



MINISTERIO  
DE INDUSTRIA, TURISMO  
Y COMERCIO

CERTIFICADO N°

080653001

**CEM** CENTRO ESPAÑOL  
DE METROLOGÍA

Organismo de Control Metrológico 00-OC-1000

## CERTIFICADO DE EXAMEN DE MODELO

*Type Examination Certificate*

<b>Fabricante:</b> <i>Manufacturer</i>	Norsonic AS, Gunnarsbratan 2, Tranby, P.O Box 24, N-3421 Lierskogen, Norway
<b>Representante autorizado:</b> <i>Authorized Representative</i>	ARIES INGENIERÍA Y SISTEMAS, S.A. Pº Castellana, 163 28046 Madrid - Madrid
<b>De acuerdo con:</b> <i>In accordance with</i>	La Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos.
<b>Marca/modelo:</b> <i>Trademark/Type</i>	Norsonic/Nor 140
<b>Instrumento:</b> <i>Instrument</i>	Sonómetro
<b>Nº de serie:</b> <i>Serial Number</i>	--
<b>Especificaciones:</b> <i>Features</i>	Instrumento clase 1, con preamplificador modelo Nor 1209; y micrófono modelo Nor 1225

**El Director del CEM**

**Válido hasta:** 17/11/2018  
*Validity up to*

Las características, condicionantes y exigencias particulares, si las hubiera, relativas al objeto certificado, se relacionan en el Anexo que, eventualmente, pudiera ir asociado a este documento. Todos los planos, esquemas y documentos relativos a la presente certificación están depositados en el organismo emisor.  
*The characteristics, conditioners and particular requirements, if any, concerning to the instrument/object certificated, are set out in the Annex that, possibly, could be associated to this document. All plans, diagrams and documents relative to the state certification have been deposited in the issuing body.*

No se permite la reproducción parcial de este documento sin autorización expresa para ello.  
*Partial quotation of this document is not allowed without written permission.*



## ANEXO

### 1. Objeto

Examen de modelo del sonómetro, marca Norsonic, modelo Nor 140 con micrófono marca Norsonic, modelo Nor 1225 y preamplificador marca Norsonic, modelo Nor 1209 de Norsonic AS, Gunnarsbratan 2, Tranby, P.O Box 24, N-3421 Lierskogen, Norway, solicitado por ARIES Ingeniería y Sistemas S.A.

### 2. Descripción

#### 2.1 Introducción

El sonómetro Norsonic modelo Nor 140 tiene un sólo canal de entrada que se conecta al preamplificador Norsonic modelo Nor1209 y al micrófono modelo Nor1225.

#### Preamplificador Nor 1209

El preamplificador de micrófono Nor1209 está diseñado para uso general con la mayoría de micrófonos de condensador de tipo WS2 ó LS2 de acuerdo con IEC 61094-4:

Los micrófonos pueden ser prepolarizados o usar polarización externa de hasta 200V. Mediante el uso de adaptadores, el preamplificador puede usarse con otros tamaños de micrófono, la respuesta en frecuencia cubre de 1Hz hasta más de 200KHz.

El preamplificador Nor1209 puede montarse directamente en el sonómetro Nor140 o mediante un cable adecuado.

El preamplificador está equipado con un dispositivo de comprobación del sistema. Alimentando una señal de prueba en uno de los terminales, la capacitancia del micrófono tanto como la cadena completa de la señal desde la cápsula microfónica hasta la pantalla final del sonómetro puede comprobarse.

#### Micrófono modelo Nor 1225

El modelo Nor 1225 es un micrófono de alta sensibilidad de campo libre de media pulgada, con un rango de frecuencias entre 12,5 Hz a 20 kHz.

Es compatible para ser utilizado con preamplificadores de medida Norsonic o de otro fabricante para la realización de medidas acústicas de precisión.

Cada micrófono se suministra con certificado de calibración con todos los datos clave relativos a su funcionamiento. Incluye sensibilidad nominal y respuesta en frecuencia junto con los datos ambientales relativos a la calibración.

El alto grado de aislamiento eléctrico se consigue mediante la utilización de zafiro sintético para los aislantes, y para asegurar el bajo nivel de ruido en las conexiones, la totalidad de los contactos son de plata alemana bañada en oro.

#### Características generales del sonómetro:

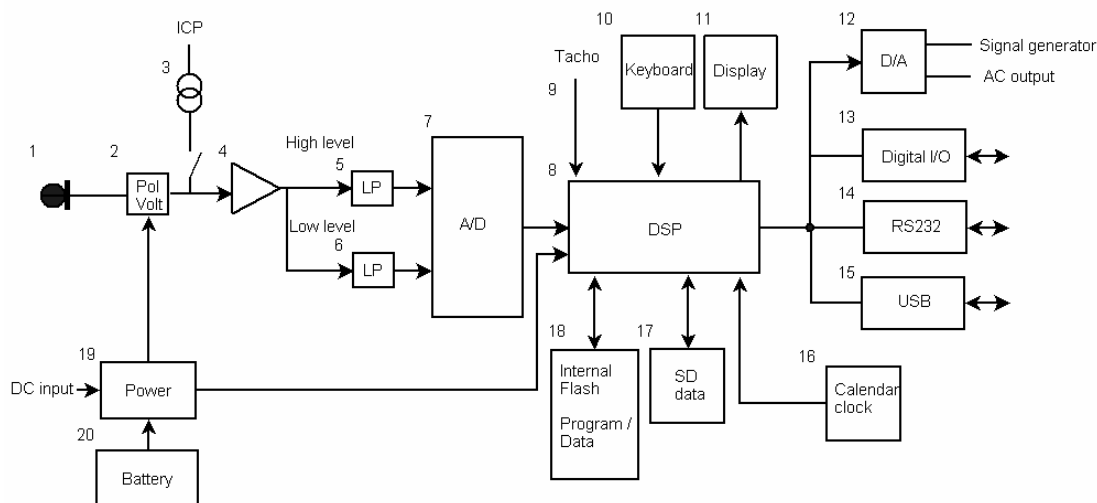
- Grabación Sonora en tarjeta SD
- Nivel vs. Tiempo multiespectro con resolución desde 25 ms
- Detección en paralelo de NPS, Leq, Lmin, Lmax, LE, Lpeak y 8 percentiles
- Medida de niveles ponderados A simultáneamente con niveles ponderados C ó Z
- Constantes temporales F, S o I en paralelo
- Análisis de frecuencia con 1/1 - ó 1/3-bandas de octava en el rango 0,4Hz - 20kHz



- Análisis FFT de 8000 líneas con 1,46Hz de resolución por línea
- Rango dinámico de 120 dB dando un instrumento de rango único que cubre todos los niveles desde 15 dBA hasta 137 dBA (140 dB pico)
- Función Pausa/Continúa con 10 segundos de borrado hacia atrás.
- Almacenamiento Manual o automático de resultados con repetición de medidas y sincronización
- Acústica de la Edificación de acuerdo con ISO 10052, ISO 140 e ISO 717 mostrando los índices del resultado en pantalla
- Análisis de dos canales para acústica de la edificación usando dos Nor140 controlados desde el programa CtrlBuild almacenado en el kit Nor 518
- Generador de ruido
- Cálculo de Tiempos de Reverberación
- Funciones de disparador avanzadas
- Conexión USB y RS232
- Display retroiluminado de alta resolución
- Alimentación ICP para conexión directa de sensores de vibración
- Entrada RPM
- Corrección de incidencia aleatoria integrada y corrección por quitavientos

## 2.2 Construcción

El siguiente esquema representa el diagrama de bloques con los componentes más significativos del sonómetro



A continuación se describen los componentes de los que consta el sonómetro Nor 140

### 1) Micrófono

El sistema de micrófono estándar para el Nor 140 está formado por la cápsula de condensador Nor 1225 y el preamplificador Nor 1209. La conexión Lemo general acepta otros tipos de micrófonos o de preamplificadores así como entradas de línea y de sensores tipo ICP.



2) Fuente de polarización

El voltaje de polarización es de 200 voltios para el micrófono estándar. Cuando la opción de alto nivel (opción 18) está activada, el voltaje se reduce a cerca de 70 voltios para reducir la sensibilidad del micrófono en -10dB. Se activa automáticamente una red de corrección para corregir cambios en la respuesta de frecuencia del micrófono. El voltaje de polarización se puede apagar para facilitar el uso de micrófonos prepolarizados. El voltaje de polarización está disponible en un pin asignado en el conector del micrófono y la selección de voltaje no influirá sobre la entrada de línea o cuando se use un transductor tipo ICP.

3) Fuente de corriente ICP

La fuente de corriente para el uso de transductores ICP puede conectarse o desconectarse en el menú del instrumento. Se cambia automáticamente de cuando se selecciona el preamplificador normal.

4) Amplificador de entrada

El amplificador de entrada está acoplado a CA y tiene una alta impedancia de entrada. El amplificador puede trabajar con dos voltajes de entrada, una con alta ganancia para señales de bajo nivel y otra con baja ganancia para señales de alto nivel. Ambas señales se alimentan a distintas entradas separadas en el conversor A/D de dos canales (7).

5) Filtro de paso bajo para el canal de alto nivel

El filtro de paso bajo corta frecuencias por encima de la mitad de la frecuencia de muestreo para prevenir errores de aliasing.

6) Filtro de paso bajo para el canal bajo

El filtro de paso bajo corta frecuencias por encima de la mitad de la frecuencia de muestreo para prevenir errores de aliasing.

7) Conversor A/D

El conversor A/D convierte a digital las señales analógicas de los canales de alto y bajo nivel. Las señales se muestrean simultáneamente con una frecuencia de muestreo eficaz de 48KHz y de 24bits de resolución y transmiten las señales digitales al DSP.

8) Procesador de señales digitales (DSP)

El DSP es el procesador principal en el instrumento y maneja el tratamiento de señales así como el interfaz de usuario. La señal digital de dos canales del conversor A/D se combina a una señal digital. Las muestras se recogen del canal de bajo nivel si esta señal no se encuentra saturada y del de alto si lo está. El DSP realiza la ponderación y el filtrado de la señal y calcula el nivel. Se pueden obtener muchas ponderaciones de las mismas muestras, vg. A, C, Z, Fast, Show, 1/3 de octava, etc.

9) Entrada de tacómetro

El instrumento se equipa de una entrada digital para la medida de la frecuencia de la señal en el terminal de entrada "tacho". La entrada no se utiliza en el modo de operación estándar.



10) Teclado

El teclado es una parte importante del interfaz de usuario del instrumento. Todos los botones son solamente leídos por el DSP, excepto el interruptor On/Off.

11) Pantalla

La pantalla es de cristal líquido retroiluminada.

12) Conversor D/A

El conversor D/A es un dispositivo en doble canal para convertir señales digitales a señales analógicas. Ésta puede consistir en las muestras de la señal de entrada que proporciona el micrófono, o las señales generadas por el DSP. Las señales que representan la señal calibrada del micrófono están disponibles en la salida de auriculares. Las señales generadas están disponibles en el conector I/O general.

13) Entradas-salidas digitales

El instrumento tiene 3 entradas y 3 salidas digitales. Las entradas y la salida se pueden fijar por el usuario. Las salidas se pueden utilizar para leer el estado del instrumento, vg. cuando el instrumento está haciendo la calibración etc.

14) Puerto serie

El instrumento tiene un puerto serie RS232. La velocidad se puede seleccionar de 9600 a 115200 baudios.

15) Interfaz USB

El instrumento se equipa con un interfaz USB para la comunicación con un PC. El instrumento puede ser controlado desde el PC y también pueden descargarse los datos medidos al PC.

16) Calendario y reloj

El circuito del reloj/calendario da el día actual (año-mes-día) y la hora del día. El reloj se alimenta de las baterías incluso cuando se apaga el instrumento. Un condensador cargado suministra la corriente durante el reemplazo de la batería.

17) Memoria Flash

Memoria Flash contiene el programa del instrumento y los datos almacenados. La memoria guarda la información sin ninguna energía suministrada.

18) Fuente de alimentación

La fuente convierte la corriente alterna en corriente continua con el voltaje necesario para el funcionamiento del aparato.

19) Batería La batería puede ser de pilas corrientes o baterías recargables. El instrumento se puede funcionar sin las baterías con un voltaje continuo externamente suministrado. Sin embargo, las baterías son necesarias para suministrar alimentación al circuito del calendario/del reloj cuando se apaga el instrumento. Incluso una batería normalmente descargada entrega suficiente energía al reloj durante un periodo de tiempo considerable.



### 2.3 Características metrológicas

**- Nivel de presión sonora de referencia:**

114.0 dB re 20 µPa. La frecuencia de referencia es 1000 Hz.

**- Rango de nivel de referencia:**

El instrumento solo tiene rango de un nivel..

Rango total para mediciones de ponderación A

El rango lineal operativo coincide con el rango total

<b>Frecuencia</b>	<b>31,5 Hz</b>	<b>1 kHz</b>	<b>4 kHz</b>	<b>8 kHz</b>	<b>12.5 KHz</b>
<b>Nivel Superior</b>	<b>134 dB</b>	<b>137 dB</b>	<b>138 dB</b>	<b>136 dB</b>	<b>133 dB</b>
<b>Nivel Inferior</b>	<b>24 dB</b>	<b>24 dB</b>	<b>24 dB</b>	<b>24 dB</b>	<b>24 dB</b>
<b>Nivel de referencia</b>	<b>94 dB</b>	<b>114 dB</b>	<b>114 dB</b>	<b>114 dB</b>	<b>114 dB</b>

Rango total para mediciones de niveles ponderación C

El rango lineal operativo coincide con el rango total

<b>Frecuencia</b>	<b>31,5 Hz</b>	<b>1 kHz</b>	<b>4 kHz</b>	<b>8 kHz</b>	<b>12.5 KHz</b>
<b>Nivel Superior</b>	<b>134 dB</b>	<b>137 dB</b>	<b>136 dB</b>	<b>134 dB</b>	<b>131 dB</b>
<b>Nivel Inferior</b>	<b>30 dB</b>	<b>30 dB</b>	<b>30 dB</b>	<b>30 dB</b>	<b>30 dB</b>
<b>Nivel de referencia</b>	<b>114 dB</b>	<b>114 dB</b>	<b>114 dB</b>	<b>114 dB</b>	<b>114 dB</b>

Rango total para mediciones de niveles de ponderación Z

El rango lineal operativo coincide con el rango total

<b>Frecuencia</b>	<b>31,5 Hz</b>	<b>1 kHz</b>	<b>4 kHz</b>	<b>8 kHz</b>	<b>12.5 KHz</b>
<b>Nivel Superior</b>	<b>137 dB</b>	<b>137 dB</b>	<b>137 dB</b>	<b>137 dB</b>	<b>137 dB</b>
<b>Nivel Inferior</b>	<b>40 dB</b>	<b>40 dB</b>	<b>40 dB</b>	<b>40 dB</b>	<b>40 dB</b>
<b>Nivel de referencia</b>	<b>114 dB</b>	<b>114 dB</b>	<b>114 dB</b>	<b>114 dB</b>	<b>114 dB</b>

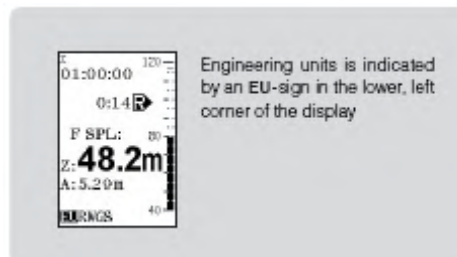


Rango de mediciones para niveles de pico de ponderación C

Frecuencia	31,5 Hz	1 kHz	4 kHz	8 kHz	12.5 KHz
Nivel Superior	137 dB	140 dB	139 dB	137 dB	134 dB
Nivel Inferior	45 dB	45 dB	45 dB	45 dB	45 dB
Nivel de referencia	114 dB	114 dB	114 dB	114 dB	114 dB

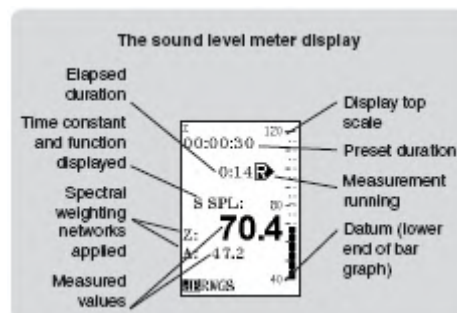
**- Indicación de resultados**

En la pantalla principal del sonómetro, en la parte inferior izquierda, se reflejan los dos tipos de unidades con posibilidad de utilizarse: dB ó EU. Con esto se proporciona un medio de identificar la magnitud mostrada.



**- Resolución**

El dispositivo de presentación de resultados permite mediciones con una resolución igual a 0,1 dB, en todo un rango de niveles de 80 dB.





## 2.4 Documentación técnica

La documentación técnica cumple con las normas generales de tramitación

Consta de 25 capítulos numerados desde página 1 hasta página 49

1. Introducción
2. Tipo de instrumento
3. Condiciones nominales de funcionamiento
4. Errores máximos permitidos
5. Aptitud
6. Funciones y elementos de protección del equipo y las medidas
7. Protección contra la corrupción
8. Indicación de resultados
9. Etiquetado
10. Conformidad con los requisitos esenciales, metrológicos y técnicos
11. Normativa a la que se ajusta el equipo
12. Procedimientos de regulación y ajuste
13. Circuitos electrónicos
14. Entradas y salidas del sistema
15. Programación
16. Configuraciones del equipo
17. Manual de operación
18. Protocolos de comunicaciones
19. Fuente de alimentación y tipo de display
20. Detección y tratamiento de errores
21. Planos de montaje y construcción pedir
22. Esquema del nor-140
23. Abreviaturas
24. Método alternativo para realizar ensayos en campo libre
25. Anexos

25.1 manual de usuario (158 páginas)

25.2 planos del instrumento

25.3 diagrama de bloques

25.4 protocolos de comunicación

25.5 lista de errores

25.6 certificados

Certificado del PTB

Certificado de Calibración y de ensayos de Norsonic

25.7 protección contra la corrupción

25.8 sistema de calidad





## 2.5 Características técnicas

### Micrófono modelo Nor 1225

#### Especificaciones técnicas

Tamaño	1/2 "
Voltaje de polarización	200 V
Denominación IEC 61094-4	WS2F
Sensibilidad Nominal (250 Hz)	50 mV/Pa
Respuesta de frecuencia:	
+/- 1dB	12.5 Hz-10 kHz.
+/- 3 dB	3.15 Hz-20 kHz.
Máx. SPL (3% distorsión):	146 dB (20 µPa)
Ruido propio	5 dB(A)
Capacidad	8 pF
Coefficiente de temperatura (250 Hz)	< -0.005 dB°C
Máxima temperatura operativa	300 °
Coefficiente de presión estática (250 Hz)	-0.0008 dB/KPa
Coefficiente de humedad relativa:	No medible
Diámetro	13,2 mm
Longitud	16,2 mm
Peso	6 g

### Preamplificador Nor 1209

#### Especificaciones técnicas

Respuesta en frecuencia (18 pF/ señal pequeña): 20 Hz–20 kHz: ±0,1 dB  
Ganancia: Típ. -0,1 dB (-0,2 con 20 pF)  
Impedancia de entrada: 10 GΩ, 1,4 pF  
Impedancia de salida: 50 ohm típica  
Ruido (20 pF mic. simulado): Ponderado A < 2,2µV (típ. 1,8µV)  
Lin (20 Hz – 20kHz) <6 µV (típ. 3,8 µV)

## 3. Interfaces y condiciones de compatibilidad

### 3.1 Interfaces

Existen diferentes opciones para transferir datos desde el instrumento a un ordenador personal (PC). El instrumento puede conectarse al ordenador mediante un cable serie (RS232) o un cable USB (USB). Una alternativa será también almacenar los datos en la tarjeta SD y llevar la tarjeta al ordenador para cargar los datos.

Otras funciones, características específicas técnicas y certificaciones que sirvió para la aprobación viene descrito en la memoria técnica



### 3.2 Condiciones de compatibilidad y de uso

El sonómetro Norsonic modelo Nor 140 ha de corresponder con la documentación presentada utilizada para esta evaluación de conformidad. Los programas de cálculo y medidas no pueden ser modificados, pudiéndose verificar en todo momento respecto a los que hubieran sido aprobados.

*Nota: El presente examen de modelo no excluye la obligación de aplicar a estos instrumentos otras prescripciones de carácter no metrológico que le sean reglamentariamente exigibles*

### 4. Inspección de los sonómetros en uso

Los sonómetros Nor 140 quedarán sometidos a los demás controles metrológicos establecidos en la Orden ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos.

Las acciones de vigilancia e inspección de los sonómetros en servicio se realizaran de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 17, del Real Decreto 889/2006, de 21 de julio.

### 5. Medidas de seguridad

#### 5.1 Precintado

Para evitar que se pueda manipular el instrumento deberá ir precintado al menos uno de los cinco tornillos que aseguran la carcasa

El precinto consistirá en etiquetas adhesivas para evitar la manipulación. Cada intento de manipular la etiqueta deja evidentes rastros de manipulación.

#### 5.2 Protección del sonómetro

La posibilidad de protección de un sonómetro permite una protección por separado de los parámetros metrológicos:

No se permite manipular o cambiar valores ya medidos mediante cambios en la calibración u otros parámetros del instrumento.

#### 5.3 Protección de Software

El software se identifica por su número de versión 1.2 esta se visualiza pulsando secuencialmente las teclas SETUP 1(Inst.), 7 (Versión)

La programación en el sonómetro Nor140 se sellará para evitar que el usuario cambie el programa informático interno. Una vez sellado el instrumento no es posible cargar las actualizaciones del software. El ajuste del sellado se hace a través de la opción sistema del instrumento y es controlado por un código específico del instrumento que ha de ser generado por el fabricante del instrumento (Norsonic). El código consiste en tres grupos de números, cada uno de típicamente 4 a 10 dígitos. El código se genera a partir de una combinación de las opciones pedidas y de un número de serie específico del instrumento de 7 dígitos. De esta forma queda garantizada la protección de los datos mediante el software interno.



## 5.4 Protecciones ante perturbaciones exteriores

Los sonómetros Nor 140 van protegido contra la humedad, temperatura, sobretensiones y demás perturbaciones exteriores.

## 6. Etiquetado e inscripciones

### 6.1 Marcado

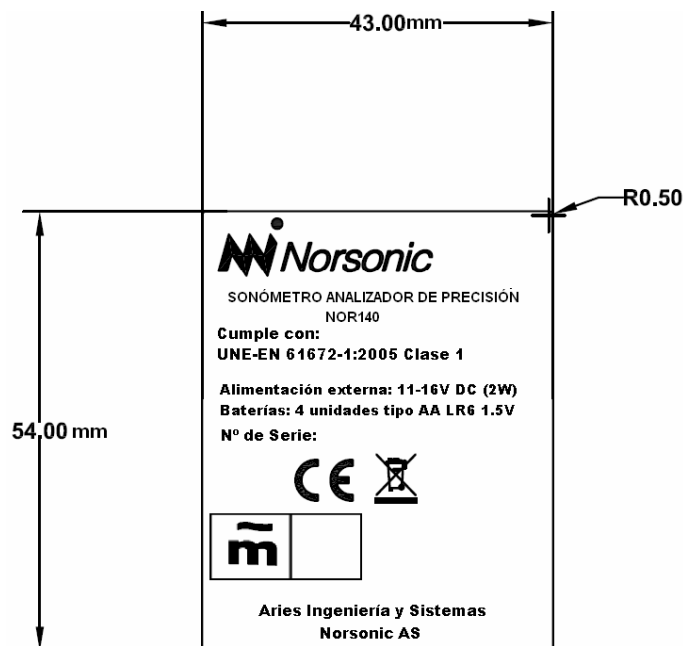
Una vez declarada su conformidad como consecuencia de la obtención de los módulos D o F subsiguientes, el sonómetro debe llevar las marcas de conformidad de acuerdo con lo que se establece en el Anexo I del Real Decreto 889/2006.

### 6.2 Inscripciones

#### - Etiqueta

La etiqueta que incorporarán los sonómetros Nor 140 cumplirá con lo establecido en el Real Decreto 889/2006 y en la ITC/2845/2007, e incluirá la siguiente información:

Marca: Norsonic  
Clase: Clase 1  
Modelo: Nor 140  
Número de serie  
Normas: UNE-EN 61672-1:2005  
Marcado metrológico  
Tipo de Alimentación



La etiqueta estará en la parte posterior del equipo en la parte designada a tal efecto.



MINISTERIO  
DE INDUSTRIA, TURISMO  
Y COMERCIO

CERTIFICADO N°

**080653001**

**CEM** CENTRO ESPAÑOL  
DE METROLOGÍA

Organismo de Control Metrológico 00-OC-1000

## 7. Resultados

A la vista de los exámenes y ensayos realizados, así como de los resultados del informe de evaluación, se concluye que el instrumento es conforme con el módulo B o examen de modelo que se regula en el Anexo III del Real Decreto 889/2006, de 21 de julio.

**FIN DE PÁGINA**



MINISTERIO  
DE INDUSTRIA, TURISMO  
Y COMERCIO

CERTIFICADO N°

**080653001**

**CEM** CENTRO ESPAÑOL  
DE METROLOGÍA

Organismo de Control Metrológico 00-OC-1000

## FIGURAS



**Figura 1**

**Vista general**



**Figura 2**

**Esquema del equipo**



MINISTERIO  
DE INDUSTRIA, TURISMO  
Y COMERCIO

CERTIFICADO N°

080653001

**CEM** CENTRO ESPAÑOL  
DE METROLOGÍA

Organismo de Control Metrológico 00-OC-1000



Figura 3

Precintado del equipo