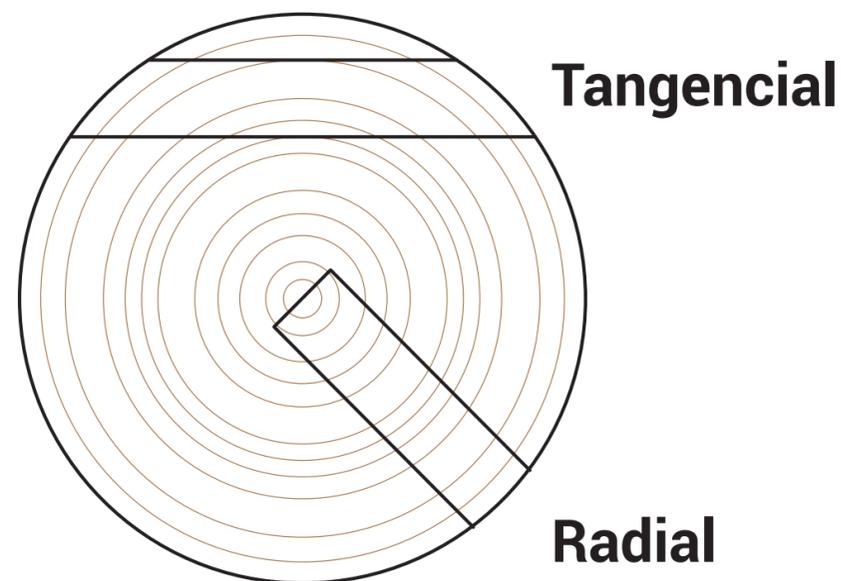


cátedra balcaza

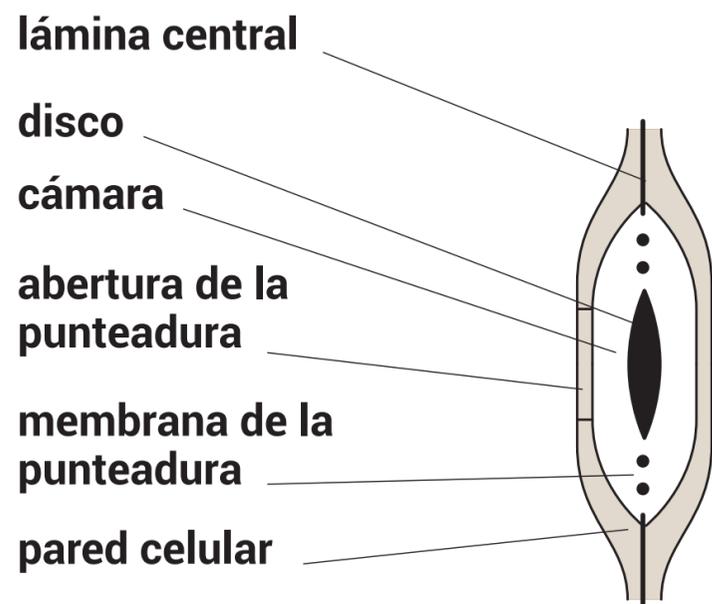
HUMEDAD EN LA MADERA

ESTABILIDAD DE LA MADERA



Maderas	C. radial(%)	C. tang.(%)	Rel. T/R	Clasificac
Ambay-guazú	4,6	8,9	1,90	Medianamente estable
Anchico colorado	5,6	10,4	1,80	Medianamente estable
Cancharana	3,6	7,0	1,90	Medianamente estable
Caroba	3,4	11,0	3,23	Poco estable
Cedro	4,1	6,2	1,50	Estable
Espina de corona	3,6	8,5	2,36	Poco estable
Eucalipto saligna	5,8	10,4	1,79	Medianamente estable
Grapia	4,3	8,7	2,00	Medianamente estable
Guatambú blanco	4,9	9,6	1,90	Estable
Guayaibí blanco	6,7	9,0	1,30	Estable
Guaica	3,0	7,8	2,60	Poco estable
Incienso	3,2	5,8	1,8	Medianamente estable
Kiri	1,4	4,4	3,14	Poco estable
Laurel amarillo	3,4	9,8	2,90	Poco estable
Laurel negro	3,0	7,8	2,60	Poco estable
Laurel ayuí	1,6	5,9	3,60	Poco estable
Lapacho	4,5	7,2	1,60	Estable
Loro blanco	5,3	8,5	1,60	Estable
Marmelero	4,2	11,8	2,8	Poco estable
Mora colorada	2,5	3,8	1,5	Estable
Paraíso	3,8	8,6	2,63	Poco estable
Persiguero bravo	4,3	10,6	2,46	Poco estable
Petiribí	6,7	9,0	1,34	Estable
Pino elliotti	2,0	2,8	1,40	Estable
Pino taeda	3,0	5,5	1,38	Medianamente estable
Pino paraná	3,9	7,2	1,84	Medianamente estable
Rabo molle	4,0	9,0	2,25	Poco estable
Sabugüero	3,0	8,7	2,90	Poco estable
Sota caballo	3,5	8,2	2,30	Poco estable
Timbó colorado	2,2	4,8	2,18	Medianamente estable
Vasuriña	6,7	11,4	1,70	Medianamente estable
Viraró	3,5	6,5	1,80	Medianamente estable
Virapitá	4,1	9,8	2,40	Poco estable

HUMEDAD EN LA MADERA



ESQUEMA DE LA PUNTEADURA

Los vasos capilares, las traqueidas y las células de almacenamiento tienen en sus paredes aberturas elípticas o circulares que se denominan punteaduras. Son aberturas pequeñas cerradas por un tabique permeable. A su través tienen lugar el intercambio de agua y de sustancias estructurales de célula a célula así como el cierre de la célula en el caso de la lesión del árbol.

Las coníferas tienen conductos resiníferos rodeados por las células que producen la resina.

Agua Libre: llenando los lúmenes o cavidades celulares.

Agua Higroscópica: llenando las paredes celulares.

Agua de Constitución: formando parte de la estructura química de la madera.

Máximo contenido de humedad: se logra cuando hay una saturación total de los elementos constitutivos del leño.

Humedad de equilibrio: La madera, en contacto con el medio, tiende a adquirir una humedad que depende de la humedad del medio que la rodea.

Punto de saturación de la fibra: es la máxima que puede contener la madera sin que exista agua libre. Como promedio es aceptado el 30% con valores límites de contenido de agua de 20% - 40%.

PROPIEDADES

Anisotropía:

Las propiedades físicas y mecánicas de la Madera no son las mismas en todas las direcciones que pasan por un punto determinado. Podemos definir tres direcciones principales en que se definen y miden las propiedades de la madera, que son la axial, la radial y la tangencial.

La dirección axial es paralela a la dirección de crecimiento del árbol (dirección de las fibras).

La radial es perpendicular a la axial y corta al eje del árbol.

La dirección tangencial es normal a las dos anteriores.

HUMEDAD:

Como la Madera es higroscópica, absorbe o desprende humedad, según el medio ambiente. El agua libre desaparece totalmente al cabo de cierto tiempo, quedando, además del agua de constitución, el agua de saturación correspondiente a la humedad de la atmósfera que rodee a la Madera, hasta conseguir un equilibrio, diciéndose que la Madera está secada al aire o naturalmente.

DENSIDAD:

La densidad real de las Maderas es sensiblemente igual para todas las especies: 1,56. La densidad aparente varía de una especie a otra, y aun en la misma, según el grado de humedad y zona del árbol.

DUREZA:

La Dureza de la Madera es la resistencia que opone al desgaste, rayado, clavado, etc. Cuanto más vieja y dura es, mayor resistencia opone.

DEFORMABILIDAD

La Madera cambia de volúmen al variar su contenido de humedad, hinchamiento y contracción. Como la madera es un material anisótropo, la variación en sentido de las fibras es casi inapreciable, siendo notable en sentido transversal. La deformación al cambiar la humedad de la Madera, dependerá de la posición que la pieza ocupaba en el árbol, así nos encontramos distinta deformación radial y tangencial.

La madera verde presenta un porcentaje alto de humedad en su interior. Las paredes de las células están saturadas y liberan agua que se halla retenida en sus cavidades. El secado de la madera es el proceso por el cual se elimina el agua libre y una gran proporción de la humedad absorbida por las paredes de la célula.

El agua es eliminada y en la proporción que solo las paredes de las células contengan humedad se lo conoce como punto de humedad límite de la madera y se registra en torno al 30% de h. Y cuando pierde esta humedad es cuando se contrae, deteniéndose cuando llega a un equilibrio con el entorno (equilibrio higroscópico).

La importancia del secado es vital para que no se produzcan tensiones en el interior de la madera y no aparezcan problemas de contracciones y dilataciones.

AGENTES DE DETERIORO: ABIÓTICOS Y BIÓTICOS.

Los agentes de tipo **abiótico** son:

Humedad: con diferente incidencia sobre la madera a partir del 30% (p.s.f - punto de saturación de la fibra), actúa de forma tanto directa como indirecta, causando diversos daños.

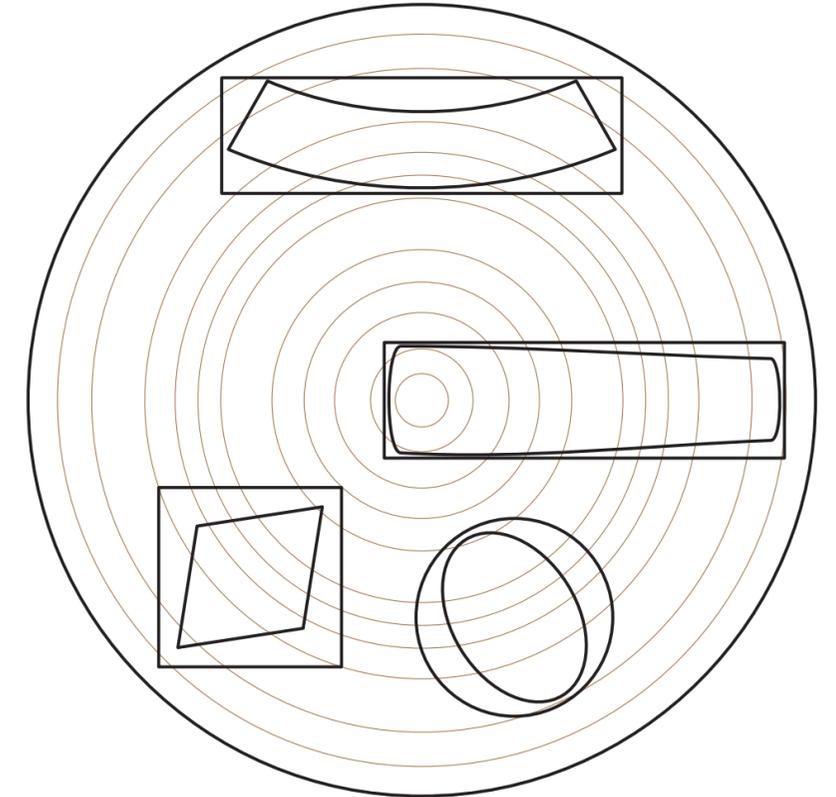
Insolación: la radiación solar provoca una decoloración superficial de la madera. Los rayos UV eliminan la lignina de las paredes celulares, causando una desfibración de la madera (deterioración de sus propiedades mecánicas).

fuego: destrucción parcial o total de la madera.

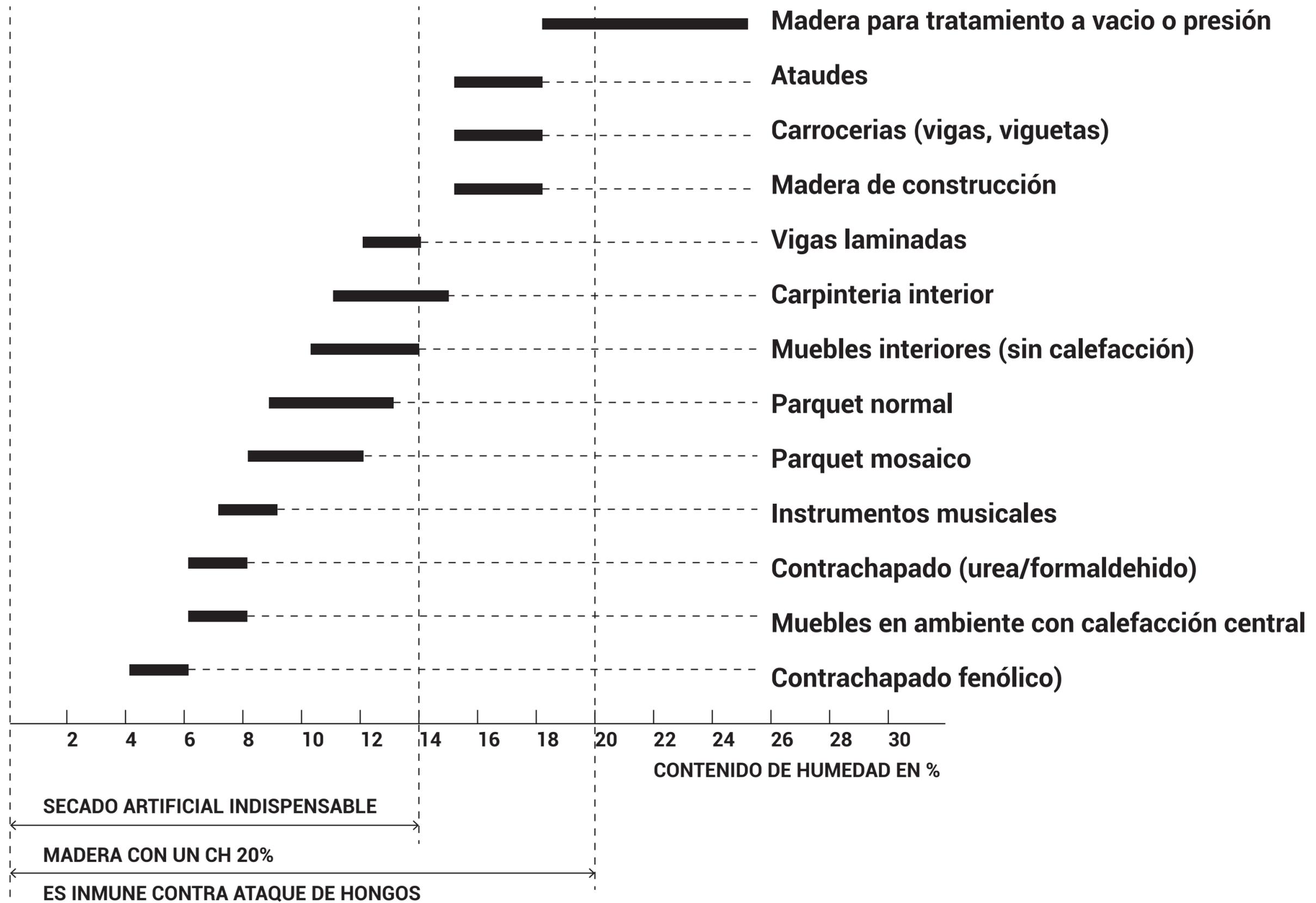
Los agentes de tipo **bióticos**/biológico se recogen en tres grupos:

Hongos xilófagos: hongos cromógenos, los cuales apenas reducen las propiedades resistentes de la madera; hongos de pudrición, los cuales causan una notable reducción de las propiedades resistentes de la madera.

Insectos xilófagos: (carcomas, polillas, termitas)
xilófagos marinos.



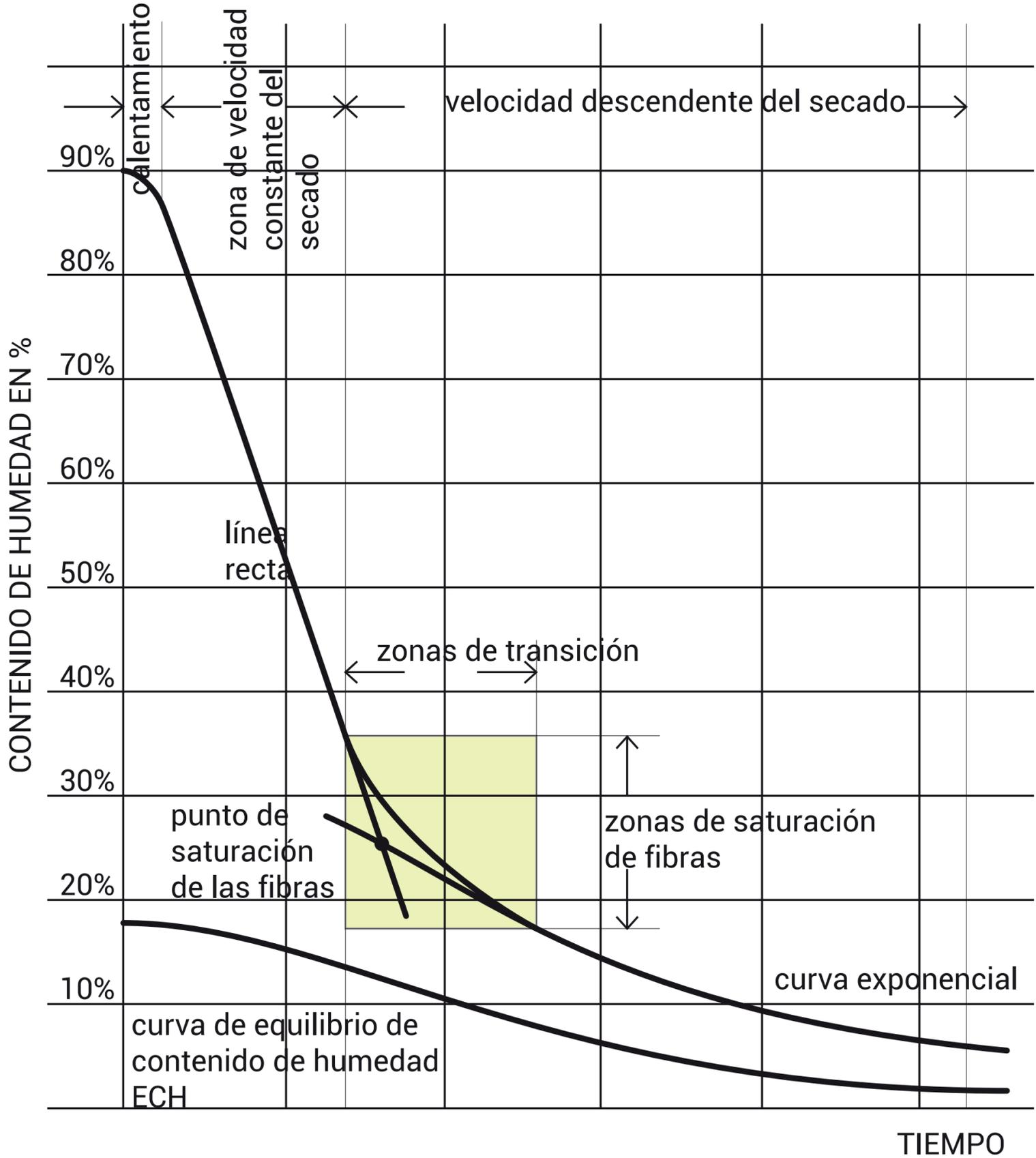
CONTENIDO DE HUMEDAD SEGUN USOS DE LA MADERA



CIFRAS NORMALES DE EQUILÍBRIO HIGROSCÓPICO PARA LOCALIDADES DEL CONO SUR/ ARGENTINA

Localidad	otoño			invierno			primavera			verano			ANUAL
	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	ot	nov	dic	ene	feb	
BUENOS AIRES	15.0	17.0	18.7	19.0	18.7	16.5	15.3	15.0	14.7	13.3	13.0	14.0	15.2
BARILOCHE	12.5	14.8	16.3	17.0	16.5	16.0	14.0	12.7	12.5	12.7	11.5	12.0	14.0
CIPOLLETTI	9.8	11.0	13.0	13.5	13.3	11.3	10.3	9.5	8.3	7.7	7.7	9.0	10.3
CORDOBA	13.0	13.3	13.3	12.5	12.0	10.3	10.3	11.0	11.3	11.7	12.0	12.8	12.0
CORRIENTES	13.0	14.7	14.7	15.7	14.7	13.0	13.0	12.7	11.7	12.0	11.7	12.8	13.5
MENDOZA	11.8	12.0	12.3	12.3	11.0	9.7	11.0	9.5	9.3	9.5	10.0	11.0	10.7
POSADAS	14.3	16.0	17.7	17.5	16.0	14.3	14.3	13.5	13.0	12.7	13.0	14.3	15.0
SALTA	16.0	17.7	16.5	14.5	13.0	10.7	10.5	11.3	12.0	13.0	14.0	14.8	13.0
TUCUMAN	16.0	17.7	16.5	16.3	14.5	11.7	11.7	12.7	13.5	14.0	14.0	15.5	14.3

CURVA TEÓRICA DE SECADO DE LA MADERA



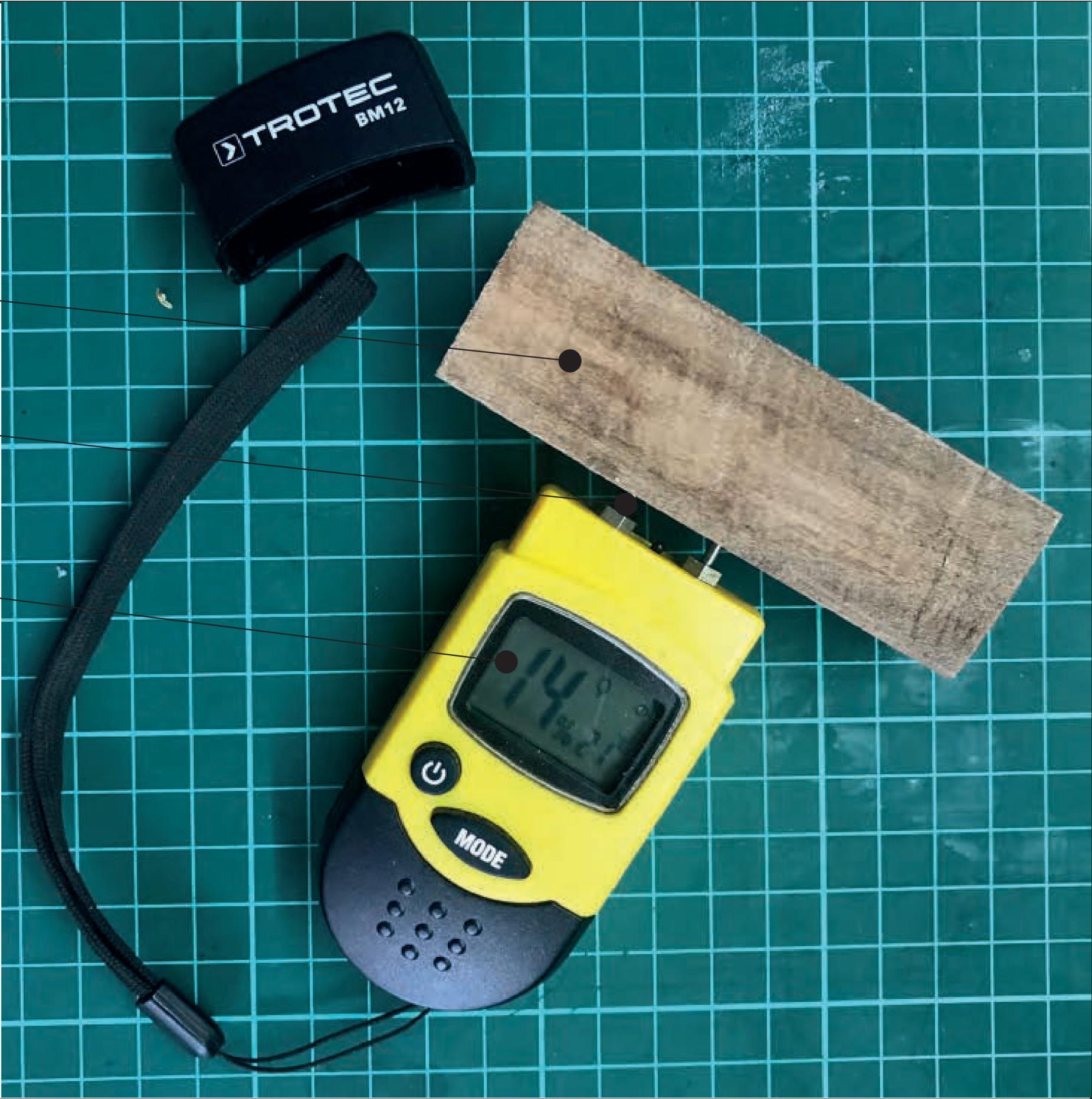
HIGRÓMETRO

Instrumento para medir la humedad.

madera

clavijas

porcentaje de humedad
temperatura ambiente



CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA MADERA

RESPONDE A LA TEMPERATURA Y LA HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE

