

10488-4 bulón para agujas y corazones, Figura N°22 - 11829 tornillo de puente, Figura N°23 - 15441 bulón para durmiente de puente, Figura N°24 - 16956 bulón para eclisa de riel UIC50 el rango de par de apriete establecido en esta norma técnica.

La inspección se realizará de acuerdo a la norma UNIT 472-75 Inspección por Atributos, Inspección Normal, Nivel de Inspección II, Plan de Muestreo Múltiple y AQL 2,5%

En caso de que la muestra cumpla lo especificado, se procederá a realizar los ensayos mecánicos y químicos, utilizando para ello las muestras satisfactorias.

Si los resultados de estos ensayos cumplen los requerimientos establecidos, se aceptará el lote considerado.

Si en el ensayo de tracción, el porcentaje de elongación es menor al especificado y/o cualquier parte de la fractura se aleja más de 19mm (diecinueve milímetros) del centro de la probeta, se deberá repetir el ensayo siempre que se haya alcanzado el valor mínimo de resistencia y punto de fluencia requeridos.

El material que no cumpla las Especificaciones será rechazado. En este caso, se notificará de inmediato y por escrito al Contratista debiendo el mismo ser inmediatamente retirado de la Zona de Obras.

7.6.8 Marcas y empaque

Los bulones deberán estar marcados con un símbolo que identifique al fabricante. Este símbolo podrá estar en relieve o estampado en el cuerpo del bulón, de manera que no afecte su aptitud para el uso y sea fácilmente legible a ojo desnudo.

Antes del empaque, las tuercas y las arandelas deberán ser colocadas al bulón y, la tuerca se atornillará lo suficiente para mantenerla en el lugar hasta su uso.

Todo el conjunto deberá estar protegido contra la corrosión mediante inmersión en aceite de linaza cocido, u otro proceso equivalente declarado por el Contratista y aprobado por el Director de Obra.

Los bulones se entregarán en bolsas de arpillera o de polipropileno, en buen estado y resistentes al manipuleo normal, en ningún caso el peso neto superará los 40kg (cuarenta kilogramos).

Todos los embalajes deberán indicar el nombre del fabricante, el tipo de bulón, el tamaño (diámetro y longitud) de los bulones y el peso neto.

8 LUBRICADORES

Los lubricadores hidráulicos a suministrar deberán cumplir la función de proporcionar la cantidad de lubricante necesaria para formar y mantener una película de este material, entre la cara lateral del riel exterior y la pestaña de la rueda.

Los lubricadores de rieles deberán ser hidráulicos para operar en forma automática al pasaje de los trenes. Dispondrán de un activador o pedal de accionamiento, de un sistema de bomba y un depósito de lubricante.

Cuando el pasaje de la rueda del tren active el pedal de accionamiento, el dispositivo accionará una bomba, émbolo-resorte o similar, la que deberá funcionar aplicando grasa grafitada en la zona de contacto rueda-riel.

A tales efectos, el lubricador dispondrá de un cilindro maestro para el depósito de la grasa apropiada, el cual tendrá una capacidad no inferior a los 4,5kg (cuatro kilogramos y medio).

El montaje del lubricador deberá permitir su ajuste para distintos perfiles de riel.

9 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA RECEPCIÓN DE DURMIENTES DE MADERA

9.1 Alcance

Se establece las condiciones que deberán cumplir los durmientes de madera dura de medidas comunes (1ª primera, 2ª segunda y 3ª tercera categoría) y especiales para cambios y puentes (1ª primera y 2ª segunda categoría) para vía de trocha 1.435mm (mil cuatrocientos treinta y cinco milímetros) metros.

9.2 Definiciones

9.2.1 Madera dura

Se considera madera dura la proveniente de las siguientes especies de árboles, con sus nombres vulgares:

- I. QUEBRACHO –SchinopsisBalansae (Engler), conocido por sus nombres vulgares: Quebracho colorado chaqueño, Quebracho chaqueño o Quebracho colorado.
- II. QUEBRACHO –SchinopsisLorentzii (Grisebach-Engler), conocido por sus nombres vulgares: Quebracho santiagueño o Quebracho colorado santiagueño.
- III. Guayacán –CesalpinaMelanocarpa (Grisebach), conocido por su nombre vulgar: Ibirá-Berá.
- IV. Urunday - AstroniumBalansae (Engler), conocido por sus nombres vulgares: Urunday pardo, Urunday cesposo o Urunday colorado.
- V. Curupay –PiptadeniaMacrocarpa (Benth), que comprende 2 (dos) variedades: Piptadeniamacrocarpa y Piptadenia rígida.

9.2.2 Durmientes

Pieza de madera labrada o aserrada de sección rectangular, con las caras anchas y planas, destinadas a soportar rieles.

9.2.3 Zona de asiento del riel

Zonas ubicadas entre los 55cm (cincuenta y cinco centímetros) y 90cm (noventa centímetros) hacia ambos extremos del durmiente, medidos desde el eje del mismo, en el caso de durmientes comunes (ver fig. 2, Art. 8.5.7 Albura o Sámago), de este pliego.

Para durmientes de cambio corresponde 15cm (quince centímetros), a cada lado del eje del riel.

9.2.4 Cara superior

Superficie correspondiente al ancho más alejado de la médula (ver fig. 1, Art. 8.5.7 Albura o Sámago) de este pliego.

9.2.5 Cara inferior

Superficie correspondiente al ancho más próximo a la médula (ver fig. 1, Art. 8.5.7 Albura o Sámago) de este pliego.

9.2.6 Costado o canto

Superficie correspondiente al espesor (ver fig. 1 Art. 8.5.7 Albura o Sámago de este pliego).

9.2.7 Médula

Pequeño núcleo existente en el centro del tronco correspondiente al primer desarrollo del árbol y alrededor del cual se forman los anillos de crecimiento (ver fig. 3 Art. 8.5.7 Albura o Sámago) de este pliego.

9.2.8 Duramen

La madera entre la médula y la albura del árbol (ver fig. 3, Art. 8.5.7 Albura o Sámago de este pliego).

9.2.9 Albura o Sámago

Capa ó zona de color generalmente claro situada entre el duramen y la corteza. Contiene células vivas y materiales de reserva del árbol (ver fig. 3 Art. 8.5.7 Albura o Sámago de este pliego).

9.2.10 Corteza

Envoltura natural exterior del árbol (ver fig. 3 Art. 8.5.7 Albura o Sámago de este pliego)

9.2.11 Fractura

Ruptura de la fibra de la madera como resultado de un esfuerzo excesivo de compresión o de flexión.

9.2.12 Rajadura

Separación de la fibra de la madera que se extiende en la dirección del eje de la pieza y afecta totalmente el diámetro ó espesor de la misma (Ver figura 4) Art. 8.5.7 Albura o Sámago de este pliego

9.2.13 Grietas

Separación de las fibras de la madera que no alcanza a afectar dos caras de una pieza aserrada o dos puntos opuestos de la superficie de una madera de sección transversal aproximadamente circular (Ver figura 4) Art. 8.5.7 Albura o Sámago de este pliego.

9.2.14 Pudrición

Descomposición de la madera producida por la acción de hongos xilófagos, acompañada de un proceso gradual de cambio de características físicas, químicas y mecánicas.

9.2.15 Taladrado

Presencia de galerías, producidas por larvas o individuos adultos, de ciertos insectos forestales que no superen los 3mm (tres milímetros) de diámetro.

9.2.16 Apollado

Existencia en la madera de galerías que contienen un polvo fino producido, principalmente, por larvas, insectos o crustáceos.

9.2.17 Alabeo

Deformación que puede experimentar una pieza de madera por la curvatura de su eje longitudinal, transversal o ambos, (Ver figura 7 Art. 8.5.20 Albura o Sámago de este pliego).

- a) Abarquillado (Acanaladura). Alabeo en dirección transversal a las fibras.
- b) Combado o arqueadura. Alabeo de las caras en la dirección de las fibras.
- c) Curvatura lateral o encurvadura. Alabeo de los cantos en el sentido de las fibras.
- d) Curvatura lateral doble. Alabeo de los cantos en el sentido de las fibras en forma de S.
- e) Revirado o torcedura. Alabeo helicoidal en la dirección longitudinal y transversal de las fibras.

9.2.18 Nudo

Parte de una rama, que, por crecimiento secundario en un tronco, se encuentra incluida en él, presentando aspecto y propiedades diferentes a las de la madera circundante.

9.2.19 Grieta medular

Grieta que contiene la médula.

9.2.20 Acebolladura o Vientos

Separación entre anillos anuales de crecimiento extendida a lo largo de la fibra (Ver figura 6, en el Art. 8.5.7 Albura o Sámago de este pliego)

9.2.21 Acañonado

Hueco que se produce en la cabeza del durmiente por pudrición de la médula.

9.2.22 Atabacado

Enfermedad del árbol que disminuye la resistencia de la madera y que se reconoce por cambio de color y consistencia de las fibras de la madera, y su aspecto es semejante a fibras de tabaco.

9.2.23 Lacra Tánica

Defecto consistente en el depósito de masas de tanino dentro del leño.

9.2.24 Durmientes de 1ª (primera) Categoría

Son aquellos que cumplen las condiciones y tolerancias establecidas por las distintas tablas para dicha categoría, alcanzando esta clasificación a durmientes comunes, de cambio y especiales para puentes.

9.2.25 Durmientes de 2ª (segunda) Categoría

Son aquellos que cumplen las condiciones y tolerancias establecidas por las distintas tablas para dicha categoría, alcanzando esta clasificación a durmientes comunes, de cambio y especiales para puentes.

9.2.26 Durmientes de 3ª (tercera) Categoría

Son aquellos que cumplen las condiciones y tolerancias establecidas por las distintas tablas para dicha categoría. Esta categoría no es admitida para los durmientes especiales para cambio o puentes.

9.2.27 Agujero

Es el defecto que se manifiesta como abertura de sección aproximadamente circular, originada especialmente por el desprendimiento de un nudo.

9.3 Condiciones generales

Los durmientes de madera deberán ser nuevos, sin uso y de madera dura, y cumplir con los requerimientos de estas especificaciones.

Los durmientes serán labrados o aserrados, sus caras y costados serán planos y paralelos entre sí. Sus aristas serán rectas y la sección transversal, rectangular y uniforme en sus dimensiones.

Los durmientes provendrán de rolos cortados de árbol vivo y sano, con su eje longitudinal paralelo a la dirección de las fibras de la madera, o de árbol muerto que reúna las condiciones de calidad fijadas por las presentes especificaciones.

Está rigurosamente prohibido la utilización de árboles alcanzados por rayos.

Los rolos a utilizar estarán totalmente desprovistos de corteza.

La transformación de los rolos en durmientes no se producirá hasta transcurrido un plazo mínimo de 2 (dos) meses de realizado el corte del árbol.

No se inspeccionarán durmientes con menos de 20 (veinte) días calendario de aserrados.

La madera presentada a la inspección deberá estar limpia, sin tierra, barro o aserrín.

La cara inferior deberá estar cortada a sierra pudiendo las restantes ser labradas con hacha o azuela.

Los durmientes estarán totalmente desprovistos de corteza.

No se admitirán durmientes que presenten fracturas.

No se admitirán durmientes que presenten apollillado en alguna de sus partes.

Sólo se podrá colocar durmientes de madera dura que hayan sido aprobados y marcados como tal por el Director de Obra.

Si el Director de Obra rechaza algún durmiente de madera dura, éste deberá ser retirado inmediatamente de la Zona de Obras.

El Contratista será el único responsable del suministro de los Durmientes de Madera Dura ante el Director de Obra, aunque podrá obtener los mismos a partir de más de un proveedor.

9.4 Dimensiones

Las dimensiones y sus respectivas tolerancias, para las distintas categorías a las que se refiere esta norma son las indicadas en la tabla siguiente:

DIMENSIONES Y TOLERANCIAS (Medidas en cm)							
Categoría	Tipo de durmiente	Altura	Tolerancia	Ancho	Tolerancia	Longitud	Tolerancia
1ª	Común	12	± 1	24	± 2	250	+ 10 - 5
	Cambio	12	± 1	24	± 2	Variable	+ 10 - 5
	Puente	15	± 1	25	± 1	300	± 5
		20	± 1	25	± 1	300	± 5
		20	± 1	25	± 1	350	± 5
2ª y 3ª	Común	12	± 2	24	+ 4 - 2	250	+ 19 - 5
2ª	Cambio	12	± 2	24	+ 4 - 2	Variable	+ 19 - 5
	Puente	15	± 1	25	± 1	300	± 5
		20	± 1	25	± 1	300	± 5
		20	± 1	25	± 1	350	± 5

9.5 Requisitos especiales

9.5.1 Laca Tánica

No se admitirán en la zona de asiento del riel en la cara superior en ninguna categoría.

Se admitirá en la cara inferior, cuando la profundidad no sobrepase las dimensiones indicadas a continuación para cada categoría y permita clavadura o fijación normal del riel al durmiente:

Categoría	Profundidad admisible (cm)
1ª Primera	3
2ª Segunda	5
3ª Tercera	5

9.5.2 Rajaduras

No se admitirán de longitud mayor que las indicadas a continuación, según la categoría de durmientes:

Categoría	Profundidad admisible (cm)
1ª Primera	20
2ª Segunda	30
3ª Tercera	30

9.5.3 Atabacado

Se admitirá en forma limitada según se indica a continuación, para cada categoría de las establecidas en la presente norma.

Categoría	Condición
1ª Categoría	No se admite en ambas caras simultáneamente. No se admite en la cara superior en la zona del asiento del riel. El atabacado no puede tener una profundidad mayor de 3cm (tres centímetros) ni se admitirá atabacado medular con un ancho mayor a 5cm (cinco centímetros).
2ª Categoría	Se admitirá en ambas caras simultáneamente siempre que no afecte la zona de asiento del riel y que no corra riesgo de fractura. No se admitirá atabacado medular con un ancho mayor de 5cm (cinco centímetros) por 3cm (tres centímetros) de profundidad.
3ª Categoría	Se admitirá en ambas caras simultáneamente aún en la zona de asiento del riel siempre que permita clavadura o fijación normal del riel al durmiente y que no corra riesgo de fractura. La profundidad del atabacado no podrá exceder los 3cm (tres centímetros), ni se admitirá un atabacado medular con un ancho mayor a 10cm (diez centímetros).

9.5.4 Agujeros

No se admitirán en la zona de asiento del riel si su diámetro y/o profundidad es mayor de 3cm (tres centímetros).

Se admitirán fuera de dicha zona en las condiciones que se indican a continuación:

Categoría	Condición
1ª Categoría	Siempre que su diámetro sea menor de 5cm (cinco centímetros) y su profundidad menor de 3cm (tres centímetros).
2ª y 3ª Categoría	Siempre que su diámetro sea menor de 7cm (siete centímetros) y su profundidad menor de 5cm (cinco centímetros).

9.5.5 Taladrado

Se admitirá en forma limitada según se indica a continuación para cada categoría de las establecidas en la presente norma:

Categoría	Condición
1ª Categoría	No se admitirá en la zona de asiento del riel. Fuera de esa zona se admitirá siempre que no superen los 20 (veinte) agujeros por metro lineal.
2ª Categoría	Se admitirán aún en la zona de asiento del riel siempre que permita clavadura o fijación normal del riel al durmiente. Fuera de esa zona se admitirá siempre que no superen los 20 (veinte) agujeros por metro lineal.
3ª Categoría	Se admitirán aún en la zona de asiento del riel siempre que permita clavadura o fijación normal del riel al durmiente. Fuera de esa zona se admitirá siempre que no superen los 30 (treinta) agujeros por metro lineal.

9.5.6 Acebolladura

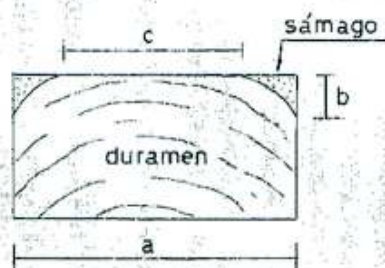
Se admitirá, aunque contenga la médula siempre que no produzca una grieta en alguna de sus caras de longitud mayor a la que se indica a continuación: (ver fig. 6, en el Art. 8.5.7 Albura o Sámago de este pliego).

Categoría	Condición
1ª Categoría	20cm
2ª Categoría	40cm
3ª Categoría	Se admite que parte de la pieza corra riesgo de desprendimiento siempre que dicha parte sea de espesor menor de 4cm (cuatro centímetros) y no tenga sámago encima

9.5.7 Albura o Sámago

Se admitirá en forma restringida según las diferentes categorías por la presente norma.

FIGURA 8 - SAMAGO



Categoría	Zona de asiento del riel		Otras zonas	
	c	b	c	b
1ª	> 20cm	< 2,5cm	> 18cm	< 2,5cm
2ª Comunes	> 16cm.	< 5cm	> 14cm	< 5cm
2ª Categoría cambios y puentes	> 16cm	< 5cm	> 16cm	< 5cm
3ª Categoría Comunes	> 7cm	< 10cm	> 4cm	< 10cm

En caso que el sámago afecte la cara inferior se descontará su espesor de la medida del ancho de durmiente, debiendo en este caso cumplir las especificaciones en cuanto a dimensiones indicadas en la cláusula 9.4 de esta sección.

9.5.8 Abarquillado

No se admitirá para ninguna categoría de durmientes.

9.5.9 Combado

No se admitirá para ninguna categoría de durmiente de madera.

9.5.10 Curvatura lateral

Las Flechas máximas admisibles para las distintas categorías en curvatura simple y doble, se especifican en el siguiente cuadro para cada categoría:

Categoría	Condición (cm)	
	Curvatura Simple	Curvatura doble
1ª Categoría	10	4
2ª Categoría	15	6
3ª Categoría	15	6

En ningún caso se admitirá curvatura lateral en durmientes de aparato de vía (cambio) o puentes.

9.5.11 Revirado

No se admitirá para ninguna categoría de durmientes

9.5.12 Acañonado

Se admitirá acañonado en todas las categorías siempre que su profundidad no supere los 5cm (cinco centímetros).

En caso de presentar acañonado en ambas cabezas la suma de las profundidades no superará los 5cm (cinco centímetros).

9.5.13 Grietas

Para ninguna categoría de durmientes se admitirán grietas que lleguen a la médula (ver fig. 5 en el Art. 8.5.7 Albura o Sámago de este pliego.).

Se admitirán otros tipos de grietas en forma limitada según las categorías, tal como se indica a continuación:

Categoría	Condición
1ª Categoría	No afectará la zona de asiento del riel. Se admitirán en forma aislada si su longitud es menor de 15cm (quince centímetros) y su profundidad menor a 4cm (cuatro centímetros).
2ª Categoría	Se admitirá en la zona de asiento del riel si está ubicada en el eje longitudinal de la pieza, así como fuera de esta zona siempre que sean aisladas y su longitud menor de 30cm (treinta centímetros). En ambos casos su profundidad debe ser menor de 5cm (cinco centímetros).
3ª Categoría	Se admitirá en la zona de asiento del Riel si está ubicada en el eje longitudinal de la pieza, así como fuera de esta zona siempre que sean aisladas y su longitud menor de 50cm. (cincuenta centímetros). En ambos casos su profundidad debe ser menor de 6cm (seis centímetros).

9.5.14 Nudos

Para todas las categorías se admitirán nudos firmes y sanos siempre que estén fuera de la zona de asiento del riel y su diámetro mayor no exceda de 3cm (tres centímetros).

El mismo criterio se aplicará para agujeros de nudos si están rodeados de madera firme y sana. No se admitirán nudos agrupados que a juicio del receptor puedan afectar la resistencia de la pieza.

9.5.15 Sección Transversal

Se tolerarán secciones de forma trapezoidal siempre y cuando las dimensiones estén dentro del rango admitido en el Art. 9.4 (Dimensiones) de la presente sección para cada categoría respectivamente.

9.5.16 Superposición de defectos

Si un durmiente además de presentar sámago presenta taladrado, para ser aceptado como de 2ª (segunda) categoría no debe superar la tolerancia admisible del taladrado definida para durmientes de 1ª (primera) categoría, y para ser aceptado como de 3ª categoría no debe exceder las correspondientes a 2ª (segunda) categoría para ambas anomalías independientemente.

Si un durmiente además de presentar sámago presenta atabacado, para ser aceptado como de 2ª (segunda) categoría no debe superar las tolerancias admisibles del atabacado definidas para durmientes de 1ª (primera) categoría y, para ser aceptado como de 3ª (tercera) categoría no debe exceder las correspondientes a la 2ª (segunda) categoría para ambas anomalías independientemente.

9.5.17 Densidad aparente de la madera dura secada al aire

Las mismas deberán ser aproximadamente:

- I. Quebracho: $1,250 \text{ kg/dm}^3$ (uno con doscientas cincuenta milésimas de kilo por decímetro cúbico).
- II. Guayacán: $1,195 \text{ kg/dm}^3$ (uno con ciento noventa y cinco milésimas de kilo por decímetro cúbico).
- III. Urunday: $1,175 \text{ kg/dm}^3$ (uno con ciento setenta y cinco milésimas de kilo por decímetro cúbico).
- IV. Curupay: $0,980 \text{ kg/dm}^3$ (novecientas ochenta milésimas de kilo por decímetro cúbico).

9.5.18 Corteza e insectos vivos

Los durmientes suministrados no deberán contener corteza e insectos vivos. Si en la etapa de inspección se detectara indicios aún en una cantidad insignificante, los durmientes serán rechazados.

9.5.19 Recepción de durmientes de madera

Los durmientes a inspeccionar deberán cumplir con la especie definida en el Art. 9.2.1 Madera dura, de la presente sección. Si por algún motivo arribaran al país destino durmientes que no fueran de las especies aceptadas por esta norma, los mismos serán rechazados en destino debiendo el adjudicatario sustituir los mismos por durmientes que cumplan todos los requisitos exigidos en un plazo no mayor a los 30 (treinta) días calendario contados a partir de la notificación que le efectuara el comprador o usuario final.

9.5.20 Figuras

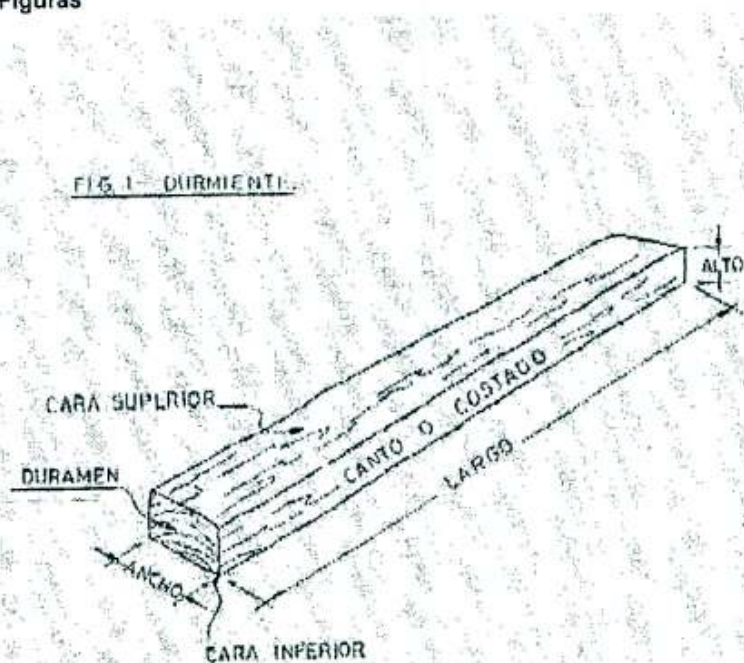
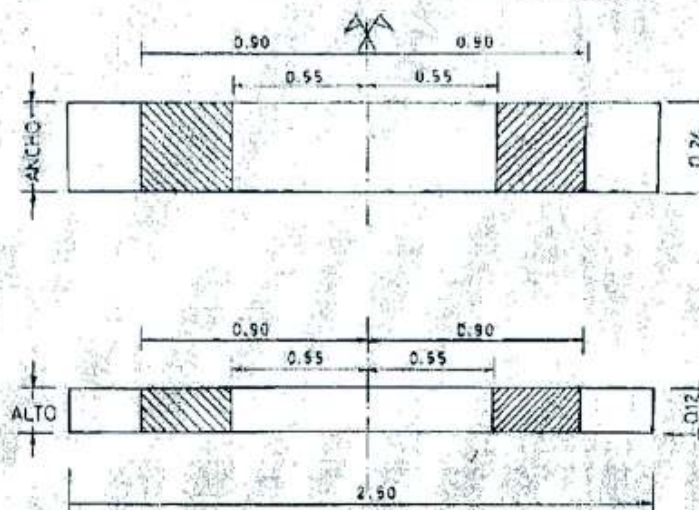


FIG. 2.-ZONA DE ASIENTO DEL RIEL (EN DURM. COMÚN)
-zona rayada-



Medidas en metros

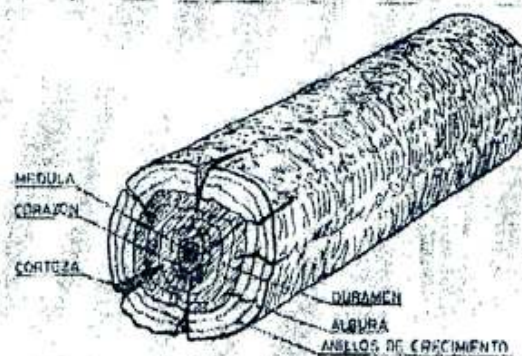


FIGURA 3

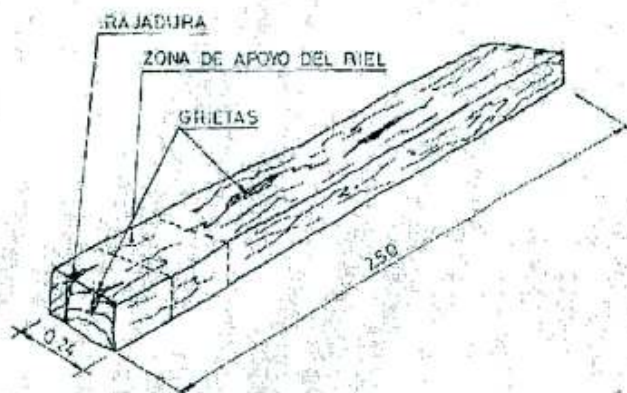


FIGURA 4.

FIGURA 5

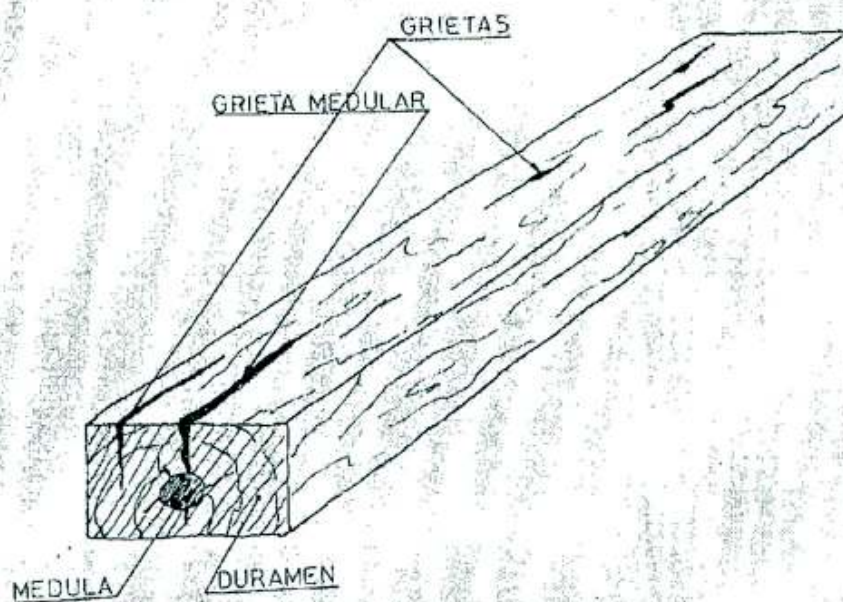
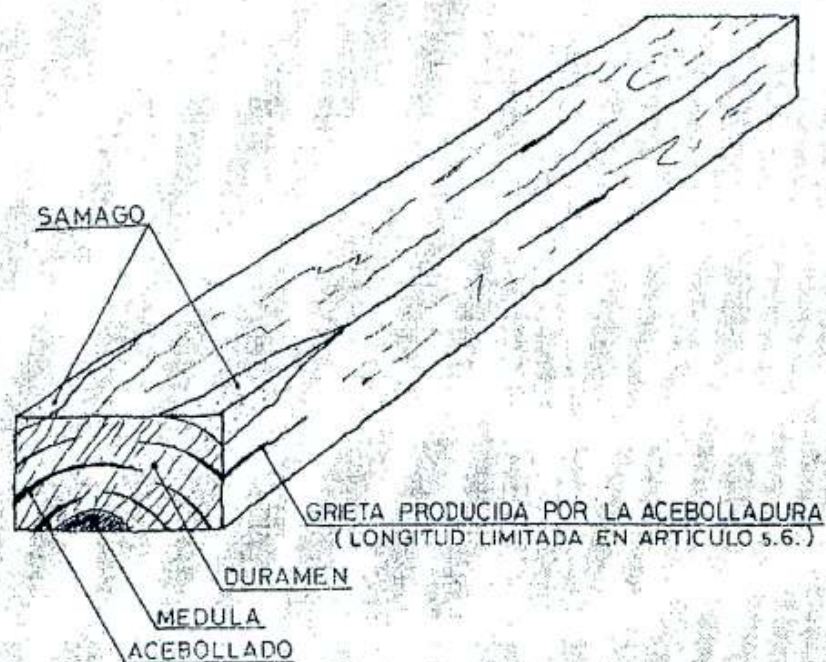


FIG. 6.- DURMIENTE ACEBOLLADO.





ABARQUILLADO (a)



COMBADO O ARQUEADO (b)



CURVATURA LATERAL SIMPLE (c)



CURVATURA LATERAL DOBLE (d)



REVIRADO (e)

FIGURA 7 -(CONJUNTO)