro sistema aprobado por la Inspección que asegure la íntima unión de los elementos de la estructura metálica con el hormigón.
- c. Acelerador de Fragüe: De agregarse algún acelerador de fragüe en la composición del hormigón, el mismo deberá cumplir con las exigencias establecidas en el Reglamento CIRSOC 201.
- d. Equipo: Todas las herramientas y maquinarias que se utilizarán, serán sometidas a la aprobación de Gerencia de Vía y Obras o la inspección correspondiente y durante la ejecución de los trabajos deberán estar en buenas condiciones.
- e. Moldes: Los moldes para fabricar las losetas serán preferentemente metálicos (aceitados cada vez que se usan) u otro material aprobado por la Empresa que asegure una fabricación de acuerdo con las medidas y tolerancias estipuladas, así como también una buena terminación de superficies. Deberá prestarse especial atención a las caras superior e inferior de las losetas en cuanto a rugosidad en la

primera y construcción de un plano uniforme en la segunda, manteniendo el paralelismo entre ambas.

Es de real importancia mantener un recubrimiento mínimo de la estructura de acero por el hormigón de 2,5 cm.

- f. Ensayos de resistencia: A los efectos de la recepción, la resistencia a la compresión del hormigón se determinará ensayando probetas fabricadas con el mismo material colocado en las losetas u hormigonado de entre vías y/o enlace con calzada (según sea el caso objeto de ensayo).

Se rechazarán probetas que tengan defectos visibles que puedan alterar los resultados normales.

La edad de las probetas en el momento del ensayo será de 28 días.

Los ensayos deberán realizarse en un laboratorio oficial.

- g. Probetas: Para ensayos de Resistencia a la compresión Normas IRAM 1546 probetas cilíndicas de \emptyset 15 cm. y 30 cm. de altura.

Para ensayos de Resistencia a la flexión Norma IRAM 1547 vigas de sección cuadrada de 15 cm. de lado.

2) Acero:

El acero a emplear en las armaduras será acero tipo III (tensión de fluencia β_s o $\beta_{0.2} = 4.200 \text{ kg/cm}^2$) y deberán

cumplir los requisitos establecidos en las siguientes normas IRAM-IAS:

IRAM-IAS U 500-528 - Barras de acero conformadas de dureza natural.

IRAM-IAS U 600-671 - Barras de acero conformadas de dureza mecánica, laminadas en caliente y torsionadas o estiradas en frío.

El acero a emplear en las mallas colocadas en el hormigón de las zonas entre vía y enlace con calzada deberá a la vez cumplir con la norma IRAM-IAS U 500-06.

III. CLASIFICACION DEL HORMIGON EN BASE A SU RESISTENCIA

<u>CALIDAD</u>	<u>RESISTENCIA SEGUN II - II-1</u>
BUENA	Igual o mayor de la especificada.
REGULAR	Igual o mayor que el 85% y menor que el 100% de la especificada.
MALA	Menor que el 85% de la especificada.

Para la calidad clasificada como regular existirá un descuento equivalente al 1% de dicho precio por cada 1% en que la resistencia sea inferior a la especificada para la edad del hormigón en el momento de realizarse el ensayo.

Las correspondientes a mala calidad serán rechazadas.

IMPORTANTE: Una vez aprobada la primer muestra (previa a la iniciación de los trabajos), no deberán cambiarse las características de los materiales que la componen.

Llegado el caso, se deberá solicitar aprobación de la Inspección correspondiente, a los efectos de realizar con la antelación suficiente los ensayos respectivos antes de proceder a la construcción de nuevos elementos, que tuvieren composición diferente.

CAPITULO III

COLOCACION DE LOSETAS

Fijadas a los durmientes por medio de tirafondos en la forma que indican los planos, las losetas se apoyan sobre bandas de caucho liso de 5 mm de espesor y del ancho del durmiente 0,24 m.

Es de hacer notar que este sistema de fijación es elástico ya que al paso de los vehículos automotores descenderá la losa sobre las bandas de caucho y este pequeño movimiento será compensado por una arandela elástica colocada en el cuello del tirafondo a dicho fin.

Los durmientes utilizados serán cepillados en la cara superior, manteniéndose éstas en un mismo plano en todo el ancho del paso a nivel para una misma vía.

El espacio libre entre la cabeza del tirafondo y la cavidad que lo aloja será sellado con asfalto frío, evitándose de esta forma la filtración de agua a la fijación.

Se complementará el paso a nivel con los contrarieles y tacos de madera dura de protección fijados con tirafondos.

IMPORTANTE: El montaje de toda la estructura del paso a nivel (losetas premoldeadas, hormigonado de entre vías y/o enlace con la calzada existente), se realizará una vez concluidos los trabajos de drenaje (estudiadas para cada caso en particular) y la instalación de cañerías de señalamiento y telecomunicaciones o para conductores eléctricos (si los hubiere), además de asegurar el firme apisonado del balasto en el tramo del paso a nivel, con su correspondiente alineación y nivelación de vía.

CAPITULO IV

CONSERVACION DEL PASO A NIVEL CON LOSETAS DE HORMIGON

I. DE LAS LOSETAS:

Se realizará una inspección visual en la cual se contemplará el ajuste de las fijaciones de las losetas tratando de evitar el baile de las mismas sobre su asiento, así como también verificar el estado de las placas de caucho, su grado de envejecimiento y si se encuentran bien emplazadas sobre el durmiente.

En caso de presentar las losetas fisuras u alteraciones importantes en su estructura se notificará a la Jefatura quien tomará las determinaciones correspondientes. Dichas inspecciones pueden coincidir con las correspondientes a la vía donde se encuentra el paso a nivel.

II. CONSERVACION DE VIA:

Para permitir la conservación normal de la vía se requiere solamente extraer las losetas laterales a las filas de riel (tipos H y H'). Este movimiento se realiza facilitado por medio de llaves especiales que se introducen en los agujeros blindados para tirafondos, y cuatro

(4) hombres por loseta. Una vez librado ese sector en el paso a nivel la facilidad de acceso a los durmientes y a la zona de vía permite todas las intervenciones localizadas de nivelación, alineación o cíclicas, como son ajuste de fijaciones en R.I. etc.

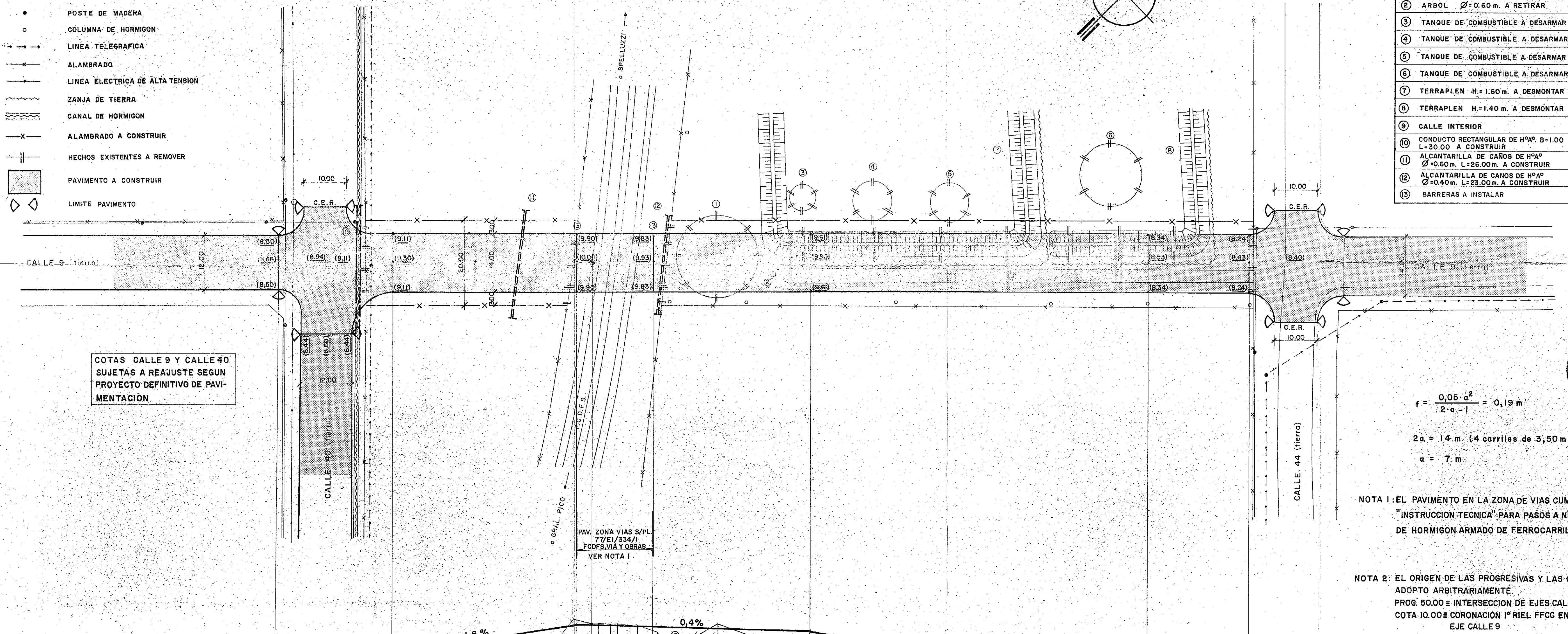
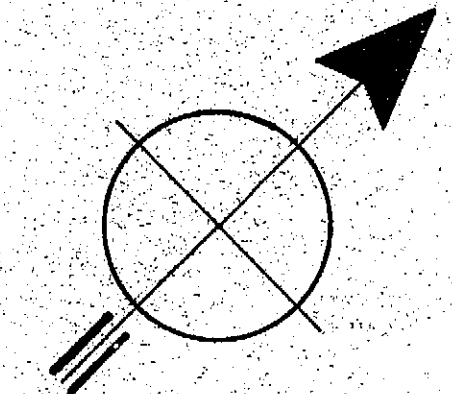
El espacio disponible por fila de riel es de aproximadamente 0,80 m. suficiente para realizar nivelación mediante bateado mecánico o levantamiento calibrado a pesar de la longitud más reducida de los durmientes.

SIMBOLOGIA

- POSTE DE MADERA
- COLUMNA DE HORMIGON
- LINEA TELEGRAFICA
- ALAMBRADO
- LINEA ELECTRICA DE ALTA TENSION
- ZANJA DE TIERRA
- CANAL DE HORMIGON
- ALAMBRADO A CONSTRUIR
- HECHOS EXISTENTES A REMOVER
- ▭ PAVIMENTO A CONSTRUIR
- ◊ LIMITE PAVIMENTO

REFERENCIAS

- ① TANQUE AUSTRALIANO A DESARMAR
- ② ARBOL Ø=0.60 m. A RETIRAR
- ③ TANQUE DE COMBUSTIBLE A DESARMAR
- ④ TANQUE DE COMBUSTIBLE A DESARMAR
- ⑤ TANQUE DE COMBUSTIBLE A DESARMAR
- ⑥ TANQUE DE COMBUSTIBLE A DESARMAR
- ⑦ TERRAPLEN H.=1.60 m. A DESMONTAR
- ⑧ TERRAPLEN H.=1.40 m. A DESMONTAR
- ⑨ CALLE INTERIOR
- ⑩ CONDUCTO RECTANGULAR DE Hªº. B=1.00 h=0.60 L=30.00 A CONSTRUIR
- ⑪ ALCANTARILLA DE CAÑOS DE Hªº Ø=0.60m. L=25.00m. A CONSTRUIR
- ⑫ ALCANTARILLA DE CAÑOS DE Hªº Ø=0.40m. L=23.00m. A CONSTRUIR
- ⑬ BARRERAS A INSTALAR



COTAS CALLE 9 Y CALLE 40 SUJETAS A REAJUSTE SEGUN PROYECTO DEFINITIVO DE PAVIMENTACION.

PAV. ZONA VIAS S/PL 77/EI/334/1 F.C.D.F.S. VIA Y OBRAS. VER NOTA 1

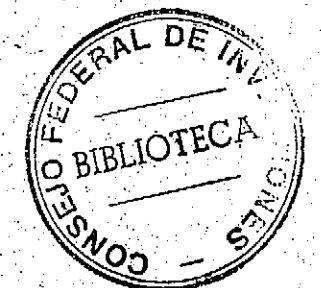
$$f = \frac{0,05 \cdot a^2}{2 \cdot a - 1} = 0,19 \text{ m}$$

$$2d = 14 \text{ m (4 carriles de 3,50 m)}$$

$$a = 7 \text{ m}$$

NOTA 1: EL PAVIMENTO EN LA ZONA DE VIAS CUMPLIRA CON LA "INSTRUCCION TECNICA" PARA PASOS A NIVEL CON LOSETAS DE HORMIGON ARMADO DE FERROCARRILES ARGENTINOS

NOTA 2: EL ORIGEN DE LAS PROGRESIVAS Y LAS COTAS SE ADOPTO ARBITRARIAMENTE. PROG. 50.00 = INTERSECCION DE EJES CALLE 9 Y CALLE 40 COTA 10.00 = CORONACION 1ª RIEL FFCC EN PROLONGACION EJE CALLE 9



PLANO DE COMPARACION: 7.00m.

DISTANCIAS ACUMULADAS	38.00	50.00	66.00	80.00	95.70	105.10	114.25	116.65	120.40	123.26	125.01	128.50	130.85	142.85	165.20	187.60	220.95	245.20	259.70	268.20	277.50	
DISTANCIAS PARCIALES		12.00	16.00	44.25	18.00	36.95	80.00	23.00	9.30													
COTAS TERRENO NATURAL	8.56	8.94	9.11	9.30	9.16	8.48	10.12	10.00	9.98	9.95	9.95	9.80	9.30	10.00	9.60	9.22	9.21	9.35	9.12	8.43	8.40	8.40
COTAS PROYECTO	8.56	8.94	9.11	9.30	9.16	8.48	10.12	10.00	9.98	9.95	9.95	9.80	9.30	10.00	9.60	9.22	9.21	9.35	9.12	8.43	8.40	8.40

PROVINCIA DE LA PAMPA
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
 DIRECCION DE COOPERACION TECNICA-AREA ASESORAMIENTO
 DEPARTAMENTO ASESORAMIENTO EN SERVICIOS

ORDENAMIENTO DEL TRANSITO EN GRAL. PICO Expte. Nº 1245

CRUCE A NIVEL DE LAS VIAS DEL F.C.D.F.S. EN LA CALLE 9
 PLANIALTIMETRIA GENERAL

TOPOGRAFIA Y DIBUJO: T.G.M. PABLO LA GRECA
 PROYECTO: INGS. CARLOS LANDO Y ALFREDO MAGRI
 LUGAR Y FECHA: BUENOS AIRES, JULIO DE 1988

ESCALAS: H 1:500 V 1:50
 PLANO Nº