

[www.pce-iberica.es](http://www.pce-iberica.es)



C/ Mayor, 53 - Bajo  
02500 Tobarra  
Albacete-España  
Tel.: +34 967 543 548  
Fax: +34 967 543 542  
[info@pce-iberica.es](mailto:info@pce-iberica.es)  
[www.pce-iberica.es](http://www.pce-iberica.es)

## MANUAL DE USO DEL MEDIDOR DE HUMEDAD PCE-WP 24



## Contenido

1	APLICACIONES .....	3
2	DATOS TECNICOS .....	3
2.1	MADERA .....	3
2.2	MATERIAL DE CONSTRUCCION .....	3
2.3	PARAMETROS COMUNES PARA MADERA Y MATERIAL DE CONSTRUCCION .....	3
3	DESCRIPCIÓN DE LOS MANDOS DE CONTROL .....	4
4	SELECCIÓN DE MATERIAL .....	4
5	CONTENIDO DE LAS MEDICIONES DE LA HUMEDAD DE LA MADERA .....	4
5.1	PREPARANDO EL MEDIDOR PARA LOS PARAMETROS DE DENSIDAD Y ESPESOR .....	4
5.2	PREPARANDO EL INSTRUMENTO PARA LOS PARAMETROS DE DENSIDAD O / Y ESPESOR .....	5
5.3	MEDICIONES .....	5
5.4	NOTAS .....	5
5.5	DENSIDAD DE LOS TIPOS DE MADERA .....	6
6	MEDICIONES DEL CONTENIDO DE HUMEDAD EN LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION (DESCRIPCIÓN CON UN EJEMPLO DE HORMIGON) .....	8
6.1	PREPARAR EL MEDIDOR SIN CAMBIOS PARA LOS PARAMETRO DE DENSIDAD Y ESPESOR .....	8
6.2	PREPARAR EL MEDIDOR CON CAMBIOS PARA LOS PARAMETROS DE DENSIDAD Y / O ESPESOR .....	8
6.3	MEDICIONES .....	9
6.4	NOTAS .....	9
6.5	DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE LOS MATERIALES DE MEDICION .....	9
7	ERRORES .....	10
8	CAMBIAR LA BATERÍA .....	10

## 1 APLICACIONES

El medidor de humedad PCE-WP24 está diseñado para la medición rápida y no perjudicial de contenido de humedad en madera y materiales de construcción. El dispositivo mide la constante dieléctrica (SIC) de la materia. El material es penetrado por el campo electromagnético generado por el dispositivo. El medidor de humedad está equipado con botones para ajustar la densidad y el grosor de la madera y la densidad y el grosor de los materiales de construcción de hormigón y otros.

Las características del medidor se basan en los siguientes supuestos:

- para madera - dos caras proceso de secado natural de la madera,
- para hormigón – una cara de proceso natural de secado del hormigón.

En ambos casos, el medidor de humedad mide el contenido medio de humedad.

## 2 DATOS TECNICOS

### 2.1 MADERA

- Rango de 4% - 60%
- Max. profundidad de penetración de 60 mm
- Ajustes de la gama:
  - La densidad de 0,3 a 1,1 g / cm<sup>3</sup>
  - El espesor de 10-60 mm
- Paso configuración mínima:
  - La densidad de 0,02 g / cm<sup>3</sup>
  - El espesor de 2 mm

### 2.2 MATERIAL DE CONSTRUCCION

- Rango de 0 - 10%
- Máxima profundidad de penetración de 50 mm
- Rango de configuración:
  - La densidad de 0,8 a 2,8 t / m<sup>3</sup>
  - El espesor de 30 lub a 50 mm
- Paso configuración mínima:
  - La densidad de 0,2 t / m<sup>3</sup>

### 2.3 PARAMETROS COMUNES PARA MADERA Y MATERIAL DE CONSTRUCCION

- Pantalla LCD de 12.7 mm
- Resolución de 0.1
- Alimentación por batería de 6F22, aproximadamente de 9 V
- Duración de la Batería: 5.000 Medidas.
- Indicación baja de la Energía: Sí
- Tamaño:
  - Dispositivo: 165 \* 80 \* 33 mm
  - Estuche: 270 \* 180 \* 55 mm

### 3 DESCRIPCIÓN DE LOS MANDOS DE CONTROL

Hay dos botones o mando de control en el panel frontal:

- Mando superior: para seleccionar la función
  - OFF - apagado
  - SELECCIÓN DE MATERIALES: la puesta en marcha de la conmutación de material (diodos) cambia en el momento en que se mueve el mando
  - DENSIDAD: establece el tipo de material
  - DENSIDAD: ajuste de la densidad con el mando inferior
  - ESPESOR: ajuste del espesor con el mando inferior
  - AJUSTES DE CONTROL: alternativamente muestra la densidad establecida previamente y el espesor
  - MEDIDA - calibración automática y medición (aprox. 4 seg.)
- Mando inferior - para establecer la densidad y el espesor del material. Este mando se activa sólo cuando el mando superior está en DENSIDAD o ESPESOR.

### 4 SELECCIÓN DE MATERIAL

Con el fin de establecer el tipo de material cambie el mando de control superior a selección de materiales. Las luces junto a los signos MADERA y MAT. CONTR. comenzarán a parpadear alternativamente. Para iniciar las mediciones de contenido de humedad de la madera cambie el interruptor del mando superior a DENSIDAD cuando la luz de MADERA se ilumina. Las mediciones de contenido de humedad en materiales de construcción se pueden iniciar cambiando el mando superior a la posición de DENSIDAD cuando la luz de MAT. CONTR. se encienda.

### 5 CONTENIDO DE LAS MEDICIONES DE LA HUMEDAD DE LA MADERA

#### 5.1 PREPARANDO EL MEDIDOR PARA LOS PARAMETROS DE DENSIDAD Y ESPESOR

Rápidamente cambiar el control superior de OFF a AJUSTES DE CONTROL (SETTING). La luz en la opción MADERA se iluminará. La pantalla mostrará la densidad y el grosor de conjunto durante las mediciones anteriores (por ejemplo, 0,56 y 42). Utilizar el dispositivo manteniéndolo en el aire (fig. 1), cambiar el mando de control superior a MEDIDA (MEASURE). El dispositivo se calibra automáticamente (la pantalla muestra - - -). El final de la calibración se indica por el número 4.0 (el límite de rango inferior) que aparece en la pantalla LCD. El dispositivo está listo para las mediciones.

Fig.1



## 5.2 PREPARANDO EL INSTRUMENTO PARA LOS PARAMETROS DE DENSIDAD O / Y ESPESOR

Siga estos pasos:

- Ajustar la perilla superior a SELECCIÓN DE MATERIALES
- Cuando la luz de MADERA se ilumina coloque la perilla de control superior a la densidad y luego establecer la densidad requerida con el mando de control inferior,
- Coloque la perilla de control superior en ESPESOR (THICKNESS) y establecer el espesor requerido con el mando de control inferior,
- Ajustar la perilla de control superior para las posiciones CHECK. La pantalla mostrará la DENSIDAD y el ESPESOR alternativamente,
- Deben utilizar el instrumento manteniéndolo en el aire (fig. 1) y coloque la perilla de control superior en MEDIR. El dispositivo se calibra automáticamente (la pantalla muestra - - -). El final de la calibración se indica por el número 4.0 (el límite de rango inferior) que aparece en la pantalla LCD. El dispositivo está listo para las mediciones.

Una tabla con los valores de densidad para la mayoría de los tipos de madera se encuentra en la parte posterior del medidor de humedad.

## 5.3 MEDICIONES

Las mediciones deben llevarse a cabo al menos en varios lugares. Estos lugares deben ser lo más planos, lisos y limpios como sea posible. El resultado real de las mediciones es la media aritmética de todas las mediciones. La línea trazada entre los electrodos debe ser perpendicular a las fibras. Si la madera es demasiado fina, coloque los electrodos en paralelo a las fibras.

Utilice el dispositivo como se muestra en la figura 2. Presione los electrodos fuertemente contra la madera. Lea el resultado. No debe haber elementos de metal, madera húmeda, etc., u hormigón bajo la madera. Es mejor si la madera sólo se sostiene por sus extremos o se coloca sobre una capa de espuma de poliestireno de varios centímetros de espesor.

El instrumento está equipado con un apagado automático que se activa 5 minutos después del último cambio en la fijación de la perilla de control superior. El medidor de humedad también se puede apagar de inmediato mediante el ajuste de la perilla de control superior a OFF.

## 5.4 NOTAS

El tamaño de la madera no debe ser inferior a 80 x 40 mm. Mediciones de humedad de piezas más pequeñas lleva a resultados más bajos que el contenido de humedad real.

Los electrodos están hechos de bronce de silicio especial y durante el funcionamiento normal no se deforman. Si por exposición a una fuerza excesiva o caída accidental, los electrodos se deforman, deben doblarse para devolverlos a su forma original. Los electrodos deformados o fuera de lugar son fuente de errores y en casos extremos pueden impedir la correcta calibración del dispositivo.

Evite las mediciones cuando la madera o el operador del dispositivo se cargue con una alta carga electrostática. Tales cargas (chispas) hacen las mediciones difíciles y pueden dañar el instrumento.

### 5.5 DENSIDAD DE LOS TIPOS DE MADERA

Tipo de madera (nombre de marca)	Densidad (g/cm3)
Abacji	0,35
Abura	0,53
Afara blanco	0,52
Afrormosia	0,65
Alder, Blackalder	0,51
Alerce	0,34
Cenizo (Ash) común	0,65
Cenizo (Ash) japonés	0,61
Cenizo (Ash) blanco	0,64
Álamo	0,45
Balsa	0,08
Tilo, (lime basswood)	0,49
Haya	0,68
Abedul común	0,61
Californiana de madera roja	0,39
Cerezo de Montaña	0,54
Castaño, Dulce	0,55
Abeto Douglas, Oregon	0,47
Eberesche	0,73
Ébano Macasar	1
Olmo	0,64
Cerezo europeo	0,55
Abeto Europeo	0,43
Hickory, corazón blanco	0,76
Carpe común	0,79
Iroko	0,63
Alerce europeo	0,55
Alerce japonés	0,49
Lauan Blanco	0,52
Algarrobo negro	0,74
Caoba generales	0,55
Caoba Grand Bassam	0,47
Mansonia	0,6
Arce	0,59
Arce	0,58
Arce de azúcar	0,63
Arce suave	0,47
Meranti rojo oscuro	0,67
Meranti blanco	0,82
Merbau	0,77
Niangon, Wishma	0,6
Roble, Europeo	0,65
Roble, blanco	0,74
Okoume, Gabón	0,41

Pera	0,7
Pino insignis	0,4
Pino, Weymouth	0,37
Pino, Europ. Negro	0,53
Pino, de madera roja	0,49
Popular Negro - Populus nigra	0,41
Ramin	0,56
Caucho	0,49
Roble rojo del norte	0,66
Sapele	0,62
Abeto plateado	0,41
Abeto W.H. Alaska pino,	0,44
Teca	0,63
Utile	0,59
Nogal (nuez)	0,64

**Promedio de la densidad de los tipos de materiales de construcción seleccionados**

<b>Tipo de material (nombre de marca)</b>	<b>Densidad (t/cm3)</b>
Light concrete	<b>1,4</b> (1,2-1,6)
Normal concrete	<b>2,0</b> (1,8-2,4)
Heavy concrete	<b>2,8</b> (2,6-2,8)
Ceramic brick	<b>1,8</b> (1,6-2,0)
Clinker brick	<b>2,0</b> (1,8-2,2)
Silica brick	<b>2,0</b> (1,8-2,2)
Celular concrete	<b>1,0</b> (0,8-1,2)
Granite	<b>2,6</b> (2,4-2,8)
Marble	<b>2,8</b> (2,6-2,8)
Cement plaster	<b>2,0</b> (2,0-2,2)
Gypsum plaster	<b>1,8</b> (1,8-2,0)
Lime plaster	<b>1,6</b> (1,2-1,8)
Anhydrite screed	<b>1,6</b> (1,4-2,0)
Thin screed	<b>1,6</b> (1,4-1,8)
Heavy screed	<b>1,8</b> (1,6 -2,2)

## 6 MEDICIONES DEL CONTENIDO DE HUMEDAD EN LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION (DESCRIPCION CON UN EJEMPLO DE HORMIGON)

### 6.1 PREPARAR EL MEDIDOR SIN CAMBIOS PARA LOS PARAMETROD DE DENSIDAD Y ESPESOR

Cambiar rápidamente el control superior de OFF a AJUSTES DE CONTROL (SETTING CHECK). La luz de CONSTRUIR. MAT. (BUILD.MAT.) se iluminará. La pantalla mostrará la densidad y el espesor de conjunto durante las mediciones anteriores (por ejemplo, 1.6 y 50). Utilizar el dispositivo sosteniéndolo en el aire (fig. 3), cambiar el mando de control superior a MEDIDA (MEASURE). El dispositivo se calibra automáticamente (la pantalla muestra - - -). El final de la calibración se indica por el número 00.0 (el límite inferior del rango) que aparece en la pantalla LCD. El dispositivo está listo para las mediciones.



### 6.2 PREPARAR EL MEDIDOR CON CAMBIOS PARA LOS PARAMETROS DE DENSIDAD Y / O ESPESOR

Siga estos pasos:

- Ajustar el mando- perilla superior a SELECCIÓN DE MATERIALES
- Cuando la luz de MAT.CONSTR. (BUILD. MAT.) se enciende coloque la perilla de control superior en DENSIDAD y luego establecer la densidad requerida con el mando de control inferior,
- Coloque la perilla de control superior en ESPESOR (THICKNESS) y establecer el espesor requerido con el mando de control inferior,
- Ajustar la perilla de control superior para los ajustes de comprobación (SETTING CHECK). La pantalla mostrará la densidad y el espesor, alternativamente,
- Utilice el instrumento manteniéndolo en el aire (fig. 3) y coloque la perilla de control superior en MEDIDA. El dispositivo se calibra automáticamente (la pantalla muestra - - -). El final de la calibración se indica por el número 00.0 en la pantalla LCD. El dispositivo está listo para la medición.

En la parte posterior del medidor de humedad hay una tabla con los valores de densidad aproximada de los materiales de construcción más populares.



## 6.3 MEDICIONES

Las mediciones deben llevarse a cabo al menos en varios lugares. Estos lugares deben ser planos, lisos y limpios. El resultado real de las mediciones es la media aritmética de todas las mediciones.

Utilice el dispositivo como se muestra en la fig. 4. Pulse los electrodos con fuerza contra el hormigón. Lea el resultado.



El instrumento está equipado con un apagado automático que se activa 5 minutos después del último cambio en la fijación de la perilla de control superior. El medidor de humedad también se puede apagar de inmediato mediante el ajuste de la perilla de control superior en OFF.

## 6.4 NOTAS

Además de los contenidos de humedad, el resultado también se ven influenciado por:

- densidad del hormigón
- degradación y el tipo de agregado
- el uso de aditivos
- temperatura del hormigón
- valor del indicador de agua-cemento (W / C)
- constitución química del agua
- salinidad del hormigón (en el caso del hormigón de edad)
- homogeneidad de la superficie

En el caso de una precisión muy alta de la medida se requiere que el dispositivo sea calibrado para compensar la influencia de los factores antes mencionados. La calibración debería llevarse a cabo mediante la prueba del horno seco.

Durante el uso normal es suficiente compensar sólo para la densidad aparente del hormigón.

El dispositivo no se puede utilizar para medir el contenido de humedad del hormigón que está densamente reforzado o contiene aditivos que conducen la electricidad. La medida no debe hacerse a menos de 50 mm de la parte de refuerzo.

Los resultados de la medición pueden ser totalmente distorsionados por las ocurrencias de corrientes parásitas (que pueden venir por ejemplo de un mal funcionamiento de la instalación eléctrica). La precisión del dispositivo también puede ser muy baja cuando se mida hormigón muy fresco o recién humedecido. Esto se debe a la interferencia de la capa superior muy húmeda del hormigón.

## 6.5 DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE LOS MATERIALES DE MEDICION

Determinación de la densidad de los materiales de construcción basada en el supuesto de que para un casi seco material de construcción cerca el resultado debe ser casi cero por ciento.

## Caso A

Una muestra (fragmento) del material está disponible. Se puede extraer y secar por separado (por ejemplo, de ladrillo, placa de cerámica, losa de concreto).

- Seque completamente la muestra - reducir el contenido de humedad de casi el 0%. Esto se puede hacer con un secador, horno de microondas o una pistola de aire caliente.
- Ajuste de la densidad de modo que el resultado de la medición esté cerca de 0,1 a 0,2%.
- Llevar a cabo las mediciones como se describe en el capítulo 6.3.

## Caso B

El único material disponible está ya establecido y no se muestra disponible (fragmento).

- Secar el material localmente (yeso, nivelador). La superficie mínima seca debe medir aprox. 15x15cm. La capa del material seco debe ser por lo menos de 3 cm de espesor. La mejor manera de secar la superficie es utilizar una pistola de aire caliente.
- Ajuste la densidad de modo que el resultado de la medición esté cerca de 0,1 a 0,2%.
- Llevar a cabo las mediciones como se describe en el capítulo 6.3.

Llevar a cabo las mediciones en otros lugares (sin secar) con la densidad determinada.

## 7 ERRORES

Si el instrumento no puede calibrar correctamente indica el siguiente error:

- AIR - tensión del generador demasiado baja
- Air - tensión del generador demasiado alta

En tal caso, puede apagar el dispositivo, compruebe la geometría de los electrodos, limpiar los electrodos, asegúrese de que el dispositivo se seque y luego iniciar la calibración de nuevo (véase el capítulo 5.1 o 5.2 o 6.1 o 6.2).

Si el instrumento sigue con informes de error, contacte con el productor.

## 8 CAMBIAR LA BATERÍA

El dispositivo está equipado con un circuito de control de nivel. Cuando el poder cae por debajo del nivel aceptable, un signo que significa batería baja "LO BAT" aparece en el lado izquierdo de la pantalla LCD. Esto indica que la batería ha caducado y debe ser reemplazada por uno nuevo.

Para reemplazar la batería aflojar el tornillo en la parte posterior del instrumento y retire con cuidado el panel posterior. Guarde el dispositivo en un lugar seco. Retire la batería del medidor si éste no va a ser utilizado durante mucho tiempo

En esta dirección encontrarán una visión de la técnica de medición:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/instrumentos-medida.htm>

En esta dirección encontrarán un listado de los medidores:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/medidores.htm>

En esta dirección encontrarán un listado de las balanzas:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/balanzas-vision-general.htm>

**ATENCIÓN:** "Este equipo no dispone de protección ATEX, por lo que no debe ser usado en atmósferas potencialmente explosivas (polvo, gases inflamables)."

Puede entregarnos el aparato para que nosotros nos deshagamos del mismo correctamente. Podremos reutilizarlo o entregarlo a una empresa de reciclaje cumpliendo así con la normativa vigente.

RII AEE – Nº 001932

