

5.1. Generalidades

Los durmientes deben desempeñar las siguientes funciones:

- Soportar a los rieles
- Absorber y transmitir al balasto las cargas horizontales y verticales recibidas de los rieles
- Mantener la estabilidad de la vía en los planos horizontal y vertical
- Mantener la conformación geométrica especificadas en los ADV

Los durmientes especiales son aquellos cuyas dimensiones son diferentes a los durmientes comunes de vía y en función de su aplicación en lugares específicos, tales como ADV, puentes abiertos (metálicos), que exigen dimensiones específicas.

Los durmientes en uso en nuestro país son de madera dura - quebracho colorado – quebracho blanco.

El durmiente de quebracho colorado por ser madera tánica no es necesario realizarles ningún tratamiento especial y es el de mejor comportamiento por sus resistencias y su alto peso específico que lo hace el más pesado de todos los otros durmientes de madera.

La otra madera muy usada es el quebracho blanco y necesita ser tratada para resistir las inclemencias atmosféricas a la cual está expuesto durante su vida útil en la vía. Este tratamiento se realiza mediante sales.

En menor escala se usaron durmientes de urunday y curupay que son considerados en la norma junto al quebracho colorado.

El durmiente común de vía tiene las siguientes dimensiones 0,12 m x 0,24 m x 2,70 m y su peso es de aprox. 100 kg el de quebracho colorado y de 70 kg para el de quebracho blanco tratado.

Los durmientes que usamos no necesitan placas de asiento, salvos situaciones especiales, por lo tanto antes de ser colocados en la vías deben ser entallados y agujereados.

Esta tarea puede ser realizada con máquinas especiales, entalle y agujereado para cada tipo de riel y con las medidas teóricas de trocha cuando son usados para una renovación de vía.

Los durmientes usados en conservación pueden ser provistos entallados de un solo lado y realizar el ajuste de la otra cabeza en el campo, antes de ser colocado y respetando la trocha existente o corredor del sector.

Otra manera de ser provisto es con entalle de simple inclinación que sirve para ser usados tanto con fijación rígida de tirafondos y elástica con clip gauge-lock de Pandrol. En ambos casos el agujerado se realiza en el mismo momento de la colocación.

En curvas de radios reducidos fundamentalmente cuando se usa fijación rígida a tirafondo y entalle con cajuela, se debe prever el **sobreancho** en el entalle.

Cuando el durmiente se provee sin ningún tipo de entalle se debe ejecutar en los campamentos usando las instrucciones vigentes y la regla especial para el marcado. Se usan el cepillo manual y las azuelas. Se debe realizar centrado con respecto al eje transversal.

Para renovaciones de vía y mejoramiento intensivo el entalle y agujereado de los durmientes deberán respetar las medidas teóricas de la trocha para el tipo de riel usado.

La inclinación del entalle es de **1:40** donde asienta el patín del riel y debe ser realizado en la cara correcta del durmiente de forma tal que la concavidad de los anillos del crecimiento de la madera queden hacia abajo.

Cuando la tarea de entalle es realizada manualmente se debe efectuar con toda prolijidad, es importante que el declive o pendiente sea uniforme para lograr un correcto apoyo del patín del riel.

La variación de la inclinación tiene relación directa con la trocha y con la rodadura del par montado, rueda-riel, porque se modifican los ángulos de contacto.

5.2. Recepción de Durmientes

Objetivo

Establecer las condiciones de calidad que deben cumplir los durmientes para poder ser utilizados en las vías férreas.

Para la compra y recepción de los durmientes debe exigirse el cumplimiento de la Norma IRAM-FA L 95-57 – Noviembre de 1970 – DURMIENTES DE QUEBRACHO COLORADO, GUAYACÁN Y URUNDAY y la Norma IRAM-FA L 95-56 – DURMIENTES DE QUEBRACHO BLANCO PARA PRESERVAR. Que especifican la calidad de las maderas y las tolerancias en dimensiones.

5.2.1. Entallado de durmientes

El entallado de los durmientes se realiza para conseguir:

1. Correcto contacto en la banda de rodamiento entre la llanta y el riel.
 - Evitando el desgaste anormal de las llantas y de los rieles.
 - Evitar la acanaladura de las llantas por el deficiente contacto.
2. Capacidad de retención lateral y trocha.
 - El correcto entalle y agujereado, nos asegura una buena ubicación y colocación de las fijaciones y una correcta trocha, con una buena alineación.
 - La inclinación 1:40 para renovaciones y mejoramientos intensivos de vía nos asegura el correcto contacto de rueda – riel. En este entalle lo más recomendable es que se realice con máquinas entalladoras lo cual nos asegura un mecanizado de la madera con mejor calidad y precisión.
 - En conservación de vía, en reemplazo discontinuo o alternado de durmientes el entalle debe corresponder a la inclinación de los rieles del sector donde se realiza dicha tarea, se lo debe ejecutar manualmente.

5.2.2. Entallado manual – Entalle con cajuela

- 1) Marcar los tres bordes que componen la cajuela, usando una escuadra metálica y una punta de marcar o lápiz de carpintero, también se puede utilizar un cupón de riel de aprox. 30 cm, del mismo tipo de riel del entalle. Lo más preciso es el uso de la regla o escuadra de precisión que se tiene en uso en NCA.

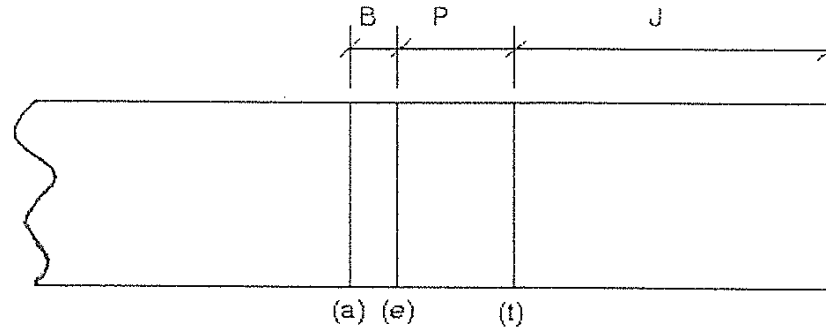


Figura 5.1

- 2) Cortar la madera a la profundidad determinada para los bordes (t), (e) y (a), con sierra circular, serrucho, etc.
- 3) Calar primeramente la cajuela donde va montado el riel, con cepillo manual eléctrico o con azuela. Para verificar o comprobar las profundidades de los cortes se puede usar una regla metálica, una sonda o maderas de distintos espesores – 3/4/5/6/7/8/10 mm x 8 cm de ancho x 24 cm de largo.

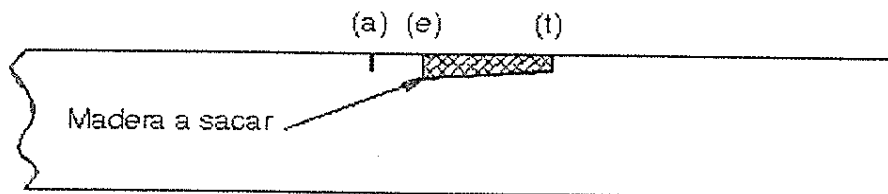


Figura 5.2

- 4) El rebaje para la colocación del tirafondo se realiza colocando del lado interior una planchuela de acero de 4 mm de espesor, 5 cm de ancho y 24 cm de largo. El uso de esta planchuela nos permite usar la azuela o cepillo hasta el espesor indicado y no dañar la madera.

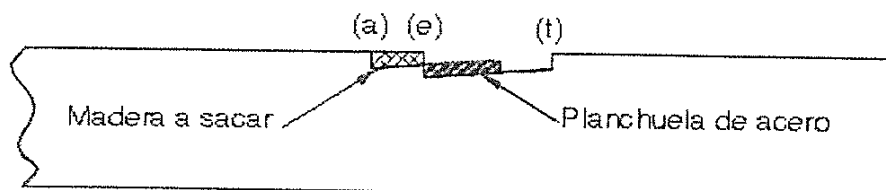


Figura 5.3

- 5) Se deberá dejar una inclinación hacia afuera (donde se colocará el tirafondo), es para que el agua no quede sobre la fijación.

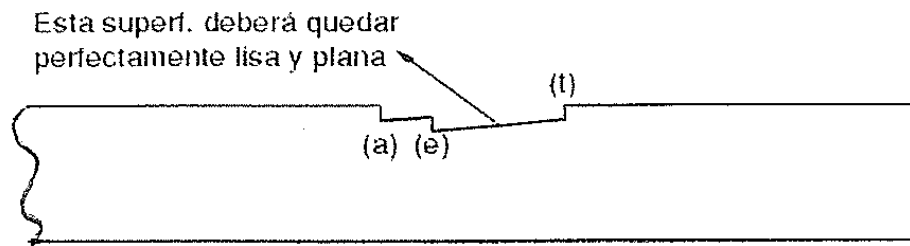


Figura 5.4

5.2.3. Ubicación de los tirafondos - Agujereado manual con taladro de vía

- 1) Usar un calibre muy sencillo que es una planchuela de acero
- 2) Trazar una línea sobre el durmiente apoyando el calibre sobre ambos lados del patín del riel, utilizando una punta de marcar
- 3) Marcar la posición de los agujeros con un punto o utilizando la misma punta de marcar

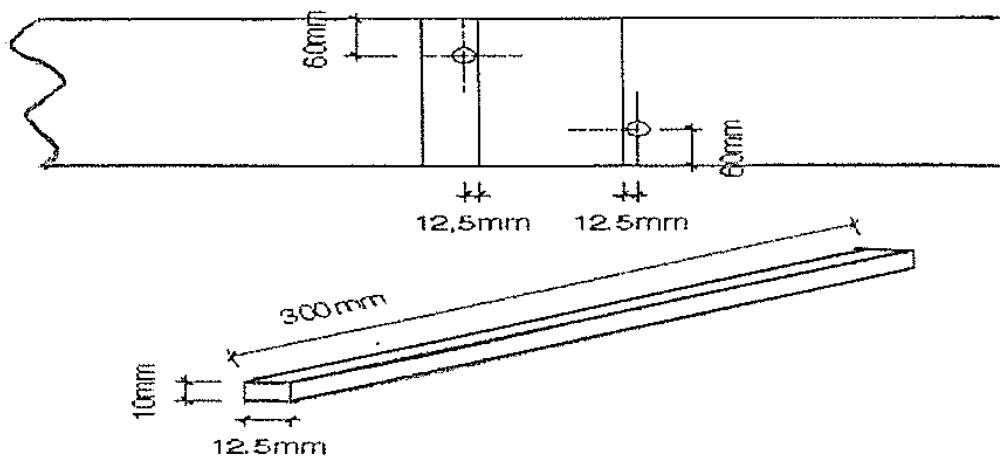


Figura 5.5

5.2.4. Procedimiento a seguir en entalle de durmientes

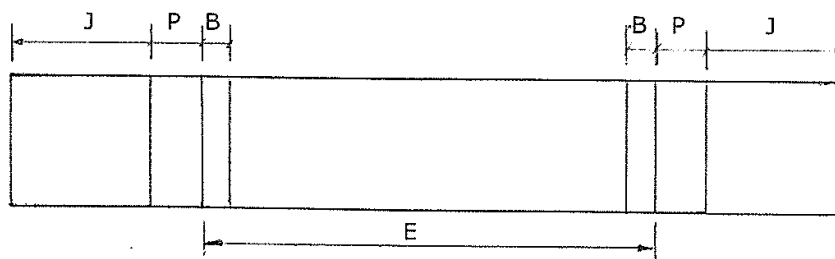
Medidas del durmiente común de vía

Largo – 2,70 m con tolerancia de ± 10 cm

Ancho – 0,24 m con tolerancia de ± 2 cm

Alto – 0,12 m con tolerancia de ± 1 cm

1) Entalle de durmiente para trocha 1676 mm, inclinación 1:40, Riel 100 Lbs.BSR



$$E = 1608 \text{ mm.} \quad J = 400 \text{ mm.} \quad P = 146 \text{ mm.} \quad B = 60 \text{ mm.}$$

$$E + (2J + 2P) = 2700 \text{ mm.} = 2,70 \text{ mts.}$$

$$1608 + (800 + 292) = 1608 + 1092 = 2700 \text{ mm.} = 2,70 \text{ mts.}$$

OBS: los 60 mm. Adoptado para el valor de B se considera como el más correcto y adecuado.

Figura 5.6

$$E = 1608 \text{ mm} - J = 400 \text{ mm} - P = 146 \text{ mm} - B = 60 \text{ mm}$$

$$\text{Largo del durmiente} - 2,70 \text{ m} \rightarrow E + (2J + 2P) = 2,70 \text{ m}$$

E – medida entre bordes interiores de cajuela

J – medida desde la punta del durmiente hasta el borde exterior de la cajuela con tolerancia de ± 5 cm – 400 mm corresponde para riel de 100 Lbs. BSR

B – medida desde el borde inferior de los entalle hacia el interior, rebaje para la colocación del tirafondo – 60 mm

t – profundidad de la cajuela en el borde exterior – 4 mm

e – profundidad de la cajuela en el borde interior – 8 mm

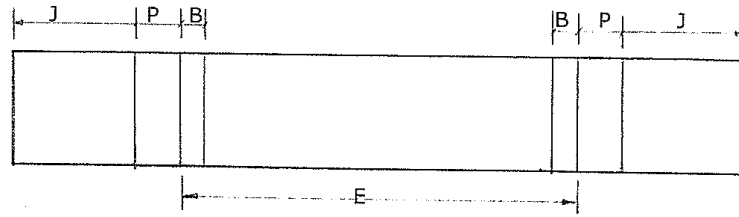
a = (e – t) + 2 mm = 6 mm, medida de la profundidad del borde interior del rebaje, se debe dar 2 mm de inclinación para evitar que el agua quede en las fijaciones



Durmiente con entalles terminados, inclinación 1:40

Figura 5.7

2) Entalle de durmiente para trocha 1676 mm, inclinación 1:40, Riel 85 Lbs. 522ª



$$E = 1632 \text{ mm.} \quad J = 419 \text{ mm.} \quad P = 115 \text{ mm.} \quad B = 60 \text{ mm.}$$

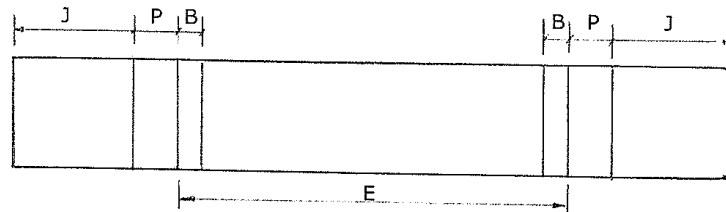
$$2,70 \text{ mts} = E + (2J + 2P) = 1632 + (838 + 230) = 1632 + 1068 = 2,70 \text{ mts}$$

Figura 5.8

$$E = 1632 \text{ mm} - J = 419 \text{ mm} - P = 115 \text{ mm} - B = 60 \text{ mm}$$

$$\text{Largo del durmiente} - 2,70 \text{ m} \rightarrow E + (2J + 2P) = 2,70 \text{ m}$$

3) Entalle de durmiente para trocha 1676 mm, inclinación 1:40, Riel 85 Lbs.BSR



$$E = 1616 \text{ mm.} \quad J = 410 \text{ mm.} \quad P = 132 \text{ mm.} \quad B = 60 \text{ mm.}$$

$$2,70 \text{ mts} = E + (2J + 2P) = 1616 + (820 + 264) = 1616 + 1084 = 2,70 \text{ mts}$$

Figura 5.9

$$E = 1632 \text{ mm} - J = 410 \text{ mm} - P = 132 \text{ mm} - B = 60 \text{ mm}$$

$$\text{Largo del durmiente} - 2,70 \text{ m} \rightarrow E + (2J + 2P) = 2,70 \text{ m}$$

Nota

Cuando no se conoce la inclinación de los entalle, éstos se deben medir utilizando una regla de 2,70 m de largo y de sección cuadrada tipo caño estructural. La regla ubicada debajo de ambos rieles y lo más cerca posible del durmiente a reemplazar y se toma la medida **(a)** con sonda o calibre escalonado.

El valor **(a)** de la cajuela a considerar para cada riel podrá usarse un valor promedio de las mediciones aislada que se realicen en cada riel.

ENTALLE PARA TROCHA ANCHA

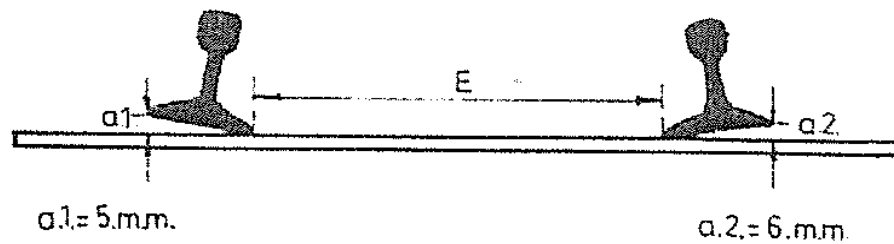


Figura 5.10

E – medida entre bordes interiores de patines en (mm)

A – trocha en (mm), en nuestro caso es 1676 mm

P – ancho del patín del riel en (mm)

H – ancho hongo del riel en (mm)

h – altura de riel en (mm)

t – profundidad de la cajuela en el borde exterior en (mm)

e – profundidad de la cajuela

ENTALLE CON INCLINACIÓN 1:40 – TROCHA ANCHA – 1676 mm

TIPO DE RIEL	E (mm)	P (mm)	H (mm)	h (mm)	h/20 (mm)	t (mm)	e (mm)	a (mm)
100 Lbs. BSR	1608	146	70	152	8	4	8	6
85 Lbs. 522 ^a	1632	115	64	133	7	4	7	5
85 Lbs. BSR	1616	132	65	138	7	4	7	5

Tabla 5.1

$$E = A - (P - H) * h/20 \quad e = P * 1/40 + 4 = P * 0,025 + 4$$

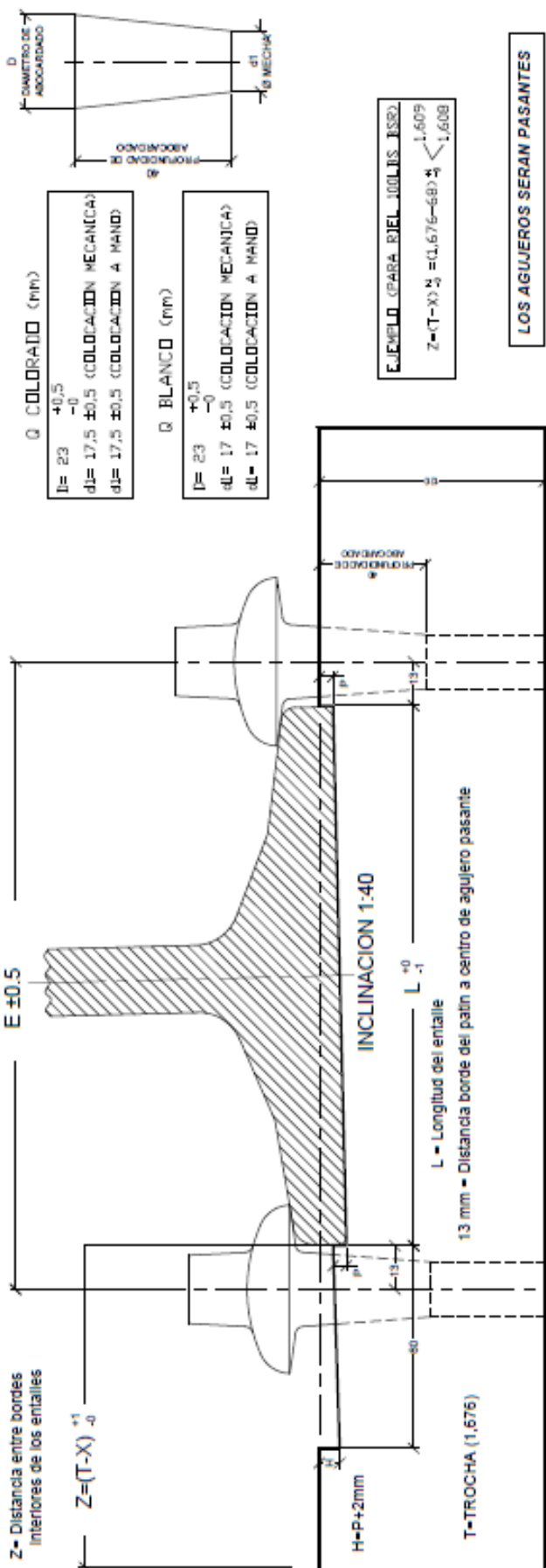
Entalle con inclinación 1:40 para durmiente de madera dura con fijación directa mediante tirafondo tipo Ao – para ser usado en renovaciones de vía.

Entalle con inclinación 1:40 para durmientes de madera dura con fijación elástica con Clip Pandrol Gauge-Lock y Tirafondos.

Se anexan planos que se usan en nuestros trabajos de conservación y obras de renovación y mejoramientos livianos e intensivos de vía

DETALLE DE ABARCADO

E = Distancia entre agujeros



PLANO	N°	BIEL TOTO	PESO	ENTALLE		TIPO DE TORNILLOS (CENTRO A CENTRO DE AGUJEROS)	E	DEFICIENTE PARA DETERMINAR LAS DISTANCIAS ENTRE ENTALLES
				ANCHO	PROMEDIADO			
D-00082	1	UIC 54	54	141	5	167	64	
D-00082	2	U 50	50,85	141	5	167	66	
D-00082	3	U 36	50,63	141	5	167	66	
D-00082	4	PERFIL SOLETICO	50,5	133	5	159	57	
D-00082	5	100 lbs BSR	49,61	147	4	173	68	
D-00082	6	BAPTO 40 100 lbs	49,38	129	4	151	54	
D-00082	7	85 lbs BSR	42,16	133	4	159	60	
D-00082	8	85 lbs S226	42,16	115	4	141	44	
D-00082	9	90 RA-A	44,65	131	4	157	60	
D-00082	10	80 ASCE	39,81	128	4	154	57	

NOTA:

1*) LOS DURMIENTES PARA RENOVACION DE VIA SERAN SUPUIDOS ENTALLADOS Y AGUJEREADOS EN AMBOS LADOS A TROCHA TEORICA

DISTRIBUCION DE TIRAFONDOS



Modificación de Plano GVO: N° 568 (07/02/75) Aprobado por: [Signature]

	TIPO DE ENTALLE PARA DURMIENTES DE MADERA DURA CON FIJACION DIRECTA DE TIRAFONDOS DE 23 mm (Inclinación 1:40)	Plano Nro. D-00082
	Para renovación en vía recta y curva R>800 m	Archivo: Mod:
GENIENCA DE INFRAESTRUCTURA	Revisó: E. Camacho S. Martínez	Escala:
Dibujó: F. Muñoz	Fecha: 10/02/2008	Anula: q:

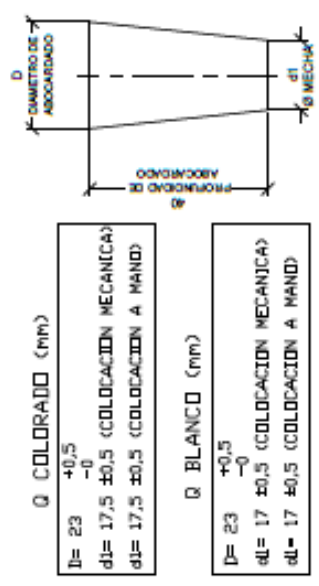
OBSERV:

ESTE PLANO POSEE INFORMACION TECNICA TEORICA, POR LO QUE SE DEBERA REALIZAR UNA VERIFICACION DEL AJUSTE DE LA MAQUINA ENTALLADORA MEDIANTE EL ARMADO A TROCHA TEORICA DE UN TRAMO DE VIA CON 4 DTES. PARA VERIFICAR EL ENTALLE.

DETALLE DE ABOCARDADO

E = Distancia entre agujeros

Z = Distancia entre bordes interiores de los entalles

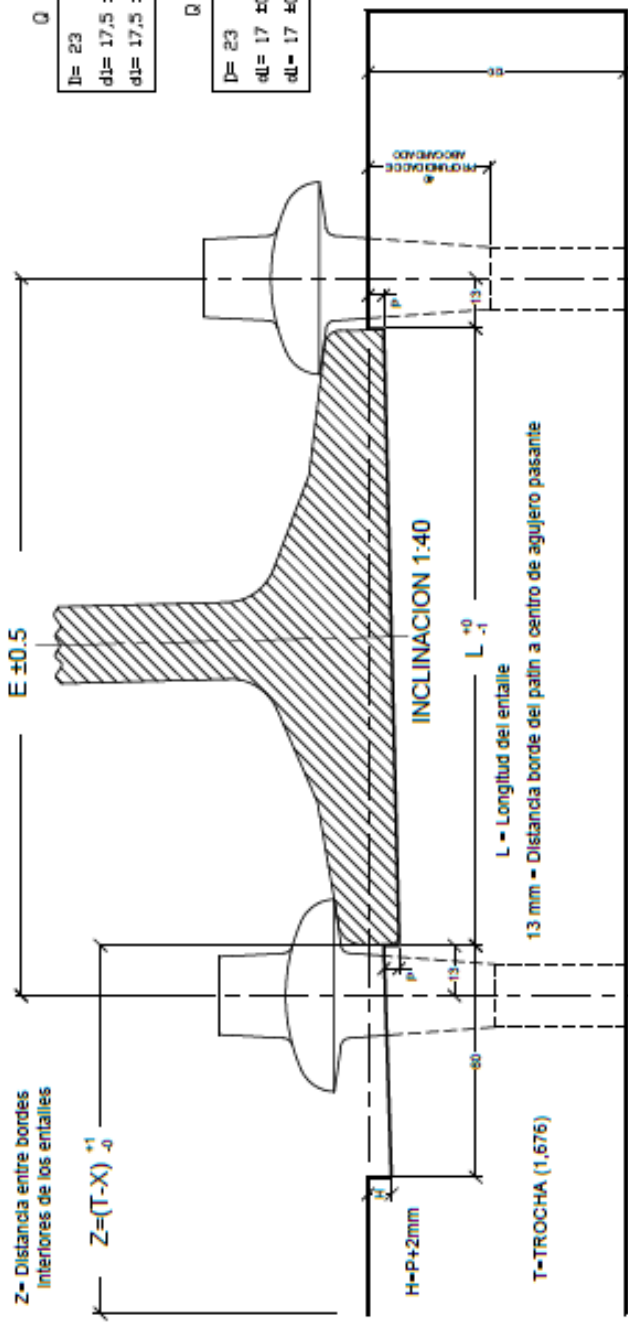


Ø COLORADO (mm)
 D= 23 +0,5
 -0
 d1= 17,5 ±0,5 (COLOCACION MECANICA)
 d2= 17,5 ±0,5 (COLOCACION A MANO)

Ø BLANCO (mm)
 D= 23 +0,5
 -0
 d1= 17 ±0,5 (COLOCACION MECANICA)
 d2= 17 ±0,5 (COLOCACION A MANO)

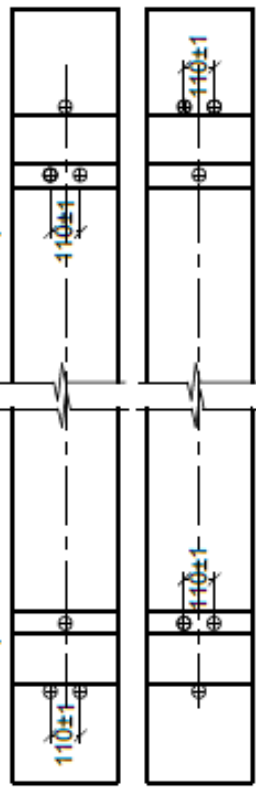
EJEMPLO (PARA BIEL 100LBS. BSR)
 $Z = (T-X) \frac{1}{2} = (1,676 - 68) \frac{1}{2} < 1,609$
 $< 1,608$

LOS AGUJEROS SERAN PASANTES



PLANO	N°	BIEL TON	PIDO	ENTALLE		TIRAFONDOS CENTRO A CENTRO DE AGUJEROS	COEFICIENTE PARA DETERMINAR LAS DISTANCIAS ENTRE ENTALLES
				ANCHO	PROFUNDIDAD		
			Kgr/m	L (cm)	P (cm)	E	X (mm)
D-00083	1	UIC 54	54	141	5	167	64
D-00083	2	U 50	50,85	141	5	167	66
D-00083	3	U 36	50,63	141	5	167	66
D-00083	4	PERFIL SOVJETICO	50,5	133	5	159	57
D-00083	5	100 lbs BSR	49,61	147	4	173	68
D-00083	6	100 lbs BSR	49,38	129	4	151	54
D-00083	7	85 lbs BSR	42,16	133	4	159	60
D-00083	8	85 lbs ASCE	42,16	115	4	141	44
D-00083	9	90 RA-A	44,65	131	4	157	60
D-00083	10	80 ASCE	39,81	128	4	154	57

DISTRIBUCION DE TIRAFONDOS EN CURVAS CON R=0-800m (COLOCACION ALTERNADA POR DURMIENTE)



NOTA:

1*) LOS DURMIENTES PARA RENOVACION DE VIA SERAN SUPUIDOS ENTALLADOS Y AGUJERADOS EN AMBOS LADOS A TROCHA TEORICA

Aprobado por: [Signature] Escudo

Modificación de Plano GVO: N° 568 (07/02/75)

NCA

GENCIA DE INFRAESTRUCTURA

Dibujó: F. Muñoz Revisó: E. Carrasco S. Muñoz Fecha: 10/02/2008 Anula a:

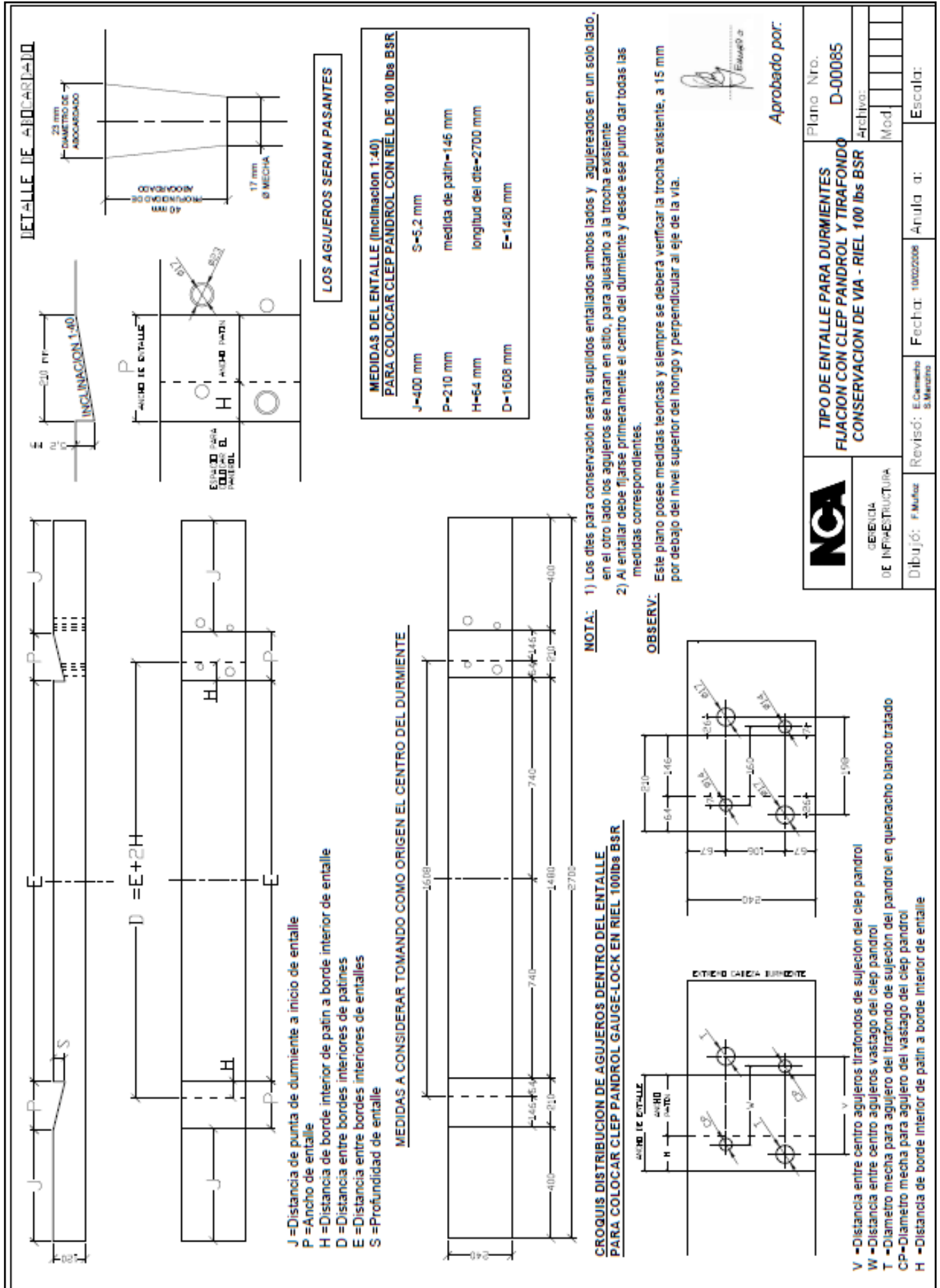
TIPO DE ENTALLE PARA DURMIENTES DE MADERA DURA CON FIJACION DIRECTA DE TIRAFONDOS DE 23 mm (inclinación 1:40)

Para renovación en vía curva R < 800 m

Plano Nro. D-00083

Archivo:

OBSERV: ESTE PLANO POSEE INFORMACION TECNICA TEORICA, POR LO QUE SE DEBERA REALIZAR UNA VERIFICACION DEL AJUSTE DE LA MAQUINA ENTALLADORA MEDIANTE EL ARMADO A TROCHA TEORICA DE UN TRAMO DE VIA CON 4 DTES. PARA VERIFICAR EL ENTALLE.



Plano 5.3

