

Republic of Ecuador

EDICT OF GOVERNMENT

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.



NTE INEN 2580 (2011) (Spanish): Sistema de clasificación y calificación de madera aserrada proveniente de bosques húmedos tropicales

BLANK PAGE





INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA

NTE INEN 2580:2011

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN Y CALIFICACIÓN DE MADERA ASERRADA PROVENIENTE DE BOSQUES HÚMEDOS TROPICALES.

Primera Edición

CLASSIFICATION SYSTEM AND QUALIFICATION OF SAWN TIMBER FROM TROPICAL RAIN FOREST.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de la madera, trozas para aserrar y madera aserrada para construcción.
MA 01.02-102
CDU: 674.031
CIU: 6100
ICS: 79.040

<p>Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria</p>	<p>SISTEMA DE CLASIFICACIÓN Y CALIFICACIÓN DE MADERA ASERRADA PROVENIENTE DE BOSQUES HÚMEDOS TROPICALES</p>	<p>NTE INEN 2580:2011 2011-08</p>
--	--	--

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los criterios para la clasificación y calificación de madera aserrada proveniente de bosques húmedos tropicales, con el fin de optimizar y aprovechar las materias primas forestales para efectos de su comercialización.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma permite conocer los destinos más adecuados de las maderas aserradas, a fin de evitar desperdicios por desecho de las piezas que no reúnen las condiciones necesarias para otros usos específicos. Además se logrará la conservación de los bosques, puesto que los árboles y especies que no se adaptan a las especificaciones no deben ser aprovechados.

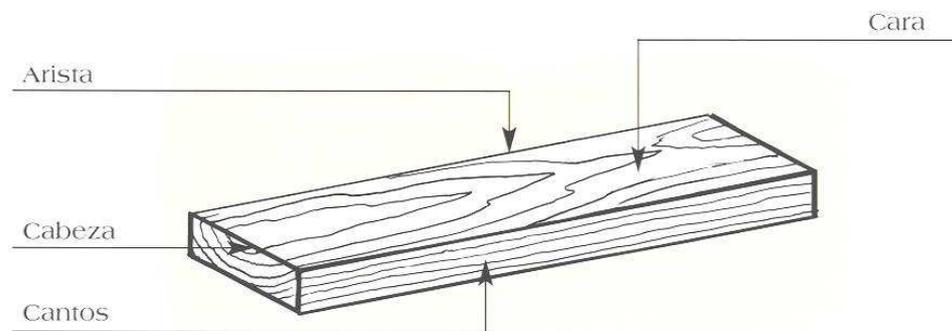
3. DEFINICIONES

3.1 Para los efectos de esta norma se adoptan las definiciones establecidas en la NTE INEN 2 579 y las siguientes:

3.1.1 Partes de las piezas.

3.1.1.1 Arista. Es la línea formada por la intersección de la cara y el canto de una pieza. En las piezas de sección rectangular son aristas todos los bordes paralelos al eje longitudinal de la misma (ver figura 1).

FIGURA 1



3.1.1.2 Cabeza. Se llama a cada uno de los dos extremos de la pieza y cuya madera presenta un corte transversal a la dirección del grano (ver figura 1).

3.1.1.3 Cantos. Son las superficies planas menores, perpendiculares a las caras, paralelas entre si y al eje longitudinal de la pieza (ver figura 1).

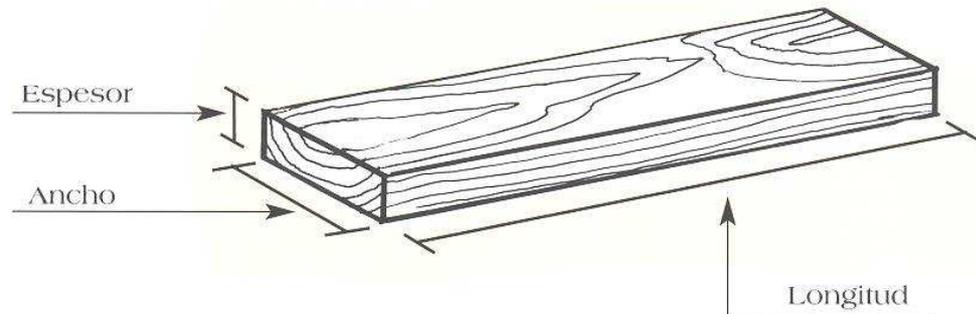
3.1.1.4 Cara. Son las superficies planas mayores, paralelas entre si y al eje longitudinal de la pieza (ver figura 1).

(Continúa)

DESCRIPTORES: Tecnología de la madera, trozas para aserrar y madera aserrada para construcción.

3.1.2 Dimensión. Es la magnitud de medida de un cuerpo en sus tres planos o direcciones (largo, ancho y espesor). En la madera aserrada, al tratarse de cuerpos cuadrangulares, las tres dimensiones son los elementos que permiten calcular el volumen (ver figura 2).

FIGURA 2



3.1.2.1 Longitud. En la madera aserrada es la dimensión existente entre las dos cabezas, medidas sobre las caras o los cantos (ver figura 2).

3.1.2.2 Ancho. Llamado también peralte, es la anchura máxima que tiene la madera, medida sobre la cara, entre sus dos cantos (ver figura 2).

3.1.2.3 Espesor. Corresponde al grueso de un cuerpo; en la madera aserrada es la menor dimensión medida sobre el canto, entre las dos caras (ver figura 2).

3.1.3 Densidad de la madera. Es la relación que existe entre el peso y el volumen de la madera, expresada en g/cm^3 o en kg/m^3 . Puesto que los cambios de humedad contenida en la madera influyen en su peso y volumen, es necesario especificar las condiciones de ésta al momento de hacer la medición correspondiente.

La densidad es uno de los principales elementos que determinan el grado de dureza de la madera, en función de lo cual se las clasifica, en clases de uso.

3.1.3.1 Densidad verde. Es la relación que existe entre el peso verde de la madera y el volumen verde, es decir la madera debe estar fresca, con todo el contenido de humedad natural.

3.1.3.2 Densidad seca al aire. Es la relación que existe entre el peso seco al aire y el volumen seco al aire, es decir cuando la madera está con aproximadamente el 30 % de contenido de humedad.

3.1.3.3 Densidad anhidra. Es la relación entre el peso seco al horno y el volumen seco al horno, es decir cuando la madera tiene aproximadamente un 12 % de contenido de humedad.

3.1.3.4 Densidad básica. Es la relación entre el peso seco al horno y el volumen verde. Es la menor de las antes citadas.

3.1.4 Peso específico. Es la relación entre el peso de la madera, a un determinado contenido de humedad, y el peso del volumen de agua desplazado por el volumen de la madera.

3.1.5 Clases de usos

3.1.5.1 Clase de uso "A". Corresponde a las maderas cuya densidad básica es mayor que $0,71 \text{ g/cm}^3$, es decir se trata de maderas pesadas; o en otros términos, duras. Los usos más comunes son: maderas para estructuras como pilotes, elementos de puentes, durmientes, vigas, viguetas, pie - derechos, columnas, puntales, dinteles, pisos (medias duelas, duelas, tablones, tabloncillos, parqué) soleras y travesaños; como maderas de recubrimiento en: puertas, ventanas, pasamanos, balaustres y molduras; en tabiquería, (tablas, tablones y tabloncillos vistos); en ebanistería, muebles tallados; y, en chapas decorativas.

(Continúa)

3.1.5.2 Clase de uso "B". Conforman las maderas cuya densidad básica es mayor que $0,55 \text{ g/cm}^3$ y menor que $0,70 \text{ g/cm}^3$, es decir se trata de maderas semipesadas, o en otros términos, son maderas semiduras. Los usos más comunes de las maderas que conforman este grupo estructural son recubrimientos, tales como: puertas, ventanas, pasamanos, balaustres y molduras; tabiquería, (tablas, tablones y tabloncillos vistos); entalladuras (molduras, torneados, cabos de herramientas). Con una adecuada clasificación visual y apropiadamente tratadas también se las emplea como elementos estructurales tales como: puntales, vigas, viguetas, pie - derechos, columnas, dinteles, pisos, (medias duelas, duelas, tablones y tabloncillos vistos) soleras y travesaños; muebles y ebanistería; y, en chapas decorativas.

3.1.5.3 Clase de uso "C". Corresponde a las maderas cuya densidad básica es mayor que $0,40 \text{ g/cm}^3$ y menor que $0,54 \text{ g/cm}^3$, catalogadas como livianas, o en otros términos, blandas. Los usos más comunes son: contrachapados, aglomerados, en estructuras simples como paneles de corte, cerchas, diafragmas, muros portantes, revestimientos, cielos rasos, molduras y forros, puertas, ventanas, tiras, cuerdas, listones, zócalos, y además: baja lenguas, paletas y palillos. Con un adecuado tratamiento y clasificación visual, estas maderas también pueden ser empleadas en estructuras.

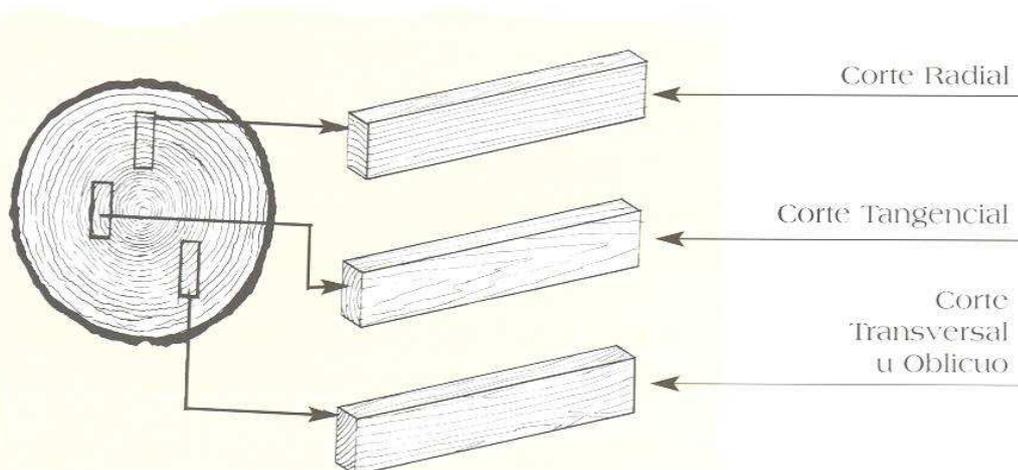
3.1.5.4 Clase de uso "D". Conforman las especies cuya densidad básica es menor o igual que $0,40 \text{ g/cm}^3$, es decir se tratan de maderas muy livianas, o en otros términos, muy blandas. Los usos más comunes son: Cajonería, aerodelismo, aislantes térmico acústicos, diafragmas y en general en encofrados.

3.1.6 Aserrado de madera. Actividad de cortar la madera en troza en sentido longitudinal, para obtener secciones de diferentes dimensiones, mediante el uso de sierras.

3.1.7 Madera aserrada. Madera proveniente del seccionado longitudinal de las trozas, en dimensiones diferentes, que caracterizan y dan nombre a los productos obtenidos

3.1.8 Planos de corte. Son las secciones o superficies que resultan al cortar una pieza de madera en un plano (ver figura 3).

FIGURA 3



3.1.8.1 Corte longitudinal. Es toda aquella sección que resulta de cortar una madera en dirección paralela al eje del tronco, que a su vez puede estar orientado en dirección radial o tangencial.

3.1.8.2 Corte radial. Es el resultado de un corte longitudinal paralelo a los radios y perpendicular a los radios de crecimiento.

3.1.8.3 Corte tangencial. Es el corte longitudinal tangente a los anillos de crecimiento y perpendicular a los radios de crecimiento.

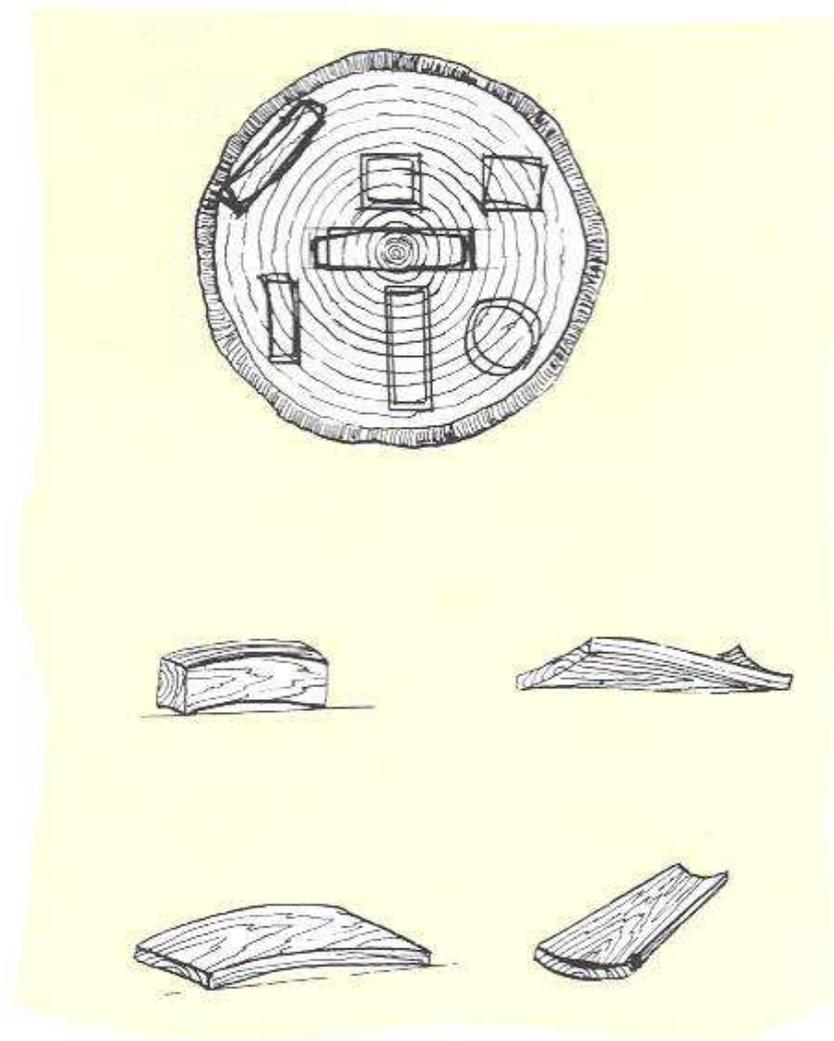
(Continúa)

3.1.8.4 Corte transversal. Es toda aquella sección que resulta de cortar una pieza de madera en dirección perpendicular al eje del tronco.

3.1.9 Tolerancias. Diferencias permitidas en las maderas que no se encuentran en sus condiciones óptimas. Las tolerancias de las maderas aserradas pueden estar en sentido positivo (es decir, ser mejores que las óptimas), o en sentido negativo (ser inferiores a las óptimas), pero las diferencias no deben salir del rango o límites tolerables establecidos en las normas.

3.1.10 Defectos. Son irregularidades o imperfecciones de la madera que afectan las propiedades físicas y mecánicas determinando generalmente una limitación en su uso; normalmente reducen la resistencia mecánica y la rigidez de las piezas que están destinadas a cumplir una función estructural (ver figura 4).

FIGURA 4



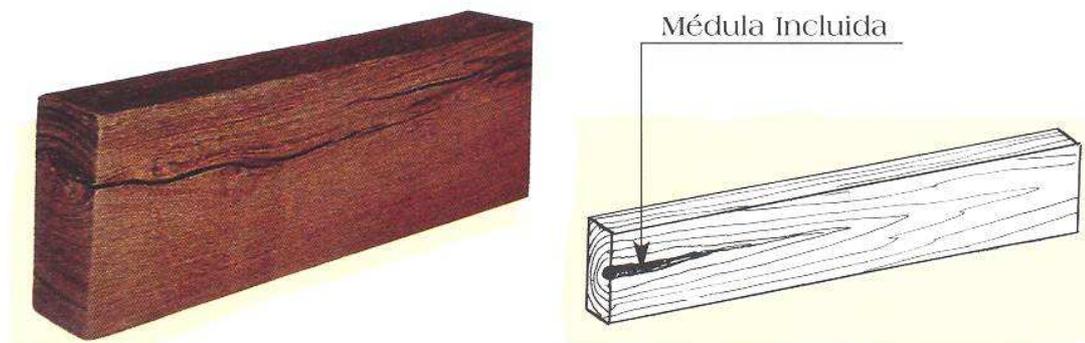
(Continúa)

3.1.10.1 Defectos anatómicos. Son los defectos que presentan las especies forestales originadas en su constitución anatómica y que tienen relación con los procesos biológicos de crecimiento y desarrollo.

a) *Médula incluida.* Defecto debido a la presencia de secciones de médula en parte de la pieza aserrada. La médula al estar constituida por células parenquimatosas es más débil que el duramen por lo que se separan formando grietas. Además esta sección es más susceptible al ataque de hongos e insectos (ver figura 5).

Para reconocer este defecto se puede mirar los extremos de las piezas donde se ubican más fácilmente y de manera concéntrica a los anillos de crecimiento, para luego determinar su prolongación a lo largo de la pieza.

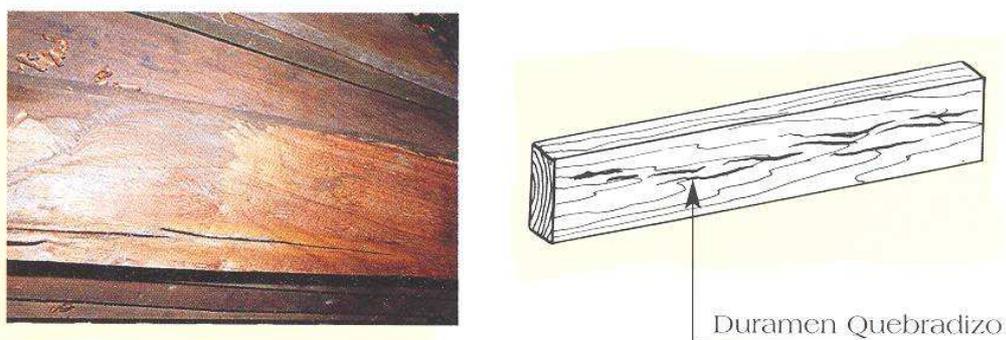
FIGURA 5



b) *Duramen quebradizo.* Son grietas anchas, sinuosas y profundas que se forman por separaciones en el leño, debidas a esfuerzos y tensiones internas de las maderas que no han sido adecuadamente liberadas durante los procesos de aserrado (ver figura 6).

Se reconocen observando los extremos de las piezas, en las zonas del duramen cercanas a la médula, donde generalmente aparecen las grietas.

FIGURA 6

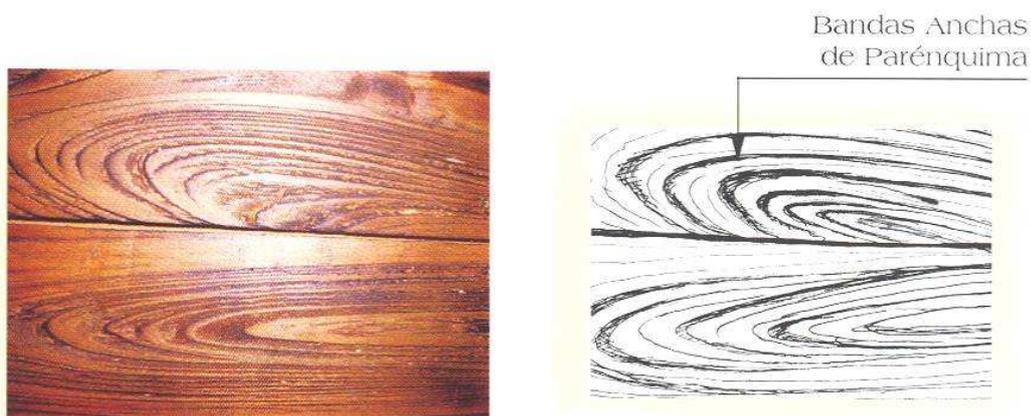


(Continúa)

- c) *Bandas anchas de parénquima*. Son zonas conformadas por células de parénquima distribuidas en bandas anchas de variado espesor a lo largo y ancho de las piezas. Estas bandas por estar conformadas por dichas células, son débiles estructuralmente, de baja densidad y poca resistencia mecánica, por lo que el uso de piezas que presentan este tipo de bandas puede ser peligroso cuando trabajan a compresión (ver figura 7).

Se las reconoce fácilmente, por el color blanquecino que se observa, definidos por los anillos de crecimiento.

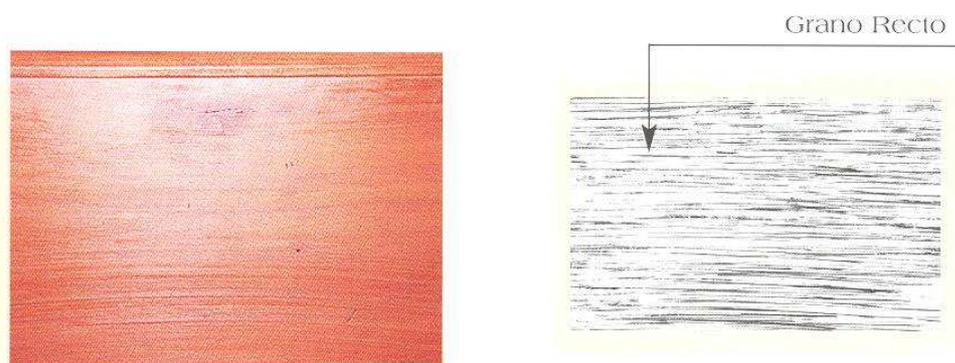
FIGURA 7



3.1.10.2 Grano. Es la disposición de las fibras de madera con relación al eje longitudinal de la pieza, originada por la propia distribución de las fibras durante el crecimiento del árbol y por la orientación del aserrado de las piezas, con relación a dicha distribución.

- a) *Grano recto*. Es la disposición del grano en sentido longitudinal y paralelo al eje de la pieza (ver figura 8).

FIGURA 8



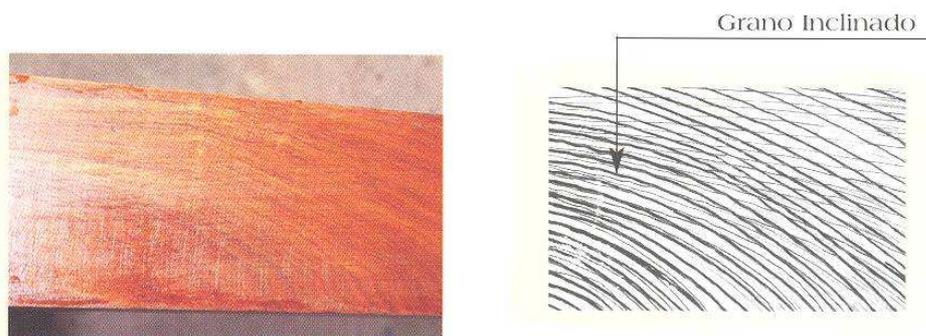
(Continúa)

- b) *Grano inclinado*. Es la desviación angular que presenta el grano con respecto al eje longitudinal de la pieza de madera, que se presenta constante en todo el largo (ver figura 9).

Este defecto se debe a que el eje de la pieza, al momento de aserrar, forma un ángulo con respecto a la orientación de las fibras. También se debe a la presencia de nudos, que alteran la dirección de las fibras, en cuyo caso estas desviaciones son localizadas.

Se identifica observando la inclinación de las fibras con respecto al eje longitudinal de la pieza.

FIGURA 9

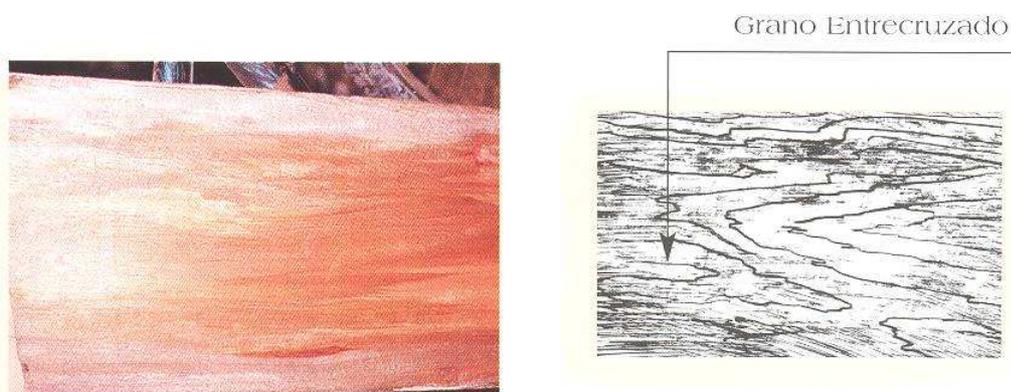


- c) *Grano entrecruzado*. Es debido a la disposición de las fibras que crecen en forma de espiral con respecto al eje del árbol, alterándose la dirección de la espiral en capas de diverso espesor (ver figura 10).

Este defecto es importante determinar en aquellas piezas que estarán sujetas a flexión, en cuyo caso la inclinación del grano hay que medirla en los cantos y caras, puesto que, cuando se presentan de manera simultánea en su máxima tolerancia, compromete negativamente la resistencia de la pieza.

En las piezas de corte radial, el grano entrecruzado se presenta en las caras como bandas o franjas longitudinales, de tonos claros y oscuros.

FIGURA 10

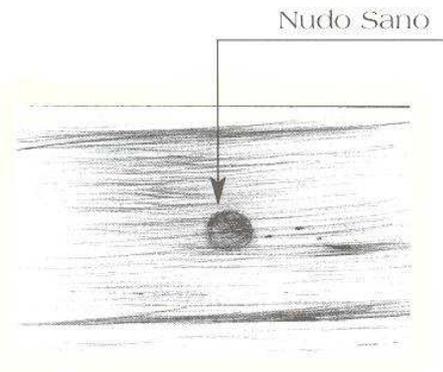
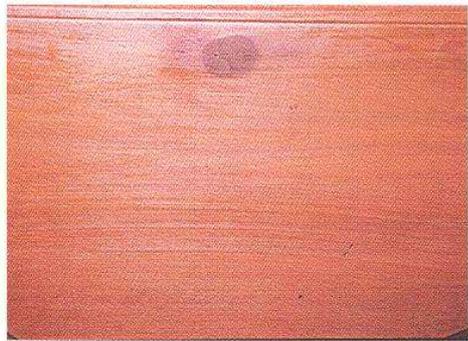


(Continúa)

3.1.10.3 Nudo. Es el área de tejido leñoso resultante del rastro dejado por el anclaje de una rama, cuyas características organolépticas y propiedades son diferentes a las de la madera circundante.

a) *Nudo sano.* Es la porción de rama entrecruzada con el resto de madera, que no se desprenderá o aflojará durante los procesos de secado y uso; y, no presenta rasgos de deterioro ni de pudrición (ver figura 11).

FIGURA 11



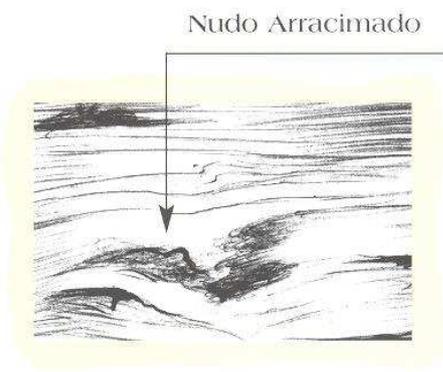
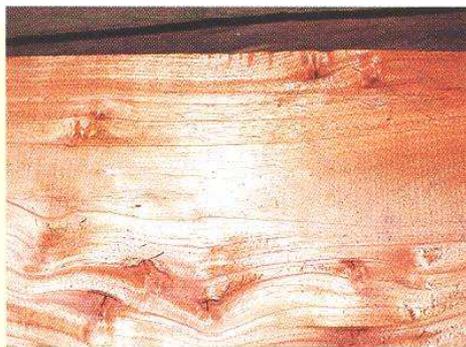
b) *Nudo hueco.* Es el espacio vacío o hueco dejado por un nudo al desprenderse de la madera. Al nudo suelto o con deterioro se le debe considerar como nudo hueco (ver figura 12).

FIGURA 12



c) *Nudos arracimados.* Son el producto de dos o más nudos agrupados por las desviaciones de las fibras que rodean y alteran en gran proporción el grano de toda la pieza (ver figura 13).

FIGURA 13



NOTA: Las maderas que presentan nudos sanos y huecos, dependiendo de su tamaño, pueden ser toleradas en piezas que se utilizan en estructuras; las piezas que presentan nudos arracimados, deben ser descartadas, por cuanto están alterando la resistencia mecánica de las mismas.

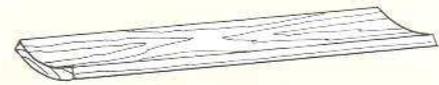
(Continúa)

3.1.10.4 Alabeos. Son deformaciones que pueden experimentar las piezas de madera por la curvatura de sus ejes longitudinales, transversales o ambos.

3.1.10.5 Defectos por secado de madera. Son el conjunto de alabeos (deformaciones) que se producen en las maderas, debido a: tensiones internas, exposición a agentes meteorológicos y mal estibado de las piezas, que de manera general originan torceduras en las caras y en los cantos de las maderas, alterando la normal orientación del grano.

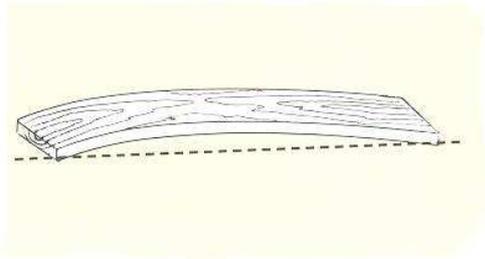
a) *Abarquillado.* Es la curvatura en dirección transversal que sufren las piezas. Se reconocen al colocar una pieza sobre una superficie plana, donde las aristas o bordes longitudinales no se encuentran a un mismo nivel de la parte central, observándose una cavidad de forma cóncava (ver figura 14).

FIGURA 14



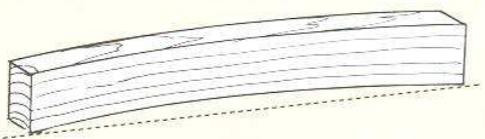
b) *Arqueadura.* Es el alabeo o curvatura de las caras en dirección longitudinal. Se reconoce al observar la luz o separación entre la cara de la pieza y la superficie plana de apoyo (ver figura 15).

FIGURA 15



c) *Encorvadura.* Es el alabeo de los cantos en sentido longitudinal. Se reconoce, al poner la pieza sobre una superficie plana y se observa una separación entre el centro del canto y los dos puntos de apoyo (ver figura 16).

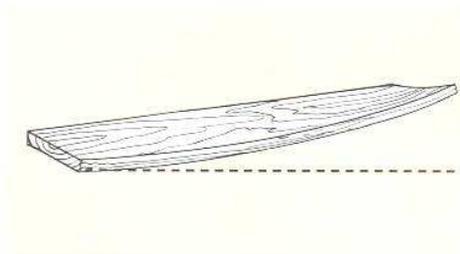
FIGURA 16



(Continúa)

- d) *Torcedura*. Es el alabeo simultáneo en la dirección longitudinal y transversal. Se presenta cuando las esquinas de una pieza no se encuentran en el mismo plano (ver figura 17).

FIGURA 17

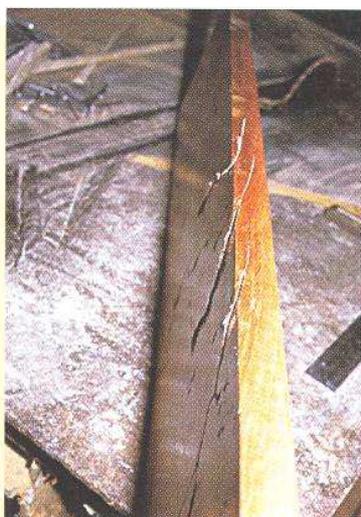


3.1.10.6 Defectos por aserrado. Son un conjunto de defectos que se producen en las maderas provenientes de las actividades de: apeo de los árboles, aserrado y manipuleo de las piezas.

- a) *Escamadura o acebolladura*. Es la separación del leño entre dos anillos de crecimiento consecutivos. Aparecen como escamas superficiales de forma irregular en las caras tangenciales de la pieza, o sobre los cantos y caras de manera simultánea (ver figura 18).

En este caso es necesario establecer el grado de afectación que ha sufrido la pieza, puesto que de ello depende que la pieza pueda fallar.

FIGURA 18



- b) *Grietas*. Es la separación de elementos constitutivos de las maderas cuya profundidad no alcanza a afectar las dos caras de una pieza aserrada, es decir no la atraviesa completamente. Se observan como separaciones discontinuas y superficiales de aproximadamente 1 mm de ancho y de 2 mm a 3 mm de profundidad (ver figura 19).

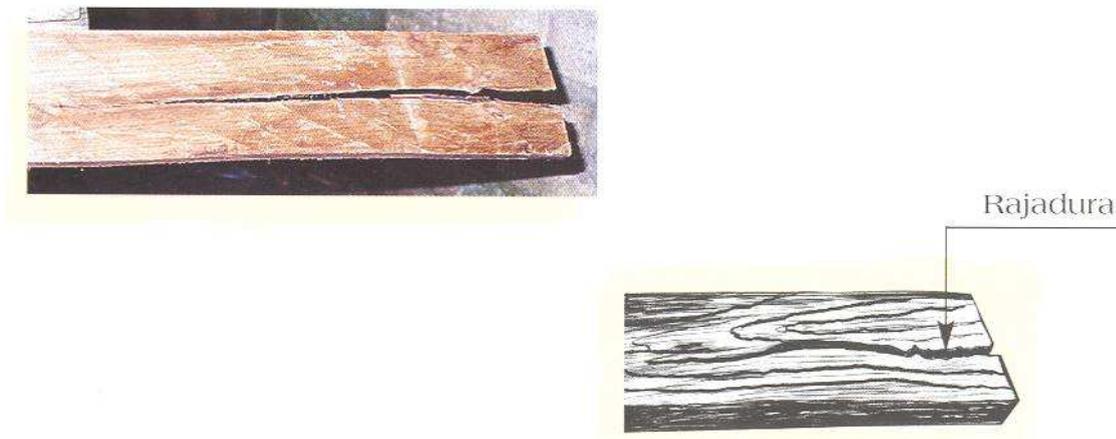
FIGURA 19



c) *Rajadura*. Es la separación de los elementos constitutivos de la madera que afecta totalmente a todo el espesor de la pieza, es decir la atraviesa de un lado a otro y se extiende en dirección al eje.

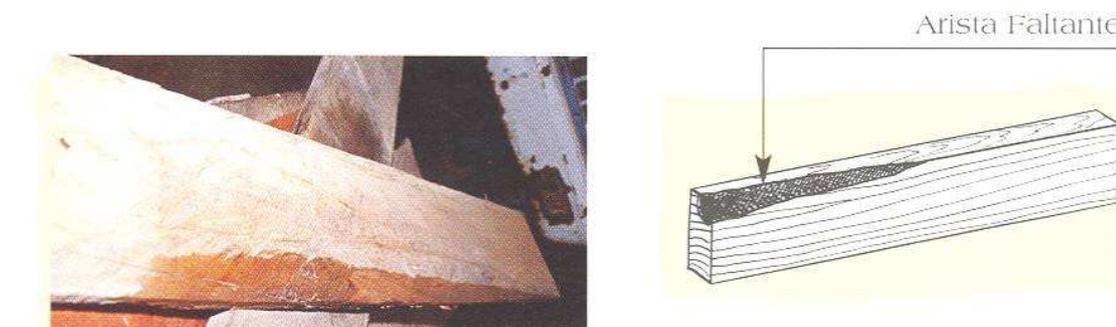
Generalmente se presenta en uno o en los dos extremos (ver figura 20).

FIGURA 20



d) *Arista faltante*. Es la falta de madera en una de las aristas de una pieza, en algunos casos suele estar ocupada por corteza (ver figura 21).

FIGURA 21



(Continúa)

e) *Fallas de compresión*. Son deformaciones o roturas de las fibras de la madera como resultado de una compresión o flexión excesivas de árboles en pie causados por su propio peso o por acción de fenómenos atmosféricos. También pueden producirse durante las operaciones de tala, transporte, mal acopio y almacenado de las piezas aserradas (ver figura 22).

Esta falla es muy peligrosa, puesto que las piezas pierden totalmente su resistencia mecánica y no pueden ser empleadas en estructuras. Lastimosamente, estas fallas solo pueden observarse en piezas que han sido cepilladas, donde aparecen como arrugas perpendiculares al grano.

FIGURA 22



Fallas de Compresión

3.1.10.7 Defectos biológicos. Son los defectos producidos por el ataque de agentes biológicos a la madera.

a) *Perforaciones*. Son agujeros o galerías de variados tamaños y formas, causados por el ataque de insectos y larvas.

b) *Perforaciones pequeñas*. Son huecos o galerías de 1 mm a 3 mm de diámetro, que se observan en el interior de las piezas producidas por insectos xilófagos (ver figura 23).

FIGURA 23

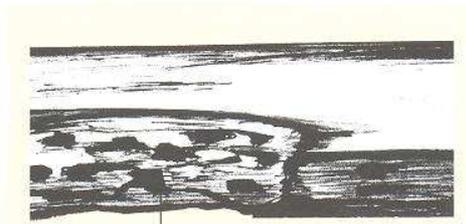
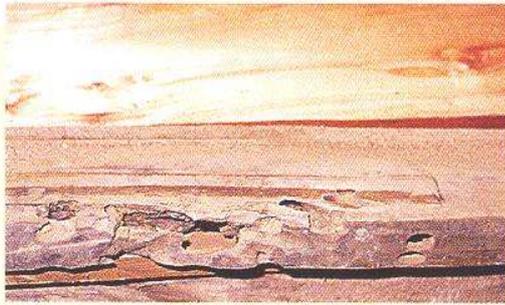


Perforaciones Pequeñas

(Continúa)

- c) *Perforaciones grandes*. Son huecos o galerías mayores a 3 mm de diámetro producidas por el ataque de insectos xilófagos, generalmente de forma circular u ovaladas. Al interior de los huecos puede observarse aserrín y deyecciones propias del insecto (ver figura 24).

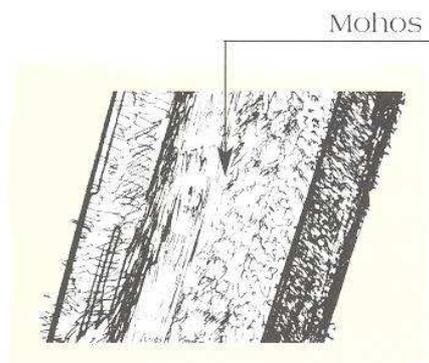
FIGURA 24

Perforaciones
Grandes

3.1.10.8 Hongos. Son formas inferiores de plantas que invaden la madera para vivir o alimentarse de ella.

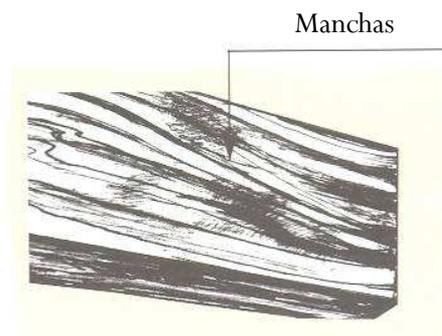
- a) *Mohos*. Son hongos que se desarrollan en la superficie de la madera, aparecen generalmente cuando hay abundancia de humedad y la madera está expuesta por mucho tiempo a dicho exceso. No producen ningún tipo de deterioro sobre la madera. Se les reconoce debido a que su crecimiento da origen a la formación de un manto algodonoso de color amarillo o blanco (ver figura 25).

FIGURA 25



- b) *Manchas*. Son producidas por hongos cromógenos que cambian el color de la madera, cuando penetran entre los espacios intercelulares para alimentarse de las sustancias de reserva. Este tipo de ataques tiene importancia únicamente sobre las características estéticas de la madera; por lo tanto no altera su resistencia (ver figura 26).

FIGURA 26

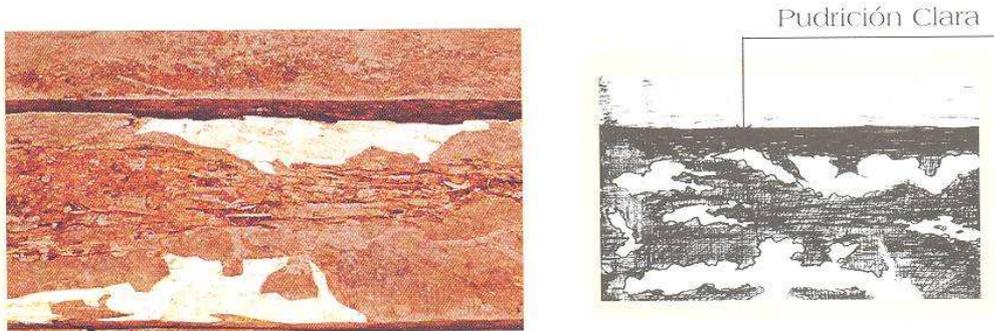


(Continúa)

3.1.10.9 Pudrición. Es la descomposición de la madera, en la que se presentan evidentes cambios en apariencia, color y la pérdida de propiedades físicas y mecánicas. Estas se deben al ataque de hongos xilófagos, que se ubican en el interior de las células leñosas, destruyéndolas.

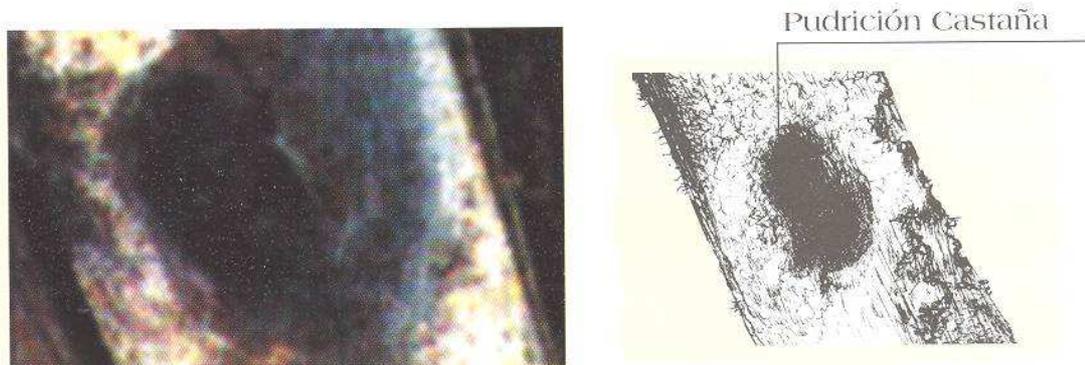
a) *Pudrición clara.* Se caracteriza por la coloración blanca de la madera como consecuencia de la descomposición preponderante de la lignina y de las células. El material residual se asemeja a un esqueleto de fibras descompuestas constituidas casi exclusivamente por celulosa (ver figura 27).

FIGURA 27



b) *Pudrición castaña.* Se caracteriza por una coloración castaña oscura de la madera, como consecuencia de la descomposición de la celulosa. La parte atacada se contrae formando hendiduras perpendiculares u oblicuas, presentando la madera podrida un aspecto de pequeños cubos o bloques formada casi exclusivamente por lignina (ver figura 28).

FIGURA 28



4. REQUISITOS

4.1 Clasificación visual de la madera. Es la inspección ocular que se realiza a la madera aserrada, a fin de detectar los defectos y las probables fallas que presenten las escuadrías, producto de la cual se seleccionan las maderas en función de sus usos futuros.

4.1.1 Módulo de rotura (MOR). Es el punto hasta el cual la madera puede resistir fuerzas perpendiculares o tangenciales a la estructura longitudinal de la pieza.

4.1.2 Madera estructural. Es aquella que se la destina a construcciones. Debe tener una resistencia mecánica a la flexión, torsión, presión y compresión, habiendo casos en que las maderas están sujetas a esfuerzos combinados.

4.1.2.1 Para este objeto se emplean maderas duras, cuya densidad básica es mayor a $0,71 \text{ g/cm}^3$; sin embargo se ha comprobado, a través de investigaciones tecnológicas de maderas, que pueden sumarse a este grupo las llamadas semiduras, cuya densidad básica es superior a $0,56 \text{ g/cm}^3$ e inferior a $0,70 \text{ g/cm}^3$, siempre que se haga una perfecta clasificación y calificación visual y las maderas sean secadas y preservadas.

(Continúa)

4.1.2.2 Dentro de este aspecto, mucho tiene que ver la resistencia a esfuerzos de rotura en flexión (Módulo de Rotura, MOR), puesto que muchas de las piezas trabajan dispuestas horizontalmente, como es el caso de las vigas, viguetas, soleras, algunas cuerdas, travesaños, dinteles, etc., con luces amplias, mayores a 2,50 m.

4.1.2.3 Estas maderas tienen que estar adecuadamente conformadas, de tal manera que no deben presentar defectos físicos ni mecánicos, resultantes del crecimiento natural del árbol o aquellos que se producen por efecto de las operaciones de aprovechamiento y aserrado de las piezas; un manejo silvicultural atenúa significativamente los defectos físicos y mecánicos que pueden presentarse durante el desarrollo de la masa forestal.

4.1.3 Maderas para recubrimientos. Son aquellas que tienen dos tipos de usos: por un lado se utilizan como partes de una construcción, pero no están sujetas a esfuerzos mecánicos de magnitud; y por otro, se emplean para la cobertura de estructuras de las propias construcciones (tabiques) o de muebles.

4.1.3.1 La densidad de este grupo es variable, pudiendo ir desde los 0,56 g/cm³ a 0,70 g/cm³ en un primer grupo y desde 0,40 g/cm³ a 0,55 g/cm³ en un segundo, aunque en ciertas circunstancias es posible usar maderas destinadas al grupo de estructuras, como es el caso de aquellas maderas que presentan vetado vistoso, como madera vista.

4.1.3.2 Estas maderas, no requieren de una clasificación y calificación visual estricta cuando son empleadas para la cobertura de estructuras, pero si es necesario que sean secadas y preservadas para incrementar su durabilidad natural.

4.1.3.3 En este caso el Módulo de Rotura (MOR) no tiene mayor importancia, puesto que muchas de las piezas van adosadas a otros elementos estructurales, que son los que verdaderamente van a sufrir los diferentes esfuerzos.

4.1.3.4 En este grupo se pueden tolerar defectos resultantes de la estructura natural en la formación del árbol o aquellos que se producen por efecto de los procesos de aprovechamiento y aserrado.

4.1.4 Maderas para muebles. Son aquellas que se destinan a la elaboración de todo tipo de muebles, por lo cual su densidad en especial es variable, pero por los requerimientos de los usuarios normalmente es superior a 0,56 g/cm³; sin embargo la resistencia mecánica debe ser relativamente alta, por la misma movilidad y esfuerzo mecánico a las que se ven sometidas.

4.1.5 Maderas para otros usos y encofrados. La cantidad de otros usos que se da a las diferentes especies, es sumamente amplia, ya que abarca desde complementos en las construcciones, hasta palillos, paletas y baja lenguas; se utiliza además como soporte temporal para la fundición de losas y columnas en diferentes construcciones, lo que se conoce comúnmente como encofrados.

4.1.5.1 A pesar de la gran variedad de uso, éste grupo de maderas puede ubicarse en las densidades que van desde menores a 0,40 g/cm³ a 0,55 g/cm³. Para estos casos no es necesario un tratamiento previo, tampoco de la resistencia mecánica, debido a que por una parte no están sujetas a esfuerzos grandes y permanentes y por otra la durabilidad natural, al ser su uso temporal, es menor.

4.2 Calidad de la madera aserrada

4.2.1 TIPO "A": Son las que presentan las mejores características de aserrado (con todos sus cantos y aristas definidas); condiciones físicas y mecánicas buenas (ausencia de defectos apreciables visualmente); y, de sanidad (exentas de ataques de insectos y hongos, aunque pueden existir ataques ligeros en forma superficial). Especies de densidad media a alta.

4.2.2 TIPO "B": Presentan ciertas fallas físicas y mecánicas visibles a lo largo de las piezas, las que pueden ser corregidas para ser aprovechadas en su totalidad o en su mayor parte, pero que de todos modos provocan la producción de desperdicios durante el proceso de reaserrado y terminado; sanidad, con ataques de insectos trepanadores de la madera y de hongos de manera parcial y a lo largo de la pieza, pero sin comprometer todo su espesor. Especies de densidad media a alta.

(Continúa)

4.2.3 TIPO "C": Presentan fallas físicas y mecánicas visibles a lo largo de las piezas, las que pueden ser corregidas para ser aprovechadas parcialmente como en estructuras y recubrimientos de muebles, pero que de todos modos generan desperdicios durante el proceso de reaserrado y terminado. Sanidad, con ataques de insectos trepanadores de la madera y de hongos de manera parcial y a lo largo de la pieza, pero sin comprometer todo su espesor. Especies de densidad media a alta.

4.2.4 TIPO "D": Presentan defectos físicos, mecánicos y de sanidad como fuertes ataques de hongos e insectos apreciables y difíciles de corregir, por lo que no son aptas para ser empleadas en procesos de reaserrado y terminado, pero si en usos temporales como encofrados. Especies de densidad baja.

4.3 Sistema de clasificación y calificación de madera aserrada

4.3.1 Criterios aplicados a especies empleadas en madera aserrada. Las maderas mayormente aprovechadas para madera aserrada, sobre la base de la densidad básica, han sido agrupadas en cuatro clases de uso, las que se describen en las siguientes tablas:

CLASIFICACIÓN DE LAS MADERAS POR DENSIDAD Y CLASE DE USO

TABLA 1. Clase de uso Tipo "A" Densidad básica mayor que 0,71 g/cm³.

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Amarillo	persea rigens C. Ko Allen	LAURACEAE
Cabo de Hacha	pouteria gigantea (Diels) Pilz	SAPOTACEAE
Caimitillo	Pouteria neglecta Cronq	SAPOTACEAE
Caoba	Platymiscium stipulare (jac) Due	PAPIONACEAE
Cuero de Sapo	Parinari romero	CHRYSOBAANAC.
Culo de Negra	Licania sp.	CHRYSOBAANAC.
Guayabillo	Eugenia sp.	MIRTACEAE
Guayacán	Minquatia guianensis Aubl.	OLACACEAE
Machare	Symphonia globulifera LF	GUTIFFERAE
Roble	Terminalia amazonia (G) Exel	COMBRETACEAE

TABLA 2 .Clase de uso Tipo "B" Densidad básica mayor que 0,55 g/cm³ y menor que 0,70 g/cm³

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Caracolillo	Otaba sp	MYRISTICACEAE
Cedro	Cedrela odorata	MELIACEAE
Chanul	Humiriastrum procerum	HUMIRIACEAE
Dormilón	Cojoba sp	MIMOSACEAE
Indio Hediondo	Osteophloeum Platyspermum	MIRYSTICACEAE
Laurel	Cordia alliodora	BORAGINACEAE
Mascarey	Hieronyma alchorneoides	EUPHORBIACEAE
Moral Bobo	Clarisia racemosa R. et P.	MORACEAE
Moral fino	Madura tinctoria (L) Gaud	MORACEAE
Motilón	Hieronyma sp	EUPHORBIACEAE
pacora	Cespedesia spathulata (R. et. Po)	OCHNACEAE
Zapote	Sterculia sp.	STERCULIACEAE

(Continúa)

TABLA 3. Clase de uso Tipo "C" Densidad básica mayor que 0,40 y menor que 0,54 g/cm³

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Colade	Nectandra purpurea	LAURACEAE
Ceibo	Ceiba pentandra (L.) Gaert	BOMBACACEAE
Copal	Dacryodes sp.	BURSERACEAE
Chalviande, coco	virola dixonii	MYRISTICACEAE
Cuángare	Virola reidii	MYRISTICACEAE
Guadaripo	Nectandra guararipo	LAURACEAE
Higuerón	Ficus sp	MORACEAE
Jiguas	Ocotea spp.	LAURACEAE
Laguno	Vochysia macrophyllaStafl.	VOCHYSIACEAE
Palo Negro		
Sande	Brosimun útil(H. B. K.) Pittier	MORACEAE
Tangará	Cal'apa guianensis Aubl.	MELIACEAE
Tilo	Brosimun alicastrum S. W.	MORACEAE
Uva	pouroma minar	CEPROPIACEAE

TABLA 4. Clase de uso Tipo "D" Densidad básica menor o igual que 0,40 g/cm³

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Balsa	Ochocroma pyramidale	BOMBACACEAE
Chilialde	Trichospermum galleottii	TILIACEAE
Mata Palo	Picus sp	MORACEAE
Peine de Mono	Apeibha aspera Aubl.	TILIACEAE
Sapanes	Trema spp.	ULMACEAE
Tachuelo	Zanthoxylon sp	RUTACEAE

(Continúa)

4.3.2 Criterios aplicados a especies y usos más comunes en madera aserrada. Las especies forestales son empleadas en varios tipos de escuadrías, siendo las más comunes las que se muestran en la tabla 5.

TABLA 5. Usos más comunes de las especies forestales

ESPECIES	Duelas	Tablas	Tablones	Tablancillo	Tabillias	Vigas	Bloques	Cuartones	Pilares	Puntales	Puntalillos	Piezas	Tucos	Cuerdas	Listones	Tiras	Durmientes	No. FORMAS SALIDA
AMARILLO		X	X															2
BALSA		X																1
CEDRO		X	X	X	X				X	X								6
CARACOLILLO		X	X	X			X			X	X	X				X		8
CALADE		X	X			X	X				X							5
CAOBA			X															1
COCO		X																1
CUANGARE		X			X		X								X			4
CHALVIANDE		X	X				X	X							X		X	6
CHANUL	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X		X	X	14
CHONTA															X			1
DORMILON		X	X	X		X	X					X						6
ENCOFRADO (*)		X	X			X	X							X	X			6
GUAYACAN		X	X	X		X				X		X						6
GUAYABILLO		X																1
HIGUERON		X																1
LAUREL		X	X	X		X				X		X		X				7
LAGUNO	X		X				X											3
MACHARE	X	X	X				X											4
MASCAREY	X	X	X	X		X	X			X	X					X		9
NATO						X												1
ROBLE		X	X															2
SANDE		X	X			X	X				X		X	X	X			8
TANGARE		X	X			X	X											4
TILLO		X	X	X		X	X					X		X				7

ENCOFRADO (*) Corresponde a varias especies de densidad media a baja.

4.3.2.1 En la tabla 5, se puede apreciar que muchas especies son versátiles, es decir se emplean en muchos usos, por ejemplo: chanul 14 formas de salida, mascarey (9), caracolillo y sande (8), laurel y tillo, (7), cedro, chalviande, dormilón, encofrado y guayacán (6), calade (5), cuángare, machare y tangare, (4), laguno (3), amarillo, coco y roble (2) y balsa, caoba, guayabillo, higuérón y nato (1) .

(Continúa)

4.3.3 Criterios relativos a las dimensiones de las piezas. En la tabla 6 se resume los nombres asignados a las piezas y las dimensiones que deben tener según los mercados.

TABLA 6. Nombres de las piezas y dimensiones

TIPOS DE ESCUADRIAS	ESPESOR (m)	ANCHO (m)	LARGO (m)
TABLA	0,025	0,20	5,00
	0,025	0,20	4,00
	0,025	0,20	3,00
	0,025	0,20	2,50
DUELA (TABLILLA)	0,025	0,15	2,50
TABLON	0,050	0,20	5,00
	0,050	0,20	4,00
	0,050	0,20	3,00
	0,050	0,20	2,50
TABLONCILLO	0,050	0,15	4,00
	0,050	0,15	2,50
VIGA	0,100	0,20	8,00
	0,100	0,20	7,00
	0,100	0,20	6,00
	0,100	0,20	5,00
	0,100	0,20	4,00
	0,100	0,20	3,00
	0,100	0,20	2,50
BLOQUES (PILARES)	0,150	0,15	2,50
	0,140	0,14	2,50
CUARTONES	0,250	0,25	4,00
	0,250	0,25	3,00
PUNTALES	0,075	0,20	4,00
	0,075	0,20	3,00
PUNTALILLOS	0,100	0,10	4,00
	0,100	0,10	3,00
TIRAS	0,025	0,02	4,00
	0,025	0,02	3,00
	0,025	0,02	2,50
CUERDAS	0,075	0,12	4,00
	0,075	0,12	3,00
	0,075	0,12	2,50
LISTONES	0,040	0,04	4,00
	0,040	0,04	3,00
	0,040	0,04	2,50
TUCOS	0,100	0,15	3,00
	0,100	0,15	2,50
DURMIENTES	0,200	0,20	2,00

(Continúa)

4.3.4 Criterios que deben aplicarse para la clasificación de los tipos de piezas.

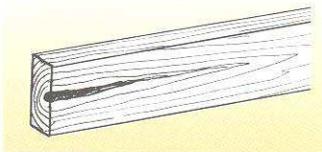
4.3.4.1 Defectos originados por la constitución anatómica de la especie:

a) *Por anatomía:*

a.1) *Médula incluida.* Este defecto se debe a la presencia de secciones de médula en parte de la pieza.

Para reconocer este defecto se debe mirar los extremos de las piezas donde se ubican más fácilmente y de manera concéntrica los anillos de crecimiento, para luego determinar su prolongación a lo largo de la pieza.

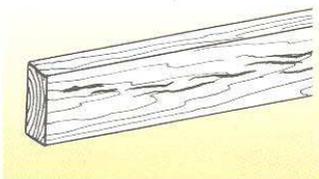
TOLERANCIAS



USOS	TIPO	SITUACIÓN
Madera para Estructuras	A	No se permite
Madera para Recubrimiento	B	Permisible el 5 %
Madera para Muebles	C	Permisible el 5 %
Otros Usos y Encofrado	D	Permisible el 15%

a.2) *Duramen quebradizo.* Son grietas anchas, sinuosas y profundas que se forman por separaciones en el leño. Se reconocen observando los extremos de las piezas, en las zonas del duramen cercanas a la médula, donde generalmente aparecen las grietas.

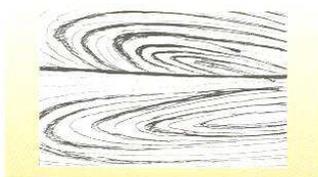
TOLERANCIAS



USOS	TIPO	SITUACIÓN
Madera para Estructuras	A	No se permite
Madera para Recubrimiento	B	No se permite
Madera para Muebles	C	No se permite
Otros Usos y Encofrado	D	Permisible

a.3) *Bandas anchas de parénquima.* Son zonas conformadas por células de parénquima distribuidas en bandas anchas de variado espesor a lo largo y ancho de las piezas. Se las reconoce fácilmente, por el color blanquecino que se observa, definidos por los anillos de crecimiento.

TOLERANCIAS



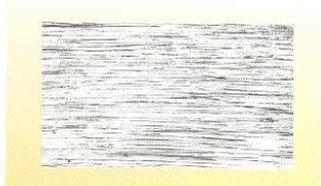
USOS	TIPO	SITUACIÓN
Madera para Estructuras	A	No se permite
Madera para Recubrimiento	B	Permisible
Madera para Muebles	C	No se permite
Otros Usos y Encofrado	D	Permisible

(Continúa)

b) *Por grano:*

b.1) *Grano recto.* Es la disposición del grano en sentido longitudinal y paralelo al eje de la pieza. Se identifica observando la dirección del grano al interior de la madera de manera paralela al eje de la escuadría.

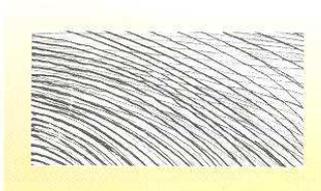
TOLERANCIAS



USOS	TIPO	SITUACIÓN
Madera para Estructuras	A	Permisible
Madera para Recubrimiento	B	Permisible
Madera para Muebles	C	Permisible
Otros Usos y Encofrado	D	Permisible

b.2) *Grano inclinado.* Es la desviación angular que presenta el grano con respecto al eje longitudinal de la pieza de madera. Se identifica observando la inclinación de las fibras con respecto al eje longitudinal de la pieza.

TOLERANCIAS



USOS	TIPO	SITUACIÓN
Madera para Estructuras	A	Hasta 1/8 de la longitud de la pieza
Madera para Recubrimiento	B	Hasta 1/8 de la longitud de la pieza
Madera para Muebles	C	Hasta 1/8 de la longitud de la pieza
Otros Usos y Encofrado	D	Indiferente

b.3) *Grano entrecruzado.* Es debido a la disposición de las fibras que crecen en forma de espiral con respecto al eje del árbol. Se identifica en las piezas de corte radial, debido a que el grano entrecruzado se presenta en las caras como bandas o franjas longitudinales, de tonos claros y oscuros.

TOLERANCIAS



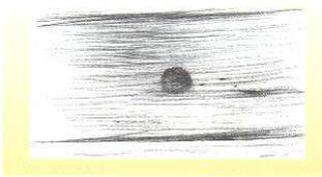
USOS	TIPO	SITUACIÓN
Madera para Estructuras	A	Hasta 1/8 de la longitud de la pieza
Madera para Recubrimiento	B	Hasta 1/8 de la longitud de la pieza
Madera para Muebles	C	Hasta 1/8 de la longitud de la pieza
Otros Usos y Encofrado	D	Indiferente

(Continúa)

c) *Por nudos:*

c.1) *Nudo sano.* Es la porción de rama entrecruzada con el resto de madera. Se lo reconoce por estar totalmente fijo y no soltará o aflojará durante los procesos de secado y uso; y, no presenta rasgos de deterioro ni de pudrición.

TOLERANCIAS



USOS	TIPO	SITUACIÓN
Madera para Estructuras	A	Hasta 1/4 de la longitud de la pieza
Madera para Recubrimiento	B	Hasta 1/4 de la longitud de la pieza
Madera para Muebles	C	Hasta 1/4 de la longitud de la pieza
Otros Usos y Encofrado	D	Indiferente

c.2) *Nudo hueco.* Es el espacio vacío o hueco dejado por un nudo al desprenderse de la madera. Al nudo suelto o con deterioro se le debe considerar como nudo hueco. Se lo reconoce por el vacío de forma irregular que ha dejado en el punto de separación de las fibras.

TOLERANCIAS



USOS	TIPO	SITUACIÓN
Madera para Estructuras	A	Hasta 1/8 de la longitud de la pieza
Madera para Recubrimiento	B	Hasta 1/8 de la longitud de la pieza
Madera para Muebles	C	Hasta 1/8 de la longitud de la pieza
Otros Usos y Encofrado	D	Indiferente

c.3) *Nudos arracimados.* Son el producto de dos o más nudos agrupados por las desviaciones de las fibras que los rodean y alteran en gran proporción el grano de toda la pieza. Se los identifica por la cantidad de nudos juntos que se presentan asociados a desviaciones de las fibras.

TOLERANCIAS

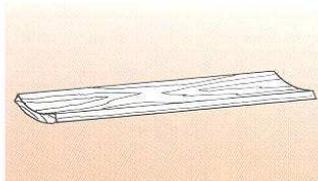


USOS	TIPO	SITUACIÓN
Madera para Estructuras	A	No se permite
Madera para Recubrimiento	B	No se permite
Madera para Muebles	C	Hasta 1/8 del ancho de la cara
Otros Usos y Encofrado	D	Indiferente

4.3.4.2 *Defectos que provienen del secado de la madera*

a) *Abarquillado.* Es la curvatura en dirección transversal que sufren las piezas. Se reconocen al colocar una pieza sobre una superficie plana, donde las aristas o bordes longitudinales no se encuentran a un mismo nivel de la parte central, observándose una cavidad de forma cóncava.

TOLERANCIAS

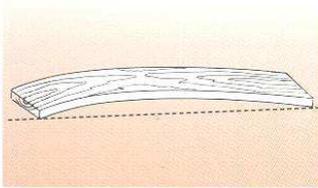


USOS	TIPO	SITUACIÓN
Madera para Estructuras	A	Hasta 1 % el ancho de la pieza
Madera para Recubrimiento	B	Hasta 1 % el ancho de la pieza
Madera para Muebles	C	Hasta 2 % el ancho de la pieza
Otros Usos y Encofrado	D	Hasta 4 % el ancho de la pieza

(Continúa)

b) *Arqueadura*. Es el alabeo o curvatura de las caras en dirección longitudinal. Se reconoce al observar la luz o separación entre la cara de la pieza y la superficie plana de apoyo.

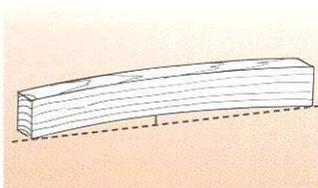
TOLERANCIAS



USOS	TIPO	SITUACIÓN
Madera para Estructuras	A	Hasta 0.3 % del largo de la pieza
Madera para Recubrimiento	B	Hasta 0.3 % del largo de la pieza
Madera para Muebles	C	Hasta 0.5 % del largo de la pieza
Otros Usos y Encofrado	D	Hasta 1 % del largo de la pieza

c) *Encorvadura*. Es el alabeo de los cantos en sentido longitudinal. Se reconoce, al poner la pieza sobre una superficie plana y se observa una separación entre el centro del canto y los dos puntos de apoyo.

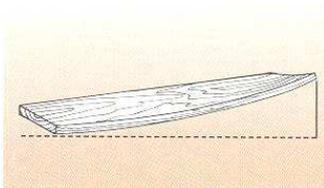
TOLERANCIAS



USOS	TIPO	SITUACIÓN
Madera para Estructuras	A	Hasta 0.3 % del largo de la pieza
Madera para Recubrimiento	B	Hasta 0.3 % del largo de la pieza
Madera para Muebles	C	Hasta 0.5 % del largo de la pieza
Otros Usos y Encofrado	D	Hasta 2 % del largo de la pieza

d) *Torcedura*. Es el alabeo simultáneo en la dirección longitudinal y transversal. Se identifica en las esquinas de una pieza, cuando éstas no se encuentran en el mismo plano.

TOLERANCIAS

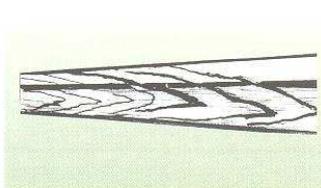


USOS	TIPO	SITUACIÓN
Madera para Estructuras	A	Hasta 0.3 % del largo de la pieza
Madera para Recubrimiento	B	Hasta 0.3 % del largo de la pieza
Madera para Muebles	C	Hasta 0.5 % del largo de la pieza
Otros Usos y Encofrado	D	Hasta 4 % del largo de la pieza

4.3.4.3 Defectos debidos al aserrado de la madera

a) *Escamadura o acebolladura*. Es la separación del leño entre dos anillos de crecimiento consecutivos. Se le reconoce porque aparecen como escamas superficiales de forma irregular en las caras tangenciales de la pieza, o sobre los cantos y caras de manera simultánea. En este caso es necesario establecer el grado de afectación que ha sufrido la pieza, puesto que de ello depende que la pieza pueda fallar.

TOLERANCIAS

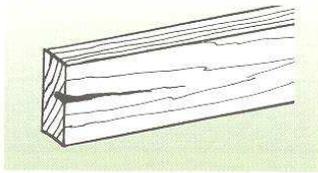


USOS	TIPO	SITUACIÓN
Madera para Estructuras	A	No se permite
Madera para Recubrimiento	B	No se permite
Madera para Muebles	C	No se permite en aristas
Otros Usos y Encofrado	D	Indiferente

(Continúa)

b) *Grietas*. Es la separación de elementos constitutivos de las maderas cuya profundidad no alcanza a afectar las dos caras de una pieza aserrada, es decir no la atraviesa completamente. Se reconoce porque son separaciones discontinuas y superficiales de aproximadamente 1 mm de ancho y de 2 mm a 3 mm de profundidad.

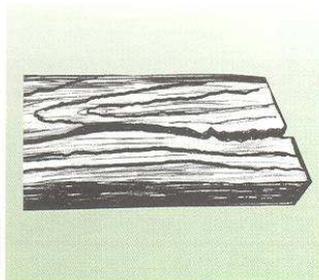
TOLERANCIAS



USOS	TIPO	SITUACIÓN
Madera para Estructuras	A	Hasta 1/4 del espesor
Madera para Recubrimiento	B	Hasta 1/4 del espesor
Madera para Muebles	C	Hasta 1/2 del espesor
Otros Usos y Encofrado	D	Indiferente

c) *Rajaduras*. Es la separación de los elementos constitutivos de la madera que afecta totalmente a todo el espesor de la pieza. Se reconoce porque la rajadura atraviesa de un lado a otro y se extiende en dirección al eje. Generalmente se presenta en uno o en los dos extremos.

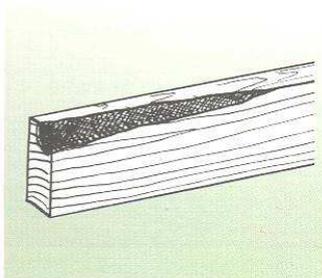
TOLERANCIAS



USOS	TIPO	SITUACIÓN
Madera para Estructuras	A	Solo en un extremo y hasta 10 cm. de longitud
Madera para Recubrimiento	B	Solo en un extremo y hasta 10 cm. de longitud
Madera para Muebles	C	Solo en un extremo y hasta 10 cm. de longitud
Otros Usos y Encofrado	D	Solo en un extremo y hasta 20 cm. de longitud

d) *Arista faltante*. Es la falta de madera en una de las aristas de una pieza, en algunos casos suele estar ocupada por corteza. Se le reconoce porque en vez de arista se encuentra un perfil transversal, con relación al canto y cara de la pieza.

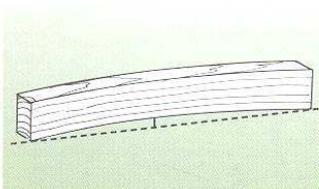
TOLERANCIAS



USOS	TIPO	SITUACIÓN
Madera para Estructuras	A	Una sola arista en una longitud máxima de 50 cm.
Madera para Recubrimiento	B	Una sola arista de hasta 80 cm. de largo
Madera para Muebles	C	Dos aristas de hasta 80 cm. de largo
Otros Usos y Encofrado	D	Indiferente

e) *Fallas de compresión*. Son deformaciones o roturas de las fibras de la madera como resultado de una compresión o flexión excesivas. Estas fallas solo pueden observarse en piezas que han sido cepilladas, donde aparecen como arrugas perpendiculares al grano.

TOLERANCIAS



USOS	TIPO	SITUACIÓN
Madera para Estructuras	A	No se permite
Madera para Recubrimiento	B	No se permite
Madera para Muebles	C	No se permite
Otros Usos y Encofrado	D	No se permite

(Continúa)

4.3.4.4 Defectos debidos a la sanidad de la madera

a) Por ataque de insectos

a.1) *Perforaciones pequeñas.* Son huecos o galerías de 1mm a 3 mm de diámetro, producidas por insectos xilófagos. Se las identifica observando en el interior de las piezas.

TOLERANCIAS



USOS	TIPO	SITUACIÓN
Madera para Estructuras	A	Hasta 1/4 de la longitud de la pieza
Madera para Recubrimiento	B	Hasta 1/4 de la longitud de la pieza
Madera para Muebles	C	Hasta 1/4 de la longitud de la pieza
Otros Usos y Encofrado	D	Hasta 1/3 de la longitud de la pieza

a.2) *Perforaciones grandes.* Son huecos o galerías mayores a 3 mm de diámetro producidas por el ataque de insectos xilófagos. Se las identifica observando en el interior de las piezas, donde se combinan huecos grandes con medianos.

TOLERANCIAS



USOS	TIPO	SITUACIÓN
Madera para Estructuras	A	Hasta 3 huecos por cada metro lineal de pieza
Madera para Recubrimiento	B	Hasta 3 huecos por cada metro lineal de pieza
Madera para Muebles	C	Hasta 3 huecos por cada metro lineal de pieza
Otros Usos y Encofrado	D	Hasta la mitad de la longitud de la pieza

b) Por Ataque de hongos

b.1) *Mohos.* Son hongos que se desarrollan en la superficie de la madera, aparecen generalmente cuando hay abundancia de humedad. Se les reconoce debido a que su crecimiento da origen a la formación de un manto algodonoso de color amarillo o blanco.

TOLERANCIAS



USOS	TIPO	SITUACIÓN
Madera para Estructuras	A	Permisible
Madera para Recubrimiento	B	Permisible
Madera para Muebles	C	Permisible
Otros Usos y Encofrado	D	Permisible

b.2) *Manchas.* Son producidas por hongos cromógenos que cambian el color de la madera, cuando penetran entre los espacios intercelulares para alimentarse. Se los puede identificar por el cambio de coloración de la madera en los sitios de ataque.

TOLERANCIAS



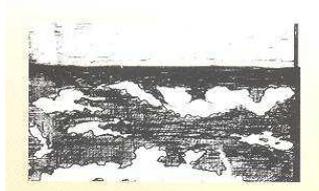
USOS	TIPO	SITUACIÓN
Madera para Estructuras	A	Permisible
Madera para Recubrimiento	B	Permisible
Madera para Muebles	C	Permisible
Otros Usos y Encofrado	D	Permisible

(Continúa)

c) *Pudriciones*

- c.1) *Pudrición clara*. Se caracteriza por la coloración blanca de la madera como consecuencia de la descomposición preponderante de la lignina y de las células. Se identifica porque el material residual se asemeja a un esqueleto de fibras descompuestas constituidas casi exclusivamente por celulosa.

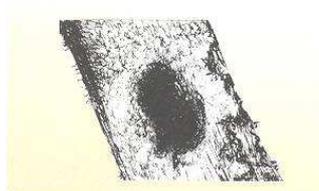
TOLERANCIAS



USOS	TIPO	SITUACIÓN
Madera para Estructuras	A	No se permite
Madera para Recubrimiento	B	No se permite
Madera para Muebles	C	No se permite
Otros Usos y Encofrado	D	Hasta 1/3 de la longitud de la pieza

- c.2) *Pudrición castaña*. Se caracteriza por una coloración castaña oscura de la madera, como consecuencia de la descomposición de la celulosa. Se identifica porque la madera adquiere un aspecto de pequeños cubos o bloques formada casi exclusivamente por lignina.

TOLERANCIAS



USOS	TIPO	SITUACIÓN
Madera para Estructuras	A	No se permite
Madera para Recubrimiento	B	No se permite
Madera para Muebles	C	No se permite
Otros Usos y Encofrado	D	Hasta 1/3 de la longitud de la pieza

(Continúa)

4.3.4.5 Aplicación de los parámetros de clasificación y calificación de la madera por presencia de defectos. Para tener una visión de conjunto de todos los defectos, su permisibilidad y los rangos de aceptación, se presenta en la tabla 7, donde se las diferencia de los límites de tolerancia para cada grupo de maderas.

TABLA 7. Defectos y tolerancias para los diferentes grupos de maderas aserradas.

DEFECTOS	MADERAS PARA ESTRUCTURAS	MADERAS PARA RECUBRIMIENTO	MADERAS PARA MUEBLES	OTROS USOS Y ENCOFRADO
1.-ANATOMICOS				
(a) Anatomía				
Médula Incluida	No se permite	Permisible 5 %	Permisible 5 %	Permisible 15 %
Duramen quebradizo	No se permite	No se permite	No se permite	Permisible 15 %
Bandas anchas				
Parénquima	No se permite	Permisible 10 %	No se permite	Permisible
(b) Grano				
Recto	Permisible	Permisible	Permisible	Permisible
Inclinado	Hasta 1/8 pieza	Hasta 1/8 pieza	Hasta 1/8 pieza	Indiferente
Entrecruzado	Hasta 1/8 pieza	Hasta 1/8 pieza	Hasta 1/8 pieza	Indiferente
(c)Nudos				
Sano	1/4 ancho cara	1/4 ancho cara	1/4 ancho cara	Indiferente
Hueco	1/8 ancho cara	1/8 ancho cara	1/8 ancho cara	Indiferente
Arracimado	No se permite	No se permite	1/8 ancho cara	Indiferente
2.- POR SECADO				
Abarquillado	1% ancho pieza	1% ancho pieza	2% ancho pieza	4% ancho pieza
Arqueadura	0.3% largo pieza	0.3% largo pieza	0.5% largo pieza	1% largo pieza
Encorvadura	0.3% largo pieza	0.3% largo pieza	0.5% largo pieza	2% largo pieza
Torcedura	0.3% largo pieza	0.3% largo pieza	0.5% largo pieza	4% largo pieza
3.- POR ASERRADO				
Escamadura	No se permite	No se permite	No en aristas	Indiferente
Grietas	1/4 espesor	1/4 espesor	1/2 espesor	Indiferente
Rajadura	Solo en un extremo	Solo en un extremo	20 cm. longitud	Indiferente
Arista Faltante	Una sola arista	Una sola arista	dos sola arista	Indiferente
Compresión	No se permite	No se permite	No se permite	No se permite
4.- SANIDAD				
(a) Por Insectos				
Perfor. Pequeñas	1/4 longitud	1/4 longitud	1/4 longitud	1/3 longitud
Perfor. Grandes	3 por metro	3 por metro	3 por metro	1/2 longitud
(b) Por Hongos				
Mohos	Permisible	Permisible	Permisible	Permisible
Manchas	Permisible	Permisible	Permisible	Permisible
Pudriciones:				
• Clara	No se permite	No se permite	No se permite	1/3 longitud
• Castaña	No se permite	No se permite	No se permite	1/3 longitud

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1. DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 579 *Sistema de clasificación y calificación de trozas de madera para desarrollo proveniente de bosques húmedos tropicales.*

Z.2. BASES DE ESTUDIO:

ORBE J. *Comportamiento de Vigas en Escala Natural con Cargas a la Larga Duración*, Centro de Investigación y Capacitación Forestal Luciano Andrade Marín, Conocoto Ecuador, 1991.

Dixon (1968); *Manual de Diseño para Madera del Grupo Andino (1984)*; H. Consejo Provincial de Pichincha, *Situación del Recurso Forestal Costa (1988)*.

PADT-REFORT/JUNAC; *Manual de Diseño para Maderas del Grupo Andino*, 4ta Edición Preliminar, Lima - Perú, 1984.

PADT-REFORT/JUNAC; *Manual de Clasificación de Madera Estructurales*, 2da. Edición, Lima - Perú, 1984.

PADT-REFORT/JUNAC; *Tabla de Propiedades Físicas J Mecánicas de la Madera de 20 Especies del Ecuador*, Lima Perú, 1981.

FUENTE: *Guías de Movilización de Productos Forestales*, INEFAN.

PADT-REFORT/JUNAC; *Secado y Preservación de 105 Maderas del Grupo Andino*, Lima, ITC.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 2580 **TÍTULO:** SISTEMA DE CLASIFICACIÓN Y CALIFICACIÓN DE MADERA ASERRADA PROVENIENTE DE BOSQUES HÚMEDOS TROPICALES **Código:** MA 01.02-102

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior del Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo Ministerial No. publicado en el Registro Oficial No. Fecha de iniciación del estudio:
--	--

Fechas de consulta pública: de _____ a _____

Comité Interno del INEN:
Fecha de iniciación: 2010-10-29 Fecha de aprobación: 2010-10-29
Integrantes del Comité Interno:

NOMBRES:	INSTITUCIÓN REPRESENTADA:
Ing. Gustavo Jiménez (Presidente)	DIRECTOR DEL ÁREA TÉCNICA DE NORMALIZACIÓN
Ing. Enrique Troya	DIRECTOR DEL ÁREA TÉCNICA DE VERIFICACIÓN
Ing. Mauricio Alminate V.	DIRECTOR DEL ÁREA TÉCNICA DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS
Arq. Luís Fernando Moreno M. (Secretario Técnico)	ÁREA TÉCNICA DE NORMALIZACIÓN

Otros trámites:

La Subsecretaría de Industrias, Productividad e Innovación Tecnológica del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma

Oficializada como: Voluntaria Por Resolución No. 11 200 de 2011-07-12
Registro Oficial No. 510 de 2011-08-10

**Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: direccion@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inenlaboratorios@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail: inencuenca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gov.ec
URL: www.inen.gov.ec**