


FIRMADO

FIRMADO por : Emilio Prieto Esteban, Jefe de Área de Longitud e Ingeniería de precisión (CEM). A fecha : 19/07/2018 13:19:25  
El documento consta de un total de 3 folios. Folio 1 de 3 - Código Seguro de Verificación: 56318-27693386

	<b>CERTIFICADO N°</b>  <b>181429001</b>	 <b>CENTRO ESPAÑOL DE METROLOGÍA</b>
---	---	---

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

*Certificate of Calibration*

<b>Expedido a:</b> <i>Issued to</i>	ACRE SL.  Plg. Ind. Los Pradillos nave 13 45200 Illescas - Toledo
<b>Instrumento:</b> <i>Instrument</i>	Colimador óptico para verificación de instrumentos topográficos
<b>Especificaciones:</b> <i>Features</i>	Patrón óptico de horizontalidad con dispositivo de compensación automático
<b>Fabricante:</b> <i>Manufacturer</i>	Leica
<b>Marca/modelo:</b> <i>Trademark/Type</i>	Leica/381546
<b>N° Serie/Código CEM:</b> <i>Serial number/CEM code</i>	10368/ -

**Fecha(s) de Calibración:** 9/07/2018  
*Date(s) of calibration*

Este Certificado no atribuye al equipo otras características que las indicadas por los datos aquí contenidos. Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones. Se garantiza la trazabilidad al SI.  
*This Certificate does not confer to the equipment attributes beyond those shown by the data contained herein. Results refer to the dates and conditions in which measurements were carried out and guarantee traceability to the SI.*

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.*

[www.cem.es](http://www.cem.es)

**Página 1 de 3**  
*Page 1 of 3*

C/ DEL ALFAR N° 2  
28760 TRES CANTOS - MADRID  
TEL/FAX : 918074700 / 918044319  
CIF: S2817035E



[comercial@cem.minetur.es](mailto:comercial@cem.minetur.es)  
CEM-F-0075-01

El Centro Español de Metrología, comprometido con el medio ambiente, mantiene un sistema de Gestión Medioambiental ISO 14001 certificado por AENOR con el número GA-0638/2008

**ISO 14001**

FIRMADO

FIRMADO por : Emilio Prieto Esteban, Jefe de Área de Longitud e Ingeniería de precisión (CEM). A fecha : 19/07/2018 13:19:25  
El documento consta de un total de 3 folios. Folio 2 de 3 - Código Seguro de Verificación: 56318-27693386

	CERTIFICADO N° <b>181429001</b>	
---	------------------------------------	---

**CALIBRACIÓN DE:**

COLIMADOR ÓPTICO PARA VERIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS

**DESCRIPCIÓN:**

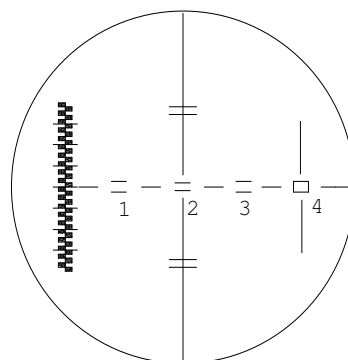
Colimador óptico para verificación de instrumentos topográficos, marca LEICA, modelo 381546, número de serie 10368.

El colimador dispone de un retículo situado en el plano focal del objetivo.

La horizontalidad del eje óptico se garantiza mediante un compensador automático, similar a los utilizados en los niveles de uso topográfico, previo calado de un nivel de burbuja esférico.

Las características del instrumento son las siguientes:

- Rango de compensación:  $\pm 12'$
- Precisión de compensación:  $\pm 0,3''$
- Focal del objetivo: 282 mm




Retículo del colimador modelo 381546

**PROCESO DE MEDICIÓN:**

La calibración se ha realizado en las instalaciones del solicitante, polígono industrial Los Pradillos, nave 13, Illescas (Toledo).

El proceso de medida ha sido realizado conforme al procedimiento CEM-PT-0154-00, utilizándose un teodolito (Id. 5.2-05.04-0332) de 0,01 mgon de resolución, trazado a patrones nacionales.

	<p>CERTIFICADO N°</p> <p><b>181429001</b></p>	
---	---	---

La temperatura durante la calibración se ha mantenido en  $22\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ .

La calibración se ha realizado en los puntos del eje horizontal del retículo señalados en los croquis de cada colimador.

**RESULTADOS :**

Los resultados se muestran en las tablas siguientes.

Colimador 381546 (n/s 10368)

Punto	Desviación respecto a la horizontal (gon)
1	0,000 1
2	0,000 1
3	0,000 2
4	0,000 2

Las unidades angulares se expresan en gon, al ser las utilizadas habitualmente en estos instrumentos. La equivalencia con la unidad angular del Sistema Internacional es la siguiente:

$$100\text{ gon} = 90^\circ$$

**INCERTIDUMBRE:**



La incertidumbre expandida de calibración asociada a las desviaciones indicadas, para un factor de cobertura  $k = 2$  (aproximadamente equivalente a un nivel de confianza del 95 %), es la siguiente:

$$U = 0,4\text{ mgon} \quad (k = 2)$$

Esta incertidumbre de calibración, expresada para un factor de cobertura  $k = 2$ , aproximadamente equivalente a un nivel de confianza del 95 %, resulta de considerar la incertidumbre de los instrumentos utilizados, el método de calibración y el elemento en calibración. Su cálculo está basado en las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de medida, versión española, 3ª ed., 2009, publicada por el CEM.

FIRMADO

FIRMADO por : Emilio Prieto Esteban, Jefe de Área de Longitud e Ingeniería de precisión (CEM). A fecha : 19/07/2018 13:19:04  
El documento consta de un total de 3 folios. Folio 1 de 3 - Código Seguro de Verificación: 56317-61134353

	CERTIFICADO N° <b>181429002</b>	 CENTRO ESPAÑOL DE METROLOGÍA
---	------------------------------------	---

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

*Certificate of Calibration*

<b>Expedido a:</b> <i>Issued to</i>	ACRE SL.  Plg. Ind. Los Pradillos nave 13 45200 Illescas - Toledo
<b>Instrumento:</b> <i>Instrument</i>	Colimador óptico para verificación de instrumentos topográficos.
<b>Especificaciones:</b> <i>Features</i>	Patrón óptico de horizontalidad con dispositivo de compensación automático
<b>Fabricante:</b> <i>Manufacturer</i>	Leica
<b>Marca/modelo:</b> <i>Trademark/Type</i>	Leica/727043
<b>N° Serie/Código CEM:</b> <i>Serial number/CEM code</i>	11234 / -

**Fecha(s) de Calibración:** 9/07/2018  
*Date(s) of calibration*

Este Certificado no atribuye al equipo otras características que las indicadas por los datos aquí contenidos. Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones. Se garantiza la trazabilidad al SI.  
*This Certificate does not confer to the equipment attributes beyond those shown by the data contained herein. Results refer to the dates and conditions in which measurements were carried out and guarantee traceability to the SI.*

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.*

[www.cem.es](http://www.cem.es)

**Página 1 de 3**  
*Page 1 of 3*

C/ DEL ALFAR Nº 2  
28760 TRES CANTOS - MADRID  
TEL/FAX : 918074700 / 918044319  
CIF: S2817035E

[comercial@cem.minetur.es](mailto:comercial@cem.minetur.es)  
CEM-F-0075-01

El Centro Español de Metrología, comprometido con el medio ambiente, mantiene un sistema de Gestión Medioambiental ISO 14001 certificado por AENOR con el número GA-0638/2008

**ISO 14001**

FIRMADO

	CERTIFICADO N° <b>181429002</b>	 CENTRO ESPAÑOL DE METROLOGÍA
---	------------------------------------	---

**CALIBRACIÓN DE:**

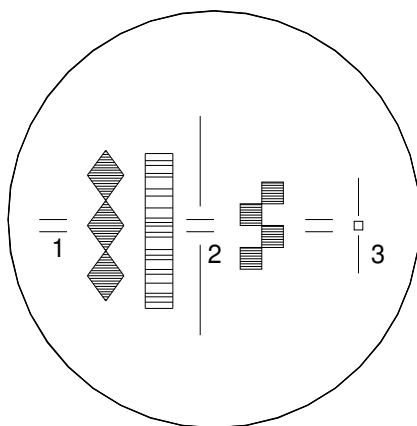
COLIMADOR ÓPTICO PARA VERIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS

**DESCRIPCIÓN:**

Colimador óptico para verificación de instrumentos topográficos, marca LEICA, modelo 727043, número de serie 11234.

El colimador dispone de un retículo situado en el plano focal del objetivo.

La horizontalidad del eje óptico se garantiza mediante un compensador automático, similar a los utilizados en los niveles de uso topográfico y previo calado de un nivel de burbuja esférico.




Retículo colimador modelo 727043

**PROCESO DE MEDICIÓN:**

La calibración se ha realizado en las instalaciones del solicitante, Polígono industrial Los Pradillos, nave 13, Illescas (Toledo).

El proceso de medida ha sido realizado conforme al procedimiento CEM-PT-0154-00, utilizándose un teodolito (Id. 5.2-05-.04-0332 ) de 0,01 mgon de resolución, trazado a patrones nacionales.

FIRMADO por : Emilio Prieto Esteban, Jefe de Área de Longitud e Ingeniería de precisión (CEM). A fecha : 19/07/2018 13:19:04  
El documento consta de un total de 3 folios. Folio 2 de 3 - Código Seguro de Verificación: 56317-61134353

	<p>CERTIFICADO N°</p> <p><b>181429002</b></p>	
---	---	---

La temperatura durante la calibración se ha mantenido en  $24\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ .

La calibración se ha realizado en los puntos 1, 2 y 3 del eje horizontal del retículo, de cada colimador (véanse croquis).

**RESULTADOS :**

Los resultados se muestran en las tablas siguientes.

Colimador 727043 (n/s 11234)

Punto	Desviación respecto a la horizontal (gon)
1	0,000 2
2	0,000 1
3	- 0,000 1

Las unidades angulares se expresan en gon, al ser las utilizadas habitualmente en estos instrumentos. La equivalencia con la unidad angular del Sistema Internacional es la siguiente:  
 $100\text{ gon} = 90^\circ$

**INCERTIDUMBRE:**

La incertidumbre expandida de calibración asociada a las desviaciones indicadas, para un factor de cobertura  $k = 2$  (aproximadamente equivalente a un nivel de confianza del 95 %), es la siguiente:



$$U = 0,4\text{ mgon} \quad (k = 2)$$

Esta incertidumbre de calibración, expresada para un factor de cobertura  $k = 2$ , aproximadamente equivalente a un nivel de confianza del 95 %, resulta de considerar la incertidumbre de los instrumentos utilizados, el método de calibración y el elemento en calibración. Su cálculo está basado en las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de medida, versión española, 3ª ed., 2009, publicada por el CEM.

**FIN DE DOCUMENTO**

FIRMADO

FIRMADO por : Emilio Prieto Esteban, Jefe de Área de Longitud e Ingeniería de precisión (CEM). A fecha : 19/07/2018 13:18:03  
El documento consta de un total de 2 folios. Folio 1 de 2 - Código Seguro de Verificación: 56315-27591046

	<b>CERTIFICADO N°</b>  <b>181429003</b>	 <b>CENTRO ESPAÑOL DE METROLOGÍA</b>
---	---	---

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

*Certificate of Calibration*

<b>Expedido a:</b> <i>Issued to</i>	ACRE SL.  Plg. Ind. Los Pradillos nave 13 45200 Illescas - Toledo
<b>Instrumento:</b> <i>Instrument</i>	Sistema óptico para la verificación de niveles rotatorios
<b>Especificaciones:</b> <i>Features</i>	Compuesto por un nivel óptico, modelo NA 730, n/s: 5570657 y un sensor automático de detección de altura, modelo Rod Eye-Pro, n/s: 42555.
<b>Fabricante:</b> <i>Manufacturer</i>	Leica
<b>Marca/modelo:</b> <i>Trademark/Type</i>	Leica / NA 730 - Rod Eye-Pro
<b>N° Serie/Código CEM:</b> <i>Serial number/CEM code</i>	5570657 - 42555 / -

**Fecha(s) de Calibración:** 9/07/2018  
*Date(s) of calibration*

Este Certificado no atribuye al equipo otras características que las indicadas por los datos aquí contenidos. Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones. Se garantiza la trazabilidad al SI.  
*This Certificate does not confer to the equipment attributes beyond those shown by the data contained herein. Results refer to the dates and conditions in which measurements were carried out and guarantee traceability to the SI.*

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.*

[www.cem.es](http://www.cem.es)


**Página 1 de 2**  
*Page 1 of 2*

C/ DEL ALFAR N° 2  
28760 TRES CANTOS - MADRID  
TEL/FAX : 918074700 / 918044319  
CIF: S2817035E

[comercial@cem.minetur.es](mailto:comercial@cem.minetur.es)  
CEM-F-0075-01

El Centro Español de Metrología, comprometido con el medio ambiente, mantiene un sistema de Gestión Medioambiental ISO 14001 certificado por AENOR con el número GA-0638/2008

**ISO 14001**

	<p>CERTIFICADO N°</p> <p><b>181429003</b></p>	
---	---	---

## CALIBRACIÓN DE

COLIMADOR PARA VERIFICACIÓN DE NIVELES ROTATORIOS LÁSER.

## DESCRIPCIÓN

Sistema óptico para verificación de niveles rotatorios láser, compuesto por un nivel óptico marca Leica, modelo NA 730, número de serie 5570657 y un sensor automático de detección de altura marca Leica, modelo Rod Eye-Pro, número de serie 42555.

La horizontalidad del eje óptico del nivel se garantiza mediante un compensador automático, previo calado de un nivel de burbuja esférico.

## PROCESO DE MEDICIÓN

La calibración se ha realizado en las instalaciones del solicitante, Polígono Industrial Pradillo - nave 13 - Illescas -Toledo.

La calibración ha consistido en determinar la distancia simulada por el colimador, cuando éste se encuentra enfocado a infinito. También se ha determinado la sensibilidad del detector (rango de detección).

El proceso de medición ha sido realizado conforme al procedimiento CEM-PT-0155, utilizándose un teodolito (Id.. 5.2-05-.04-0332 ) de 0,01 mgon de resolución trazado a patrones nacionales.

La temperatura durante la calibración se ha mantenido en  $22\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ .

## RESULTADOS E INCERTIDUMBRE

La distancia simulada por el colimador óptico resulta ser:  $D = (79,37 \pm 0,56)\text{ m}$

Y la sensibilidad del detector:  $S = (2,9 \pm 0,1)\text{ mm}$

Las incertidumbres de calibración, expresadas para un factor de cobertura  $k = 2$ , aproximadamente equivalente a un nivel de confianza del 95 %, resultan de considerar la incertidumbre de los instrumentos utilizados, el método de calibración y el elemento en calibración. Su cálculo está basado en las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de medida, versión española, 3ª ed., 2009, publicada por el CEM.



FIRMADO

FIRMADO por : Emilio Prieto Esteban, Jefe de Área de Longitud e Ingeniería de precisión (CEM). A fecha : 19/07/2018 13:18:44  
El documento consta de un total de 3 folios. Folio 1 de 3 - Código Seguro de Verificación: 56316-55709733

	<b>CERTIFICADO N°</b>  <b>181429004</b>	 <b>CENTRO ESPAÑOL DE METROLOGÍA</b>
---	---	---

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

*Certificate of Calibration*

<b>Expedido a:</b> <i>Issued to</i>	ACRE SL.  Plg. Ind. Los Pradillos nave 13 45200 Illescas - Toledo
<b>Instrumento:</b> <i>Instrument</i>	Línea base para verificación de medidores de distancia de uso topográfico
<b>Especificaciones:</b> <i>Features</i>	Línea base conformada por un centrado forzoso, tres reflectores y tres dianas dos reflectantes y otra no.
<b>Fabricante:</b> <i>Manufacturer</i>	-
<b>Marca/modelo:</b> <i>Trademark/Type</i>	LB/LB ACRE
<b>N° Serie/Código CEM:</b> <i>Serial number/CEM code</i>	LB 001 / -

**Fecha(s) de Calibración:** 9/07/2018  
*Date(s) of calibration*

Este Certificado no atribuye al equipo otras características que las indicadas por los datos aquí contenidos. Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones. Se garantiza la trazabilidad al SI.  
*This Certificate does not confer to the equipment attributes beyond those shown by the data contained herein. Results refer to the dates and conditions in which measurements were carried out and guarantee traceability to the SI.*

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.*

[www.cem.es](http://www.cem.es)

**Página 1 de 3**  
*Page 1 of 3*

C/ DEL ALFAR N° 2  
28760 TRES CANTOS - MADRID  
TEL/FAX : 918074700 / 918044319  
CIF: S2817035E

[comercial@cem.minetur.es](mailto:comercial@cem.minetur.es)  
CEM-F-0075-01

El Centro Español de Metrología, comprometido con el medio ambiente, mantiene un sistema de Gestión Medioambiental ISO 14001 certificado por AENOR con el número GA-0638/2008

**ISO 14001**

	<p>CERTIFICADO N°</p> <p><b>181429004</b></p>	
---	---	---

**CALIBRACIÓN DE:**

DISTANCIA PATRÓN (LÍNEA BASE), PARA VERIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS.

**DESCRIPCIÓN:**

La calibración se ha realizado en las instalaciones del solicitante, Polígono Industrial Los Pradillos - Nave 13 - Illescas (Toledo).

La línea base está conformada por una ménsula metálica con centrado forzoso fija a un pilar y tres reflectores de vidrio modelo GPR 111. En la distancia larga (d1) se ha interpuesto un espejo modelo GZT12. Además hay dos dianas reflectantes (referencia 744816) y otra no reflectante ancladas a paramentos interiores.

**PROCESO DE MEDICIÓN:**

La calibración se ha realizado conforme al procedimiento CEM-PT-1.6-09, empleando un taquímetro electrónico (Id. 5.2-05.04-0331) de 0,01 mm de resolución, con trazabilidad a patrones nacionales.

Se han realizado tres series, de diez medidas cada una. En cada serie de medidas se han considerado las condiciones ambientales, las cuales se han determinado con un barómetro de 0,1 hPa de resolución y un termo-higrómetro de 0,1 °C y 0,1% de resoluciones respectivas.

**RESULTADOS:**

Condiciones Ambientales	Distancias (m)	Reflector
(952 ± 1) hPa	d1 = 38,135 0	prisma
(22 ± 2) °C	d2 = 17,405 5	prisma
(37 ± 2) % hr	d3 = 17,054 1	Diana reflectante

Valores medidos en almacén

**FIN DE PÁGINA**

FIRMADO

	<p>CERTIFICADO N°</p> <p><b>181429004</b></p>	
---	---	---

Condiciones Ambientales	Distancias (m)	Reflector
(952 ± 1) hPa	d4 = 3,520 4	Prisma
(22 ± 1) °C	d5 = 3,547 0	Diana no reflectante
(37 ± 2) % hr	d6 = 3,492 5	Diana reflectante

Valores medidos en laboratorio

Los valores de distancia indicados corresponden a una altura del instrumento de 23,7 centímetros sobre la base de la ménsula metálica.

Como constante de los reflectores empleados se ha considerado el valor -34,4 mm.  
Para el caso de las dianas se ha considerado el valor 0,0 mm.

#### INCERTIDUMBRES:

La incertidumbre asociada a la determinación de las distancias a los prismas es:

$$U = 0,5 \text{ mm}$$

La incertidumbre asociada a la determinación de las distancias a las placas de puntería es:

$$U = 0,7 \text{ mm}$$

Estas incertidumbres de calibración, expresadas para un factor de cobertura  $k = 2$ , aproximadamente equivalente a un nivel de confianza del 95 %, resultan de considerar la incertidumbre de los instrumentos utilizados, el método de calibración, las influencias ambientales y el elemento en calibración. Su cálculo está basado en las recomendaciones de la *Guía para la expresión de la incertidumbre de medida*, versión española, 3ª ed., 2009, publicada por el CEM.

**FIN DE DOCUMENTO**