

# M51 - Versão - Espanhol

- [Datasheet M51](#)
- [Manual de Operación M51](#)
- [Video de Entrenamiento - M51](#)

# Datasheet M51

## M51



O M51 es un medidor de humedad de maderas portátil y robusto. La medición es realizada por medio de un método dieléctrico. La operación del equipo es simple: Una vez seleccionada la densidad de la madera que se va a medir, el sensor debe ser colocado sobre la muestra y la humedad será reflejada inmediatamente en el display del equipo.

## Sobre Marrari

Marrari fabrica sistemas para el control de procesos, gerenciamiento de producción y sistemas *online* para el monitoreo de la humedad de diversos productos. En más de 30 años en el mercado, Marrari amplió su área de acción en diferentes segmentos del mercado como madera, embalajes, papel, energía, celulosa, biomasa, caña de azúcar, granos y alimentos.

## Características mecánicas

- Largo del medidor: 130 mm
- Ancho del medidor: 75 mm
- Grosor del medidor: 26 mm

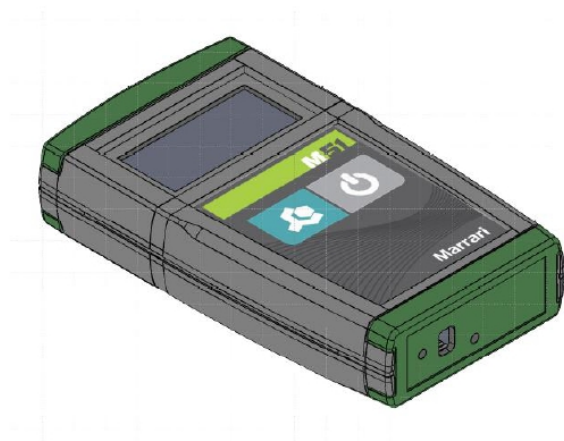
## Documentos relacionados

Manual de Operación: M51

Anexo 05.a – Parametrización y evaluación de desempeño de los medidores portátiles – revisión 01.

Disponible en el site:

[https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1S6zODC8CWx\\_dv87uep0Aa14KAPshs2xz](https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1S6zODC8CWx_dv87uep0Aa14KAPshs2xz)





## Datos técnicos

**Rango de medición:** 3 a 35 % b.s.

**Resolución:** 0,1%

**Precisión:** +- 1 unidad % para Pinos  
+- 2 unidades % para madeiras tropicales

**Funciones de medición / densidades:**

- Configuración de densidad aparente a 0% de 1 a 90 (100 a 900 kg/m<sup>3</sup>)
- Tabla de contenido 82 densidades de especies conocidas en el manual

### 1. Display:

- LCD 7 segmentos 3½ Dígitos

### 2. Temperatura:

- operación até 70°C
- compensación de temperatura automática

### 3. Fuente de alimentación:

- batería recargable de Litium polímero de 3.7V e 800 mAh
- cargador modelo: HA0510W4P marca Hayama con Entrada 100 a 240VAC y salida DC 5Vdc - 1A, con plug montado a mano tipo: P4 plug DC, modelo: 034388, tamaño: 1x3,8x9mm, proveedor STA-Eletrónica autonomía de trabajo de 20h ininterrumpidas.
- tiempo de carga de batería de 5h, siendo: led del medidor encendido en rojo = 'cargando' y led del medidor apagado = 'carga completa'

**Último Firmware:** Versión 350 en julio de 2019

## Parametrización y ajuste

El parámetro a ser ajustado es la densidad:

- La función de medición para cada tipo de madera está vinculada a la densidad aparente al 0% de humedad de la madera a ser medida.
- La densidad debe ser escogida conforme a las tablas del manual.
- Las funciones de medición fueron elaboradas para madera sólida aplanada.
- En casos de madera no aplanada y otras especies, la elección de la densidad debe ser realizada siguiendo la siguiente forma:
  - a) Tomar medidas usando densidad 45
  - b) Tomar medidas usando densidad 60
  - c) Determinar la humedad de la pieza a través del método gravimétrico
  - d) Interpolar los valores de humedad y los valores de densidad conocidos a fin de determinar la densidad ideal.

## Mantenimiento

La periodicidad recomendada para **manutención preventiva** debe ser de un año, la cual es realizada apenas por Marrari Automação, en donde se realiza puntualmente:

- Actualización do *firmware* de operación;
- Revisión con patrones propios de Marrari.

## Certificado de calibración y ensayos de determinación de humedad



El servicio de calibración o del ensayo de determinación de la humedad de maderas puede ser solicitado al laboratorio Umilab a través del e-mail [umilab@marrari.com.br](mailto:umilab@marrari.com.br)

## Accesorios

- Cargador / cable USB para conexión con el PC



[marrari@marrari.com.br](mailto:marrari@marrari.com.br)



+55 41 3332 9393



[www.marrari.com.br](http://www.marrari.com.br)



# Manual de Operación M51



**M51**

**Medidor de Humedad**

Manual de Operación

## **1. INTRODUCCIÓN**

El sector del secado de madera es uno de los procesos críticos en el procesamiento de la madera, siendo responsable de gran parte del valor agregado del producto final. Por ello, estrictos estándares de control en este sector son indispensables para las empresas que buscan la excelencia en sus productos y en la conquista de nuevos mercados.

Con el fin de ayudar a dichos procedimientos de control, MARRARI presenta al mercado su producto más nuevo dirigido al control de calidad: **M51, Medidor de humedad para madera.**

Desarrollado con tecnología avanzada, el **M51** reúne en un solo equipo ...

- Robustez • Practicidad • Fiabilidad •

... que solo el nombre MARRARI puede ofrecerle.

## 2. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

El medidor M51 se basa en la correlación entre el contenido de humedad del material analizado y los cambios en el campo electromagnético generado por el medidor utilizando principios de medición modernos desarrollados con tecnología MARRARI, un procesador moderno presenta la carga de carga del rojo es aproximada. Es posible realizar mediciones rápidas y confiables.

## 3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:

• Rango de medición:	2.0 a 35.0%
• Peso específico:	0.20 a 0.99
• Grosor de la madera:	20 a 50mm
• Caja:	120x70x25mm
• Área de medición:	50x70mm
• Peso:	143g
• Alimentación:	Recargable

### 3.1 Batería

- La batería M51 tiene una autonomía de aproximadamente 36 horas continuas.
- Cuando el medidor tiene un nivel de batería completo, al encender la pantalla se mostrará el mensaje "bcH" (batería completa). Si el nivel de la batería es bajo, el mensaje será "bAt", lo que indica que necesita recargarse.
- Al conectar el cargador al M51, se encenderá un LED rojo informando la carga, y solo se apagará cuando la carga esté completa. El tiempo de carga es de aproximadamente 5 horas.

**ATENCIÓN:** El equipo solo puede cargar con el cargador proporcionado por Marrari.



# 4. OPERANDO SU MEDIDOR

## 4.1. Encendido el medidor



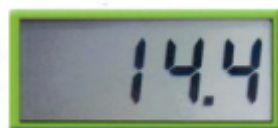
- Presionar y soltar el botón  “enciende/densidad” del medidor.
- Aparecerá en el display el número de la versión del medidor, en seguida el nivel de carga de la batería. (Ej: b70 significa que la batería está con 70% de su carga), luego aparecerá la última densidad programada (Ej: d52, indica una densidad de 0.52 g/cm<sup>3</sup> o 520 kg/m<sup>3</sup>).
- Al final pasará al modo de lectura conforme se muestra en la figura 1, dejando al equipo listo para efectuar las mediciones. El medidor puede ir también directo para la lectura apretando  después de ser encendido.

Figura 1






## 4.2. Ajustando la densidad

- Presionar el botón habilitando el modo densidad. La letra “d” minúscula aparecerá parpadeando en el display, como se muestra en la figura 2.

Figura 2



- Presionar rápidamente el botón  “función/ajuste”, para que el medidor incremente la densidad de 1 en 1 unidad.
- Presionar continuamente el botón  para que el medidor incremente la densidad de 10 en 10 unidades.
- Confirmar la densidad deseada presionando nuevamente el botón  retornando para el modo de lectura.

## 4.3. TOMANDO MEDIDAS CON EL M51b

- Presionar con firmeza el medidor de modo que se garantice un buen contacto de la placa sensor con la superficie de la madera, conforme se muestra en la figura 3.

Figura 3



- El valor de la humedad aparecerá instantáneamente en el display del medidor, conforme se muestra en la figura 4.

### Display del medidor indicando el valor de humedad.


Figura 4



- Al alejar el medidor de la pieza, el display mostrará el valor máximo de la última lectura, permaneciendo estático durante 3 segundos. Para facilitar la visualización en partes más alejadas.

## 4.4. APAGADO EL MEDIDOR M51

El medidor M51 se puede apagar de las siguientes maneras:

- Mantener presionado el botón  durante 2 segundos;
- Apagado automático: El mecánico se apagará automáticamente si permanece en modo lectura y con el mismo valor por más de 1 minuto;
- Apagado automático de 10 minutos: el medidor se apagará automáticamente después de 10 minutos de funcionamiento;

- Apagado automático en 1 minuto: El medidor se apagará automáticamente si permanece en modo de densidad por hasta 1 minuto sin cambiar el valor o no está midiendo la superficie por hasta 1 minuto;

## **5. CUIDADOS EN EL MOMENTO DE LA MEDICIÓN**

- Asegúrese de presionar el medidor firmemente en el centro para asegurar un buen contacto entre la placa del sensor y la superficie de madera.
- No tome lecturas donde haya defectos visibles, como nudos, grietas o cortezas.
- Asegúrese de que nada (especialmente su mano o metal) esté debajo de la pieza a medir;
- Asegúrese de que toda el área de la placa del sensor esté en contacto con la pieza a medir, so pena de obtener una lectura de humedad inferior a la real.
- Para medidas en piezas con espesores superiores a 50 mm, puede medir la pieza en ambos lados y calcular el promedio entre las lecturas obtenidas.
- Evite exponer su mecha directamente a la luz solar.
- Evite exponer su humidificador a mucha humedad, vapores o lluvia.

Madeiras	Nome Específico	% Massa Específico
Abiu-Pitomba	Pouteria sp, Sapotaceae.	0,92
Açacu	Hura crepitans L., Euphorbiaceae.	0,33
Acapu	Vouacapoua americana Aubl., Leguminosae.	0,79
Acariquara	Minquartia guianensis Aubl., Olacaceae.	0,84
Achichá	Sferculia speciosa K. Sch., Sterculiaceae.	0,32
Açõita-Cavalo	Luehea divaricata Mart., Tiliaceae.	0,53
Amapá	Brosimum parinarioides Ducke, Apocynaceae.	0,59
Amarelinho	Helietta longifoliata Britt., Rutaceae.	0,78
Amendoim	Pterogyne nitens Tul., Leguminosae.	0,64
Andiroba	Carapa guianensis Aubl., Meliaceae.	0,56
Angelim-Pedra	Hymenolobium excelsum Ducke, Leguminosae.	0,63
Angelim-Vermelho	Dinizia excelsa Ducke, Leguminosae.	0,82
Angico-Preto	Piptadenia macrocarpa Benth., Leguminosae.	0,84
Angico-vermelho	Parapiptadenia rigida (Benth) Brenae, Mimosaceae.	0,69
Araribá	Centrolobium robustum (Vell) Mart., Fabaceae.	0,66
Bracatinga	Mimosa scabrella Benth, Mimosaceae.	0,53
Braúna-Preta	Melanoxylon brauna Schot., Caesalpiniaceae.	0,87
Breu	Protium heptaphyllum (Aubl) March., Burseraceae.	0,65
Cabreúva-Vermelha	Myroxylon balsamum (L) Harms., Fabaceae.	0,78
Caixeta (A. triplinervia)	Alchornea triplinervia (Spreng) Muell. Arg., Euphorbiaceae.	0,37
Caixeta (S. versicolor)	Simarouba versicolor St. Hill., Simaroubaceae.	0,40
Caju	Anacardium excelsum Benth., Anacardiaceae.	0,41
Caju-Açu	Anacardium giganteum Hanc. ex Engl., Anacardiaceae.	0,43
Canafístula	Cássia ferruginea Schrad, Caesalpiniaceae.	0,72
Canela-Parda	Nectandra sp, Lauraceae.	0,48
Canela-Sassafrás	Ocotea pretiosa (Nees) Mez., Lauraceae.	0,48
Canjerana	Cabralea cangerana Sald., Meliaceae.	0,55
Carvalho Brasileiro	Euplassa cantareirae Sleumer, Proteaceae,	0,54
Castanha-Sapucaia	Lecythis usitata Miers., Lecythidaceae.	0,86
Cedro	Cedrela fissilis Vell., Meliaceae.	0,44
Copaíba	Copaifera multijuga Hayne, Leguminosae.	0,56
Cularana	Buchenavia huberi Ducke, Combretaceae.	0,64
Cumaru	Dipteryx odorata (Aubl.) Wild., Leguminosae.	0,82
Cupiúba	Goupia glabra Aubl., Goupiaceae.	0,71
Eucaliptos Citriodora	Eucalyptus citriodora	0,85
Eucaliptos Grandis	Eucalyptus grandis	0,65
Eucaliptos Saligna	Eucalyptus saligna	0,65
Eucaliptos Viminalis	Eucalyptus viminalis	0,80
Faia	Emmotum nitens (Benth) miers., Icacinaceae.	0,74
Fava-Bolota	Parkia pendula Benth. ex Walp., Leguminosae.	0,47

Madeiras	Nome Específico	% Massa Específico
Grapiá	Apuleia leiocarpa (Vogel) Macbride., Leguminosae.	0,67
Grumixava	Micropholis gardnerianum (A.C.) Pierre, Sapotaceae.	0,53
Guapuruvú	Schizolobium parahyba (Vell.) Blake, Leguminosae.	0,27
Guariúba	Clarisia racemosa Ruiz & Pav., Moraceae.	0,53
Itaúba	Mezilaurus itauba (Meissn.) Taub., Lauraceae.	0,78
Jacareúba	Calophyllum brasiliense Camb., Clusiaceae.	0,49
Jarana	Holopyxidium jarana (Huber) Ducke, Lecythidaceae.	0,72
Jatobá	Hymenaea sp. Leguminosae.	0,75
Jequitibá-Branco	Canniana estrellensis (Raddi) O. Ktze, Lecythidaceae.	0,65
Louro-Pardo	Cordia trichotoma (Vell) Arrab., Boraginaceae.	0,65
Louro-Preto	Ocotea sp, Lauraceae.	0,52
Louro-Rubro	Nectandra rubra (Mez) C.K. Allen., Lauraceae.	0,62
Macacarecuia	Couropita guianensis Aubl, Lecythidaceae.	0,39
Maçaranduba	Manilkara huberi (Ducke) Standl., Sapotaceae.	0,85
Mandioqueira calvum	Didymopanax calvum, decne & Planch., Araliaceae.	0,57
Mandioqueira albiflora	Ruizterania albiflora, Marceno Bert., Vochysiaceae.	0,42
Marupá	Simarouba amara Aubl., Simaroubaceae.	0,40
Mogno	Swietenia macrophylla King., Meliaceae.	0,53
Muiracatiara	Astronium lecointei Ducke, Anacardiaceae.	0,80
Para-Pará	Jacaranda copaia (Aubl.) O. Don., Bignoniaceae.	0,33
Para-CNPJ	Balfourodendron riedelianum (Engl.), Rutaceae.	0,73
Pau-Roxo	Peltogyne recifensis Ducke, Leguminosae.	0,87
Pinho do Paraná	Araucaria augustifolia (Bert.) O. Ktze., Araucariaceae.	0,45
Pinus-elliotti	Pinus elliotti Eng. Pinaceae	0,45
Pinus tecunumanii	-	0,46
Pinus oocarpa	-	0,40
Pinus caribea	-	0,41
Pinus Chiapensis	-	0,42
Pinus Maximinoi	-	0,37
Quaruba	Vochysia maxima Oucke, Vochysiaceae.	0,39
Quarubarana	Erisma uncinatum Warm., Vochysiaceae.	0,46
		0,48

ESTADO: \_\_\_\_\_ PAÍS: \_\_\_\_\_

ESPACIO PARA SER LLENADO POR EL VENDEDOR

Nº DE NOTA FISCAL: \_\_\_\_\_ FECHA DE LA VENTA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

CIUDAD: \_\_\_\_\_

ESTADO: \_\_\_\_\_ PAÍS: \_\_\_\_\_

SELLO DEL VENDEDOR / REPRESENTANTE

Firma: \_\_\_\_\_

IMPORTANTE: La garantía será válida si este Certificado de Garantía fuese lleno completamente en el momento de la compra por el vendedor y presentado junto con la Factura (Copia o Original) de venta de este producto.

#### **TÉRMINOS DE LA GARANTÍA:**

##### **1. COBERTURA Y PLAZO DE LA GARANTÍA:**

MARRARIAUTOMAÇÃO, garantiza este equipo contra defectos de material y mano de obra, en condiciones normales de uso y mantenimiento, por el precio de SEIS MESES a partir de la fecha de compra del dispositivo, identificado por la factura de venta del producto y por el registro de este certificado.

MARRARI, sin costo para el cliente, reparará el equipo siempre que sea enviado para la Asistencia Técnica de MARRARI, con los costos de transporte por responsabilidad del cliente, de acuerdo con los términos de esta garantía, acompañado de la perspectiva de factura.

##### **2. CONDICIONES DE GARANTÍA**

MARRARI no asume obligación ni responsabilidad alguna por adiciones o modificaciones a esta garantía, salvo que se realice por escrito en oficio.

### 3. **ARTÍCULOS EXCLOIDO DESTAGARAN**

La Garantía no cubre:

- (a) Defectos o daños causados ??por mal uso, desgaste físico y mecánico inherente al uso del medidor o por exposición a humedad uniforme (vapor, lluvia, respiros, etc.);
- (b) Productos a los que se les haya quitado, manipulado o hecho ilegible su número de serie,
- (c) Si se ha roto del sello de violación por parte de personas y talleres no autorizados;

### 4. **CONSIDERACIONES GENERALES**

En ningún caso MARRARI será responsable por indemnizaciones superiores al precio de compra del equipo. Esta garantía permanece automáticamente cancelada en la ocurrencia de cualquiera de las hipótesis del ítem 3 de este documento.

Para mayores informaciones sobre el medidor M51 u otros dispositivos MARRARI consulte nuestro atendimento al Cliente.

NOTA: Las informaciones proporcionadas en este manual pueden estar sujetas a modificaciones sin aviso previo.

Está prohibida la distribución o copia de cualquier parte de este documento sin autorización por escrito de MARRARI.



**MARRARI AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL LTDA.**

Rua Piauí, 1072 – Parolin  
CEP: 80220-240 Curitiba-Pr.

Fone/Fax: +55 41 3332-9393

SITE: [www.marrari.com.br](http://www.marrari.com.br)

[sac@marrari.com.br](mailto:sac@marrari.com.br)

# Video de Entrenamiento - M51