



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARÍA DE OBRAS Y SERVICIOS
PROYECTO METRO DEL DISTRITO FEDERAL

CONTRATO No. 8.07 C0 01 T.2.022
PROYECTO INTEGRAL A PRECIO
ALZADO Y TIEMPO DETERMINADO
PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA
LÍNEA 12 TLÁHUAC - MIXCOAC

ICA **ALSTOM**
carso
CONSORCIO LINEA 12

ESPECIFICACIÓN

No. CLAVE: PMDF-09-VI.8-612000-III-0013-02843-E-00

FECHA: 23 de Marzo 2010

HOJA: 1 de 15

TÍTULO:
**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE
DURMIENTES DE MADERA NACIONAL (MADERA
DURA TROPICAL).**

ESTACIÓN / TRAMO:
ESPECIFICACIÓN TIPO

DIRECTOR GENERAL DEL PROYECTO METRO:
ING. ENRIQUE HORCASITAS MANJARREZ

DIRECTOR DEL CONSORCIO LINEA 12
Ing. Ricardo Moscoso Morán.

DIRECCIÓN DE DISEÑO DE INSTALACIONES
ELECTROMECÁNICAS:
Ing. Sotero Díaz Silva

VISTO BUENO ASEGURAMIENTO DE CALIDAD
Ing. Enrique Erazo Ríos

SUBDIRECTOR DE INSTALACIONES MECÁNICAS
Ing. José Manuel Ramos Lozano

APROBÓ:
Ing. Carlos R. de la Mora Rodríguez

JEFE DE UNIDAD DEPARTAMENTAL DE DISEÑO DE VÍAS:
Ing. Hernando Agustín Rodríguez Rodríguez

REVISÓ:
Ing. Oscar Sergio Aguilar Pérez

DIRECTOR DE LA SUPERVISIÓN:
Ing. Fernando Ramiro Lalana

PROYECTO:
Ing. Pablo Cruz Armenta

DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA:
Ing. Guillermo Alcázar Pancardo, DRO-1261

CORRESPONSABLE EN INSTALACIONES
Ing. Jaime Alfonso Guerrero Villanueva C/I 0130

FICHA DE SEGUIMIENTO DE LAS REVISIONES

No. Rev.	Descripción de la Modificación	Fecha

SELLO CONSORCIO

SELLO IPISA

SELLO PMDF

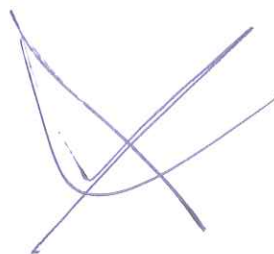
LA FIRMA DE ESTE DOCUMENTO
POR EL GDF/DGPM, NO LIBERA
AL PROVEEDOR DE SU
RESPONSABILIDAD SOBRE EL
BUEN FUNCIONAMIENTO DE
ESTOS MATERIALES O EQUIPOS.

PROYECTO METRO DEL DISTRITO FEDERAL

DIRECCIÓN DE DISEÑO DE INSTALACIONES ELECTROMECÁNICAS

CONTRATO NO: 8.07 C0 01 T.2.022

PROYECTO INTEGRAL A PRECIO ALZADO Y TIEMPO DETERMINADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA 12 TLÁHUAC-MIXCOAC



TITULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE
DURMIENTES DE MADERA NACIONAL (MADERA DURA
TROPICAL).



CONSORCIO LINEA 12

No. ClavePMDf-09-VI.8-612000-III-0013-02843-E-00

HOJA: 2 de 15

ÍNDICE

I. GENERALIDADES.

I.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

II. FABRICACIÓN.

II.1. TIPO DE MADERA.

II.2. ORIGEN Y CALIDAD DE MADERA.

II.3. TALA DE ÁRBOLES.

II.4. CONDICIONES DE FABRICACIÓN.

II.5. MEDIDAS DE CONSERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO.

III. DIMENSIONES Y TOLERANCIAS.

IV. MARCAS DE IDENTIFICACIÓN.

V. RECEPCIÓN.

V.1. CONDICIONES DE RECEPCIÓN.

V.2. PIEZAS RECHAZADAS.

VI. GARANTÍA.

VII. ANEXOS.

ANEXO No. 1. EXISTENCIA DE NUDOS EN LA MADERA.

ANEXO No. 2. RELACIÓN DE LOS DIFERENTES TIPOS DE MADERA TROPICAL.

ANEXO No. 3. CORTE TRANSVERSAL DE "TROZA" PARA LA FABRICACIÓN DEL DURMIENTE.

ANEXO No. 4. TOLERANCIAS DE CURVATURA Y ESCUADRA.

ANEXO No. 5. EXISTENCIA DE GRIETAS LONGITUDINALES Y RADIALES EN LA MADERA.

FIGURA A GRIETAS LONGITUDINALES

FIGURA B GRIETAS RADIALES

ANEXO No. 6. DIMENSIONES Y TOLERANCIAS DEL DURMIENTE DE MADERA.

ANEXO No. 7. DIMENSIONES MÁXIMAS DE ALBURA ACEPTADO



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE DURMIENTES DE MADERA NACIONAL (MADERA DURA TROPICAL).



CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0013-02843-E-00

HOJA: 3 de 15

I. GENERALIDADES.

I.1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.

La presente especificación tiene por objeto definir las condiciones de calidad, suministro, fabricación y recepción que deben de satisfacer **los durmientes de madera**, que se utilizarán en las vías de la Línea 12 del Metro con Rodamiento Metálico (MRM) de la Ciudad de México.

Las condiciones de recepción establecidas en la presente especificación técnica, deberán ser rigurosamente respetadas.

II. FABRICACIÓN.

II.1. TIPO DE MADERA.

El tipo de maderas para durmientes a utilizar, serán maderas duras, debido a su alta resistencia y que además no requiere impregnación.

Los durmientes se obtendrán de troncos de árboles sanos y talados vivos del tipo de madera dura, según recomendaciones indicadas en el anexo No. 2 de esta especificación.

II.2. ORIGEN Y CALIDAD DE LA MADERA.

Los durmientes deberán obtenerse de árboles sanos, de buena calidad, con fibras duras y compactas.

Deberán constar de fibras rectas fuera del corazón, sin zonas blandas y libres de defectos que puedan afectar la resistencia o la conservación de los durmientes, tales como: nudos, fibras torcidas, intrusiones de corteza, piquetes profundos, agujeros de gusanos, podredumbre o recalentamientos superficiales.

No deberán tener grietas que afecten o deformen la pieza, la corteza deberá ser eliminada y podrá tener un espesor máximo de albura de 4 cm.

En caso de existencia de nudos en la madera, sólo se aceptará como máximo 4 nudos distantes entre sí 40 cm como mínimo, los cuales no deberán quedar en la zona de cajado para el lecho de asiento del riel, anexo No. 1. El diámetro mínimo recomendable del árbol será de 60 cm según se muestra en el anexo No. 3.

 Ciudad México Capital en Movimiento	TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE DURMIENTES DE MADERA NACIONAL (MADERA DURA TROPICAL). No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0013-02843-E-00	 CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 4 de 15
--	---	--

II.3. TALA DE ÁRBOLES.

Todos los durmientes del suministro que corresponda, deberán provenir de árboles talados y exentos de los defectos que puedan tener, de los mencionados anteriormente en esta especificación.

Los árboles afectados por incendio o rayo deberán eliminarse.

II.4. CONDICIONES DE FABRICACIÓN.

Los durmientes, objeto de esta especificación, deberán cumplir con lo indicado anteriormente. Se descortezarán en vivo; cerciorándose que no quede alguna capa de liber y de corteza. La albura será aceptada en los durmientes si cumple con los criterios dimensionales siguientes:

- Cara: Ancho máximo de 40 mm.
- Extremo: Espesor máximo de 30 mm.
- Longitud: La del durmiente especificado (ver anexo No. 7).

Además los durmientes deberán estar exentos de acebolladuras, nudos, fibras, torcidas, principios de rotura transversal, grietas en sentido longitudinal, nacimientos de ramas y otros salientes.

Todos los durmientes deberán ser cortados a escuadra, con las caras planas y paralelas entre sí, de formas regulares, formando un ángulo de 90° con respecto a las caras laterales y los extremos inclusive.

Para evitar el escape rápido de la humedad que provocaría un agrietamiento o fisuramiento en los durmientes, será necesario, un recubrimiento en los extremos de los mismos, en una extensión de por lo menos 5 cm con un elemento (**Mobilser "A" o similar**) que evite lo anterior.

El período recomendable de secado, deberá ser de 6 meses en condiciones normales, lo que indica que deberán tener una ventilación máxima, evitando la acción directa tanto del sol o de la lluvia que puede alterar su resistencia o conservación.

Los durmientes deberán tener un máximo de 20% de humedad para poder ser maquinados.

II.5. MEDIDAS DE CONSERVACIÓN Y ALMACENAMIENTO.

Se rechazará cualquier pieza de madera que tenga una grieta con dimensiones mayores a las mostradas en las figuras A y B en el anexo No. 5.

Durante todo el proceso, desde la tala hasta los lugares de almacenaje para su entrega, los durmientes deberán apilarse cuidadosamente en forma de tongas, aislados del piso y de tal manera que se puedan inspeccionar los extremos de todos y cada uno de los durmientes.

	TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE DURMIENTES DE MADERA NACIONAL (MADERA DURA TROPICAL). No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0013-02843-E-00	 CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 5 de 15
---	--	--

Los durmientes podrán sobreponerse hasta una altura máxima correspondiente a 5 camas. Entre cada cama deberán colocarse separadores de madera de 10 x 10 cm en tal forma que permitan la circulación libre del aire.

Las pilas de los durmientes, serán protegidas contra el sol y la lluvia por un techado que tenga un buen aislamiento térmico y mayor ventilación.

Los techos de lámina galvanizada y de fibra de vidrio, están estrictamente prohibidos.

Durante el período de secado, el proveedor deberá consolidar en tiempo oportuno y a su cargo los durmientes que presenten grietas, antes de su consolidación con grapas o eses, la madera en caso necesario deberá ser apretada con prensas.

III. DIMENSIONES Y TOLERANCIAS.

Los durmientes suministrados bajo esta especificación, tendrán sección rectangular de 0.26 m de ancho por 0.15 m de espesor, con una longitud de 260 cm.

La sección deberá tener aristas vivas a todo lo largo del durmiente.

Se admitirán las tolerancias que se muestran en el anexo No. 6.

Por otra parte y para todos los tipos de las piezas, el defecto de escuadría en uno de los extremos no deberá ser superior a 2 cm; de un extremo con respecto al otro.

En el plano horizontal se admitirá una curvatura simple regular, siempre y cuando la flecha no exceda del 1.5% de la longitud.

La curvatura en el sentido vertical, será una causa irrevocable de rechazo, permitiéndose como tolerancia una flecha de 0.5 cm ver anexo No. 4.

Los extremos se aserrarán perpendicularmente el eje longitudinal de la pieza, con una tolerancia máxima de 2 cm.

IV. MARCAS DE IDENTIFICACIÓN.

Una vez que el recepcionista haya aceptado un durmiente de acuerdo a la presente especificación, se pondrá en cada uno de los extremos del durmiente una placa metálica con el fin de que éstas no desaparezcan durante su transportación o manejo quedando éstas visibles para la supervisión.

 Ciudad México Capital en Movimiento	TITULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE DURMIENTES DE MADERA NACIONAL (MADERA DURA TROPICAL). No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0013-02843-E-00	 CONSORCIO LINEA 12 HOJA. 6 de 15
--	---	--

En uno de los extremos de los durmientes, se marcará la longitud de la pieza y además la marca del proveedor.

Y en el otro extremo se marcará la fecha de expedición con el número de la semana del año y la última cifra del año de su fabricación, así como el tipo de madera de donde proviene el durmiente.

V. RECEPCIÓN.

Los lapsos entre la tala, el aserradero y la entrega en el lugar de utilización, serán convenidos de común acuerdo entre el fabricante (proveedor) y el representante de PMDF.

El proveedor deberá avisar oportunamente el lugar y el mes de la tala, reservándose el cliente, el derecho de efectuar visitas a dichos lugares de la tala, por lo cual se deberá informar a PMDF cuando menos con diez (10) días hábiles de anticipación, informando del lugar de la tala y el aserradero para controlar el origen, la calidad y la preparación de los durmientes.

Los durmientes serán presentados para recepción después de una selección por el proveedor, quien eliminará todos los durmientes que no cumplan con las condiciones de la presente especificación.

Los durmientes normales, se examinarán pieza por pieza para un mejor control de calidad. Dicho examen se hará normalmente en el almacén del proveedor, antes de su envío al lugar de su utilización.

Los representantes de PMDF, examinarán con minuciosidad las caras superiores, inferiores, laterales y extremos de los durmientes.

V.1. CONDICIONES DE RECEPCIÓN.

V.1.1. Todas las piezas deberán estar limpias, sin tierra, polvo, aserrín, lodo, etc.

V.1.2. Las piezas son agrupadas en lotes que comprenden sólo piezas de las mismas dimensiones nominales y que han sido sometidas al mismo tiempo de secado de la misma especie.

Se levantará un acta de cada lote revisado, redactada por el recepcionista y firmada de conformidad por el representante del proveedor.

Dicha acta será para autorizar el envío del lote al lugar de su utilización, pero el proveedor seguirá siendo el responsable del suministro en las condiciones fijadas por la presente especificación.

 Ciudad México Capital en Movimiento	TÍTULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE DURMIENTES DE MADERA NACIONAL (MADERA DURA TROPICAL). No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0013-02843-E-00	 CONSORCIO LINEA 12 HOJA. 7 de 15
--	---	--

El representante de PMDF, podrá solicitar y/o hacer verificaciones de las dimensiones, control del tipo de la madera o cualquier otro tipo de pruebas extras que juzgue necesarias.

V.2. PIEZAS RECHAZADAS.

Las piezas que no satisfagan las prescripciones de la presente especificación, y las que fueron eliminadas durante la inspección, serán recogidas por el proveedor después de haber sido marcadas con una señal indeleble por el agente recepcionista de PMDF.

VI. GARANTÍA.

El proveedor garantizará sus piezas durante un período de tres (3) años a partir de la fecha de entrega en los almacenes o en la obra.

Toda pieza que durante este período llegará a deteriorarse por causas ajenas a su uso normal o en la que se observen defectos no detectados durante su recepción, o bien que no sean del tipo de madera autorizado por PMDF, darán lugar al suministro gratuito de una pieza idéntica pero en buen estado o al pago por parte del proveedor, de una indemnización igual al valor de la pieza así, como también al pago de los gastos ocasionados por el retiro del material defectuoso y de los daños que pudieran ser ocasionados a la vía.

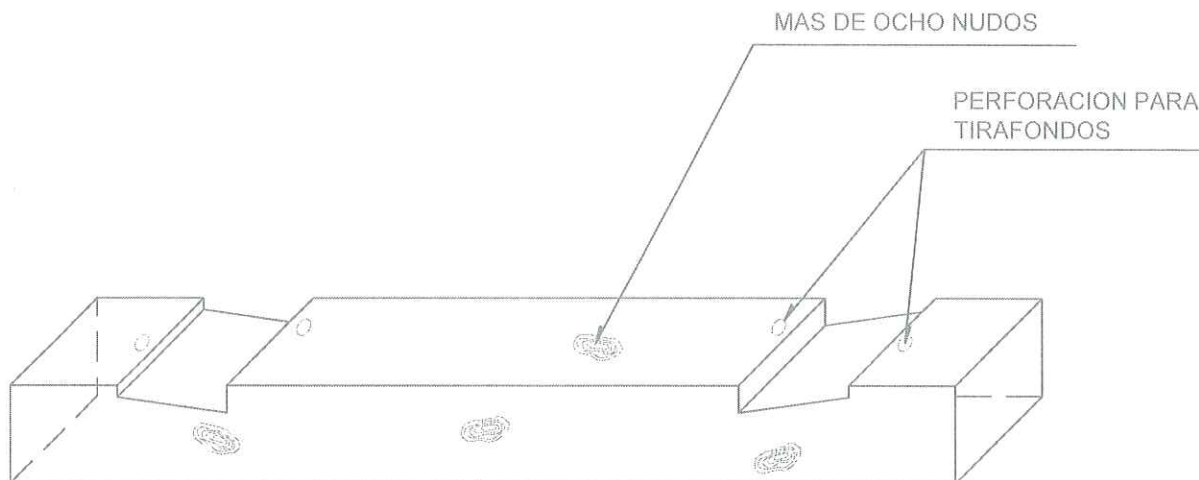
A petición del proveedor, las piezas rechazadas le serán devueltas con los gastos de transporte a su cargo

V. ANEXOS.

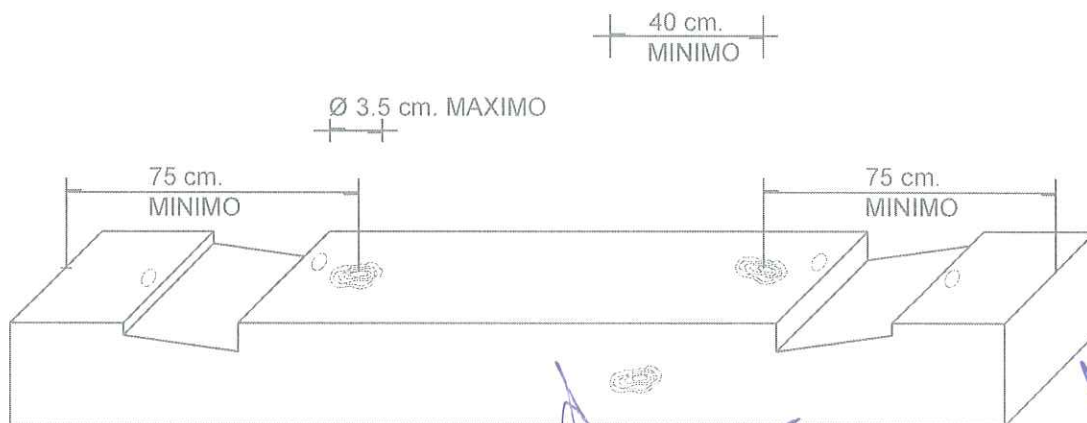
 Ciudad México Capital en Movimiento	TITULO: ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE DURMIENTES DE MADERA NACIONAL (MADERA DURA TROPICAL). No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0013-02843-E-00	ALSTOM carso INFRAESTRUCTURA Y CONSTRUCCIÓN CONSORCIO LINEA 12 HOJA: 8 de 15
--	--	---

ANEXO No. 1

EXISTENCIA DE NUDOS EN LA MADERA.



DURMIENTES EN CONDICIONES NO ACEPTABLES.



DURMIENTE EN CONDICIONES ACEPTABLES.

NOTA: PARA LOS DETALLES DEL ENTALLADO (MAQUINADO) VER LOS PLANOS TIPO CORRESPONDIENTES. (PMDf-09-VI.8-612000-III-0058-02941-P-00)

ACOTACION: cm.
ESCALA: S / E.



TITULO:

ESPECIFICACION TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE DURMIENTES DE MADERA NACIONAL (MADERA DURA TROPICAL).

ICA ALSTOM
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0013-02843-E-00

HOJA: 9 de 15

ANEXO No. 2

RELACIÓN DE LOS DIFERENTES TIPOS DE MADERAS TROPICALES DE ESPECIES NACIONALES QUE PODRÁN SER UTILIZADAS PARA LA FABRICACIÓN DE LOS DURMIENTES.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO.
PUKTE Ó PUCTE	BUCIDA BUCERAS L.
MORA	MACLURA TINCTORIA
CHICOZAPOTE	MANILKARA ZAPOTA.
GUAPINOL	HIMENEA COURBARIL
GUAPAQUE	DIALIUM GUIANENSE.
GATEADO	ASTRONIUM GRAVEOLENS.
CANSHAN	TERMINAUA AMAZONIA.
CHECHEN	METOPIMUM BROWNEI.
T'IZALAM	LYSILOMA BAHAMENSIS.
JABIN	PISCIDIA COMMUNIS.



TÍTULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE
DURMIENTES DE MADERA NACIONAL (MADERA DURA
TROPICAL).



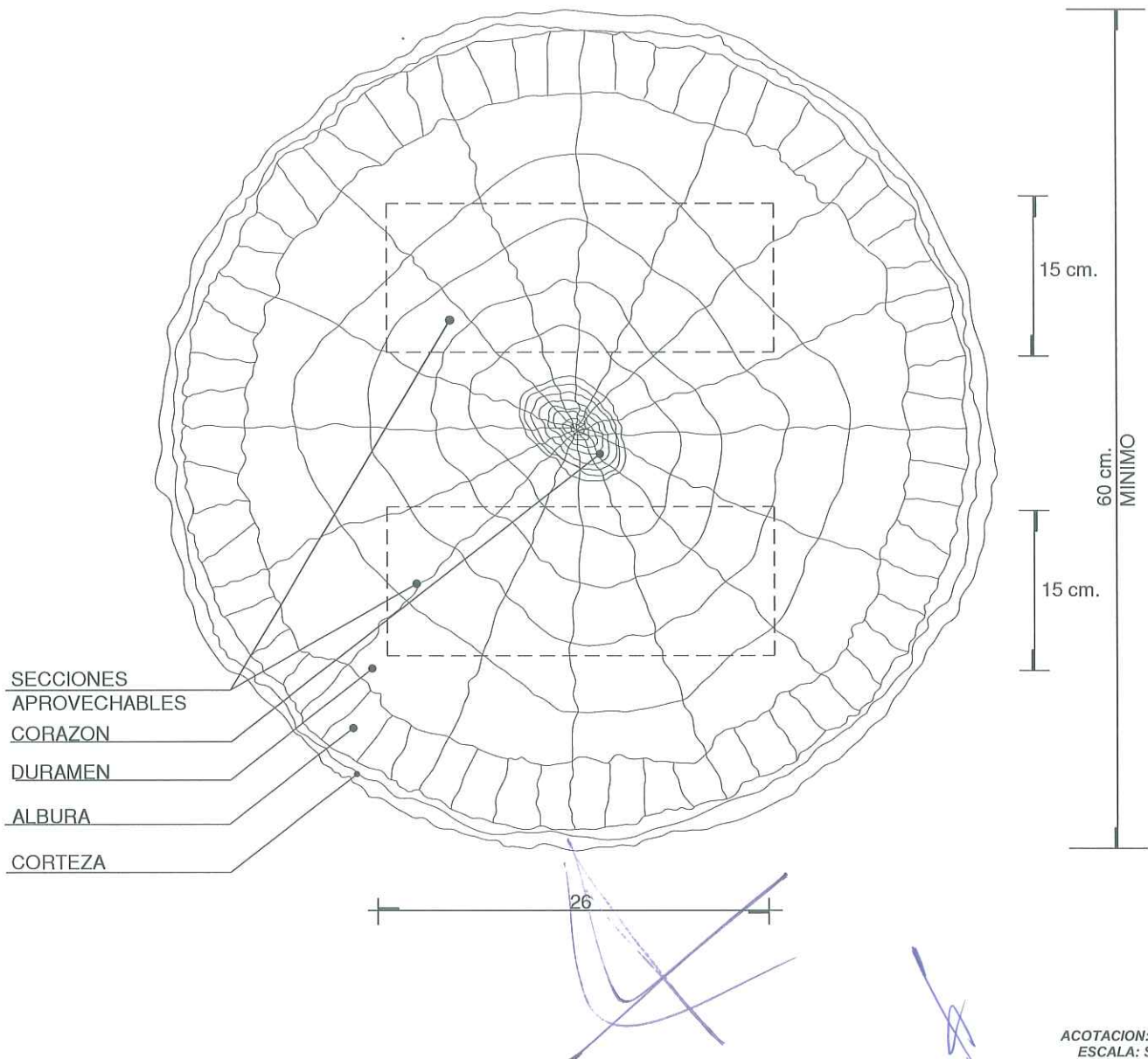
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0013-02843-E-00

HOJA: 10 de 15

ANEXO No. 3

CORTE TRANSVERSAL DE "TROZA" PARA FABRICACIÓN DE DURMIENTE Ø 60cm MÍNIMO.



TITULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE
DURMIENTES DE MADERA NACIONAL (MADERA DURA
TROPICAL).



CONSORCIO LINEA 12

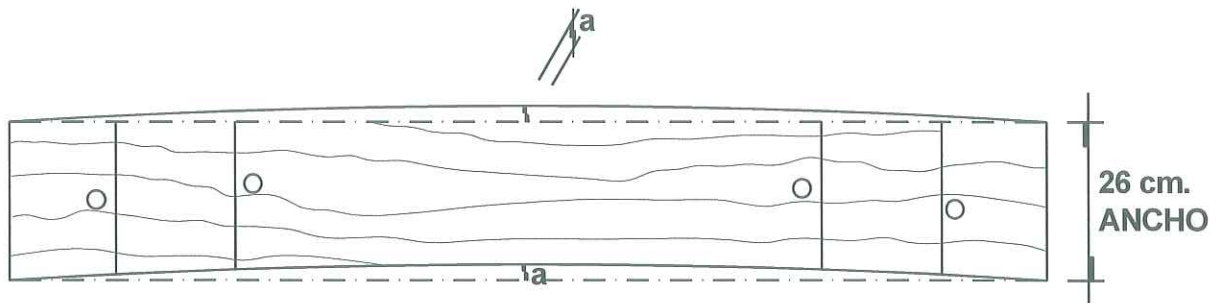
No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0013-02843-E-00

HOJA: 11 de 15

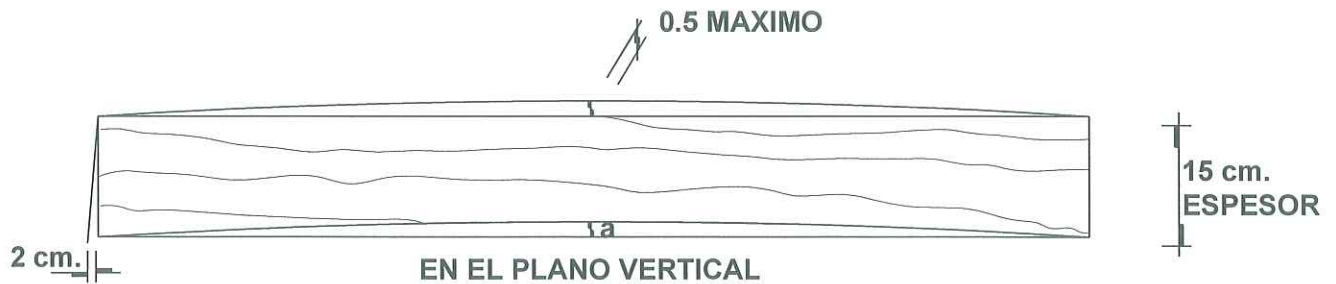
ANEXO No. 4

TOLERANCIAS DE CURVATURA Y ESCUADRÍA.

a: NO MAYOR A 1.5% DE SU LONGITUD.



EN EL PLANO HORIZONTAL



EN EL PLANO VERTICAL

ACOTACION: cm.
ESCALA: S / E.



TITULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE DURMIENTES DE MADERA NACIONAL (MADERA DURA TROPICAL).



CONSORCIO LINEA 12

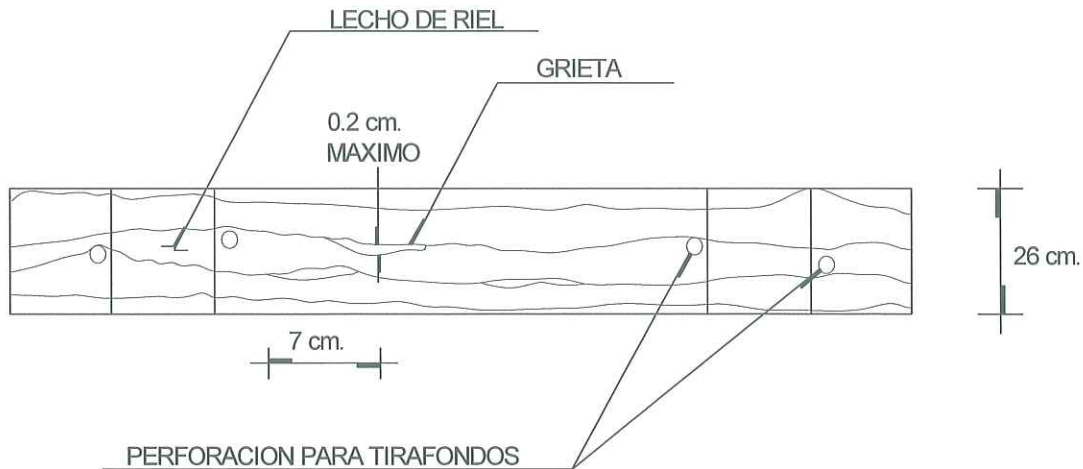
No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0013-02843-E-00

HOJA: 12 de 15

ANEXO No. 5
EXISTENCIA DE
GRIETAS LONGITUDINALES Y RADIALES
EN LA MADERA

FIGURA

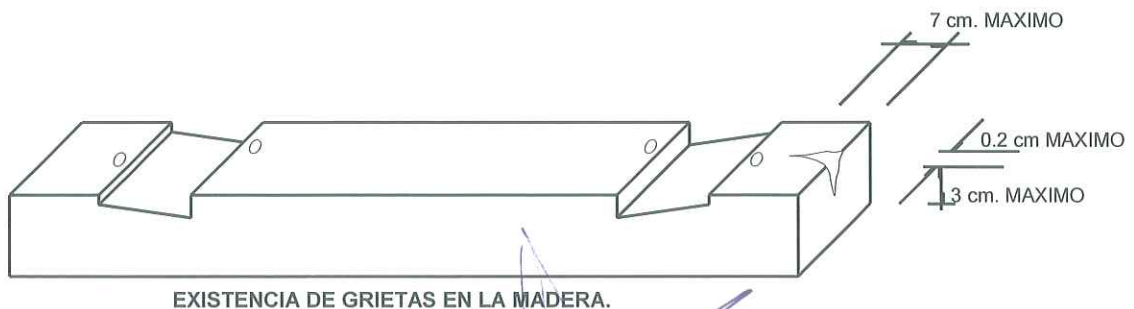
A) GRIETAS LONGITUDINALES.



LA GRIETA PODRÁ TENER 1.0 cm COMO MÁXIMO DE PROFUNDIDAD.

FIGURA

B) GRIETAS RADIALES.



NOTA: VER DETALLES DEL ENTALLADO EN LOS PLANOS TIPO CORRESPONDIENTES.

ACOTACION: cm.
ESCALA: S / E.



TITULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE DURMIENTES DE MADERA NACIONAL (MADERA DURA TROPICAL).

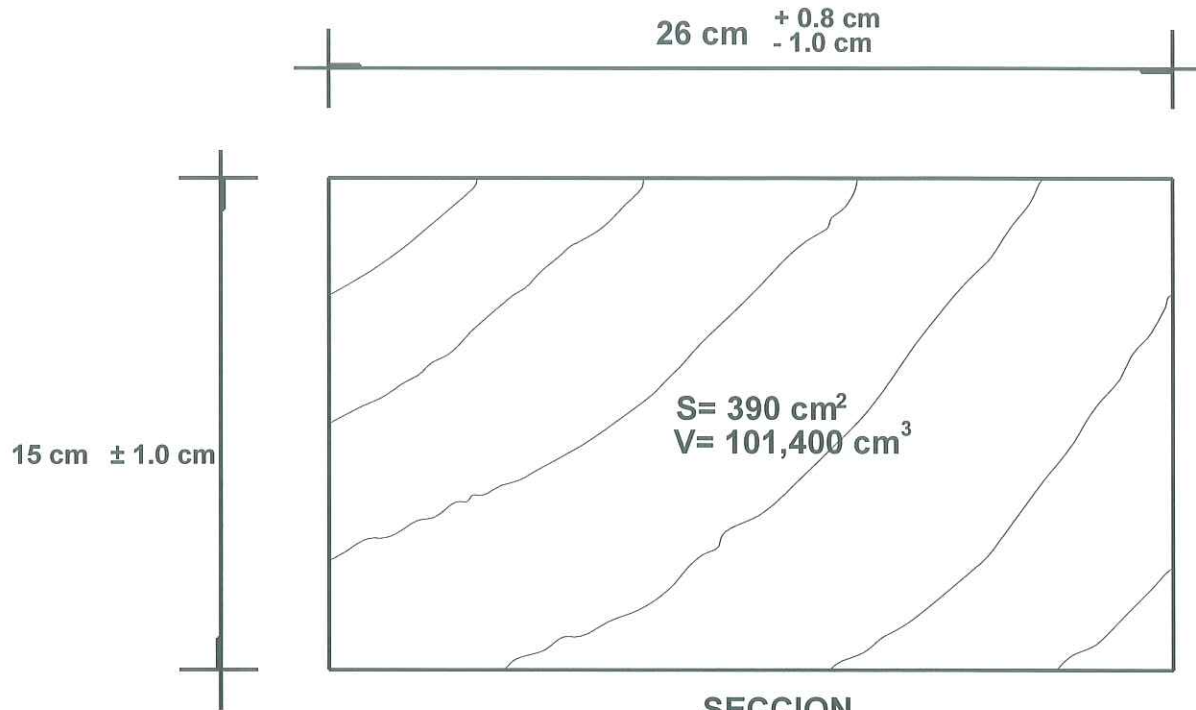
ICA ALSTOM
carso
CONSORCIO LINEA 12

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0013-02843-E-00

HOJA. 13 de 15

ANEXO No. 6

DIMENSIONES Y TOLERANCIAS DEL DURMIENTE DE MADERA.



SECCION

LONGITUD= 260 cm $+0$ cm
 -4 cm

ACOTACION: cm.
ESCALA: S/E.



TITULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE DURMIENTES DE MADERA NACIONAL (MADERA DURA TROPICAL).

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0013-02843-E-00

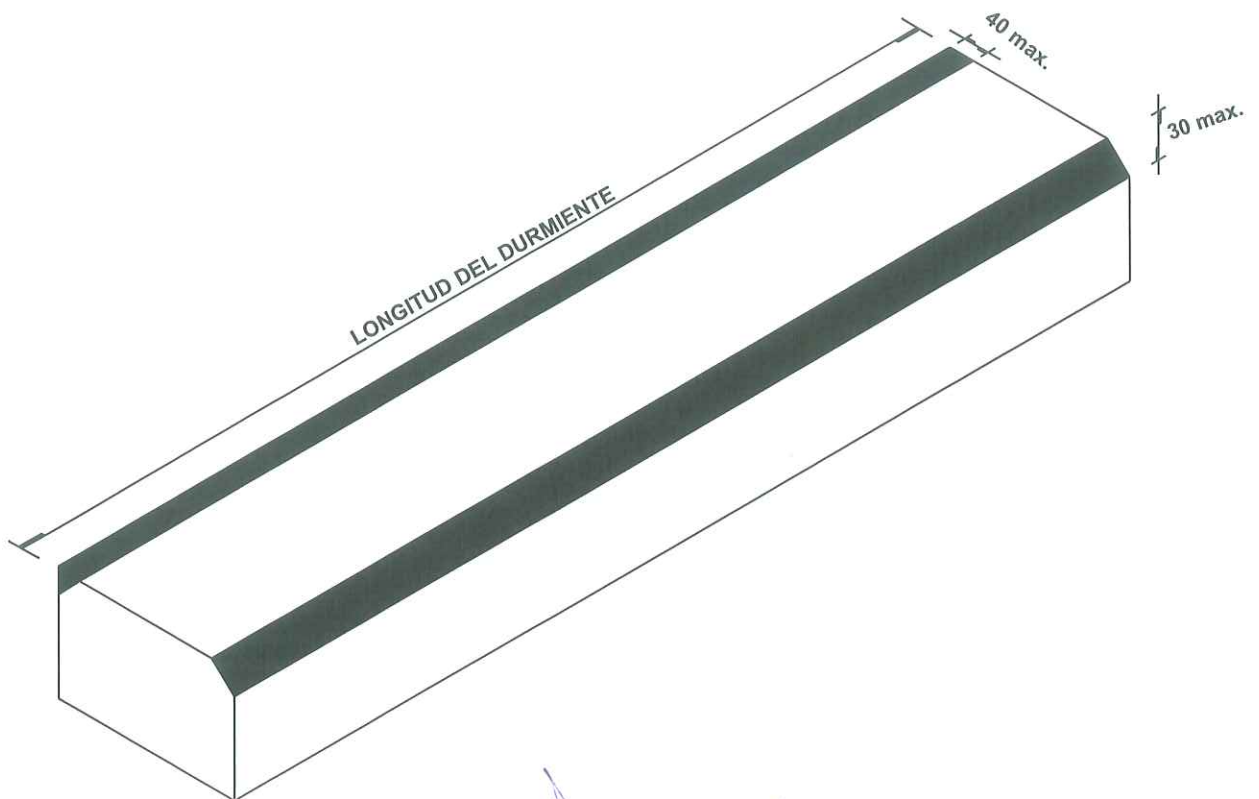


CONSORCIO LINEA 12

HOJA: 14 de 15

ANEXO No. 7

DIMENSIONES MÁXIMAS DE ALBURA ACEPTADO.



ACOTACION: mm.
ESCALA: S / E.



TITULO:

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL SUMINISTRO DE DURMIENTES DE MADERA NACIONAL (MADERA DURA TROPICAL).

No. Clave: PMDF-09-VI.8-612000-III-0013-02843-E-00



CONSORCIO LINEA 12

HOJA. 15 de 15