

Metrolología

CLASIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE METROLOGÍA



DIMENSIONAL



MINISTERIO
DE INDUSTRIA, COMERCIO
Y TURISMO

CEM

CENTRO ESPAÑOL
DE METROLOGÍA

Centro Español de Metrología

(1ª Edición)

CLASIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS

DE METROLOGÍA

DIMENSIONAL

NOTA:

La presente publicación es una copia digitalizada, en formato pdf, del documento impreso original, con NIPO 165-02-003-4, editado en 2002 por el Centro Español de Metrología, adscrito entonces al Ministerio de Fomento.

NIPO Actual: 113-21-026-9.

INDICE

	<u>Página</u>
1. INTRODUCCIÓN	5
2. CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN	13
3. CODIFICACIÓN	17
4. INFORMACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS	25
5. CLASIFICACIÓN	29
5.01 Patrones de longitud	31
5.02 Longitud (medida absoluta)	69
5.03 Longitud (medida por comparación)	105
5.04 Patrones de ángulo	139
5.05 Medida de ángulos	149
5.06 Medida de rectitud, planitud, alineación y perpendicularidad	165
5.07 Medida de redondez	187
5.08 Medida de roscas	197
5.09 Medida de engranajes	223
5.10 Medida de formas en general	229
5.11 Calidad superficial	245

1. INTRODUCCIÓN

1.1.- PRESENTACIÓN

El Centro Español de Metrología como organismo responsable de las actividades metrológicas en nuestro país, ha tomado una serie de iniciativas dirigidas a potenciar y difundir el conocimiento de la metrología entre los diferentes sectores productivos nacionales. Para ello, y al margen de los cursos de formación que se vienen impartiendo a lo largo del territorio nacional, ha comenzado la publicación de documentos metrológicos que favorecen el trabajo de los técnicos de los laboratorios.

En primer lugar, se encuentran la serie denominada Procedimientos de calibración, de los cuales se llevan publicados un total de 100, y cuya información puede obtenerse a través de la página web del CEM.

En segundo lugar, figura otra serie, denominada Clasificación de Instrumentos de Metrología, que se inicia con la presente publicación.

Y finalmente, la serie correspondiente a los Manuales de Uso, que empezará el próximo año, con la elaboración y publicación de 25 manuales.

Es deseo del CEM, y así se contempla entre sus objetivos, dar continuidad a estas publicaciones que sin duda contribuirán a facilitar los trabajos de los técnicos y responsables de las actividades metrológicas en las empresas, laboratorios y centros de investigación.

El Centro Español de Metrología desea agradecer a las siguientes personas su colaboración en la confección de la presente obra:

D. Javier CARRO DE VICENTE-PORTELA

D. Miguel Ángel CASTRO BAEZA

D. Emilio PRIETO ESTEBAN

D. Ángel M^a SÁNCHEZ PÉREZ

Asimismo, agradece el envío de material gráfico, junto con el permiso para su reproducción, a los siguientes fabricantes y *distribuidores* de instrumentación, ya que sin su colaboración no habría sido posible la realización del presente trabajo.

ADE PHASE SHIFT	
BOWERS	<i>KANSERT, S. L.</i>
DEA - BROWN & SHARPE	<i>BROWN & SHARPE, S. A.</i>
ETALON	<i>TECNIMETAL, S. L.</i>
EVEC	<i>EVEC, S. A.</i>
GRATICULES	
HALLE FEINWERKTECHNIK GmbH	
HEIDENHAIN	<i>FARRESA ELECTRÓNICA, S. A.</i>
HELIOS MESSTECHNICK	<i>ISOCONTROL, S. L.</i>
HEWLETT-PACKARD	<i>METROLOGÍA SARIKI, S. A.</i>
HOMMELWERKE	<i>METROLOGÍA ROSÉS, S. L.</i>
IAC GEOMETRICAL ENGINEERS	<i>INDEST S. L.</i>
KOLB & BAUMANN GmbH	
MAHR, PERTHEN	<i>IZASA - REGO, S. A.</i>
MITUTOYO	<i>METROLOGÍA SARIKI, S. A.</i>
POLI	<i>LANDES POLI IBÉRICA, S. L.</i>
RENISHAW	<i>RENISHAW IBÉRICA, S. A.</i>
SIP	<i>LANDES POLI IBÉRICA, S. L.</i>

SONY PRECISION TECHNOLOGY

STARRETT *FEGEMU, S. A.*

SYLVAC *TECMICRO, S. A.*

TAYLOR-HOBSON, LTD. *ISOCONTROL, S. L.*

TESA - BROWN & SHARPE *TECNIMETAL, S. L.*

TMA TECHNOLOGIES

WYKO *OPTILAS IBERICA, S. A.*

NOTA:

El listado precedente no implica preferencia o recomendación alguna hacia los fabricantes/distribuidores citados por parte del Centro Español de Metrología.

1.2.- OBJETIVOS

La presente publicación aborda la clasificación sistemática y exhaustiva de toda la instrumentación existente en el campo de la Metrología Dimensional y constituye la 1ª edición, preparada bajo la dirección del CENTRO ESPAÑOL DE METROLOGÍA (CEM) del MINISTERIO DE FOMENTO, que da continuidad a las dos ediciones anteriores, preparadas en su momento por el Sistema de Calibración Industrial (S.C.I.) del Ministerio de Industria y Energía. Su misión fundamental es servir de referencia a los PROCEDIMIENTOS DE CALIBRACIÓN que el CEM publica actualmente.

En esta primera edición a cargo del CEM se incluyen un total de 105 tipos de patrones, instrumentos y elementos accesorios, frente a los 120 que figuraban en la última publicación existente. Esta

circunstancia refleja la evolución actual de la Metrología Dimensional hacia grandes instrumentos de medida, como medidoras por coordenadas, capaces de efectuar muchas de las mediciones que se realizaban manualmente con instrumentos portátiles y que ahora se llevan a cabo de forma automatizada, con apoyo informático y con resultados más precisos y rápidos.

Van por tanto desapareciendo de los catálogos de los fabricantes y del uso en las salas de metrología, bastantes instrumentos de medición específicos, sustituidos por uno o algunos que realizan todas aquellas medidas. Como caso más destacado cabe citar la medición de engranajes (grupo D.09) que anteriormente contemplaba 7 tipos de elementos y que en la actualidad se reduce a tan sólo 2 que, junto con las medidoras de tres coordenadas, permiten hoy día medir todos los parámetros de los engranajes.

Se ha optado por mantener la numeración de la clasificación, ligada lo más posible, a los equipos en su día establecidos, y dar numeración consecutiva posterior a los que se incorporan en esta primera edición del CEM, por lo cual, en el texto correspondiente a la CLASIFICACIÓN, puede observarse que faltan los números de los grupos que se han eliminado, aunque sin embargo figuran en el índice numérico, en cursiva, como referencia a su inclusión en anteriores publicaciones.

Además de la finalidad fundamental, expuesta anteriormente, se considera que la clasificación de instrumentos incluida en esta publicación, puede cumplir, entre otras, las siguientes finalidades:

- a) Normalizar la clasificación de estos instrumentos, de acuerdo con una cierta numeración decimal, para homogeneizar la publicación de informaciones referentes a los mismos.
- b) Normalizar su denominación técnica correcta en idioma español y la denominación equivalente en otros idiomas, para facilitar la redacción y estudio de trabajos e informes relativos a dichos instrumentos.
- c) Establecer un criterio numérico para la clasificación de documentación referente a ellos en centros de metrología (catálogos, fichas, artículos, etc.).
- d) Facilitar la identificación de cualquier instrumento de metrología dimensional y su clasificación de acuerdo con un criterio racional en orden a las magnitudes físicas que mide, (dimensiones, formas, posiciones, oscilaciones o calidad superficial), a su categoría metrológica (patrón, máquina fija, instrumento portátil, calibre o accesorio), a su forma de medida (directa o indirecta, absoluta o por comparación), y a su sistema de amplificación (mecánico, eléctrico, neumático, óptico, etc.).
- e) Publicar una somera descripción de cada tipo de instrumento, junto con un ejemplo gráfico, lo que puede ser de utilidad en el campo de la enseñanza. A este respecto se ha procurado realizar el trabajo de forma que resulte lo más fácilmente comprensible por sí mismo.

2. CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN

Los criterios generales seguidos, han sido los siguientes:

1.- Categoría metrológica:

- Patrón de calibración.
- Máquina de tipo fijo.
- Instrumento de tipo portátil.
- Calibre para medida por atributos.
- Accesorio de medida.

2.- Magnitudes físicas mensurables:

Macrogeometría:

- Dimensiones.
- Formas.
- Posiciones.
- Oscilaciones.

Microgeometría:

- Calidad superficial

3.- Sistema de amplificación:

- Mecánico.
- Electrónico.
- Neumático.
- Óptico.
- Mixto de los anteriores.

4.- Sistema de medida:

- Medidas directas – indirectas.
- Medidas absolutas – diferenciales (o por comparación).

3. CODIFICACIÓN

Los grupos desplazados a la derecha y en *cursiva* figuraban en ediciones anteriores de esta Clasificación, pero actualmente se consideran obsoletos o se han unido a otros grupos.

01. PATRONES DE LONGITUD

- 01.01. Lámparas patrón de longitud de onda
- 01.02. Bloques patrón longitudinales
- 01.03. Accesorios para bloques patrón longitudinales
- 01.04. Columnas verticales de bloques patrón
- 01.05. Barras patrón de extremos
- 01.06. Patrones cilíndricos de diámetro
- 01.07. Bolas patrón
- 01.08. Reglas patrón
- 01.09. Angulares patrón
- 01.10. Bolas patrón seccionadas
- 01.11. Columnas de bloques patrón escalonados
- 01.12. Cubos patrón de posicionamiento
- 01.13. Interferómetros
- 01.14. Láminas patrón de espesor
- 01.15. Sistemas interferométricos láser de medida
- 01.16. Paralelas patrón
- 01.17. Patrones de diámetro interior de tres planos
- 01.18. Láseres estabilizados

02. MEDIDA DE LONGITUDES (ABSOLUTA)

- 02.01. Reglas de trazos
- 02.02. Pies de rey
- 02.03. Sondas de regla
- 02.04. Medidoras de una coordenada horizontal

- 02.05. Medidoras de una coordenada vertical
- 02.06. *Medidoras de dos coordenadas*
- 02.07. Medidoras de tres coordenadas
- 02.08. Cabezas micrométricas
- 02.09. Sondas micrométricas
- 02.10. Micrómetros de exteriores
- 02.11. Micrómetros de interiores de dos contactos
- 02.12. Micrómetros de interiores de tres contactos
- 02.13. Micrómetros especiales
- 02.14. Calibres de límites lisos
- 02.15. Láseres de medida por proyección
- 02.16. Micrómetros para acanaladuras
- 02.17. Micrómetros de exteriores de tres (o más) contactos
- 02.18. Reglas verticales de trazos
- 02.19. *Reglas flexibles*

03. MEDIDA DE LONGITUDES (POR COMPARACIÓN)

- 03.01. Comparadores mecánicos
- 03.02. Comparadores neumáticos
- 03.03. Comparadores electrónicos
- 03.04. Comparadores ópticos
- 03.05. Soportes de comparador
- 03.06. Accesorios de comparador
- 03.07. Montajes multicota
- 03.08. Bancos de calibración de comparadores
- 03.09. Alesómetros de dos contactos
- 03.10. Alesómetros de tres contactos
- 03.11. Medidoras de diámetros por comparación

- 03.12. Comparadores incrementales o de exploración fotoeléctrica
- 03.13. Bancos de calibración de bloques patrón longitudinales
- 03.14. Medidores de espesores
- 03.15. Comparador de compás
- 03.16. Alesómetros de contactos partidos

04. PATRONES ANGULARES

- 04.01. Polígonos patrón
- 04.02. Bloques patrón angulares
- 04.03. Plantillas angulares
- 04.04. Reglas circulares

05. MEDIDA DE ÁNGULOS

- 05.01. Transportadores de ángulos
- 05.02. Platos divisores
- 05.03. Reglas de senos
- 05.04. Niveles de medida
- 05.05. Autocolimadores
- 05.06. *Bloques semicilíndricos*
- 05.07. *Medidoras verticales de conos*
- 05.08. *Mesas graduadas circulares*
- 05.09. Mesas de senos
- 05.10. Niveles de horizontalidad
- 05.11. *Platos divisores de puntos*
- 05.12. *Reglas de senos de dos ejes*
- 05.13. *Reglas de tangentes*

06. MEDIDA DE RECTITUD, PLANITUD, ALINEACIÓN Y PERPENDICULARIDAD

- 06.01. Reglas de rectitud
- 06.02. Escuadras de perpendicularidad
- 06.03. Columnas de perpendicularidad
- 06.04. Patrones de planitud de vidrio
- 06.05. Mesas de planitud
- 06.06. *Palancas con comparador*
- 06.07. Anteojos de alineación
- 06.08. *Reglas ópticas*
- 06.09. Bloques en uve
- 06.10. *Cilindros de rectitud*
- 06.11. Clinómetros
- 06.12. Medidores de perpendicularidad
- 06.13. *Medidores de rectitud*
- 06.14. *Mesas desplazables de rectitud*
- 06.15. Patrones planoparalelos de vidrio
- 06.16. *Soportes entre puntos*
- 06.17. *Soportes de calibración de escuadras*
- 06.18. *Telescopios de alineación*

07. MEDIDA DE REDONDEZ

- 07.01. Patrones de redondez
- 07.02. Medidoras de redondez
- 07.03. Medidoras de perfil de levas
- 07.04. Platos giratorios

08. MEDIDA DE ROSCAS

- 08.01. Patrones para micrómetros de roscas
- 08.02. Calibres de límites para roscas
- 08.03. Micrómetros de rosca
- 08.04. Medidoras de paso de rosca
- 08.05. Medidoras de diámetro de rosca
- 08.06. Cuchillas para medida de roscas
- 08.07. Cuchillas triangulares para medida de roscas
- 08.08. Patrones de diámetro de rosca (cilíndricos)
- 08.09. *Patrones de diámetro de rosca (bloques con entalla)*
- 08.10. Patrones de paso de rosca
- 08.11. Plantillas de perfil de rosca
- 08.12. Máquinas universales para la medida de roscas
- 08.13. Medidoras de diámetro medio de roscas

09. MEDIDA DE ENGRANAJES

- 09.01. Pies de rey de engranajes
- 09.02. *Medidoras de perfil de engranajes*
- 09.03. *Medidoras de concentricidad de engranajes por palpado*
- 09.04. Medidoras de engranajes por rodadura
- 09.05. *Medidores de comparador de paso de engranaje*
- 09.06. *Medidores micrométricos de espesor de dentado*
- 09.07. *Micrómetros de engranajes para diámetro primitivo*

10. MEDIDA DE FORMAS EN GENERAL

- 10.01. Perfilómetros de palpador mecánico
- 10.02. Microscopios de medición
- 10.03. Proyectores de perfiles
- 10.04. Plantillas de formas
- 10.05. Calibres de límites de formas
- 10.06. Lupas graduadas
- 10.07. Perfilómetros de captador óptico
- 10.08. *Proyectores de perfiles (eje horizontal)*

11. CALIDAD SUPERFICIAL

- 11.01. Patrones de rugosidad
- 11.02. Patrones visotáctiles de rugosidad
- 11.03. Microscopios de corte óptico
- 11.04. Rugosímetros de palpador mecánico
- 11.05. Microscopios interferenciales
- 11.06. Reflectómetros
- 11.07. Patrones de amplificación
- 11.08. Rugosímetros de palpador óptico

4. INFORMACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS

Para cada uno de los instrumentos clasificados, se aporta la siguiente información:

- a) Número de identificación formado por la letra D (Dimensional) y cuatro cifras, las dos primeras para indicar el grupo general a que pertenecen dentro de la metrología dimensional, y las dos siguientes para ordenación dentro de dicho grupo.
- b) Denominación que se considera más correcta desde un punto de vista técnico, y que se recomienda utilizar.
- c) Denominaciones en otros idiomas, cuando se conocen.
- d) Descripción muy somera y general de las características fundamentales de cada instrumento, de acuerdo con los criterios de ordenación indicados anteriormente.
- e) Procedimiento de calibración, editado por el CEM, existente en el momento de la presente edición de la Clasificación.
- f) Intervalos de calibración recomendados. El intervalo T1 es el máximo admisible en todo caso y el intervalo T2 es aquel otro valor máximo al que puede reducirse el valor de T1, cuando se presente alguna de las siguientes circunstancias:
 - Elevada frecuencia de utilización
 - Condiciones de empleo desfavorables (talleres, personal no cualificado, suciedad, etc.).
 - Requisitos especiales de seguridad (Sanidad, Defensa, Justicia, etc.).

- g) Ejemplo en hoja aparte, con la figura de al menos un instrumento del tipo descrito.

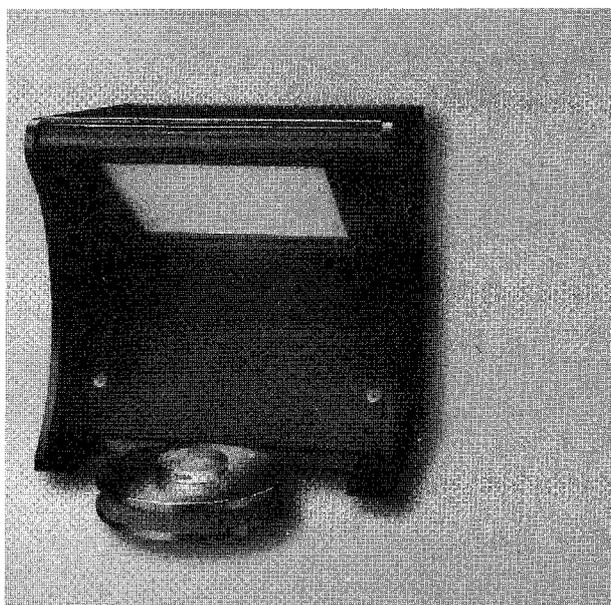
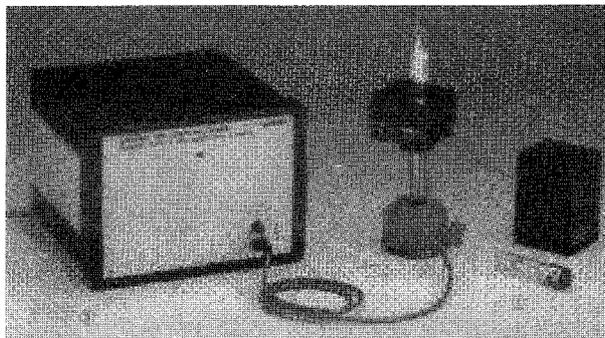
La experiencia adquirida, ha recomendado eliminar los datos correspondientes a las denominaciones vulgares y a la normalización.

5. CLASIFICACIÓN

5.01 PATRONES DE LONGITUD

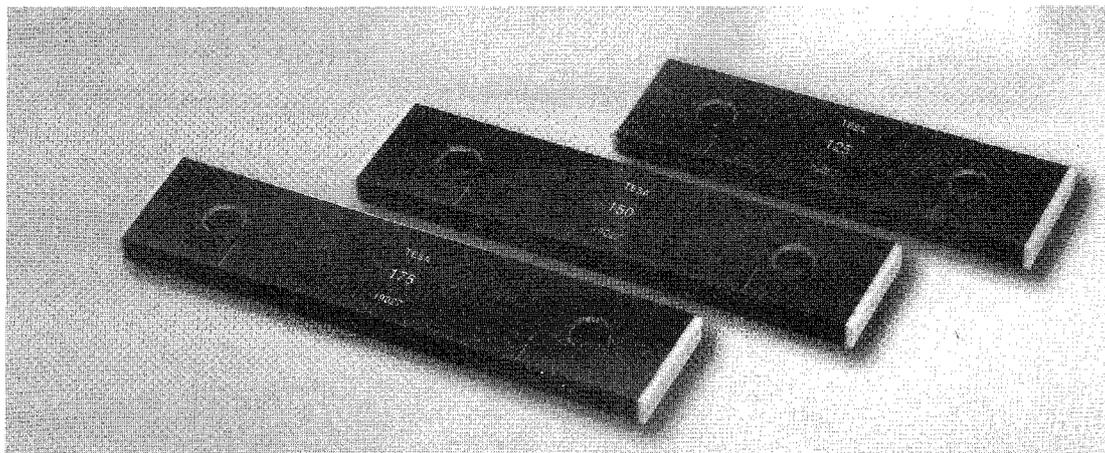
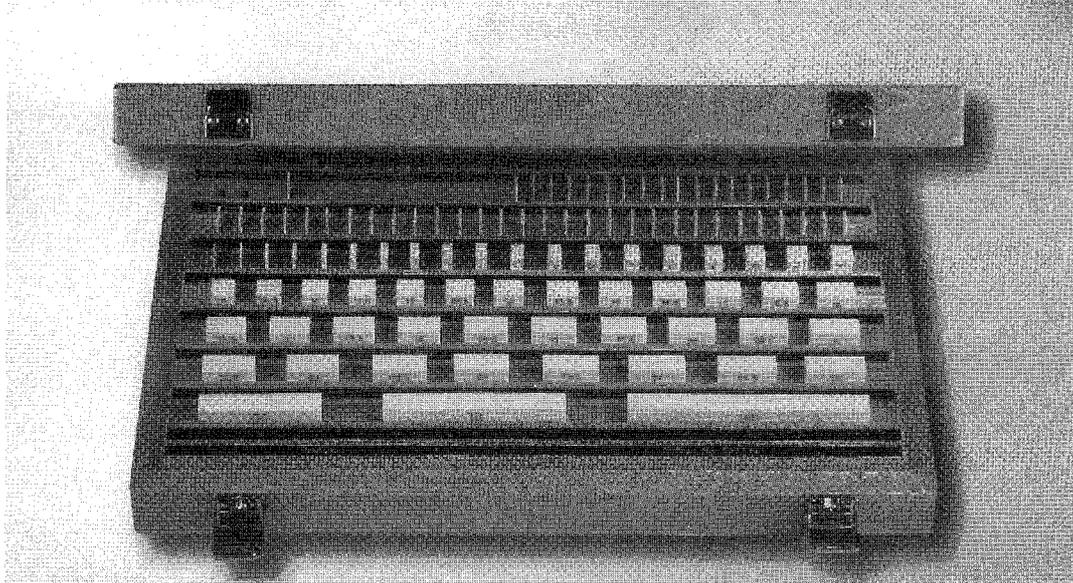
Nº: D.01.01	DENOMINACIÓN LÁMPARAS PATRÓN DE LONGITUD DE ONDA
<p>DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS</p> <p>Inglés: Wavelength monochromatic source Francés: Lampe étalon de longueur d'onde Alemán: Wellenlänge normal spektrallampe Italiano: Lampada campione di lunghezza d'onda</p>	
<p>DESCRIPCIÓN</p> <p>Lámparas de isótopos puros de determinados gases a muy baja presión que, convenientemente excitadas, emiten radiaciones visibles de longitudes de onda bien definidas, utilizadas como patrones de longitud en Metrología.</p> <p>Las lámparas patrón de longitud de onda eran las fuentes luminosas de los primeros interferómetros, en los que se realiza el enlace entre los patrones luminosos y los materializados, hasta la llegada del láser.</p> <p>La lámpara de Engelhard constituyó desde 1960 hasta 1983, el patrón primario de longitud a partir de la raya naranja del Kriptón 86, según la definición SI entonces vigente. Actualmente es un patrón secundario empleado en interferometría junto con otras rayas de dicho isótopo y con lámparas de otros elementos como Hg 198, Cd 114, etc.</p> <p>Una lámpara espectral viene caracterizada por el tipo de fuente emisora (Cd, He, Hg, Na, Ne, Zn, ...). Su alta densidad luminosa y su pureza espectral permiten su empleo para generar espectros de líneas o luz monocromática, mediante los filtros adecuados. Normalmente vienen alojadas dentro de carcasas protectoras desmontables, conectándose a fuentes de alimentación de alta tensión.</p> <p>Lámparas de menor pureza se utilizan como fuentes de radiación en el interior de las denominadas "unidades monocromáticas", las cuales se emplean para la verificación interferométrica de la planitud y el paralelismo de las caras de medida de los patrones materializados, con ayuda de cristales de interferencia o vidrios plano-paralelos, al generar franjas de interferencia muy contrastadas.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	<p>INTERVALOS DE CALIBRACIÓN</p> <p>T1 = 24 a 36 T2 = 12 a 24</p>

EJEMPLO D.01.01

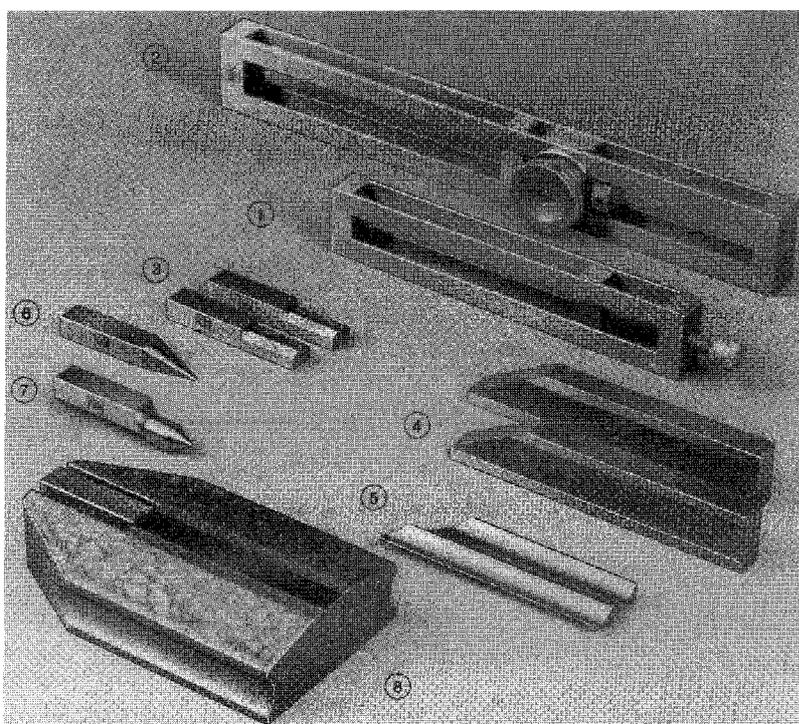


Nº: D.01.02	DENOMINACIÓN BLOQUES PATRÓN LONGITUDINALES
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Gauge Blocks Francés: Cales étalons Alemán: Parallelendmasse Italiano: Blocchetti pianoparalleli	
DESCRIPCIÓN Bloques paralelepípedicos de sección rectangular que materializan entre dos de sus caras paralelas (caras de medida) una determinada longitud. Se fabrican con aceros especiales, carburos metálicos (metal duro) o materiales cerámicos (ZrO_2) para conjugar adecuada estabilidad, dureza y resistencia al desgaste. Son los patrones materializados de longitud más importantes, empleándose como patrones de calibración de gran diversidad de instrumentos de medida en los métodos de medida diferencial, como patrones de referencia en métodos de medida indirecta y como elementos auxiliares en numerosas mediciones. Suelen utilizarse por juegos, existiendo tres calidades normales (0, 1, 2) y una de calibración (K), según norma UNE EN-ISO 3650. Las longitudes nominales de los bloques, entre 0,5 mm y 1000 mm, se escalonan según series de valores recomendados, para facilitar la formación, por adherencia de bloques, de una gran variedad de nominales. Para aplicaciones especiales, también se fabrican bloques de sección cuadrada, con un taladro longitudinal que aloja una varilla de acoplamiento de extremos roscados cuando se unen varios bloques. Los bloques de calidad K son patrones de referencia y se calibran por métodos interferométricos, con referencia a longitudes de onda patrón, normalmente emitidas por láseres. Los bloques de calidades inferiores se calibran por comparación mecánica con bloques de mejor calidad, en comparadores especiales dotados de palpadores inductivos en montaje diferencial.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DI-014	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 24 a 36 T2 = 12 a 24

EJEMPLO D.01.02

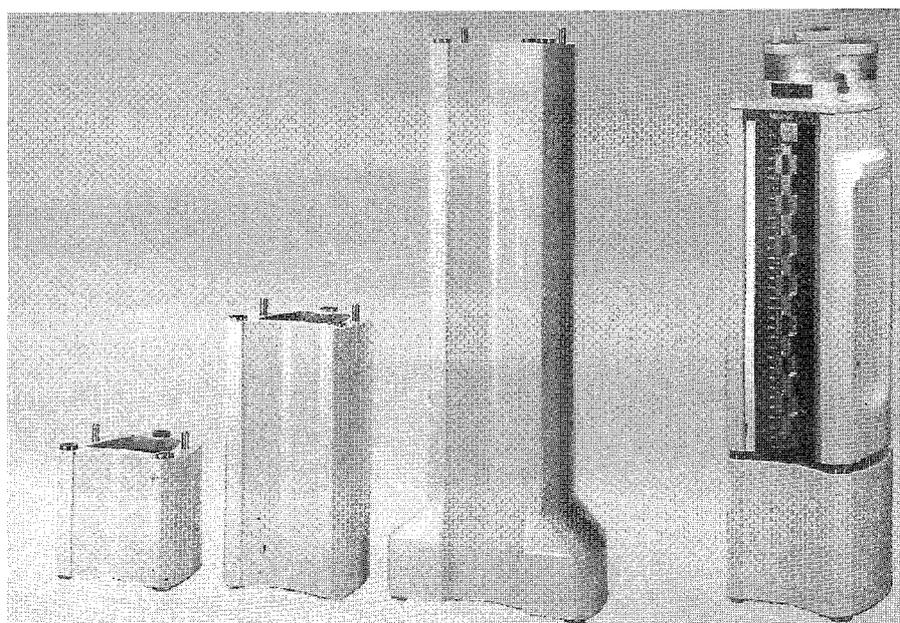
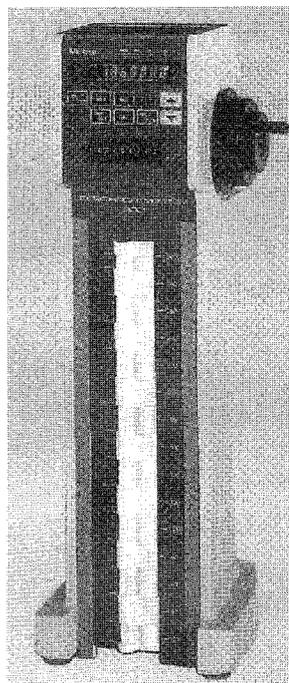
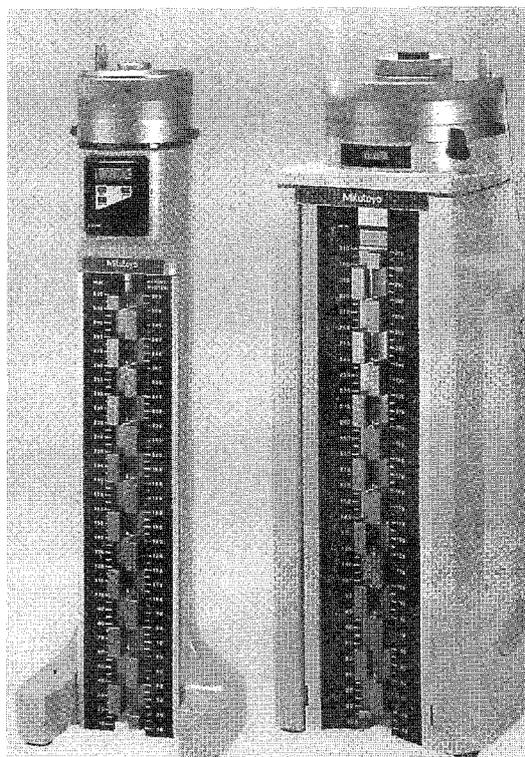


Nº: D.01.03	DENOMINACIÓN ACCESORIOS PARA BLOQUES PATRÓN LONGITUDINALES
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Gauge block accessories Francés: Accessoires des cales étalons Alemán: Parallelendmasse Zubehör Italiano: Accessorio di blocchetti di riscontri pianoparalleli	
DESCRIPCIÓN Elementos especialmente diseñados para el manejo de los bloques patrón longitudinales, normalmente de clases inferiores, que suelen utilizarse por juegos y que permiten diversos montajes de aquellos. Se fabrican en aceros especiales, con las superficies de trabajo lapeadas para conseguir la planitud y acabado superficial necesarios. Los accesorios más característicos son: soportes portabloques; bases para soportes; topes cilíndricos, planos y paralelos; puntas de trazar, centrar y de control; reglas de rectitud; etc.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 24 T2 = 12



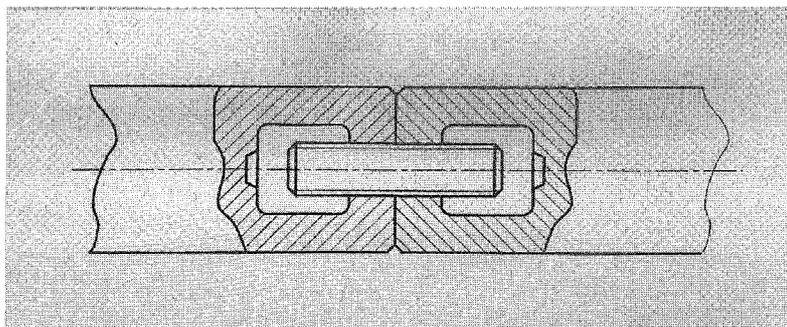
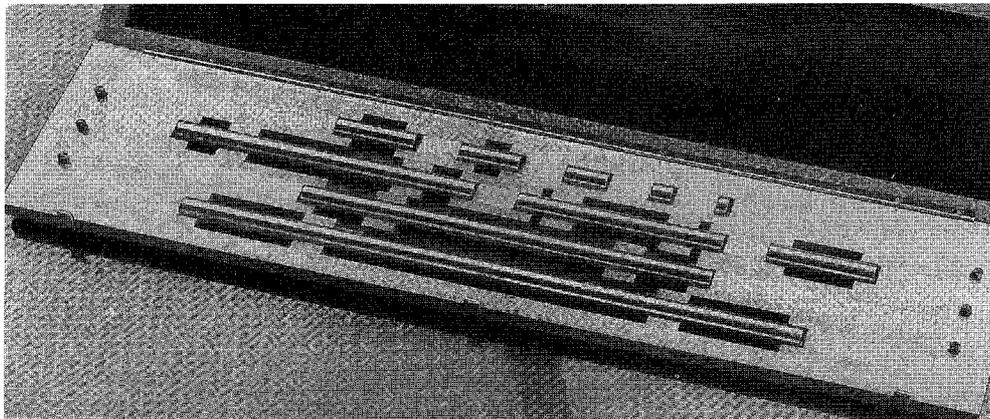
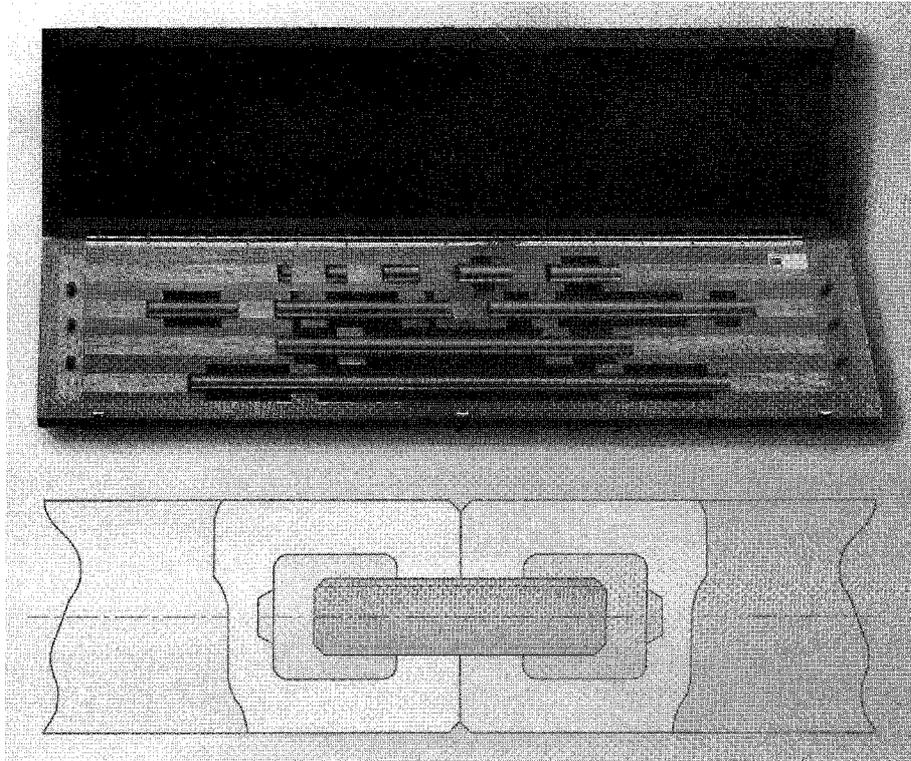
Nº: D.01.04	DENOMINACIÓN COLUMNAS VERTICALES DE BLOQUES PATRÓN
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Height setting micrometers, Height master Francés: Micrómetres verticaux Alemán: Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Montaje de bloques patrón longitudinales, o elementos equivalentes, habitualmente desplazables verticalmente sobre una columna mediante un tornillo micrométrico cuya cabeza se sitúa en la parte superior del instrumento.</p> <p>Las dos caras horizontales de los bloques patrón son superficies de medida, existiendo columnas con una única serie de bloques y otras con dos e incluso tres grupos de bloques, desfasados de tal forma que en cada pareja coinciden complementariamente la cara inferior de un bloque y la superior del otro.</p> <p>Se emplean en medidas por comparación, sobre una mesa de planitud, con un montaje de comparador móvil o equivalente.</p> <p>Un accesorio característico lo constituyen los soportes de elevación, con los que se incrementa el alcance de la columna.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 12 a 24

EJEMPLO D.01.04



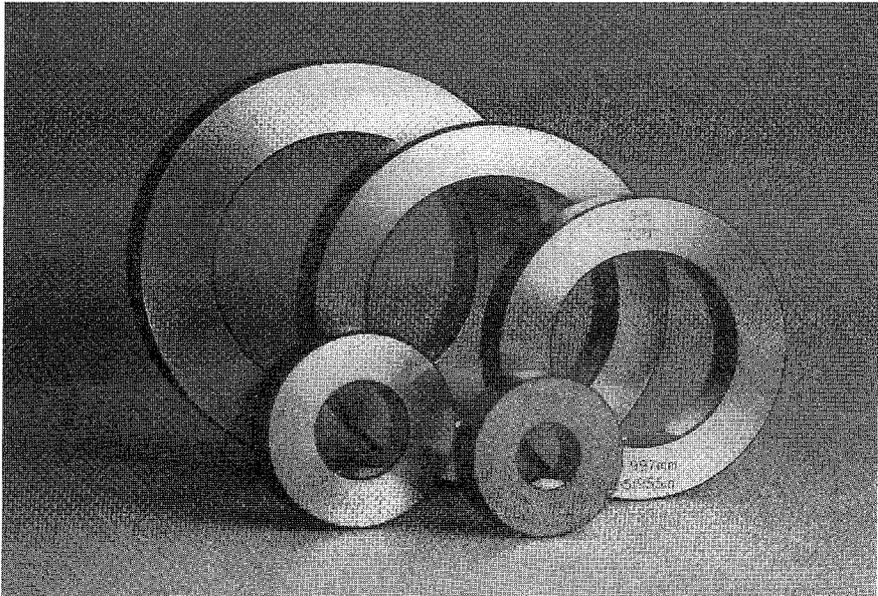
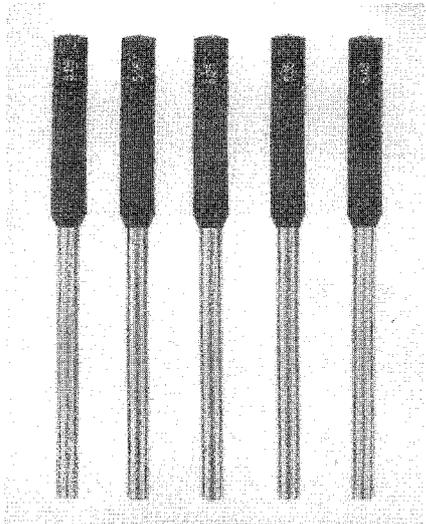
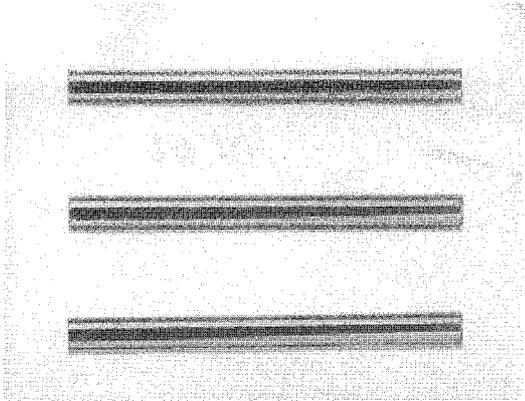
Nº: D.01.05	DENOMINACIÓN BARRAS PATRÓN DE EXTREMOS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Length bars, End bars, standard end measuring rods Francés: Cales étalons de réglage Alemán: Normalstange Italiano: Sbarra di lunghezza	
DESCRIPCIÓN <p>Barras o varillas de acero que materializan una longitud entre sus dos extremos. Existen tres modalidades diferentes, de acuerdo con su finalidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las que se emplean como patrón de puesta a cero de micrómetros de exteriores de dos contactos, cuyas caras pueden ser planas, esféricas o una plana y otra esférica, en función de su longitud nominal, y que en grandes longitudes suelen llevar una empuñadura central aislante del calor. - Las que se emplean como bloques patrón de calidad media para formar calibres de límites lisos, que vienen en juegos de diferentes longitudes y suelen incorporar un taladro roscado en cada una de sus dos caras planoparalelas, para facilitar su unión. - Las que se emplean también como bloques patrón de calidad media, sólo en pequeñas longitudes y por parejas, generalmente como soportes de algún otro elemento, vulgarmente conocidas como “rodillos”. 	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 12 a 24

EJEMPLO D.01.05



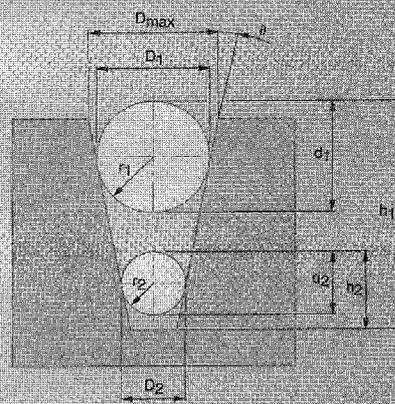
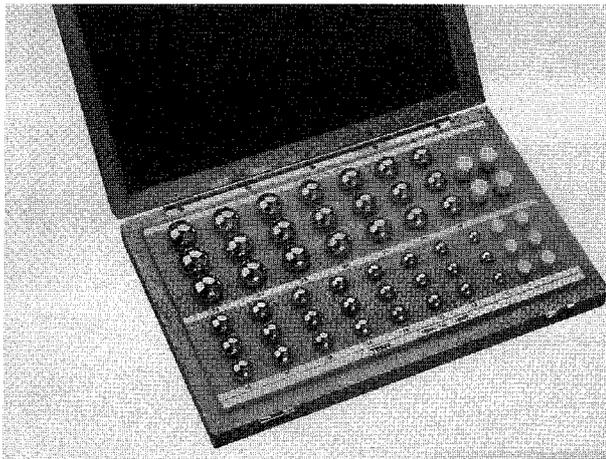
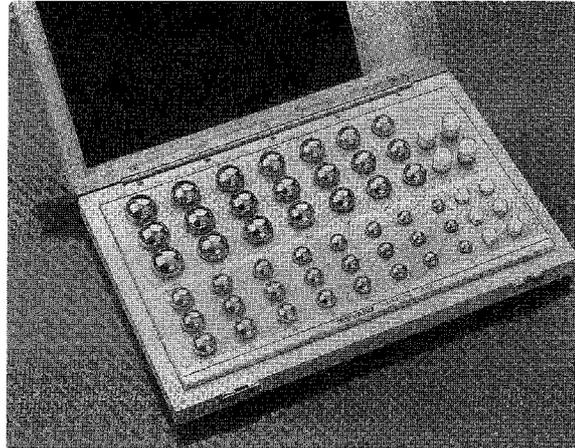
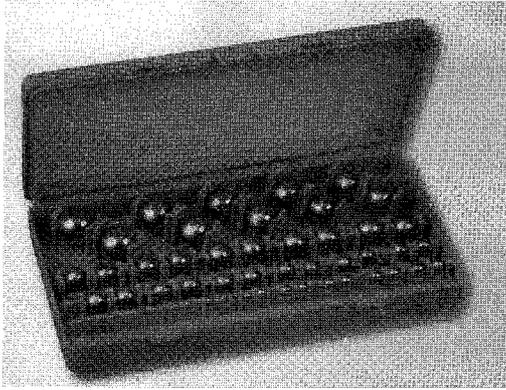
Nº: D.01.06	DENOMINACIÓN PATRONES CILÍNDRICOS DE DIÁMETRO
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Ring gauges, rings, cylindrical plugs, wire gauges, pin gauges Francés: Bagues lisses étalons, tampons lisses étalons, piges étalons Alemán: Einstellringe, Prüfstifte, Lehrdorn Italiano: Anelli, tamponi	
DESCRIPCIÓN Cilindros de acero o de carburos metálicos de muy diferentes tamaños, que materializan un diámetro exterior (anillos) o interior (tampones) en su superficie lateral. Dentro de los patrones de diámetro existen dos tipos muy diferentes en cuanto a su empleo en metrología. Uno de ellos lo constituyen las llamadas “varillas calibradas”, que se suelen usar por grupos de tres de igual nominal y que son un patrón auxiliar para muchas medidas indirectas en formas cónicas, roscas, etc.; las varillas calibradas se fabrican en diámetros desde algunas décimas de milímetro hasta unos 20 mm, y a veces poseen mangos o soportes de material aislante para su fácil manejo. Los otros patrones de diámetro exterior, en dimensiones generalmente mayores y con mangos o empuñaduras adecuadas, se emplean individualmente, al igual que los anteriores, como patrones de transferencia de la unidad de longitud, para la calibración de instrumentos de medida. Los patrones de diámetro interior también se presentan en series escalonadas para diferentes aplicaciones. Entre estos patrones se encuentran los que se facilitan con los juegos de micrómetros de interiores de tres contactos (alesómetros), para su comprobación y ajuste, y los que se emplean en la calibración de dichos instrumentos. La calibración de estos patrones se realiza en comparadores específicos, o en equipos más comunes, por comparación con bloques patrón longitudinales, variando el procedimiento en función de la aplicación, realizándose a distintas alturas y según determinadas direcciones indicadas sobre los mismos, siendo importante la determinación de sus defectos de forma, principalmente de redondez y de cilíndricidad.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DI-016	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 48 T2 = 24

EJEMPLO D.01.06



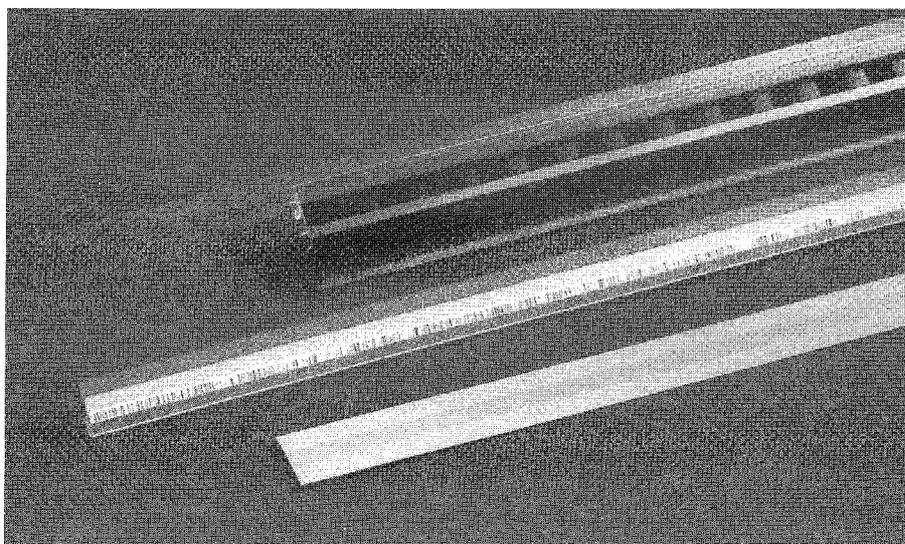
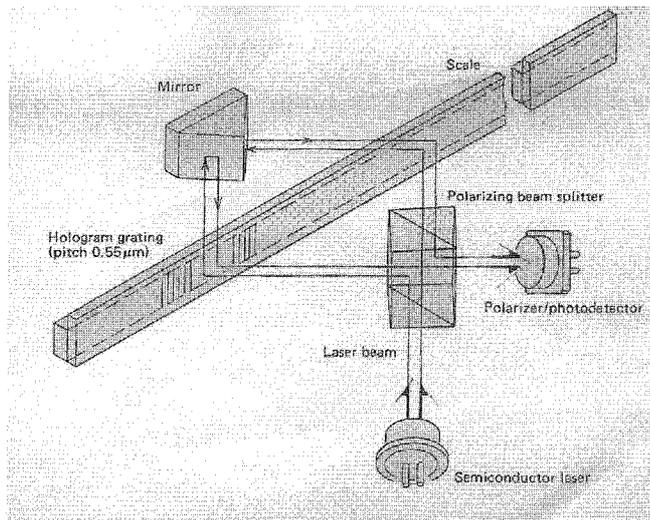
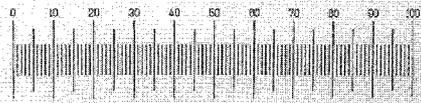
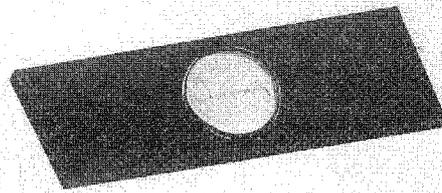
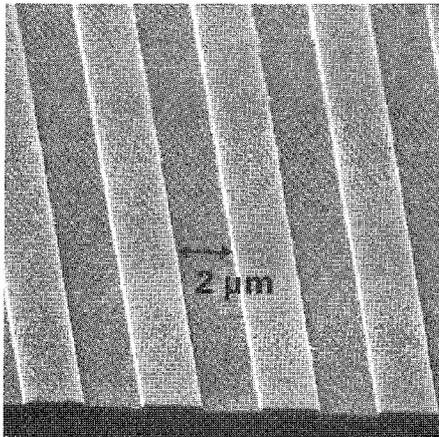
N°: D.01.07	DENOMINACIÓN BOLAS PATRÓN	
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Calibrated steel balls, standard spheres, measuring balls Francés: Billes étalons Alemán: Kugelnormal Italiano: Sfere campione, sfere di riscontro		
DESCRIPCIÓN Bolas de gran esfericidad (pequeño defecto de redondez en cualquier sección), cuyo diámetro se encuentra dentro de un intervalo de tolerancia muy reducido en cualquier dirección. Se utilizan como patrones para la caracterización de los palpadores (determinación de su radio) de las máquinas de medir por coordenadas, denominándose habitualmente Esferas Patrón. Se fabrican habitualmente en acero y en cerámica. Los diámetros típicos se hallan entre los 25 mm y los 35 mm. Su incertidumbre de calibración se sitúa por debajo de 0,5 μ m, recurriéndose para ello a técnicas de alta precisión, incluyendo la interferometría. Existe también otro tipo de bolas, de acero, las cuales se emplean como elementos auxiliares en muchas medidas indirectas como taladros ciegos, conos interiores, ranuras, etc., y en montajes específicos para diversas aplicaciones. Normalmente se suministran en juegos en los que se escalonan los diámetros, existiendo tres bolas de cada uno de los nominales. Suelen fabricarse desde aproximadamente 1 mm hasta 50 mm.		
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 48 T2 = 24	

EJEMPLO D.01.07

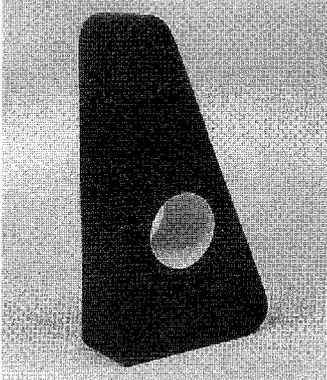
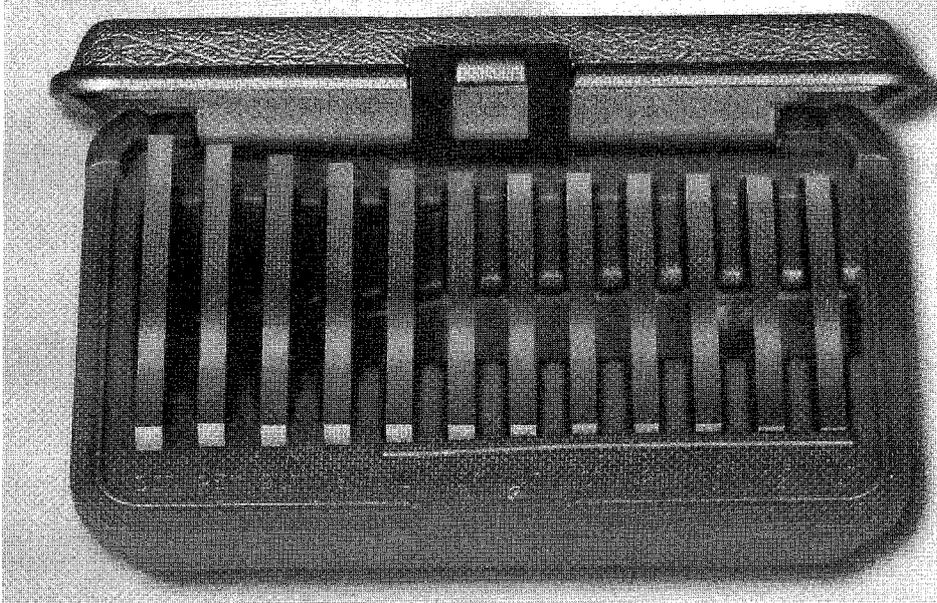


Nº: D.01.08	DENOMINACIÓN REGLAS PATRÓN
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Line scales, measuring rules Francés: Règles étalons Alemán: Strichmaße, (Inkrementale, Codierte) Maßstäbe Italiano:	
DESCRIPCIÓN Reglas con sustrato de metal o vidrio que llevan grabada en una de sus caras una escala de trazos de alta precisión. Estas reglas, situadas en un instrumento de medida de longitud, con sus correspondientes captadores o lectores, de tipo óptico (por transmisión o por reflexión) o magnético principalmente, sirven de referencia para las mediciones realizadas en dicho instrumento. Los sistemas de conformación clásicos de estas escalas son el grabado de trazos en las de acero y el fotograbado en las de vidrio, aunque hoy día han aparecido nuevas tecnologías aplicadas a la fabricación de estos patrones. En cuanto al tipo de transductor empleado, cabe distinguir las siguientes clases de conjuntos regla-captador: – <u>mecánico-ópticos</u> : reglas de trazos con sistema captador de lupa y de cuña o de redes de trazos. – <u>electrónicos</u> : reglas cuyos trazos son elementos inductivos o capacitivos de un cierto circuito eléctrico, relacionado con el captador. – <u>ópticos</u> : reglas con un tratamiento digital de una cierta característica óptica, que el captador puede discernir. Estas reglas pueden ser absolutas o incrementales, pudiendo adoptar también forma circular (D.04.04), yendo alojadas en el interior de unidades de rotación.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 60 T2 = 36

EJEMPLO D.01.08

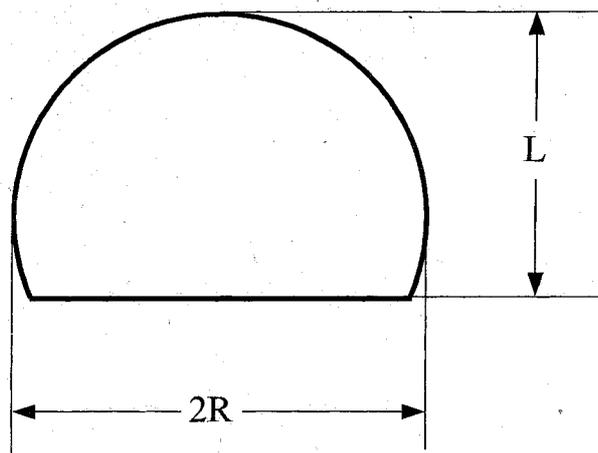


Nº: D.01.09	DENOMINACIÓN ANGULARES PATRÓN
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Angle standard Francés: Angulaire étalon Alemán: Italiano:	
DESCRIPCIÓN Bloques de acero o de granito, que materializan entre dos de sus caras un cierto ángulo; se trata de elementos auxiliares, empleados generalmente como soportes de piezas a medir, sobre mesas grandes de planitud, para proporcionarles una inclinación aproximada. No deben confundirse en absoluto con los bloques patrón angulares (D.04.02), de los que les diferencian dos características: – se fabrican por parejas, que deben encontrarse suficientemente identificadas para emplearlas generalmente juntas e inutilizar ambas cuando una de ellas se haya deteriorado. – su característica metrológica fundamental no es la desviación al valor nominal de un cierto ángulo, sino la gran similitud de dicho ángulo en ambos elementos. Las parejas de angulares patrón se suelen utilizar formando juegos de diferentes valores nominales escalonados.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 48 T2 = 24



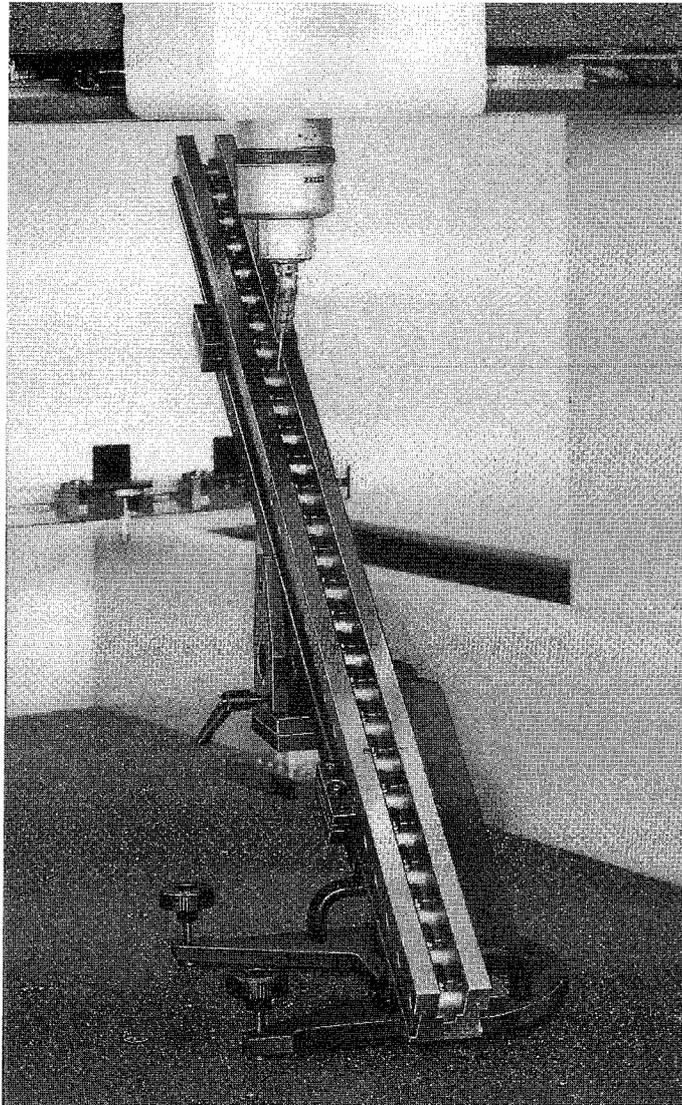
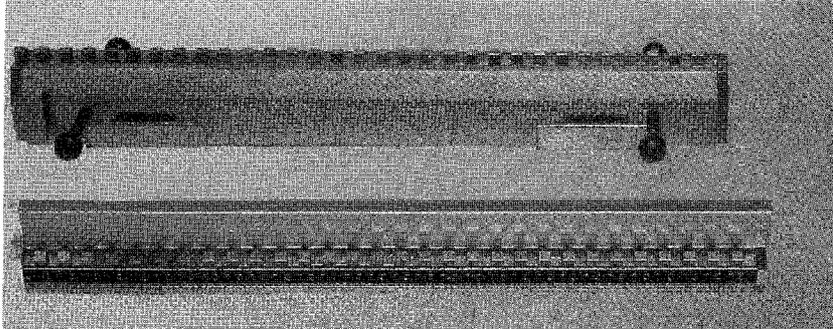
Nº: D.01.10	DENOMINACIÓN BOLAS PATRÓN SECCIONADAS	
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Francés: Billes étalon caupés Alemán: Rotierendernormalkugel Italiano:		
DESCRIPCIÓN Elementos auxiliares de metrología dimensional, consistentes en una bola patrón de buena esfericidad, del tipo de las clasificadas como D.01.07, seccionadas de forma que queden con un plano de apoyo de buena planitud. Las dos características metrológicas de estos patrones son su diámetro y la distancia entre el plano y el punto de la bola más alejado del mismo. A diferencia de las bolas patrón, se emplean individualmente y no es necesario por tanto disponer de tres similares de cada tamaño; suele ser corriente, sin embargo, disponer de un juego de ellas, en varios tamaños diferentes, para medidas sobre piezas de distintas dimensiones. Probablemente la aplicación más clásica de este accesorio es permitir la medida de una cota en un proyector de perfiles, sobre un plano, que no puede por tanto enfocarse nítidamente, como se hace con las aristas. Al apoyar la bola seccionada, con su plano sobre el de medida, puede enfocarse sobre el punto más distante de la bola a dicho plano, siendo conocida previamente esta distancia con elevada precisión, como una de las dos constantes del patrón.		
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 48 T2 = 24	

EJEMPLO D.01.10



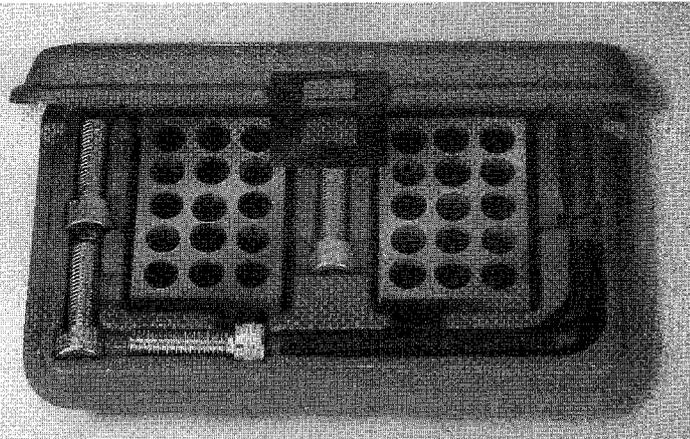
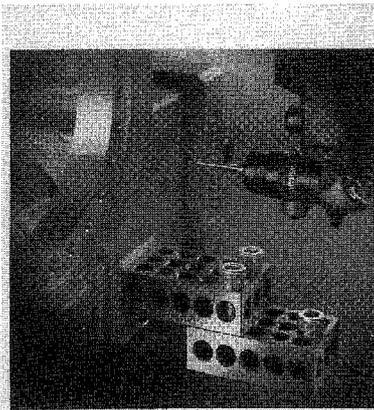
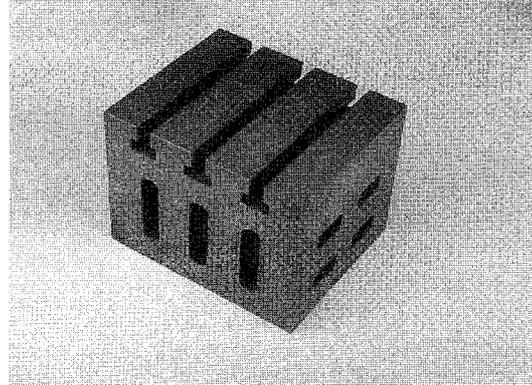
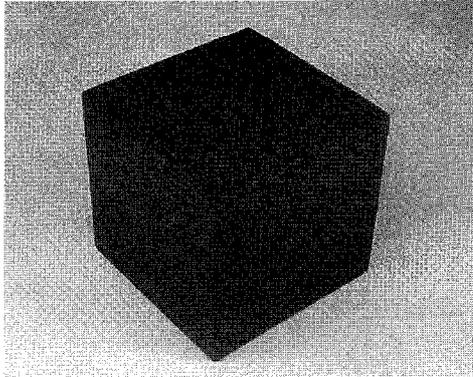
Nº: D.01.11	DENOMINACIÓN COLUMNAS DE BLOQUES PATRÓN ESCALONADOS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Step gauges Francés: Alemán: Stufenendmaße Italiano: Campioni a gradino	
DESCRIPCIÓN Montaje de bloques patrón longitudinales, o elementos equivalentes (cilindros), sobre una bancada o columna rígida. Algunos instrumentos pueden trabajar, además, en posición vertical, al igual que las columnas de bloques patrón (D.01.04), gracias a disponer de apoyos de referencia, en dos caras a 90° entre sí. Estas columnas horizontales de bloques patrón poseen una superficie de apoyo bien referenciada, para su utilización sobre mesas de planitud o soportes equivalentes y para referir a ella la posición de las caras de medida de los distintos bloques patrón que la conforman, en su proceso de calibración. Las más sencillas y cortas suelen utilizarse como patrones de calibración de instrumentos como pies de rey, micrómetros y similares; las más largas y de mejor diseño se emplean en la calibración de máquinas de medir por coordenadas. En este último caso, cuentan con soportes especiales que permiten orientar la columna en cualquier ángulo entre la horizontal y la vertical, lo cual es útil para realizar mediciones según las distintas diagonales de la máquina. Su calibración se realiza mediante equipos muy especiales, específicamente diseñados para ello, empleando conjuntamente técnicas interferométricas y palpado mecánico, alcanzándose incertidumbres inferiores a 0,1 µm.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 60 T2 = 36

EJEMPLO D.01.11



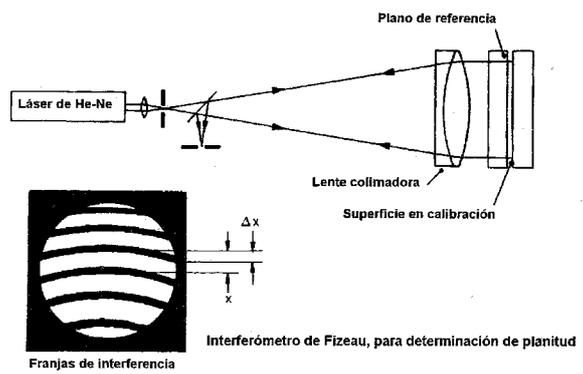
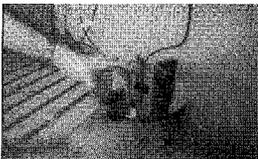
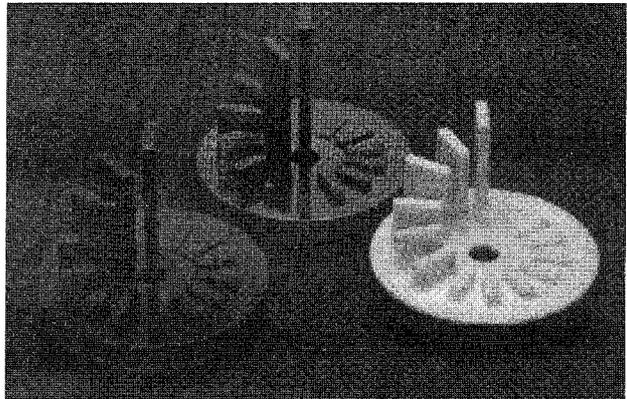
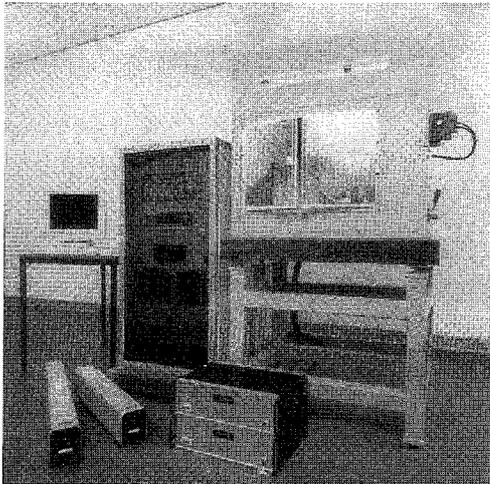
Nº: D.01.12	DENOMINACIÓN CUBOS PATRÓN DE POSICIONAMIENTO
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Francés: Alemán: Italiano:	
DESCRIPCIÓN Elementos de acero o de granito, de forma paralelepípedica (aunque se los denomine cubos, no es necesario que sus tres dimensiones sean iguales), con ranuras, taladros y vaciados en general, que permiten la sujeción y apoyo de piezas sobre cualquiera de sus caras. Sus características metrológicas fundamentales son la planitud de las caras de apoyo (que pueden encontrarse materializadas sólo por unas zonas reducidas), el paralelismo entre las opuestas y la perpendicularidad entre las contiguas. Utilizados individualmente, permiten posicionar piezas, según referencias adecuadas, tanto sobre mesas de planitud o máquinas de medir por coordenadas, en centros de medición, como sobre máquinas-herramienta en centros de fabricación. Su misión es similar a la de algunos accesorios para bloques (D.01.03), angulares patrón (D.01.09), paralelas patrón (D.01.16), etc.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 12 a 24

EJEMPLO D.01.12



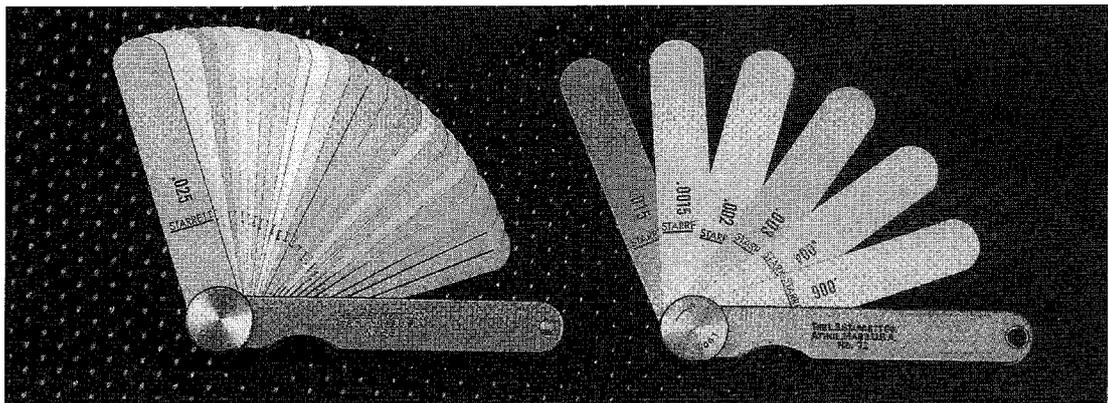
Nº: D.01.13	DENOMINACIÓN INTERFERÓMETROS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Interferometer Francés: Interféromètre Alemán: Interferometer Italiano: Interferometri	
DESCRIPCIÓN <p>Instrumentos basados en un cierto montaje óptico en torno a una fuente de longitud de onda (lámparas espectrales, D.01.01, o más habitualmente hoy día, láseres, D.01.18), dividiéndose el frente de onda o la amplitud, según la aplicación, que permite realizar medidas de alguno de los tipos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>longitudes</u>: de bloques patrón longitudinales (D.01.02), de alta calidad, por interferometría directa, o de calidades inferiores, por comparación interferométrica. - <u>planitudes</u>: de patrones de planitud (D.06.04), de alta calidad <p>En ambos casos se utiliza el fenómeno de interferometría, basado en el principio de la cuña de aire bajo una lámina de vidrio; cuando ha de realizarse la medida absoluta de longitudes, el procedimiento requiere la aplicación de las correcciones correspondientes al índice de refracción del medio, efecto de reflexión, etc., resultando uno de los procedimientos más sofisticados que existen en metrología dimensional, con apreciación de valores hasta el nanómetro e incertidumbres del orden de unas pocas decenas de nanómetros.</p> <p>Por tratarse de equipos complejos, no puede hablarse propiamente de calibración. Su estado metrológico suele deducirse de los resultados obtenidos al participar en comparaciones interlaboratorios. También suele recurrirse al empleo de un patrón testigo, medido con corta periodicidad, para confirmar dicho estado.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 60 T2 = 36

EJEMPLO D.01.13



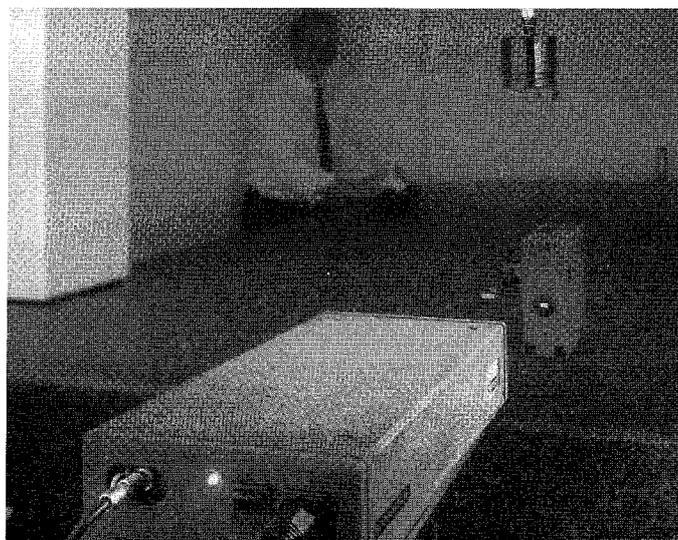
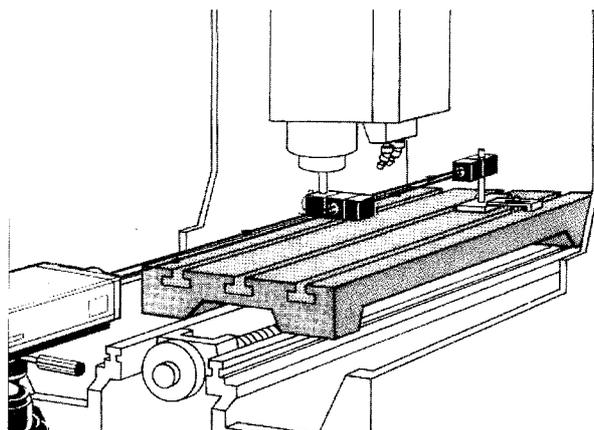
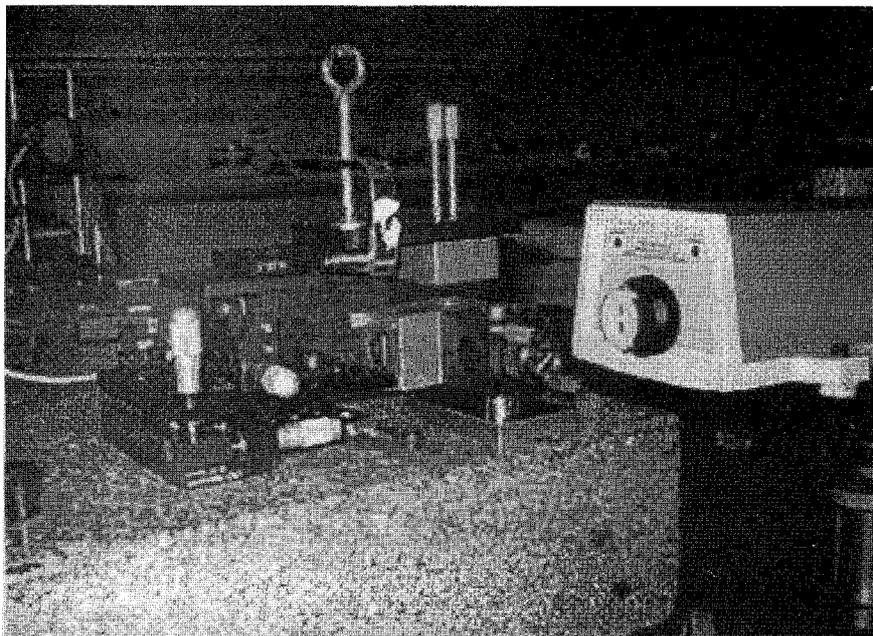
Nº: D.01.14	DENOMINACIÓN LÁMINAS PATRÓN DE ESPESOR	
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Feeler gauges Francés: Alemán: Fühlerlehre Italiano:		
DESCRIPCIÓN Láminas, generalmente de acero, de reducidas dimensiones, cuyo espesor materializa un patrón de longitud, normalmente en valores pequeños, para la comprobación de distancias en ranuras, juntas, intersticios, etc. Suelen disponerse en soportes, sujetas en grupos por uno de sus extremos, alrededor del cual pueden girar libremente, para poder separar la lámina a emplear de las restantes. Es usual que los espesores nominales de las láminas del juego obedezcan a ciertas reglas de escalonamiento, comenzando en valores muy bajos, del orden de hasta 0,05 mm. Se trata de elementos de verificación o comprobación muy elementales, empleados como meros elementos auxiliares y sus precisiones, en consonancia con todo ello, son de tipo medio y mucho peores que las de cualquier calidad de bloques patrón longitudinales (D.01.02)		
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 24	

EJEMPLO D.01.14



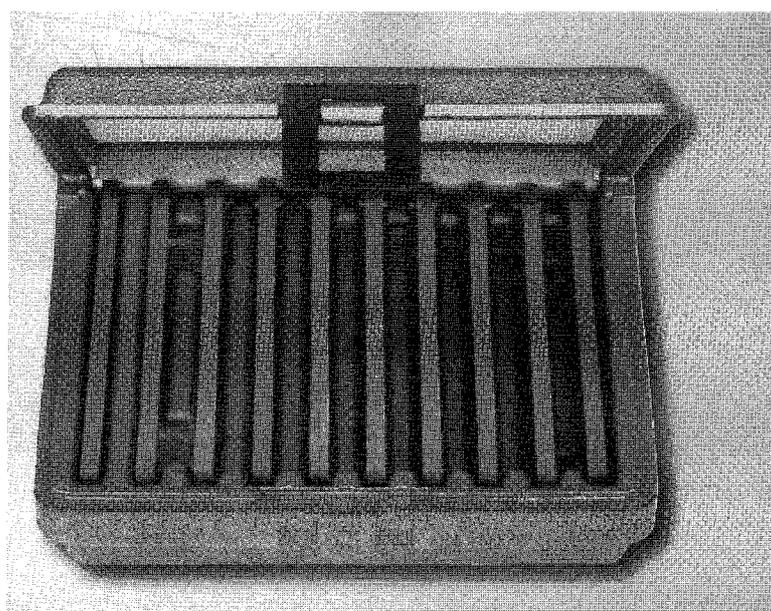
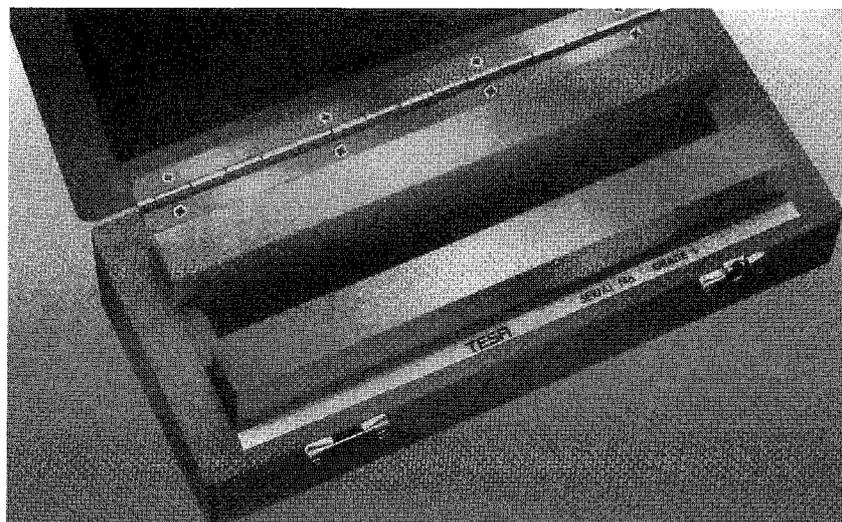
Nº: D.01.15	DENOMINACIÓN SISTEMAS INTERFEROMÉTRICOS LÁSER DE MEDIDA
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Laser interferometric measurement systems (LIMS) Francés: Laser de mesure Alemán: Laserinterferometer Italiano: Interferometri laser di misura	
DESCRIPCIÓN Equipos de medición dimensional, basados en un fuente láser de longitud de onda (D.01.18), que proporcionan una o varias longitudes de onda o frecuencias, conocidas con alta precisión. A partir de esta emisión y mediante los complementos adecuados, se establece un sistema óptico que permite medir longitudes de desplazamiento en dispositivos móviles. El método de medida se basa en fenómenos de interferometría Doppler y otros de tipo electrónico y óptico. Aunque la aplicación inmediata de estos equipos es la medida de desplazamientos, a velocidades limitadas, pero con valores de hasta varias decenas de metros, puede también extenderse fácilmente su campo de actuación a otras magnitudes dimensionales, como ángulos, rectitud, planitud, perpendicularidad, etc., sin más que variar el tipo y configuración de sus accesorios ópticos. En combinación con mesas X-Y y mesas de rotación, permiten realizar montajes para la calibración de otros patrones y elementos, con baja incertidumbre de medida, siempre que se tenga cuidado de calibrar periódicamente los sensores de condiciones ambiente y de material, con que vienen dotados, y de los que depende en gran medida su exactitud. Se emplean también ampliamente en la verificación de los errores de posicionado de máquinas de medición por coordenadas (D.02.04, D.02.05, D.02.06 y D.02.07) y de máquinas-herramienta, especialmente las de control numérico.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 60 T2 = 36

EJEMPLO D.01.15



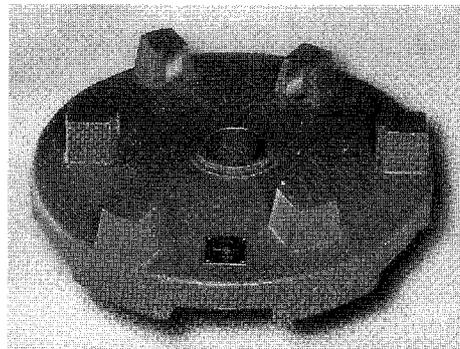
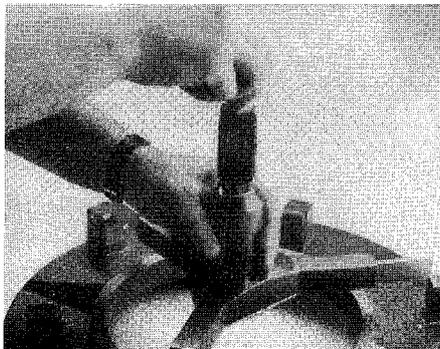
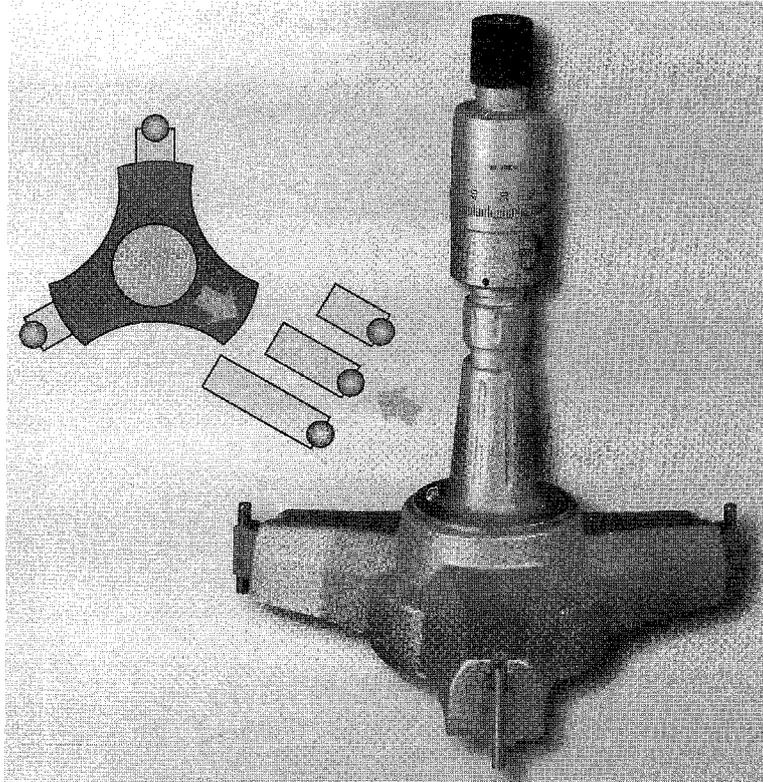
Nº: D.01.16	DENOMINACIÓN PARALELAS PATRÓN
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Standard parallel Francés: Paralleles étalon Alemán: Italiano:	
DESCRIPCIÓN Bloques de acero o de granito, similares en todo a las parejas de angulares patrón (D.01.09), pero en los que la característica metrológica fundamental es el paralelismo entre dos de sus caras opuestas, por lo que podrían considerarse como angulares de valor nominal cero. Se trata también en este caso de elementos auxiliares, empleados como soportes de piezas a medir sobre mesas grandes de planitud, para salvar partes salientes y posicionar a alturas adecuadas. Al igual que las citadas parejas de angulares, poseen dos características distintivas: <ul style="list-style-type: none"> - se fabrican también por parejas, suficientemente identificadas para emplearlas generalmente juntas, e inutilizar ambas cuando una de ellas se haya deteriorado. - su característica metrológica fundamental no es la distancia o altura entre los planos de apoyo paralelos, sino la gran similitud de dicha distancia en ambos elementos. Las paralelas patrón se suelen utilizar formando juegos de diferentes valores nominales escalonados.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 48 T2 = 24

EJEMPLO D.01.16



Nº: D.01.17	DENOMINACIÓN PATRONES DE DIÁMETRO INTERIOR, DE TRES PLANOS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Three flat inner diameter standards Francés: Alemán: Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Patrones de acero o carburos metálicos, que disponen de tres planos, a veces con posición variable dentro de un pequeño recorrido, situados tangencialmente a una cierta circunferencia cuyo diámetro definen.</p> <p>Estos patrones realizan exactamente la misma función en metrología dimensional, que los patrones cilíndricos de diámetro interior (D.01.06), en lo referente a la calibración de micrómetros de interior de tres contactos (D.02.12), pero con la ventaja de poder variar el valor del diámetro patrón, dentro de unos ciertos límites, por ajuste o regulación de las posiciones de los planos.</p> <p>Como en ellos la medida del diámetro a partir de las posiciones de los tres planos es muy compleja y poco precisa, se utilizan a veces mediante un segundo patrón asociado de diámetro exterior (D.01.06), fácil de calibrar directamente y que permite la realización del ajuste de posición de los citados planos.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 48 T2 = 24

EJEMPLO D.01.17



Nº: D.01.18	DENOMINACIÓN LÁSERES ESTABILIZADOS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Stabilized laser Francés: Laser stabilisé Alemán: Stabilisierter Laser Italiano: laser stabilizzati	
DESCRIPCIÓN La palabra láser, formada por las iniciales de “light amplification by stimulated emission of radiation” designa también a la fuente de radiación del mismo nombre, cuya emisión se caracteriza por una alta coherencia, tanto espacial como temporal, y una muy pequeña dispersión angular. Los láseres estabilizados emiten una longitud de onda de gran pureza, de anchura muy inferior a la de las lámparas espectrales, empleándose para la realización práctica de la unidad de longitud, el metro, así como para la diseminación de dicha unidad, mediante calibración de otros láseres utilizados como fuentes de radiación en interferómetros estáticos o en sistemas interferométricos de medida. Las técnicas de estabilización son variadas. En Metrología Dimensional los más empleados emiten en el rango visible, siendo los más habituales los de He-Ne estabilizados sobre Iodo. Las longitudes de onda más empleadas en metrología de longitudes son: 633 nm (rojo), 612 nm (naranja), 543 nm y 532 nm (verde).	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 60 T2 = 48

EJEMPLO D.01.18

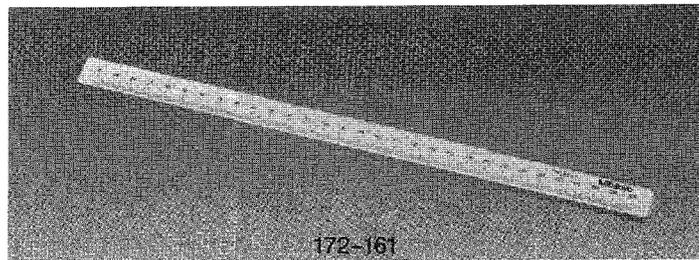


5.02 LONGITUD

(medida absoluta)

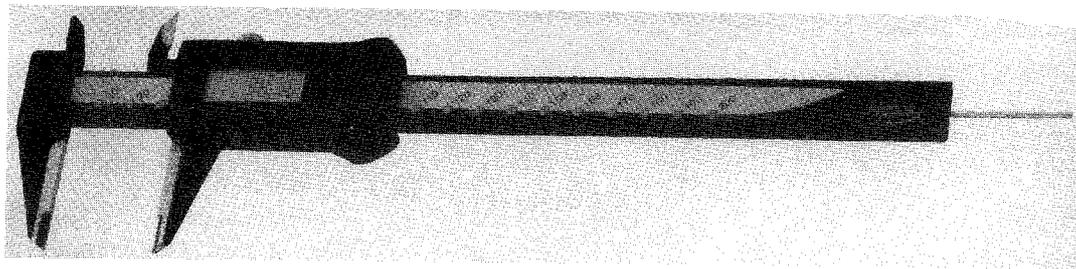
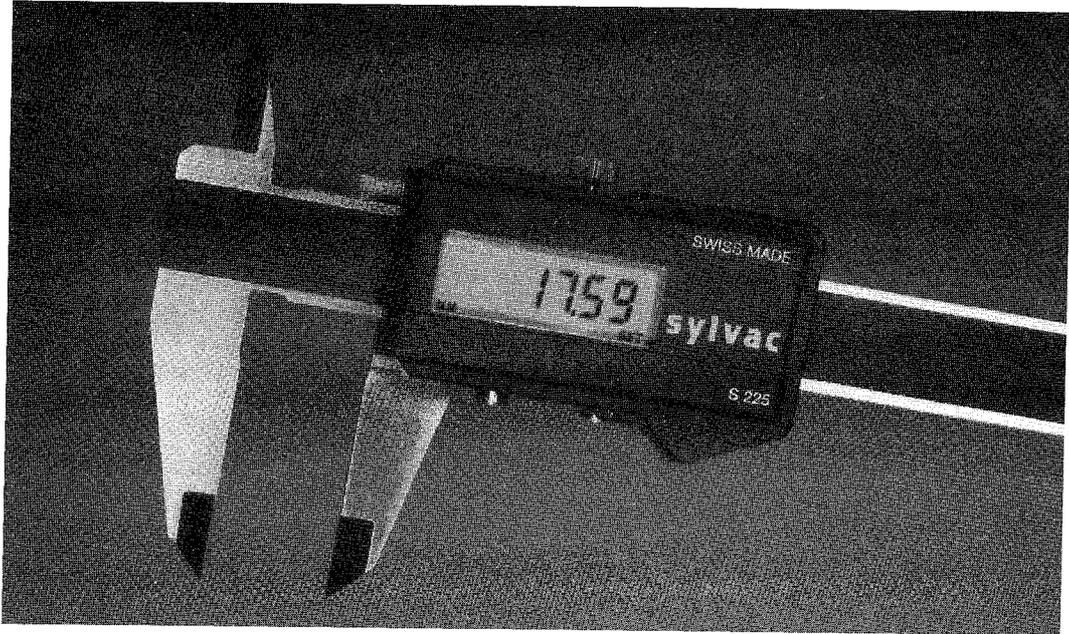
Nº: D.02.01	DENOMINACIÓN REGLAS DE TRAZOS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Line scales, Rules Francés: Regles graduées Alemán: Masstäbe Italiano:	
DESCRIPCIÓN Instrumentos portátiles para medir dimensiones lineales directamente. La medida viene definida por la diferencia entre los trazos final e inicial de enrase. Generalmente, las reglas son de sección rectangular con la escala grabada en uno de sus bordes (a veces en los dos); éstos son biselados para evitar el error de paralaje. Hay reglas rígidas y flexibles. Estos instrumentos son de uso corriente para la toma de medidas de poca precisión. El material de construcción y la ejecución de éstas están en función de la aplicación a que se destine y a la precisión requerida, y por tanto se emplean reglas de acero, de fleje, de tela y de materiales especiales, adecuados a su empleo.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DI - 011 y DI - 012	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 60 T2 = 36

EJEMPLO D.02.01



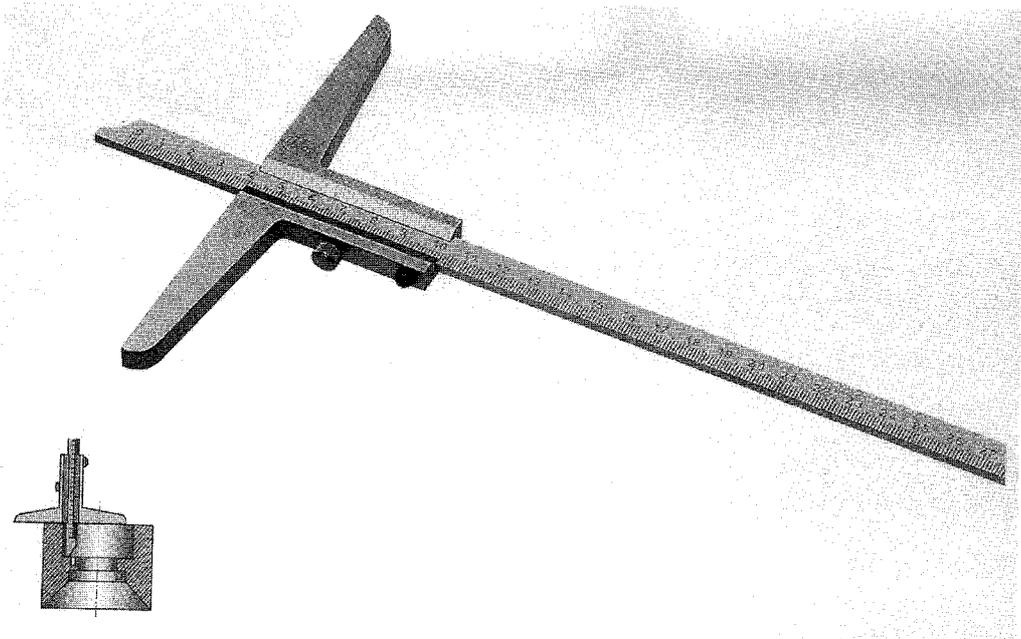
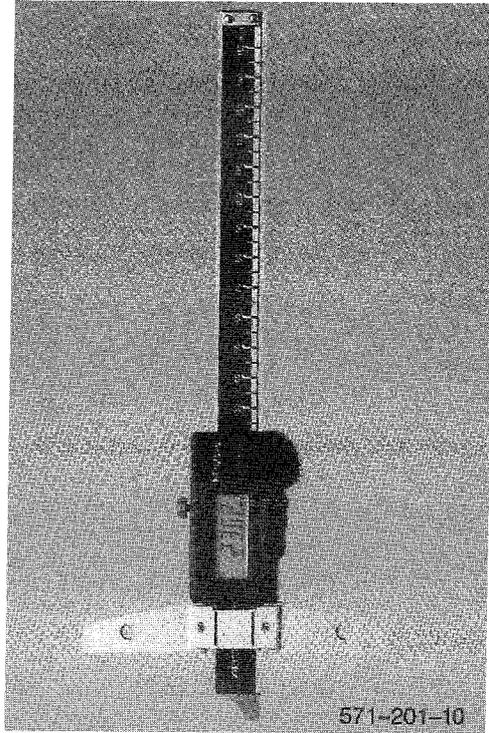
Nº: D.02.02	DENOMINACIÓN PIES DE REY
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Vernier Calipers Francés: Pieds á coulisse Alemán: Rostfreie Schiebelehren Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Instrumento portátil para medir dimensiones lineales exteriores, interiores y de profundidad.</p> <p>El sistema de medida es directo. Consta de una regla graduada con dos contactos perpendiculares a la regla, uno fijo y otro móvil; sobre el último va un nonius para aumentar la apreciación de la medida.</p> <p>Existen pies de rey con campo C de hasta 2 m, con divisiones de escala $E = (0,1 - 0,05 - 0,02 - 0,01)$ mm.</p> <p>Es el instrumento de uso más corriente en todos los centros de medida por su rapidez y versatilidad, siempre que la precisión requerida no sea muy alta.</p> <p>Los pies de rey se pueden clasificar atendiendo a los siguientes criterios:</p> <p>1.- Por la forma y aplicación del instrumento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - UNIVERSAL - de TORNERO: Con 1 contacto de medida Con 2 contactos de medida - ESPECIAL: Es el ligado a un tipo de medida concreta, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> - Para medir curvas - Para medir entre centros - Con patas desplazables - Con patas en punta - Con patas cortas <p>2.- Por el tipo de lectura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analógicos (si no se especifica nada en contra se supone que es analógico) - Digitales - De reloj comparador <p>Existen actualmente pies de rey que permiten conexión a un pequeño calculador e impresora.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DI - 008	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 6

EJEMPLO D.02.02



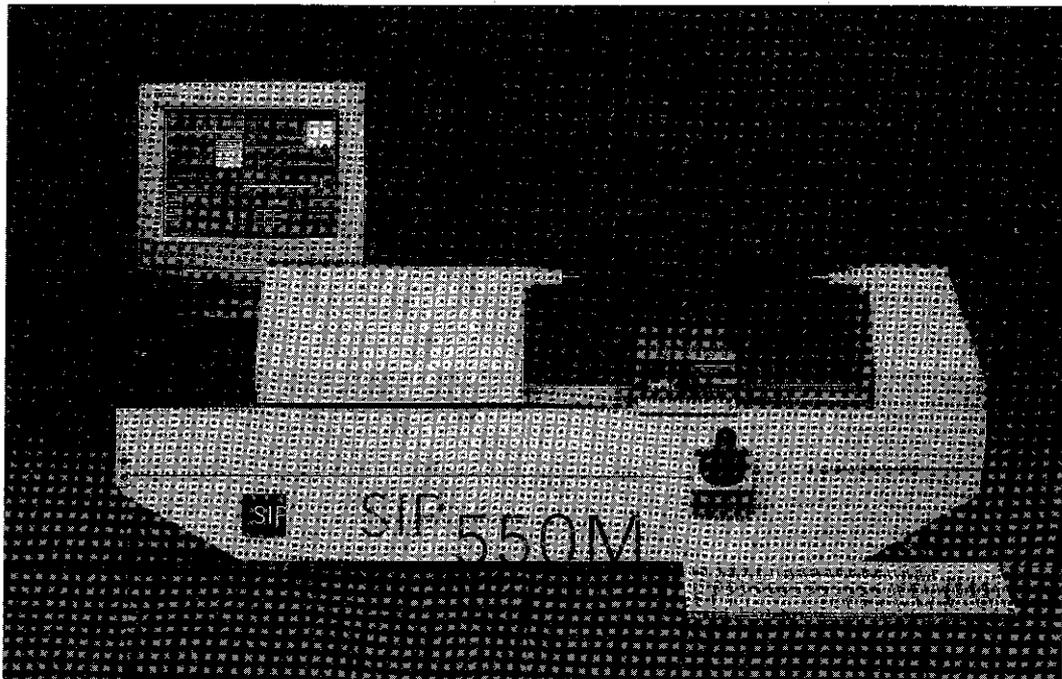
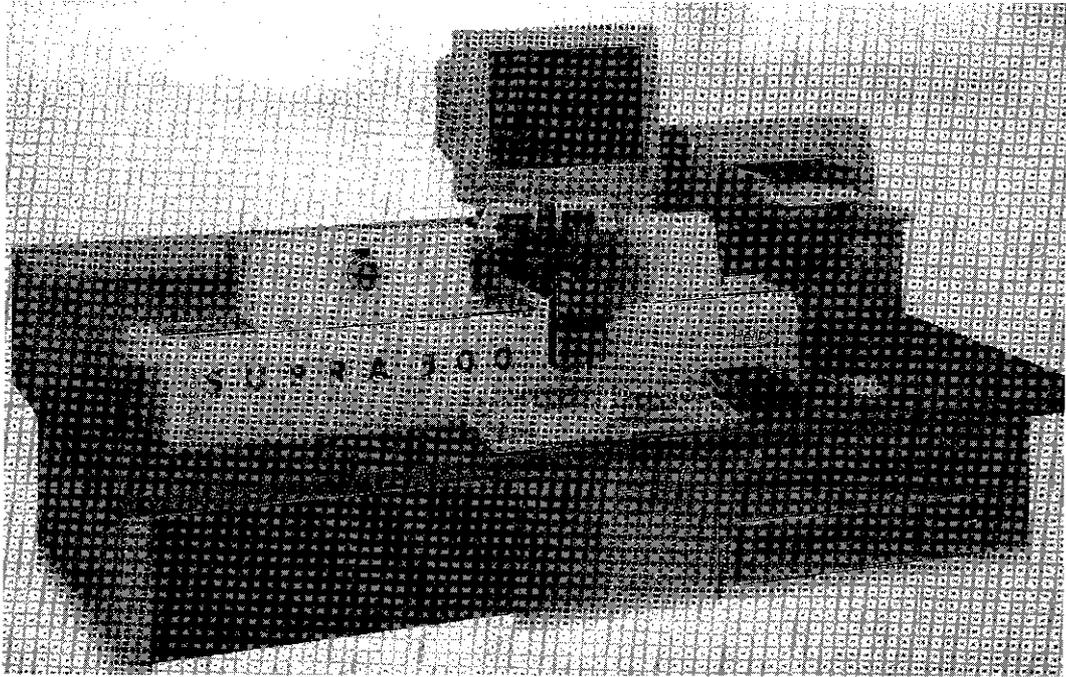
Nº: D.02.03	DENOMINACIÓN SONDAS DE REGLA
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Vernier Depth Gauges Francés: Pieds de profondeur Alemán: Präzisions-Tiefenmasse Italiano:	
DESCRIPCIÓN Instrumento portátil para medir profundidades. (Distancias entre superficies escalonadas). El sistema es de medida directa, utilizando el mismo principio y material del pie de rey. Consta de una regla graduada con tope de profundidad acoplada a un puente con nonius y dispositivo de fijación, a veces con tornillos de aproximación. Instrumento de uso básico para efectuar medidas rápidas y poco precisas, con un amplio campo de medida. Existen muchas variantes del equipo en base a las dimensiones del puente y a las formas del tope de la regla graduada. En la actualidad existen sondas con campo C de hasta 1 m, con divisiones de escala $E = (0,01 - 1)$ mm, tanto analógicas como digitales.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 6

EJEMPLO D.02.03



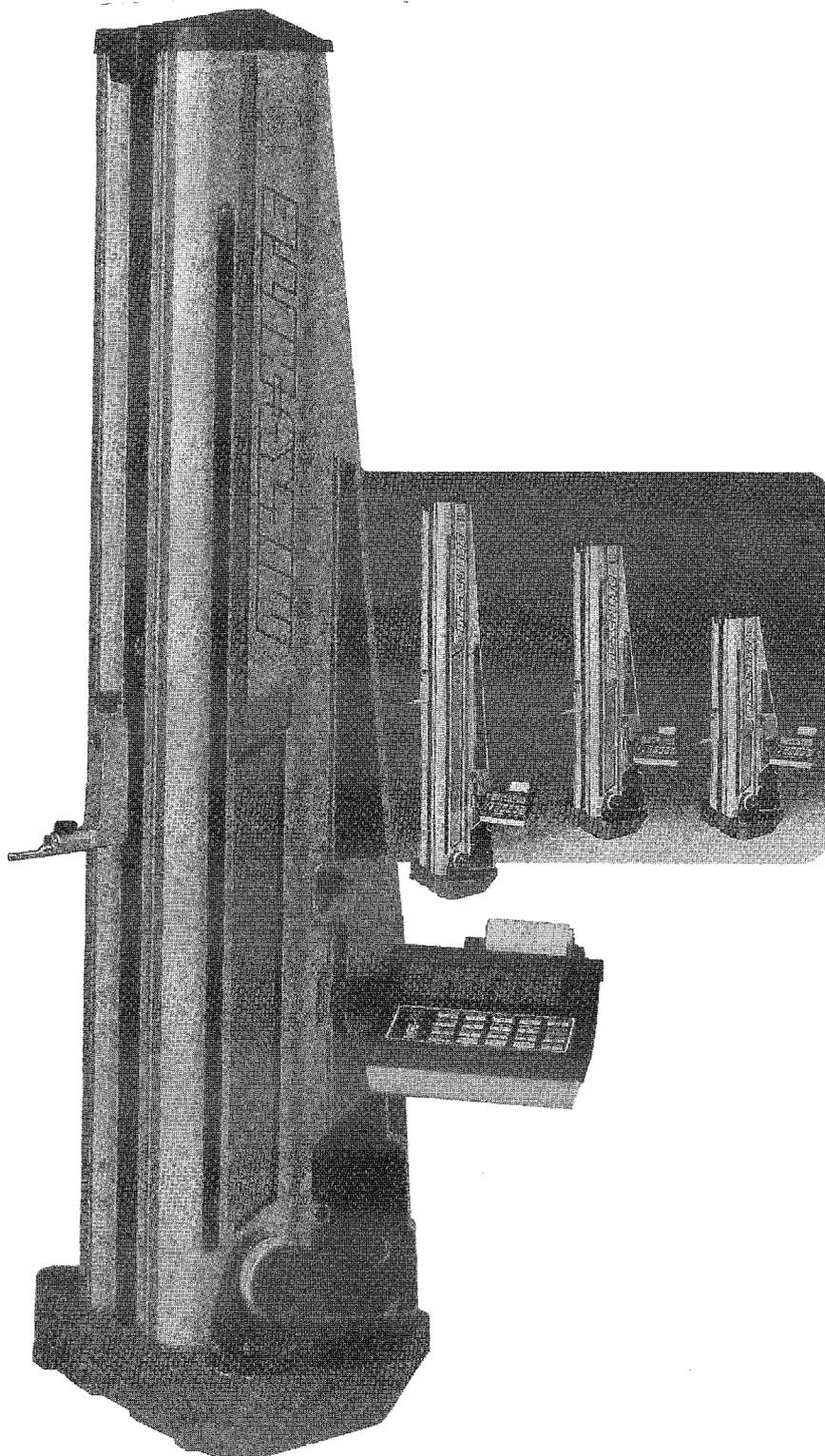
N°: D.02.04	DENOMINACIÓN MEDIDORAS DE UNA COORDENADA HORIZONTAL
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Universal Measuring Machine Francés: Machine á mesurer axiales ou linéaires Alemán: Italiano:	
DESCRIPCIÓN Máquinas para medir dimensiones lineales en una sola dirección. Los campos de medida más usuales son del orden de los 500 mm, aunque existen máquinas que pueden llegar a los 1000 mm. Como sistema de medida utilizan unas reglas patrón (ver D.01.08) de acero, vidrio o materiales sintéticos, que se leen, bien ópticamente mediante un microscopio dispuesto al efecto, o con un sistema de ampliación electrónico con indicación analógica o digital. Las medidas se realizan mediante palpadores con sistemas que aseguran que la fuerza de medida aplicada sobre la pieza a medir es la misma en todos los casos. El desplazamiento del cabezal móvil se efectúa de forma manual o automática y, en ocasiones, va montado sobre un colchón neumático para facilitar dicho desplazamiento. Estas máquinas son elementos básicos en los servicios centrales de control, tanto para la verificación periódica de calibres y elementos de referencia, como de prototipos, series pequeñas y todo tipo de medidas que requieran una buena precisión. Estos equipos disponen de un amplio conjunto de accesorios que aumentan sus posibilidades de medida como: interiores, roscas, engranajes, etc. Suelen tener la posibilidad de conectarse a un ordenador para el tratamiento de los datos. En la actualidad, las medidoras de una coordenada horizontal, disponen de divisiones de escala hasta $E = 0,1 \mu\text{m}$.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DI - 007	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 24

EJEMPLO D.02.04



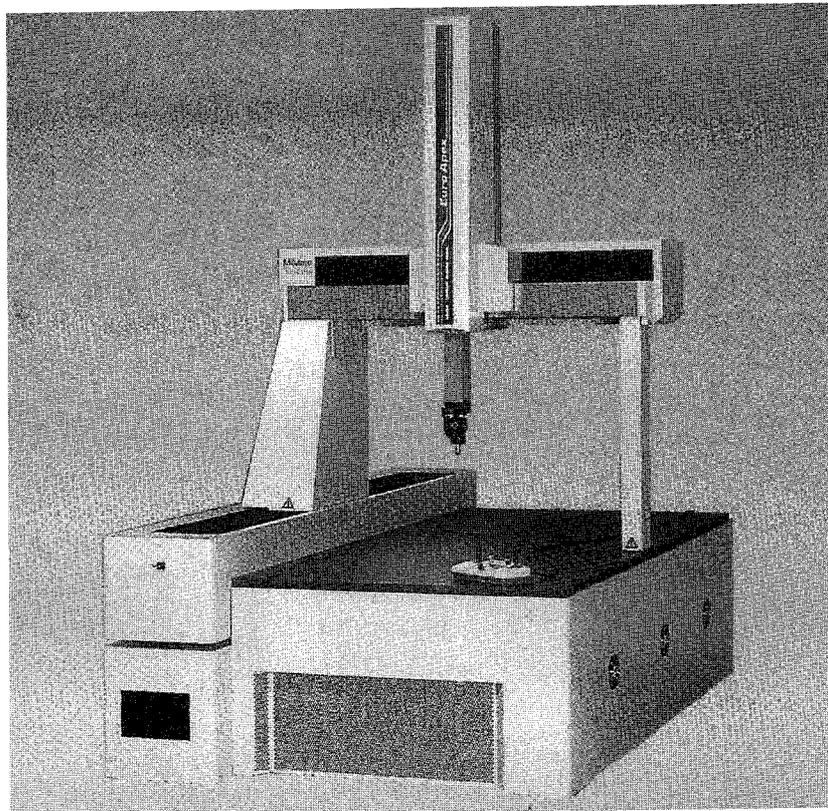
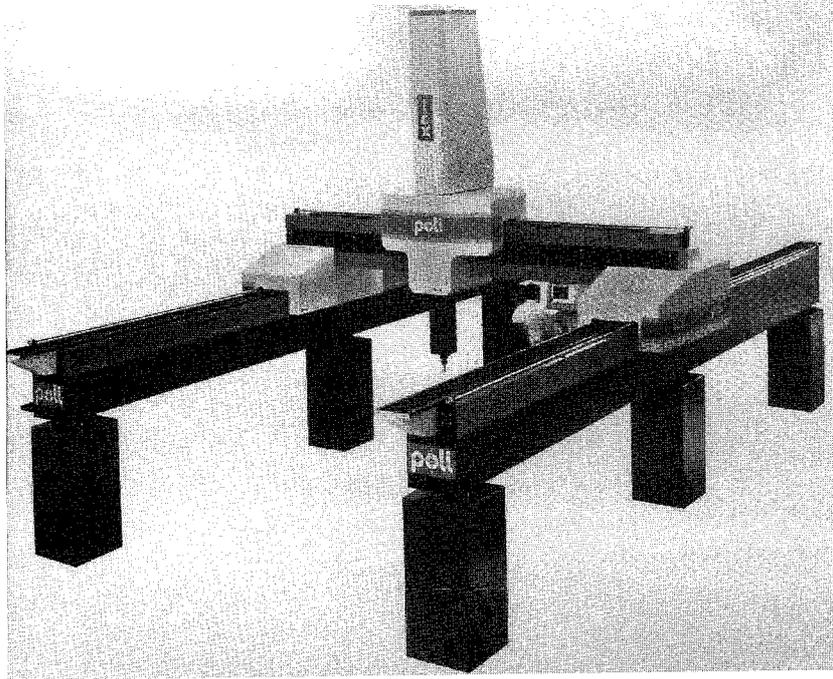
Nº: D.02.05	DENOMINACIÓN MEDIDORAS DE UNA COORDENADA VERTICAL	
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Vertical Measuring Machine Francés: Machine á mesurer d'une coordonnée vertical Alemán: Höhenmessgerät Italiano:		
DESCRIPCIÓN Instrumentos de medida desplazables sobre un plano de trabajo (mesa de planitud) que miden dimensiones lineales exteriores e interiores, en una sola dirección perpendicular al plano de trabajo. El sistema de medida es directo, por lectura sobre una regla de precisión que se encuentra en una columna perpendicular a la base de apoyo. Un cabezal con los diferentes elementos de palpado se desliza a través de la columna con un contrapeso para facilitar dicho deslizamiento. La lectura suele ser digital y el equipo lleva un dispositivo de cálculo que permite realizar las medidas de forma incremental o absoluta, calcular diámetros interiores y exteriores, etc. Disponen de accesorios para realizar medidas especiales y de difícil acceso; así como impresoras, con lo que se facilita la confección de protocolos de medidas de piezas y calibres. El equipo se usa sobre una mesa de planitud cuya calidad debe estar en concordancia con la precisión de la máquina. Suelen disponer de un sistema neumático que le permite el deslizamiento sobre la mesa con un mínimo esfuerzo. Este sistema neumático se alimenta de un compresor exterior a la máquina o, más modernamente, mediante un pequeño compresor interior alimentado con unas baterías recargables, que naturalmente se anula para la medición. Los campos de medida de estas medidoras de una coordenada vertical, no suelen exceder de $C = 1,5$ m por razones evidentes y alcanzan divisiones de escala de hasta $E = 0,1$ μ m.		
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DI - 004	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 18	

EJEMPLO D.02.05



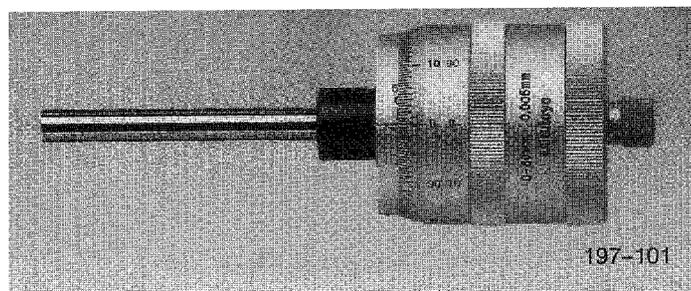
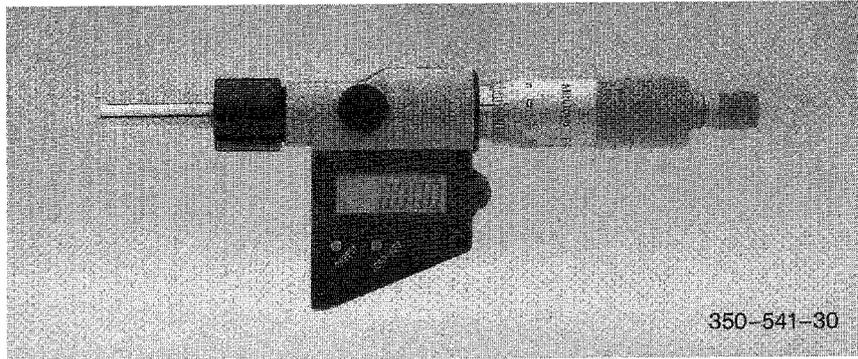
Nº: D.02.07	DENOMINACIÓN MEDIDORAS DE TRES COORDENADAS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Coordinate Measuring Machines Francés: Machine á mesurer en trois coordennées Alemán: Koordinatenmessgeräten Italiano:	
DESCRIPCIÓN Máquinas para medir todo tipo de dimensiones lineales, exteriores e interiores, en los tres ejes de coordenadas cartesianas. Los sistemas de medida son de tipo directo. Disponen de diferentes sistemas captadores de medida. <ul style="list-style-type: none"> - Mediante reglas graduadas de precisión con dispositivo de interpolación óptico y lectura por proyección. - Mediante reglas ópticas tramadas de cristal, con interpolación electrónica e indicación digital de la medida. - Mediante sistemas láser. La palpación se puede realizar por diferentes medios: mecánico con deformación elástica con diferentes tipos de puntas u óptico con sus accesorios adecuados. Estos equipos, por su versatilidad en el campo de la medida y en la rapidez de trabajo con piezas complejas y de precisión, son un elemento indispensable en el laboratorio de metrología y en el trabajo de control de producción de máquinas que trabajan por coordenadas. Actualmente van equipados con un amplio conjunto de instrumentos electrónicos que aumentan su capacidad de trabajo (evita el posicionamiento previo de las piezas sobre la mesa) y de tratamiento de los datos. Hay dos grandes familias de medidoras por coordenadas: <ul style="list-style-type: none"> - Con mesa de apoyo (generalmente de granito), sobre la que se desplazan los elementos móviles; suelen ser de campo de medida $C \leq 2$ m y adecuadas a piezas de tamaño y peso medio o bajo. - Sin mesa de apoyo, sobre columnas al suelo del laboratorio; suelen ser de campo de medida $C > 2$ m y adecuadas a piezas de tamaño y peso grande. 	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 24

EJEMPLO D.02.07

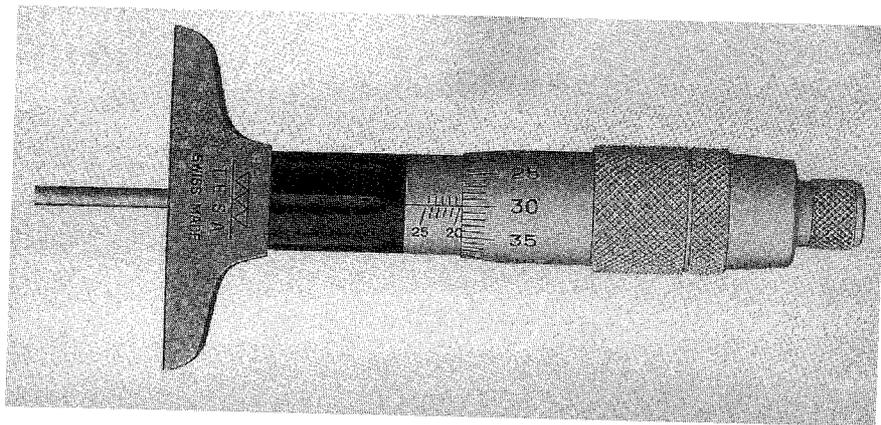


Nº: D.02.08	DENOMINACIÓN CABEZAS MICROMÉTRICAS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Micrometer Heads Francés: Butées micrométriques Alemán: Mikrometer ohne Bügel Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Instrumento para medir dimensiones por método directo, que se fija mediante un casquillo cilíndrico en máquinas y dispositivos de control.</p> <p>Incorporan un tornillo de alta precisión que al girar avanza unas distancias en función del paso de rosca empleado. La lectura se realiza mediante una regla en el tornillo para los milímetros; un tambor graduado que gira solidariamente al tornillo, para las décimas y centésimas de milímetro y, en ocasiones, un nonius para los micrómetros.</p> <p>Las cabezas micrométricas son de uso corriente en mesas de microscopios, proyectores de perfiles y dispositivos de control y ajuste.</p> <p>Las cabezas micrométricas se pueden clasificar atendiendo a los siguientes criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Por el movimiento del contacto: <ul style="list-style-type: none"> - Giratorio - Deslizante - Por el tipo de contactos: <ul style="list-style-type: none"> - Por su forma: planos o esféricos - Por su material: acero o metal duro - Por el tipo de lectura: <ul style="list-style-type: none"> - Analógicos - Digitales - Con esfera de comparador 	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 12 T2 = 3

EJEMPLO D.02.08

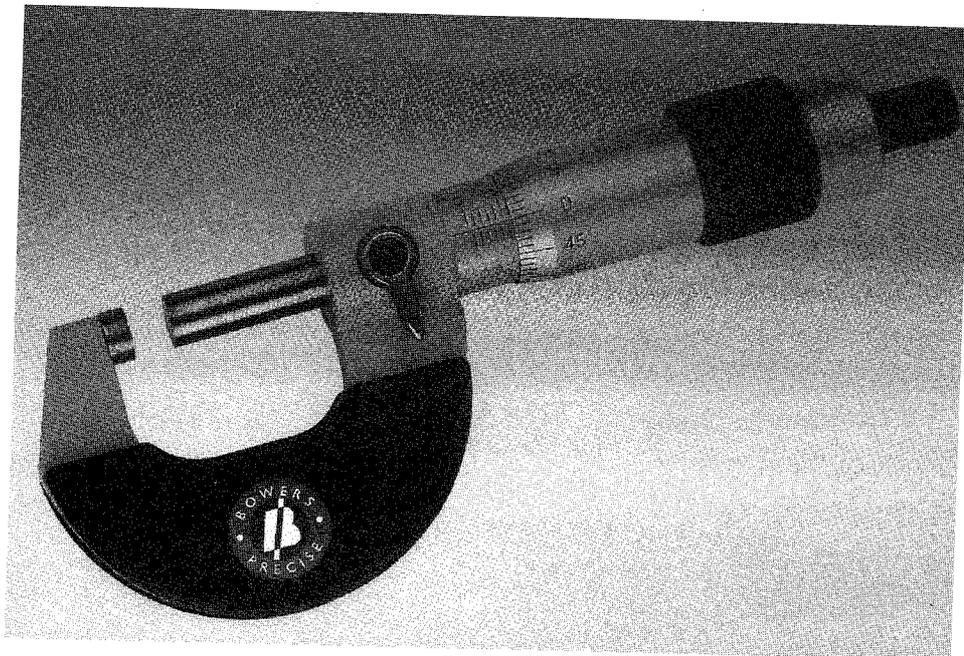
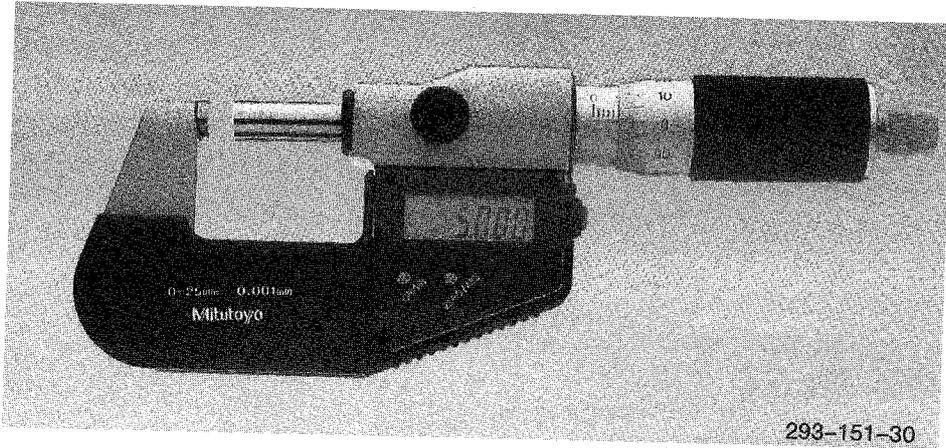


Nº: D.02.09	DENOMINACIÓN SONDAS MICROMÉTRICAS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Depth Micrometer Francés: Micromètre de profondeur Alemán: Tiefenmikrometer; Tiefenmessschrauben Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Instrumento portátil para medir longitudes especialmente diseñado para la medida de profundidad de taladros, escalones, etc.</p> <p>El sistema es de medida directa basado en el mismo principio que las cabezas micrométricas. Consta de un puente con un orificio en el centro donde se ajusta una cabeza micrométrica. Para efectuar las medidas se apoya el puente en la superficie de referencia de la pieza y se actúa sobre la cabeza micrométrica hasta que hace contacto el palpador de medida. Suelen suministrarse con un juego de varillas intercambiables que se unen al tornillo micrométrico con lo que se varía el campo de medida.</p> <p>Las variantes propias de este equipo se encuentran en los diferentes tamaños y formas del puente de apoyo, y los sistemas de ajuste y longitud de las varillas intercambiables.</p> <p>Es conveniente efectuar una comprobación de la puesta a cero, sobre un patrón de planitud, antes de efectuar cualquier medida.</p> <p>Las sondas micrométricas tienen campos de medida $C \leq 0,5$ m y alcanzan divisiones de escala de hasta $E = 0,001$ mm.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 12 T2 = 3

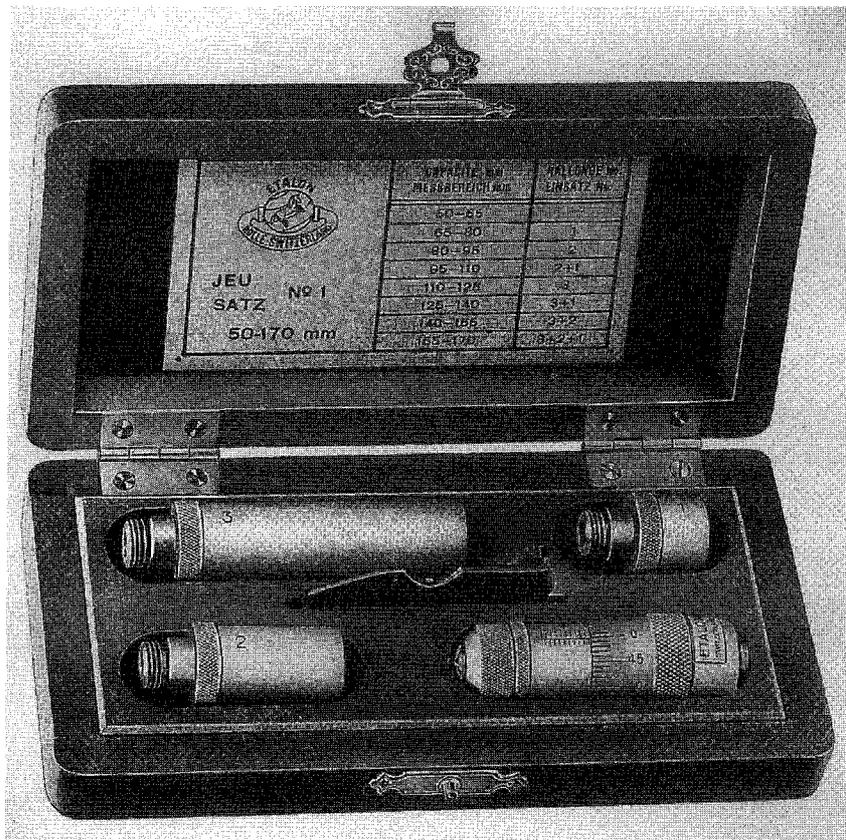


Nº: D.02.10	DENOMINACIÓN MICRÓMETROS DE EXTERIORES
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: (Outside) Micrometer Francés: Micromètre d'extérieur Alemán: Mikrometer; Bügelmessschrauben Italiano:	
DESCRIPCIÓN Instrumento portátil para medir longitudes entre sus dos contactos de medida. El sistema de medida es directo y consta de un cuerpo en forma de arco con un tope fijo frente a uno móvil de una cabeza micrométrica. El recorrido de la cabeza micrométrica suele ser de 25 mm, aunque el campo de medida depende de la longitud de la cuerda del arco mencionado anteriormente, existiendo una gran variedad de formas y tamaños. Las cabezas micrómetros se pueden clasificar atendiendo a los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> - Por la forma de los contactos: Planos, esféricos, cónicos y punta fina - Por el material de los contactos: Blandos, de acero y de metal duro - Por el tipo de lectura: Analógicos, digitales y con esfera de comparador. Aquellos que no se puedan incluir dentro de alguno de estos grupos pueden considerarse como micrómetros especiales (D.02.13).	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DI - 005	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 12 T2 = 3

EJEMPLO D.02.10

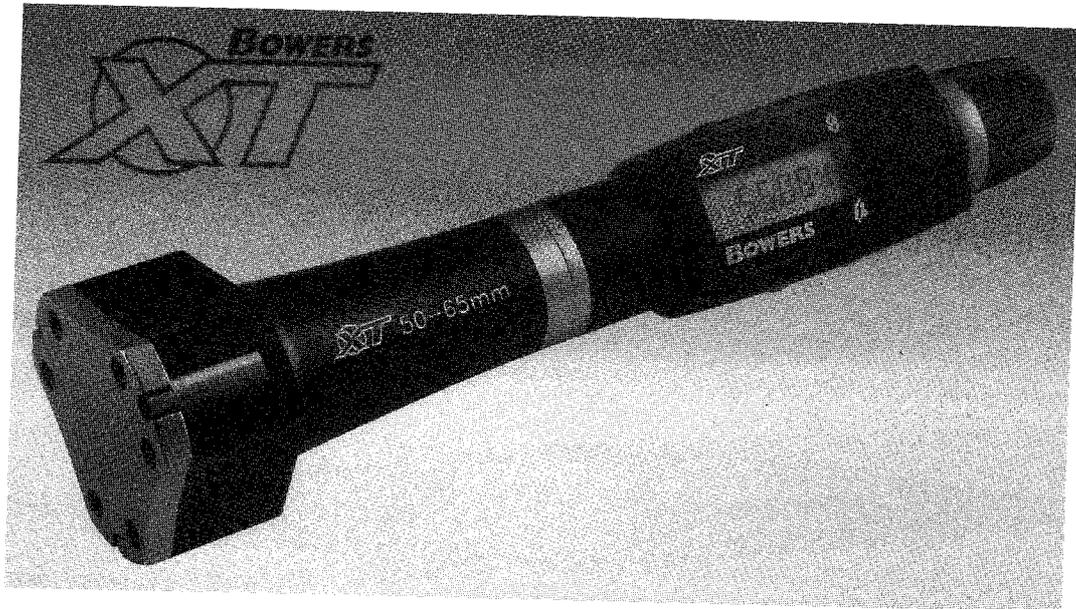


Nº: D.02.11	DENOMINACIÓN MICRÓMETROS DE INTERIORES DE DOS CONTACTOS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Inside Micrometer Francés: Micromètre d'intérieur Alemán: Innenmikrometer; innenmessschrauben Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Instrumento portátil para medir dimensiones lineales interiores.</p> <p>El sistema de medida es directo formado por una cabeza micrométrica con sus dos extremos terminando en puntas de contacto esférico. El campo de medida varía introduciendo prolongaciones en uno de los extremos, siendo el valor mínimo de 10 mm.</p> <p>Existen variantes que acoplan un comparador en uno de los extremos.</p> <p>Los micrómetros de interiores de dos contactos se fabrican con campos de medida de hasta $C = 2$ m, con divisiones de escala $E = (0,01 - 0,05 - 0,1)$ mm; sus prolongaciones no pasan nunca de $L = 1$ m.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 12 T2 = 3



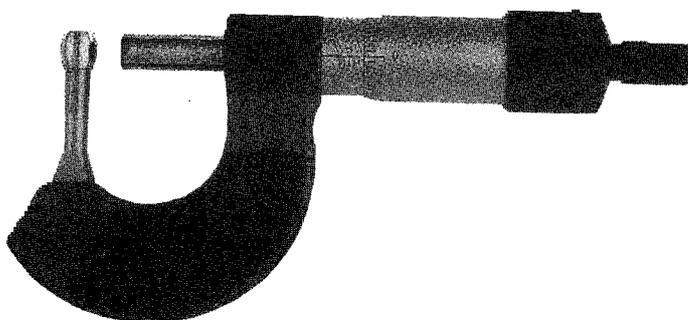
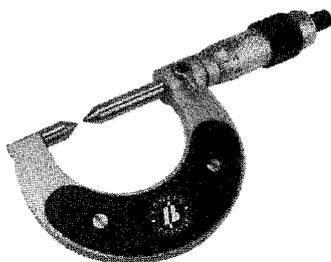
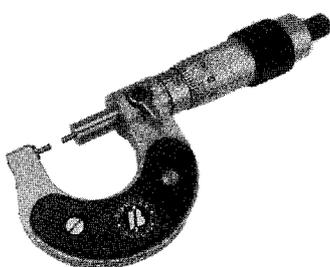
Nº: D.02.12	DENOMINACIÓN MICRÓMETROS DE INTERIORES DE TRES CONTACTOS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Three-Point Inside Micrometer Francés: Micromètre pour mesures intérieures sur trois points Alemán: Dreipunkt-Innenmikrometer; Innen-Feinmessgeräte Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Instrumento portátil para medir diámetros interiores. El sistema de medida es directo basándose en un tornillo de precisión que mediante un cono liso o roscado desplaza tres contactos perpendiculares a 120° entre sí, que se autocentran para tomar la medida del diámetro.</p> <p>Existe una gran variedad de campos de medida, desde los 3,5 mm hasta los 1000 mm. Para medidas mayores se suelen emplear los micrómetros de interiores de dos contactos (D.02.11).</p> <p>El tipo de lectura puede ser digital o analógica. En ocasiones tienen la posibilidad de intercambiar los contactos de medida entre diferentes formas. Otros permiten la colocación de distintos tornillos de diferentes longitudes para permitir la medida de diámetros interiores en sitios de difícil acceso.</p> <p>Se suelen suministrar con un patrón de diámetro interior para su puesta a cero.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 12 T2 = 3

EJEMPLO D.02.12



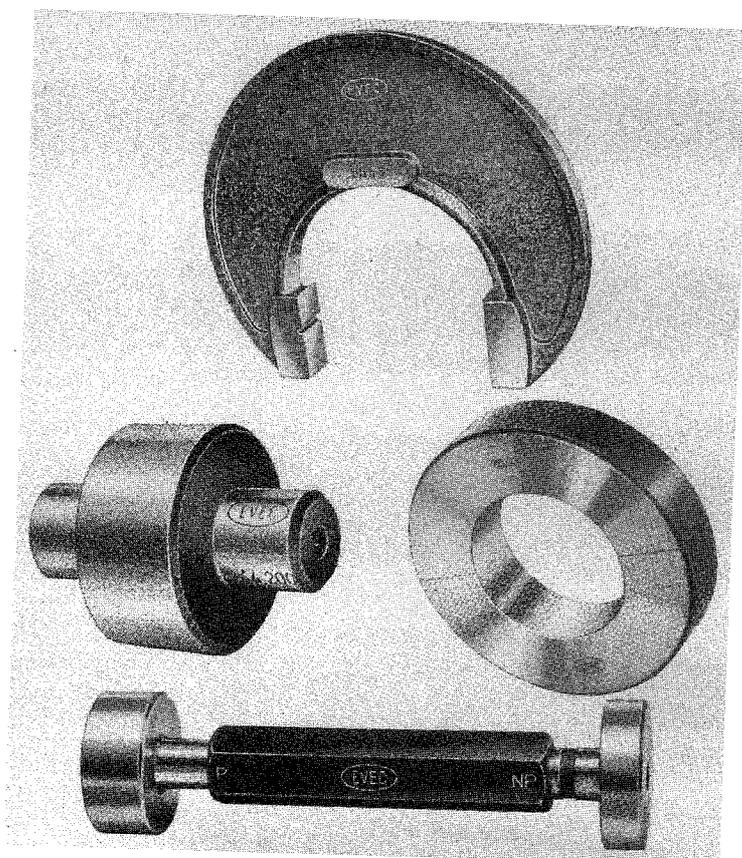
Nº: D.02.13	DENOMINACIÓN MICRÓMETROS ESPECIALES
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Special design micrometer Francés: Micromètre spécial Alemán: Bügelmessschrauben Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Existe una gran variedad de instrumentos basados en el principio de los micrómetros de exteriores para la realización de mediciones específicas. En ocasiones se diseñan para la medida de una cota determinada en una serie de piezas.</p> <p>Se pueden clasificar atendiendo a los mismos criterios que los micrómetros de exteriores (D.02.10).</p> <p>Entre los que existen comercialmente los más usuales son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tipos de contactos: <ul style="list-style-type: none"> - De cuchillas. - Contacto fijo intercambiable. - Con bocas de medida tipo pie de rey. - Con contactos de platillo. - Para aplicaciones especiales: <ul style="list-style-type: none"> - Para la medida de espesores de chapas. - Para la medida de espesores de tubos. - Para la medida de espesor de juntas de envases. - Para acanaladuras - Con dos husillos de medida paralelos - Con comparador en sustitución del contacto fijo. <p>Todos ellos tienen divisiones de escala $E \geq 0,01$ mm.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 12 T2 = 3

EJEMPLO D.02.13



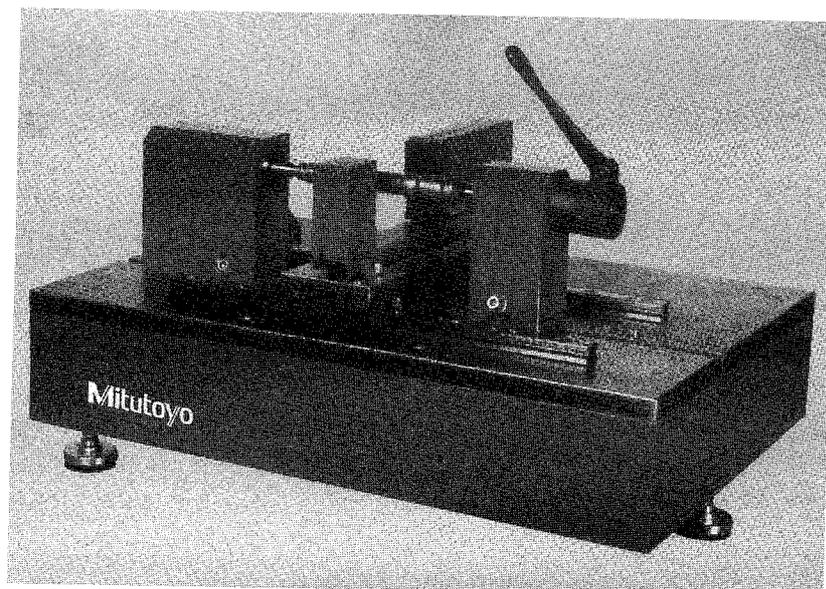
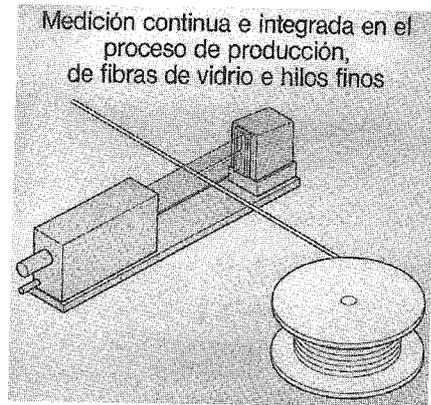
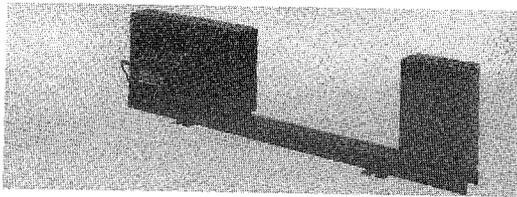
Nº: D.02.14	DENOMINACIÓN CALIBRES DE LÍMITES LISOS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Cylindrical Plug Limit Gauges Francés: Tampons lisses à limites Alemán: Grenzlehrdorne Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Elementos para la verificación de cotas en series de piezas por atributos, es decir que la cota es conforme si el calibre entra por el lado “pasa” y no por el lado “no pasa”.</p> <p>No es propiamente un instrumento de medida sino de verificación, aunque también pueden ser considerados como unas piezas de elevada precisión.</p> <p>Existen calibres de límites de diversas formas en función de que el tipo de cota que se desee controlar sea un diámetro exterior, un taladro, una longitud, un espesor, etc.</p> <p>Los calibres de límites han de controlarse metrológicamente, en cada una de sus cotas PASA y NO PASA, mediante instrumentos de superior precisión.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 24 T2 = 6

EJEMPLO D.02.14



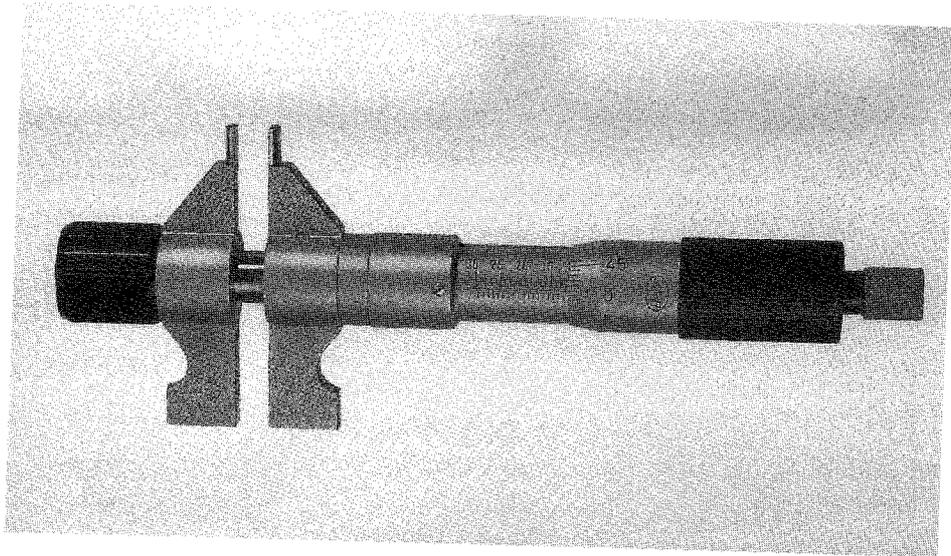
Nº: D.02.15	DENOMINACIÓN LÁSERES DE MEDIDA POR PROYECCIÓN
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Laser Scan Micrometer Francés: Jauge Laser Alemán: Laser-Messgerät Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Es un sistema de medida sin contacto donde un láser es proyectado en un espejo poligonal que gira para producir una exploración sobre la pieza. La medida se efectúa sobre la sombra que produce la pieza en el sistema de detección colocado a continuación.</p> <p>Sus principales ventajas son su gran rapidez y elevada precisión, lo que le hace especialmente indicado para la medida de series de piezas. Sus mayores limitaciones son que no permite tamaños grandes de piezas y, dado que se basa en la proyección de un haz de luz, no puede medir determinadas cotas como hendiduras, entallas y taladros no pasantes.</p> <p>Este sistema de medida sin contacto aprovecha las propiedades de la elevada intensidad luminosa y poca dispersión del láser, y no debe confundirse con los sistemas interferométricos para otras aplicaciones.</p> <p>Una de las principales aplicaciones de este instrumento es la medición de hilos de muy pequeño diámetro, que no es fácil efectuar por otros métodos.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 24 T2 = 12

EJEMPLO D.02.15

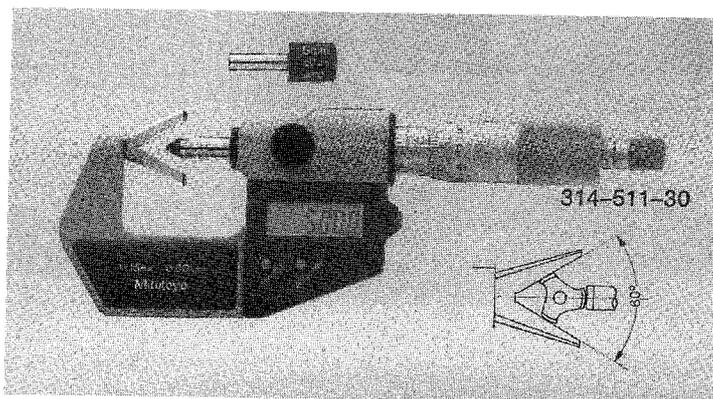
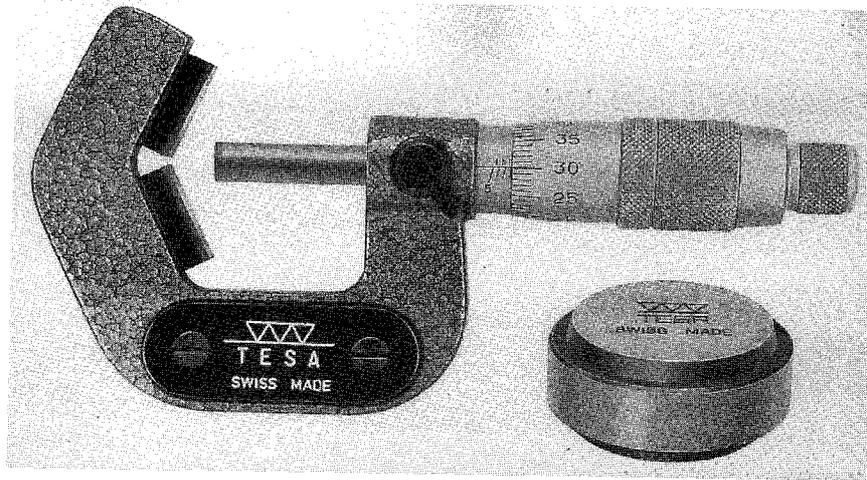


Nº: D.02.16	DENOMINACIÓN MICRÓMETROS PARA ACANALADURAS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Groove Micrometer Francés: Alemán: Messschrauben für Innen-Quernuten Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Es un instrumento con diseño específico para la medición de acanaladuras o ranuras alojadas en interiores.</p> <p>Disponen de una cabeza micrométrica con dos contactos en forma de platillo, uno fijo y otro que se desplaza solidario al husillo de la cabeza micrométrica. La medida se realiza colocando los dos platillos entre los dos extremos de la ranura.</p> <p>El recorrido del platillo móvil suele ser de 25 mm y los campos de medida van desde 0 a 25 mm hasta de 75 a 100 mm. La división de escala suele ser de 0,01 mm.</p> <p>En algunos tipos, los empleados en verificación de series de piezas, las lecturas se efectúan sobre la esfera de un comparador.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 24 T2 = 6

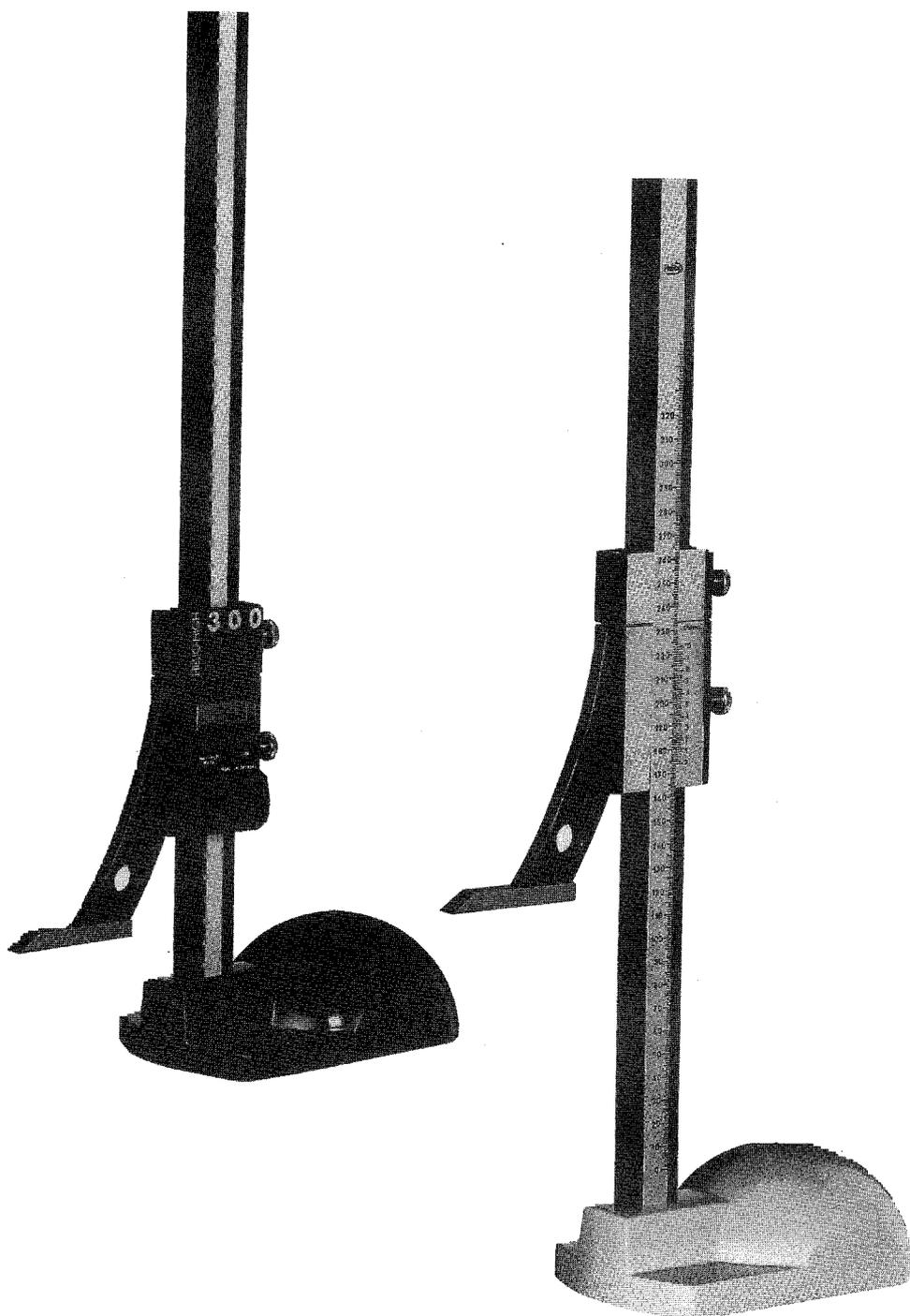
EJEMPLO D.02.16



Nº: D.02.17	DENOMINACIÓN MICRÓMETROS DE EXTERIORES DE TRES (O MÁS) CONTACTOS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: External micrometer with measuring faces arranged prismatically Francés: Micromètres à faces de mesure disposées en forme de prisme Alemán: Messschrauben mit drei Auflagepunkten Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Son unos micrómetros de exteriores en los que el contacto fijo se ha sustituido por dos contactos formando una uve.</p> <p>Están especialmente indicados para la medida exterior de diámetros lisos o con superficie interrumpida, defectos de redondez, etc., como por ejemplo: ejes estriados, ruedas dentadas, escariadores, machos de roscar, fresas circulares con un número impar de dientes, etc. El ángulo de la uve varía en función de la aplicación a la que se destine el instrumento.</p> <p>Los tipos de lectura, materiales, campos de medida y división de escala son equivalentes a los de los micrómetros de exteriores (D.02.10).</p> <p>Para aplicaciones concretas existen micrómetros que en vez de tres contactos tienen cinco, cuatro fijos y uno móvil.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 24 T2 = 6



Nº: D.02.18	DENOMINACIÓN REGLAS VERTICALES DE TRAZOS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Control Height Gauge and Marking-Out Instrument Francés: Instrument de contrôle de hauteur et de tracage Alemán: Kontroll-Höhenmess-und Anreissgerät; Höhenreisser Italiano:	
DESCRIPCIÓN Instrumento para la medida de cotas en piezas que se desliza sobre una mesa de planitud. El sistema de medida es directo; consta de una regla graduada sobre la que se desliza un palpador con un nonius para aumentar la apreciación de la medida, todo ello sobre una base plana. El palpador, en ocasiones, se sustituye por un comparador o una punta trazadora. Generalmente están dotados de un tornillo de aproximación para efectuar las medidas con una mayor precisión. Se fabrican con campos de medida $C \leq 0,5$ m y divisiones de escala $E \geq 0,01$ mm.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 24 T2 = 6

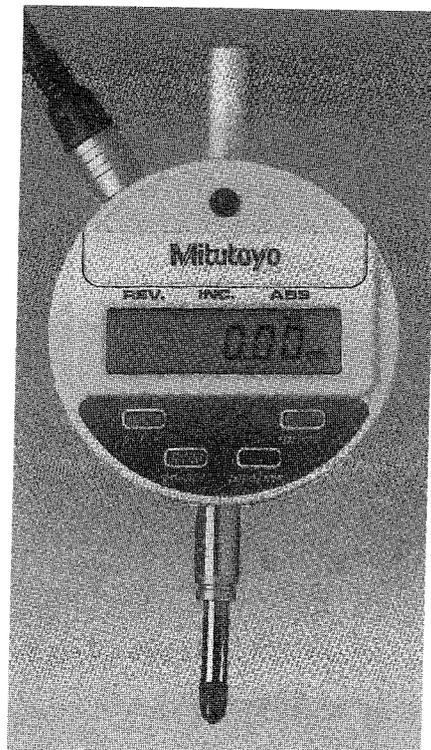
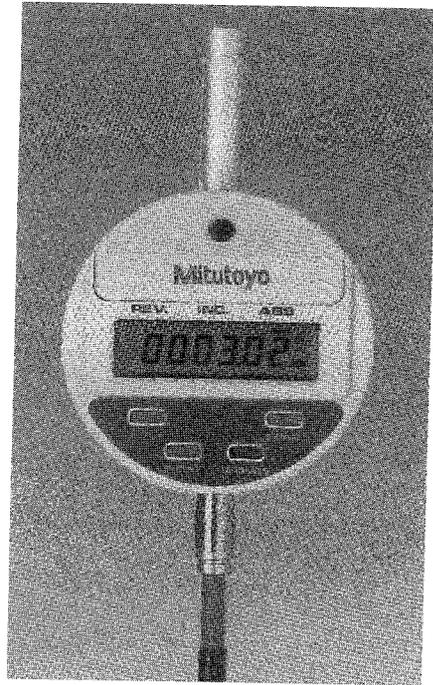
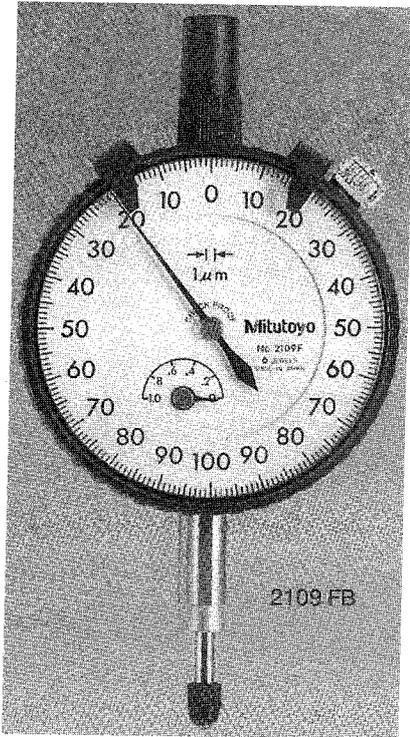


5.03 LONGITUD

(medida por comparación)

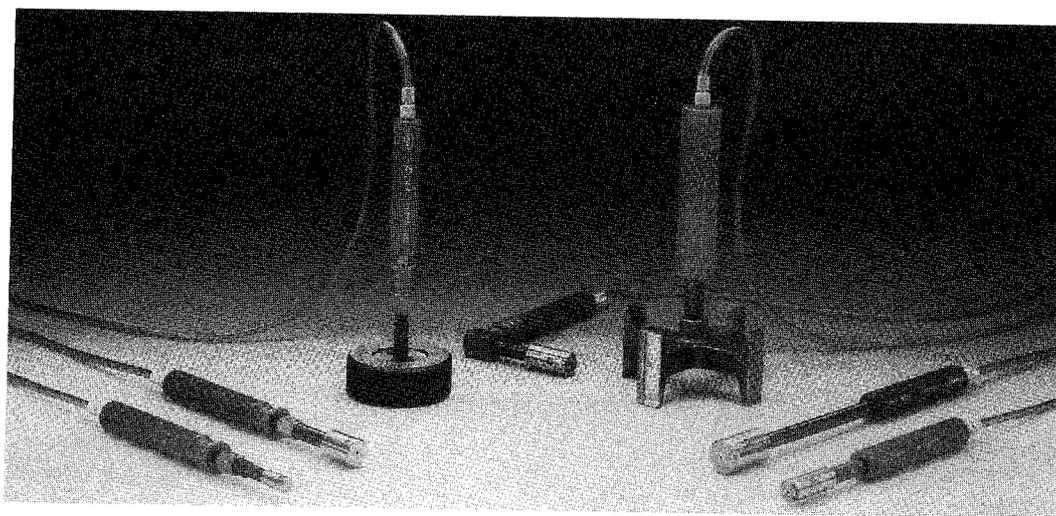
Nº: D.03.01	DENOMINACIÓN COMPARADORES MECÁNICOS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Dial gauges, Dial comparator Francés: Comparsateurs mecaniques Alemán: MeBuhren. Feinzeiger mit mechanischer anzeige Italiano: Comparatore a quadrante	
DESCRIPCIÓN <p>Instrumento para medir longitudes y formas, mediante medida diferencial (por comparación).</p> <p>Los pequeños desplazamientos de la punta de palpación son amplificados mecánicamente y se transmiten a una aguja indicadora (lectura analógica) o a un display (lectura digital), dos índices regulables permiten indicar en los de lectura analógica sobre una esfera, las desviaciones de la aguja correspondientes a los valores límites de la cota a controlar.</p> <p>Según el sistema de amplificación utilizado existen comparadores de engranajes, de palanca y de deformación elástica (más precisos que los primeros), y según el tipo de palpador se tienen los comparadores de palanca (el movimiento del palpador es un giro), y los rectos (el movimiento del palpador es una traslación).</p> <p>Los comparadores mecánicos necesitan para su uso los accesorios D.03.06 y los soportes D.03.05.</p> <p>Son equipos muy utilizados en las fábricas, tanto en talleres como en controles de calidad, dada su robustez y sencillez de empleo.</p> <p>El campo de medida de estos comparadores varía usualmente de 10 μm hasta 100 mm.</p> <p>La división de escala de estos comparadores tiene usualmente los siguientes valores: 0,1 μm, 1 μm y 10 μm.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DI-010	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 24 T2 = 6 a 12

EJEMPLO D.03.01



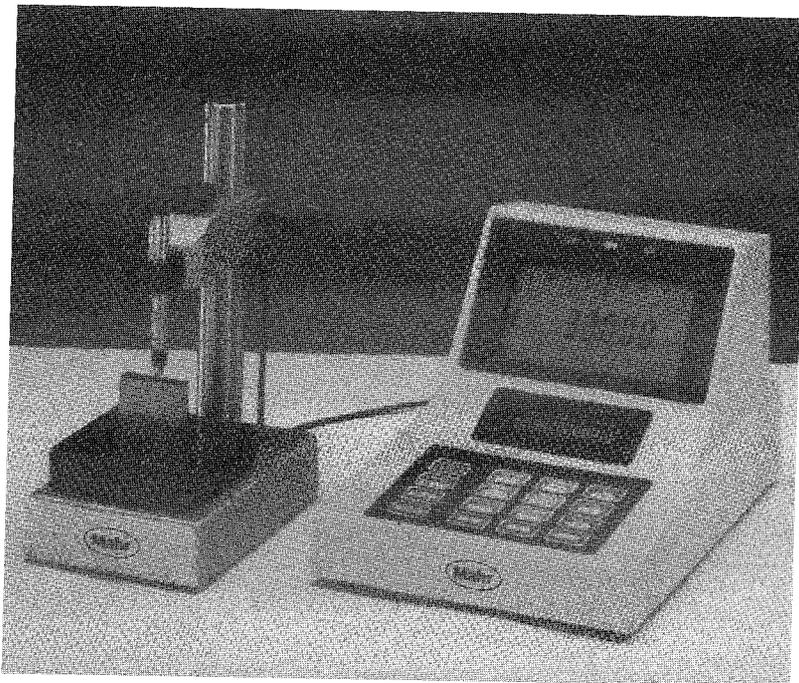
Nº: D.03.02	DENOMINACIÓN COMPARADORES NEUMÁTICOS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Pneumatic length measurement, Pneumatic comparator Francés: Comparsateurs pneumatiques Alemán: Pneumatische Längenmessung Italiano: Comparatore pneumatiche	
DESCRIPCIÓN <p>Instrumento para medir longitudes y formas, mediante medida diferencial (por comparación).</p> <p>Este tipo de comparadores, permite realizar las medidas sin contacto con el elemento a medir.</p> <p>La medida de las variaciones de presión producidas por la mayor o menor separación del elemento palpador a la pieza, permite determinar la separación entre pieza y palpador.</p> <p>Los comparadores neumáticos necesitan para su uso, además de aire comprimido, los patrones cilíndricos de diámetro (D.01.06) para su puesta a cero.</p> <p>Son equipos muy utilizados en las fábricas, tanto en talleres como en controles de calidad.</p> <p>El campo de medida de estos comparadores varía usualmente de menos de 10 µm hasta 100 µm.</p> <p>La división de escala de estos comparadores varía usualmente entre 0,01 µm 0,5µm, 1µm y 2 µm</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 24 T2 = 6 a 12

EJEMPLO D.03.02

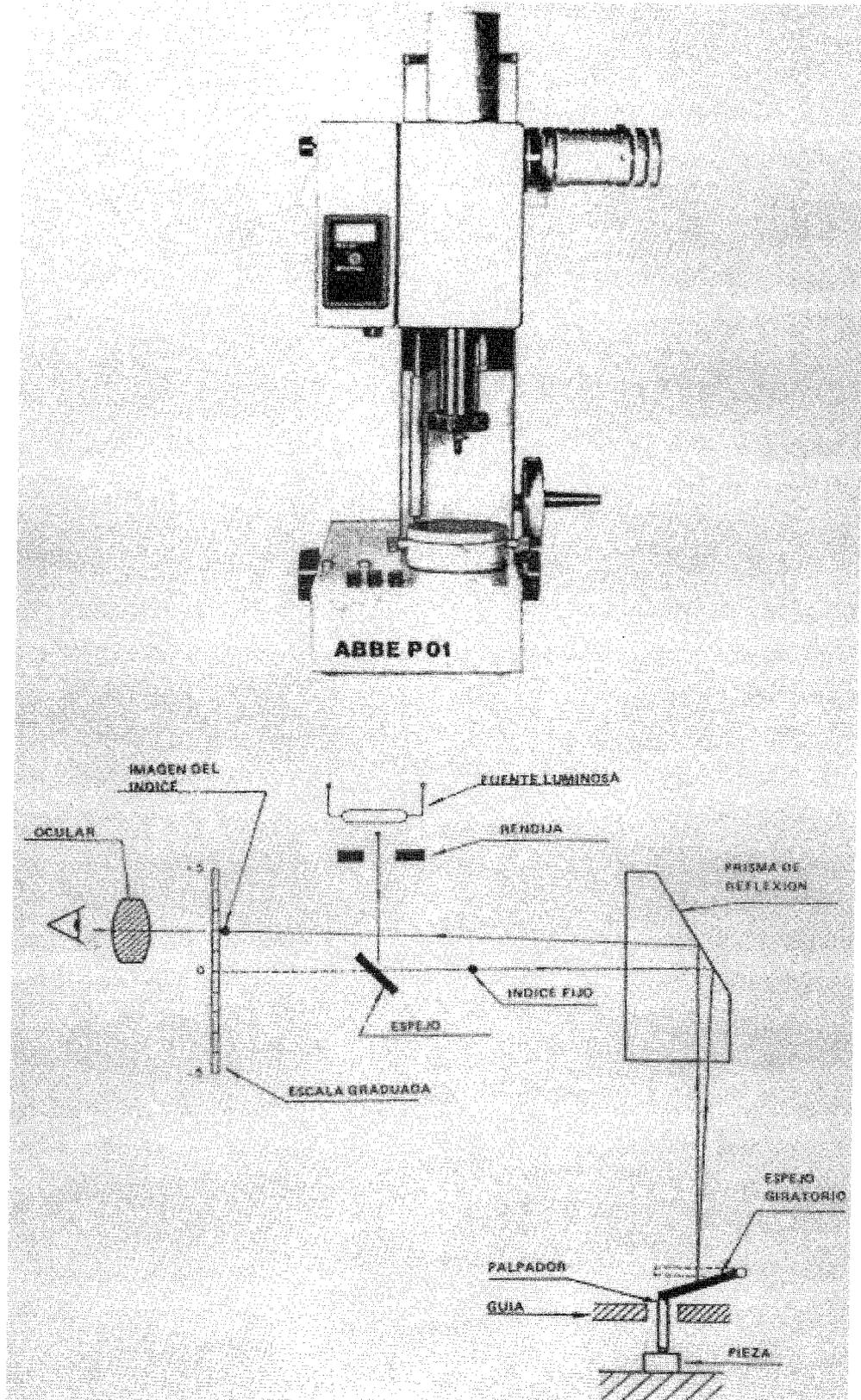


N°: D.03.03	DENOMINACIÓN COMPARADORES ELECTRÓNICOS
<p>DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS</p> <p>Inglés: Electrical Linear Measurement, Electronic comparator Francés: Comparsateurs Electroniques Aleman: Elecktroniscchen Längenmessung Italiano: Comparatore Elettronico</p>	
<p>DESCRIPCIÓN</p> <p>Instrumento para medir longitudes y formas, mediante medida diferencial (por comparación).</p> <p>Los movimientos de la punta de palpado del palpador, se transforman en variaciones de una señal eléctrica mediante un transductor (los más usados son los inductivos y los capacitivos), la señal eléctrica se lleva a un equipo electrónico donde se amplifica convenientemente para ser registrada en un indicador analógico o digital; así mismo la señal se puede enviar a un ordenador para su tratamiento posterior.</p> <p>No deben confundirse con los comparadores eléctricos que son básicamente comparadores mecánicos que tienen dos contactos desplazables que se posicionan en los límites de la franja de tolerancia indicando, cuando se cierran, que la pieza medida está fuera de tolerancia.</p> <p>Los comparadores electrónicos tienen la ventaja de que ocupan poco espacio y la presentación de los resultados de medida se puede efectuar a distancia del elemento a medir.</p> <p>Son equipos muy utilizados en las fábricas, tanto en talleres como en controles de calidad.</p> <p>El campo de medida de estos comparadores varía usualmente de 0,2 mm hasta 10 mm.</p> <p>La división de escala de estos comparadores varía usualmente entre 0,01 μm, 0,1 μm y 1 μm.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	<p>INTERVALOS DE CALIBRACIÓN</p> <p>T1 = 24 T2 = 6 a 12</p>

EJEMPLO D.03.03

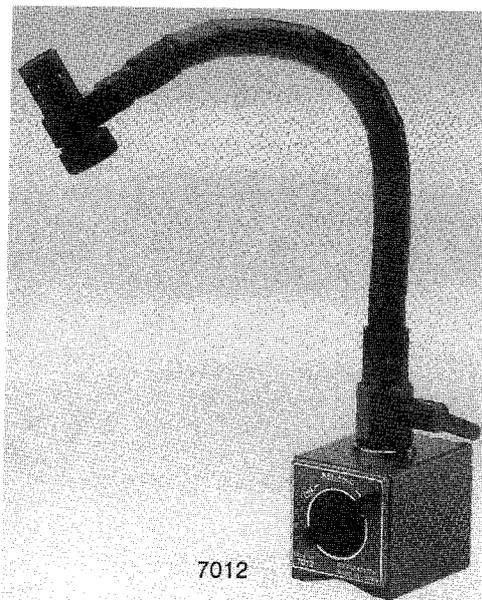
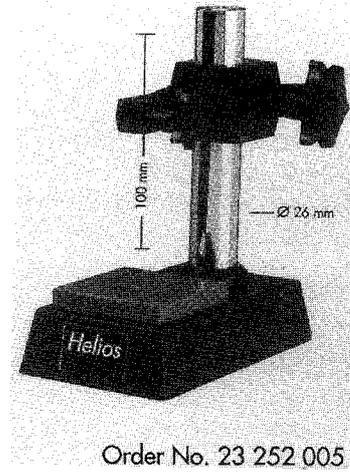
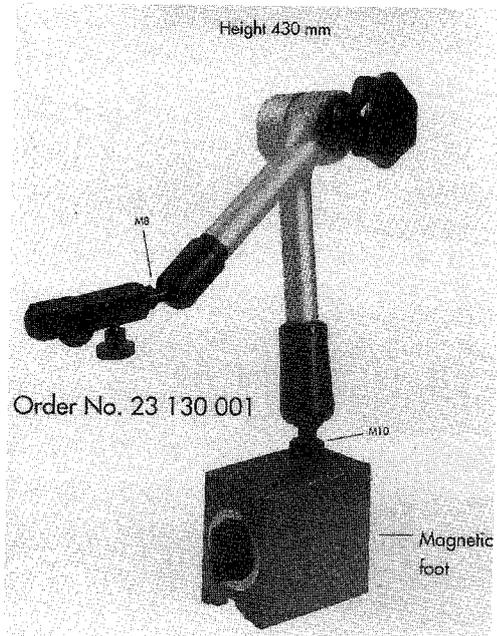


Nº: D.03.04	DENOMINACIÓN COMPARADORES ÓPTICOS	
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Optical comparator Francés: Compareurs optiques Alemán: Lehre mit optik Italiano: Comparatore ottico		
DESCRIPCIÓN Instrumento para medir longitudes y formas, mediante medida diferencial (por comparación). Su sistema óptico, de reflexión, consigue la amplificación por la desviación que sufre el haz luminoso al incidir sobre un espejo móvil y posterior proyección sobre una pantalla que hace de escala. La ventaja de estos comparadores, reside en que el sistema de amplificación óptica elimina en gran parte el uso de piezas mecánicas, dotadas de inercia y susceptibles de desgaste y de adquirir holguras. Son equipos muy utilizados en las fábricas, tanto en talleres como en controles de calidad.		
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 24 T2 = 6 a 12	



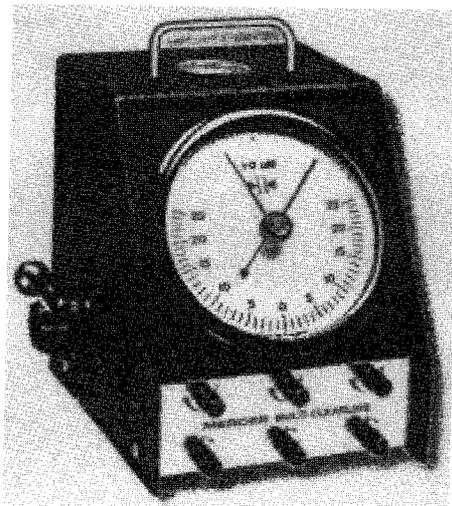
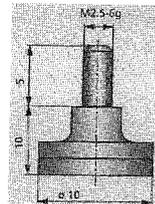
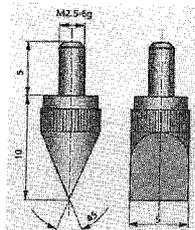
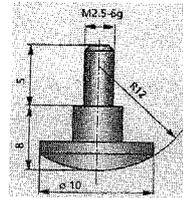
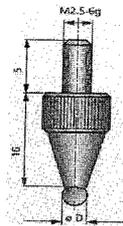
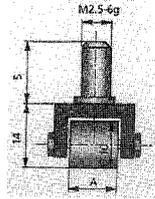
Nº: D.03.05	DENOMINACIÓN SOPORTES DE COMPARADOR
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Indicator stand Francés: Support de comparateur Alemán: Messtische Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Accesorios imprescindibles para la realización de medidas con comparadores mecánicos, electrónicos e incrementales.</p> <p>Sus elementos básicos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistema de sujección del comparador. - Base de apoyo o referencia - Columna o elemento de unión de los elementos anteriores <p>Existe una gran variedad de tipos de los que los más característicos quizá sean los de base magnética, las mesas soporte (de elevada rigidez y que materializan el plano de referencia en mediciones con pieza móvil), las horquillas soporte, etc.</p> <p>Existen en el mercado elementos modulares para la construcción de soportes y útiles de medida (D.03.07).</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 24

EJEMPLO D.03.05

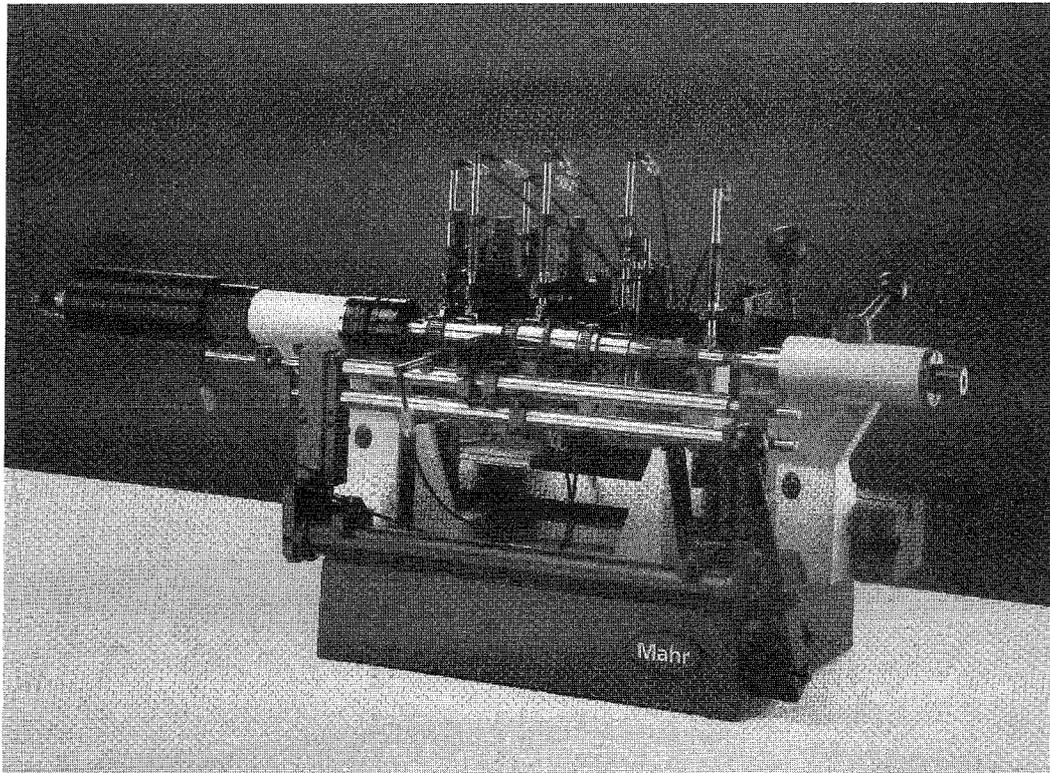


N°: D.03.06	DENOMINACIÓN ACCESORIOS DE COMPARADOR	
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Indicator accesories Francés: Accessoires de comparateur Alemán: Messuhrenzubehör Italiano: Supplementare comparatore		
DESCRIPCIÓN Se entienden comprendidos bajo esta denominación todos aquellos elementos que son precisos para la realización de ciertas medidas y cuya misión no es la de soporte, guía o transformación del movimiento de palpado, los cuales se engloban en la clase D.03.05. Entre estos accesorios se encuentran los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> - En comparadores mecánicos: puntas palpadoras, escalas, cable disparador, cubiertas protectoras (fuelles). - En comparadores neumáticos: compresor, filtro, tubos de conducción, manoreductores, elementos de unión, cabezas palpadoras, debitómetros. - En comparadores electrónicos e incrementales: cables de conexión, indicadores analógicos y digitales, cabezas palpadoras, digitalizadores, registradores. - En comparadores ópticos: fuentes luminosas, espejos, pantallas, oculares. 		
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 24	

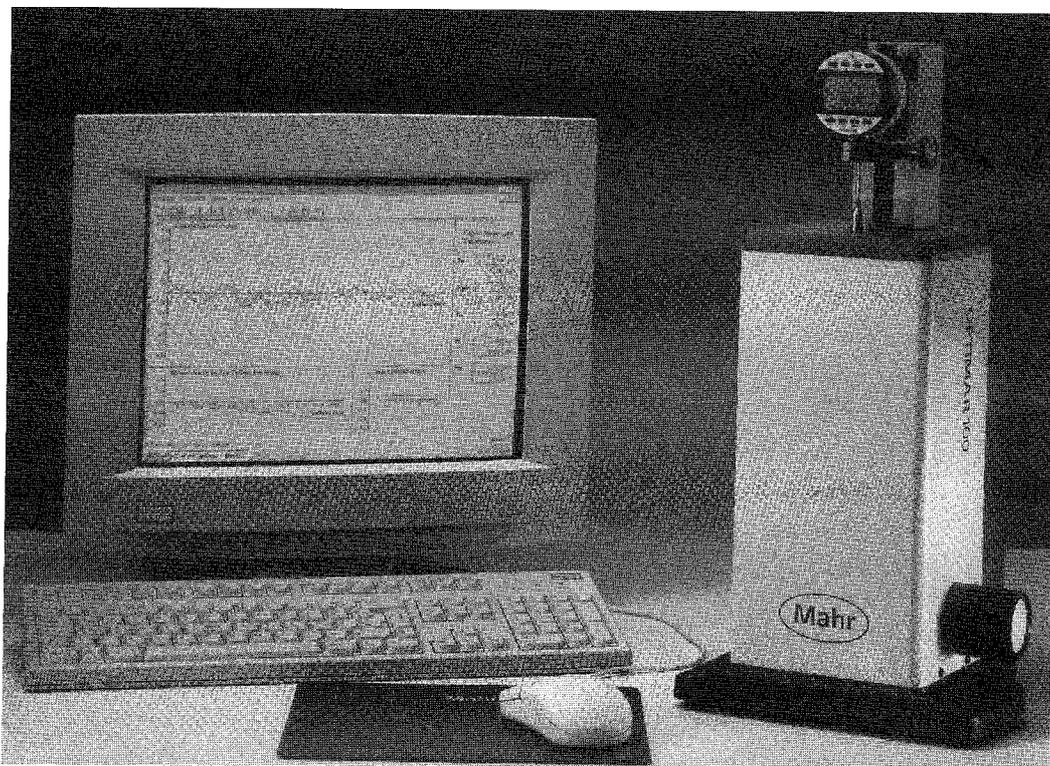
EJEMPLO D.03.06



Nº: D.03.07	DENOMINACIÓN MONTAJES MULTICOTA
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Multidimension gauges Francés: Montages Multicotes Alemán: Messvorrichtungen Italiano:	
DESCRIPCIÓN Soporte rígido para la verificación y control de cotas dimensionales y de forma en piezas mecánicas; las medidas se realizan de forma simultánea mediante la colocación en cada cota a controlar de un comparador que puede ser mecánico, electrónico, incremental o neumático. La pieza a controlar se monta y desmonta del soporte con gran rapidez, obteniéndose resultados simultáneos para cada una de las cotas a controlar y un resultado de conjunto, lo que permite decidir al instante si la pieza está o no dentro de tolerancias; el montaje consigue disminuir los errores humanos de posicionamiento y lectura. Se usa habitualmente en los controles de calidad de fábricas y dado su coste elevado, es necesaria una gran producción de piezas a controlar, para que el sistema sea rentable frente a otros procedimientos de medida.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 12 T2 = 3 a 6

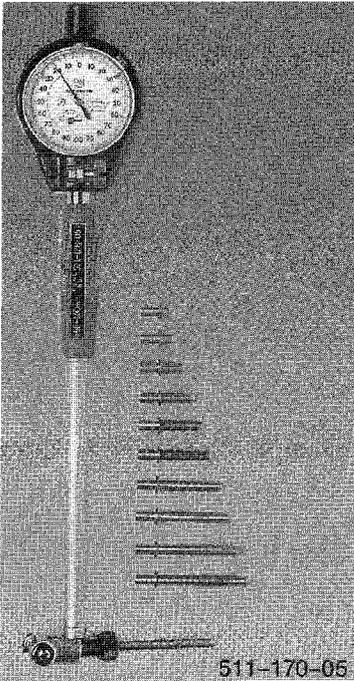
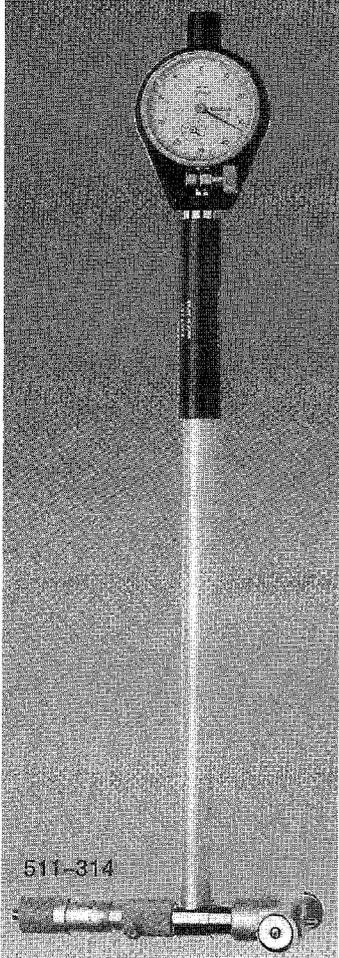


Nº: D.03.08	DENOMINACIÓN BANCOS DE CALIBRACIÓN DE COMPARADORES
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Indicators checking Teuges. Testing Machines for dial indicators and comparators Francés: Banc de verification de compareurs Alemán: Prüfmaschine für Messuhren Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Instrumento para mediciones dimensionales con la que fundamentalmente se calibran comparadores (mecánicos, electrónicos e incrementales).</p> <p>Realiza mediciones directas, desplazando verticalmente un eje sobre el que se apoya la punta de palpación del comparador a calibrar.</p> <p>Por el sistema de amplificación, se distinguen dos tipos de bancos:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Amplificación mecánica, compuesto por una palanca (con una relación del orden de 10:1 a 100:1) y una cabeza micrométrica. b) Amplificación electrónica, compuesto por un comparador electrónico (de lectura analógica o digital), un palpador incremental y un sistema de registro y tratamiento informático de la señal. <p>Los campos de medida de estos bancos, pueden variar de 0,2 mm a 5 mm.</p> <p>Las divisiones de escala pueden variar de 0,1 μm a 0,2 μm.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DI-002	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 24



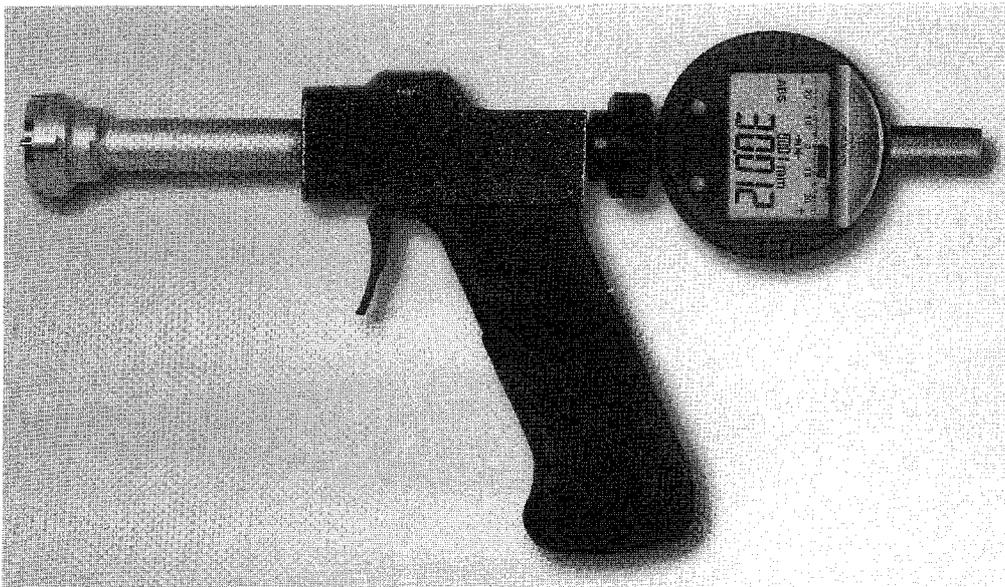
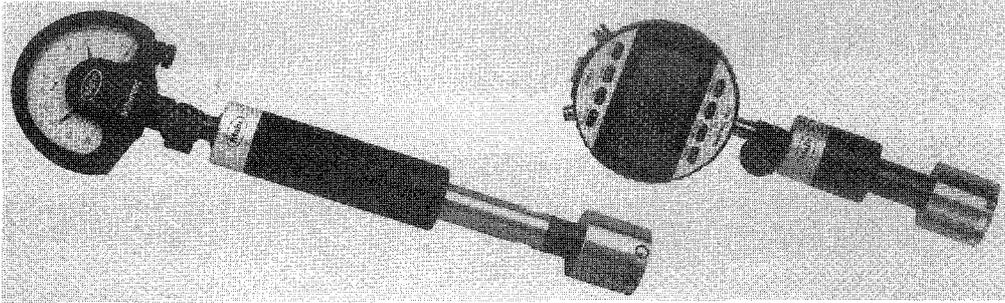
Nº: D.03.09	DENOMINACIÓN ALESÓMETROS DE DOS CONTACTOS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Self centering dial bore gauges Francés: Instrument à deux points pour le contrôle d'alésages Alemán: Selbstzentrierende Innenmessgeräte Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Instrumento portátil para medir diámetros interiores, cuyo sistema de medida es diferencial (por comparación).</p> <p>El instrumento dispone, en uno de sus extremos, de dos puntas de palpación diametralmente opuestas, una fija y otra móvil que se desplaza y transmite este desplazamiento a través de una palanca a 90° al comparador mecánico o electrónico situado en el otro extremo del instrumento, que amplifica la lectura (analógica o digital) de la medida efectuada.</p> <p>Para realizar la medida, una vez introducido las puntas de palpación en el orificio a medir, se balancea para observar el punto de retroceso, el cual coincide con el diámetro a medir.</p> <p>Sobre el palpador móvil suelen tener un puente de centrado que permite una mayor facilidad y rapidez en las medidas.</p> <p>La punta fija es intercambiable con otras de diferentes longitudes, lo que permite variar el campo de medida del instrumento.</p> <p>Es un instrumento de uso frecuente en la medida de diámetro interior en tubos, a distintas alturas así como para la comprobación de ovalizaciones.</p> <p>En el campo específico de la Defensa, los alesómetros para medida de ánimas de cañón, se denominan hipocelómetros.</p> <p>Su campo de medida puede variar desde unos pocos milímetros a cientos de milímetros. Su división de escala es la del comparador que lleve.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 24 T2 = 6 a 12

EJEMPLO D.03.09



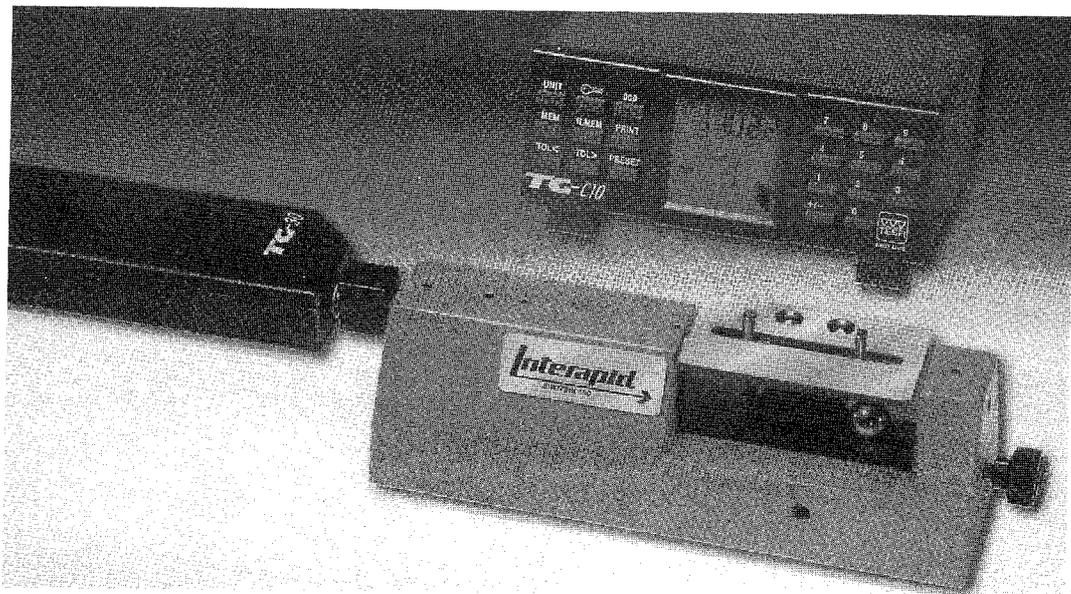
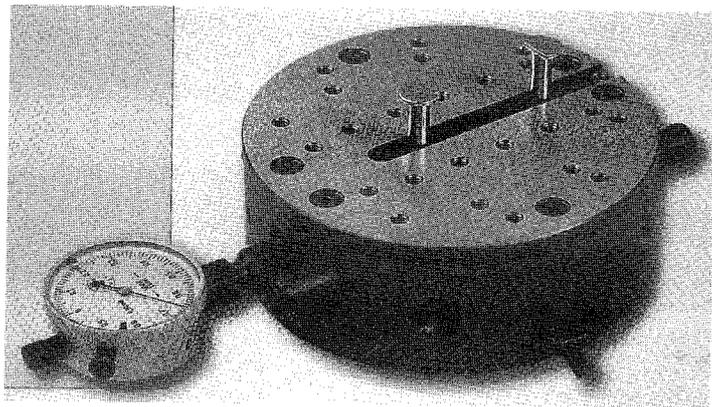
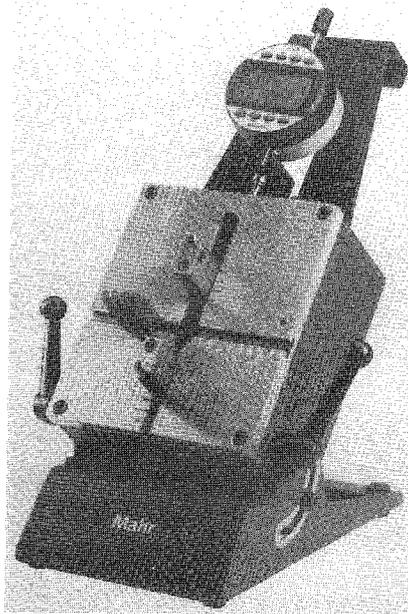
Nº: D.03.10	DENOMINACIÓN ALESÓMETROS DE TRES CONTACTOS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Self centering dial bore gauges Francés: Instrument à trois points pour le contrôle d'alésages Alemán: Selbstzentrierende Innenmessgeräte Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Instrumento portátil para medir diámetros interiores, cuyo sistema de medida es diferencial (por comparación).</p> <p>El instrumento dispone, en uno de sus extremos, de tres puntas de palpación situadas a 120° una de otra, las cuales autocentran e impiden el balanceo del instrumento al tomar la medida, las puntas inciden sobre un cono liso que se desliza verticalmente y transmite este desplazamiento a través de una palanca a 90° al comparador mecánico o electrónico situado en el otro extremo del instrumento, que amplifica la lectura (analógica o digital) de la medida efectuada.</p> <p>Las puntas de palpación pueden ser lisas para agujeros lisos, roscadas para medir roscas de interior y de formas especiales para otras aplicaciones.</p> <p>Dispone de un juego de prolongaciones de distintas longitudes, que le permiten medir diámetros interiores a distintas profundidades.</p> <p>El campo de medida de estos comparadores varía usualmente de 2 mm a 15 mm. Su división de escala es la correspondiente al comparador que lleve.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 24 T2 = 6 a 12

EJEMPLO D.03.10



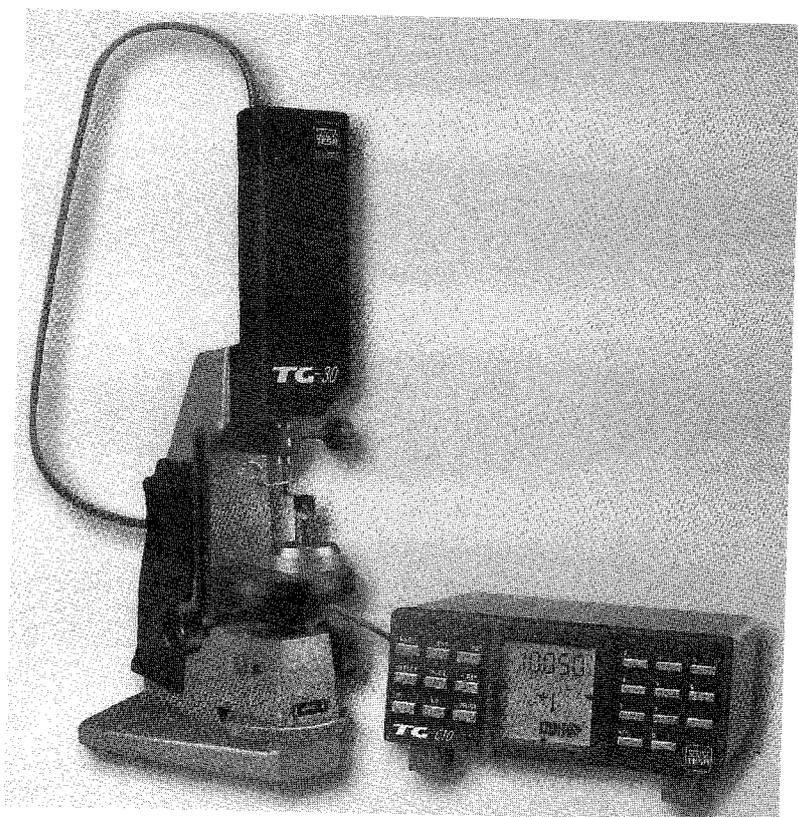
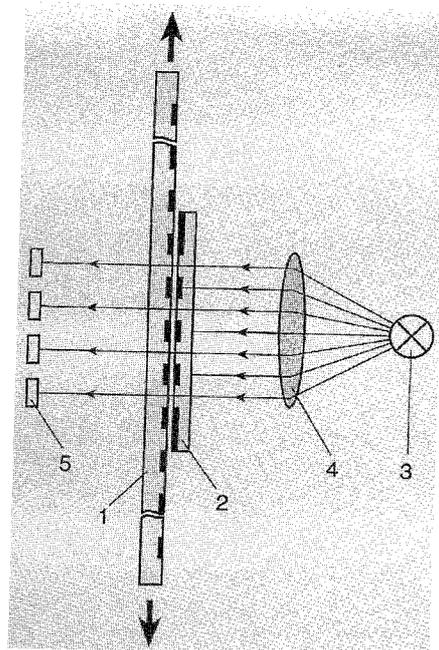
Nº: D.03.11	DENOMINACIÓN MEDIDORAS DE DIÁMETROS POR COMPARACIÓN
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Francés: Alemán: Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Máquinas para medir diámetros interiores y exteriores, cuyo sistema de medida es diferencial (por comparación).</p> <p>La máquina dispone de una mesa de trabajo con dos o tres soportes, uno móvil y uno o dos fijos respectivamente, para la colocación de los brazos de medida; el soporte móvil está alojado en una guía de gran precisión, para evitar rozamientos y holguras, es retráctil mediante palanca y apoya en uno de sus extremos en el comparador de medida. La fuerza de medida es regulable y la mesa inclinable para nivelar las piezas a medir.</p> <p>La lectura del comparador puede ser analógica o digital; así mismo, algunas de estas máquinas se pueden conectar a un ordenador.</p> <p>Existe una gran variedad de accesorios para situar en los soportes de medida, que permiten efectuar una amplia gama de medidas; diámetros exteriores e interiores, concentricidad de diámetros, medida de roscas, etc..</p> <p>Su campo de medida puede llegar hasta los 400 mm. Su división de escala es la correspondiente al comparador que lleve.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 24

EJEMPLO D.03.11



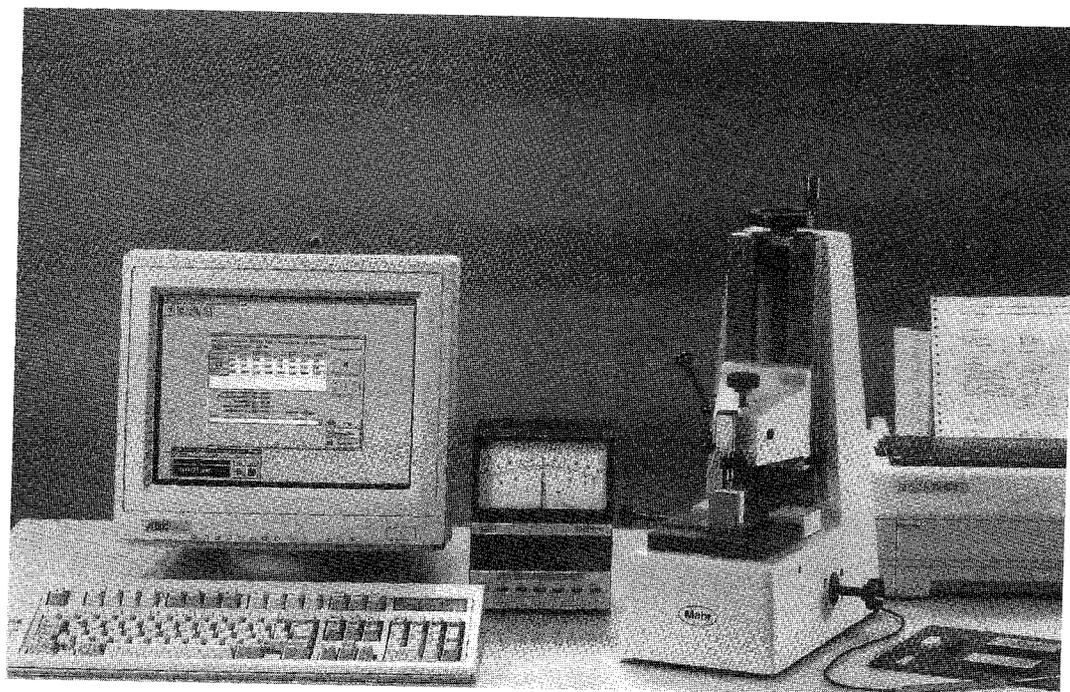
Nº: D.03.12	DENOMINACIÓN COMPARADORES INCREMENTALES O DE EXPLORACIÓN FOTOELÉCTRICA
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Incremental probes Francés: Palpeurs incrémentaux Alemán: Inkrementale messtaster Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Instrumento para medir longitudes y formas, mediante medida diferencial (por comparación).</p> <p>Lleva en el interior de la carcasa una fuente de luz (3), una lente condensadora (4), unos fotodetectores (5) y un retículo (2) con una serie de trazos a intervalos iguales (usualmente 20 μm ó 40 μm); la punta de palpación está rígidamente unida a una regla de vidrio (1) que lleva grabados unos trazos iguales a los del retículo, al desplazarse la punta de palpación y arrastrar consigo a la regla, se producen señales ópticas que son detectadas por los fotodetectores trasformándolas en señales eléctricas, las cuales a través de un contador suministran la indicación del desplazamiento realizado.</p> <p>Tienen la ventaja frente a los demás comparadores de tener campos de medida grandes y divisiones de escala pequeñas.</p> <p>El campo de medida de estos comparadores puede llegar hasta 13 mm, 30 mm ó 100 mm con las divisiones de escala respectivas que a continuación se indican:</p> <p>0,04 μm, 0,5 μm y 1 μm.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 24 T2 = 6 a 12

EJEMPLO D.03.12



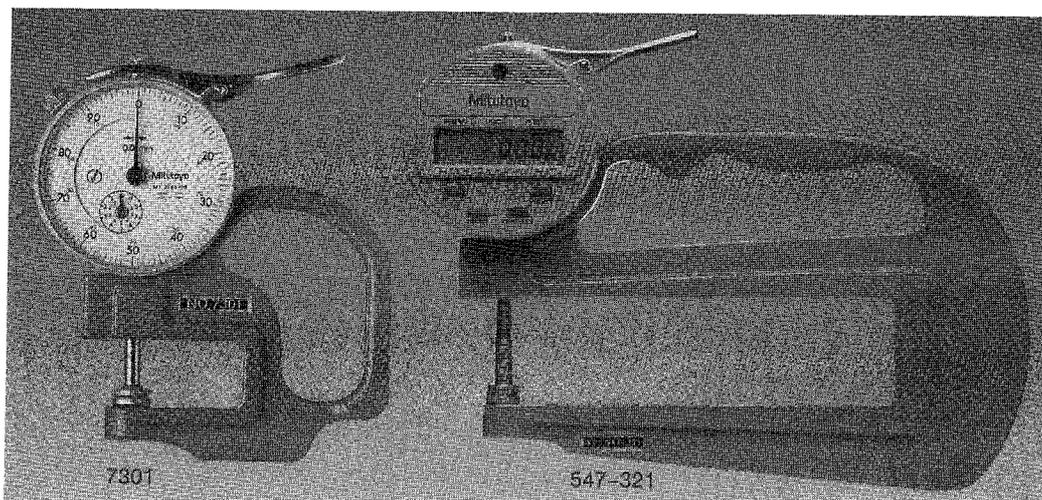
Nº: D.03.13	DENOMINACIÓN BANCOS DE CALIBRACIÓN DE BLOQUES PATRÓN LONGITUDINALES
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Gauge Block Comparator Francés: Mesureurs de cales étalons Alemán: Endmaß messgeräte Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Instrumento que se utiliza fundamentalmente para calibrar bloques patrón longitudinales de calidades 0, 1 y 2, mediante medida diferencial (por comparación).</p> <p>Dispone de dos palpadores habitualmente electrónicos y en algún caso incrementales, con su correspondiente sistema de lectura; ambos palpadores se alojan en una bancada, uno de ellos unido a una columna vertical que permite desplazamientos en ese sentido, el otro va fijo a la bancada.</p> <p>Sobre la bancada desliza una plantilla con dos alojamientos uno para el BPL que actúa como patrón y otro para el BPL calibrando, esta plantilla permite el posicionar ambos bloques para realizar su medida.</p> <p>Estos bancos suelen tener tres campos de medida: 2000 μm, 200 μm y 20 μm, con las divisiones de escala respectivas que a continuación se indican:</p> <p>1 μm, 0,1 μm y 0,01 μm.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 24 T2 = 6 a 12

EJEMPLO D.03.13



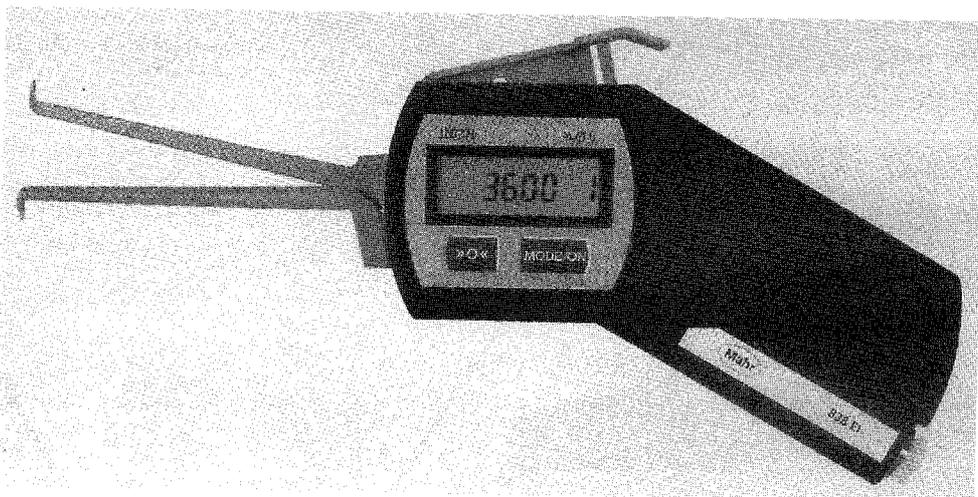
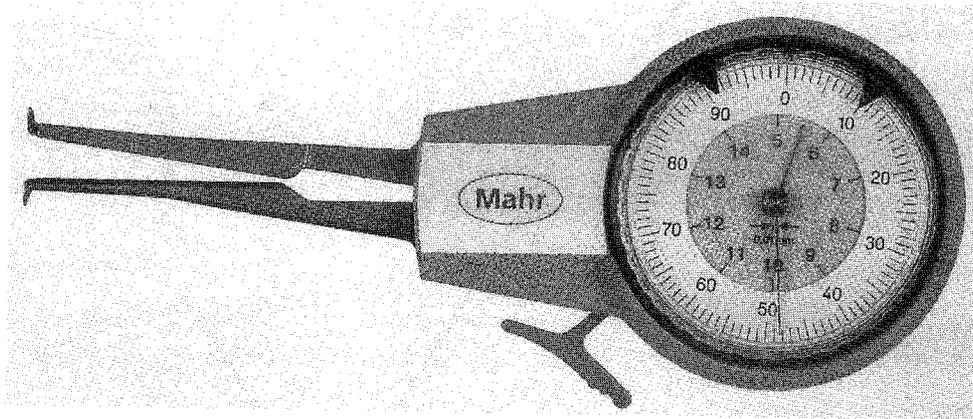
Nº: D.03.14	DENOMINACIÓN MEDIDORES DE ESPESORES
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Thickness measuring Gauges Francés: Mesureurs d'épaisseur Alemán: Dickenmessgeräte Italiano:	
DESCRIPCIÓN Instrumento para medir espesores en chapa u otros materiales, mediante medida diferencial (por comparación). Están constituidos por un soporte con forma de U (similar al de los micrómetros de exteriores de dos contactos), sobre el que se alojan los dos contactos de medida; uno fijo y otro móvil unido a comparador mecánico. Los contactos de medida pueden adoptar formas diversas: planos, rodillos patillos etc.. El campo de medida de estos medidores, es análogo al de los comparadores mecánicos puede variar de 1 mm hasta 30 mm. Las divisiones de escala pueden variar de 1 μ m hasta 0,1 mm.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 24 T2 = 6 a 12

EJEMPLO D.03.14



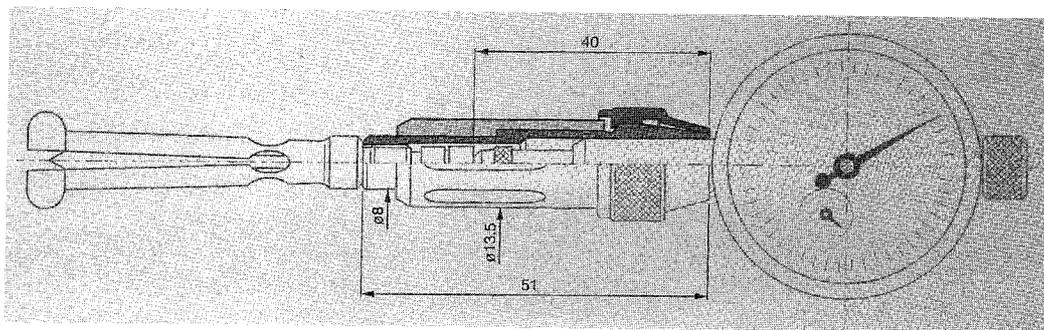
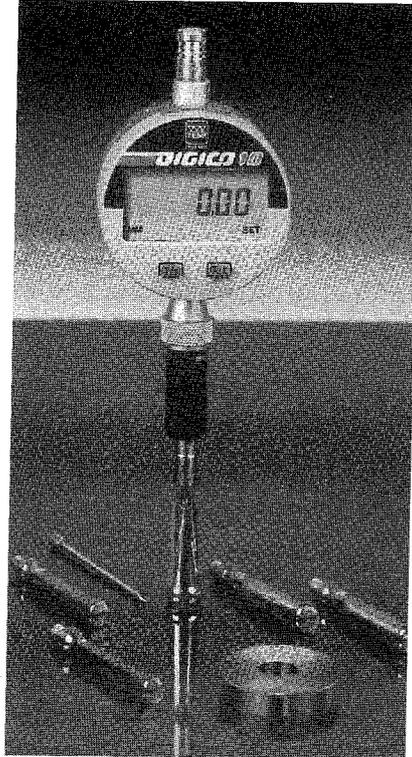
Nº: D.03.15	DENOMINACIÓN COMPARADOR DE COMPÁS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Gauge for internal measurements. Comparators gauges Francés: Vérificateurs à bras Alemán: Dickenmessgeräte Italiano:	
DESCRIPCIÓN Instrumento para medir diámetros interiores, mediante medida diferencial (por comparación). Su campo de aplicación más idóneo es para la medida de diámetros interiores, en gargantas de agujeros. El indicador de lectura es un comparador y disponen de dos brazos unidos al comparador; en los brazos van alojadas unas puntas que realizan el contacto con la pieza a medir, pueden llevar dos o tres puntas. El campo de medida de estos comparadores varía de 10 mm hasta 150 mm. Su división de escala es la correspondiente al comparador que lleve.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 24 T2 = 6 a 12

EJEMPLO D.03.15



Nº: D.03.16	DENOMINACIÓN ALESÓMETROS DE CONTACTOS PARTIDOS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Self centering dial bore gauges Francés: Vérificateurs d'alésages Alemán: Vergleichsmessgeräte Italiano:	
DESCRIPCIÓN Instrumento para medir longitudes y formas, mediante medida diferencial (por comparación). Estos instrumentos son análogos a los alesómetros de dos contactos, con las diferencias fundamentales respecto de aquellos que a continuación se indican: - Los contactos de medida están mecanizados sobre una única pieza elástica, por cuyo interior desliza un vástago de forma cilíndrica acabado en una punta cónica; el vástago transmite su movimiento al palpador de un comparador mecánico. La forma de los contactos es tórica, lo que facilita el autocentrado del instrumento. Se suelen suministrar con varios juegos de contactos. Están especialmente indicados para la medida de diámetros interiores pequeños. El campo de medida de estos alesómetros varía de 0,06 mm a 2 mm. Su división de escala es la correspondiente al comparador que lleve.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 24 T2 = 6 a 12

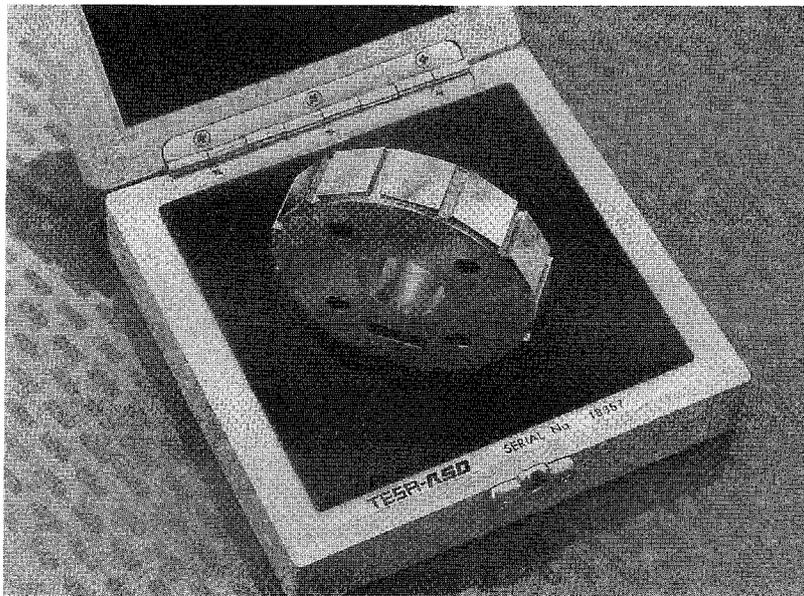
EJEMPLO D.03.16



5.04 PATRONES DE ÁNGULO

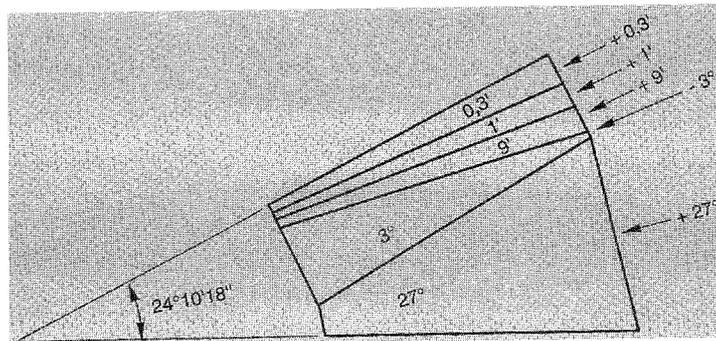
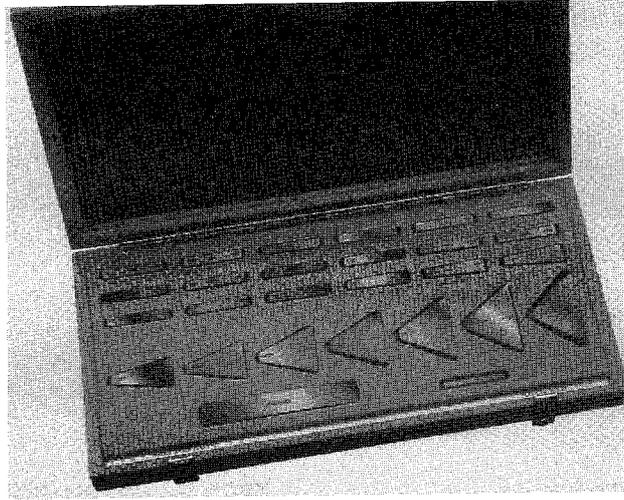
Nº: D.04.01	DENOMINACIÓN POLÍGONOS PATRÓN	
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Optical Polygons Francés: Alemán: Italiano:		
DESCRIPCIÓN Los polígonos patrón son poliedros de alta precisión geométrica, de forma que el ángulo formado por cada pareja de caras es un patrón angular muy preciso; una característica importante de los mismos es que realmente sean poliédricos o lo que es lo mismo, que las aristas de todos sus ángulos diedros patrón sean muy paralelas entre sí, al margen de que físicamente existan o no en el polígono. Los polígonos suelen ser de número par de caras, comenzando en 4 (ángulos de 90°) y no pasando generalmente de 72 (ángulos de 355°). Se fabrican en metal o en vidrio, con sus caras patrón lo suficientemente reflectantes para poder efectuar medidas ópticas sobre ellas. En algunos casos, para protegerlas en todo lo posible, van situadas dentro de una carcasa metálica con celdillas frente a cada cara patrón. Los polígonos patrón han de permitir identificar individualmente el ángulo entre cada dos caras patrón adyacentes, para lo cual dichos ángulos se marcan con letras o números, aunque también es práctica corriente identificar las caras patrón en lugar de los ángulos y también es usual marcar sobre ellas el valor del ángulo adyacente del que forman cada dos caras acumulado (en el polígono de 12 caras, los valores grabados serían: 0° - 30° - 60° - 90° - 120° - 150° - 180° - 210° - 240° - 270° - 300° - 330°). Estos patrones angulares alcanzan a determinarse con incertidumbres del orden de décimas de segundo de arco y se emplean para la calibración de instrumentos de medida angular, como por ejemplo, platos divisores de precisión. La calibración de polígonos patrón se efectúa mediante dos autocolimadores y una mesa giratoria, aprovechando su propiedad algebraica de “ <i>cierre</i> ” (la suma de todos sus ángulos es un valor exacto).		
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 60 T2 = 36	

EJEMPLO D.04.01



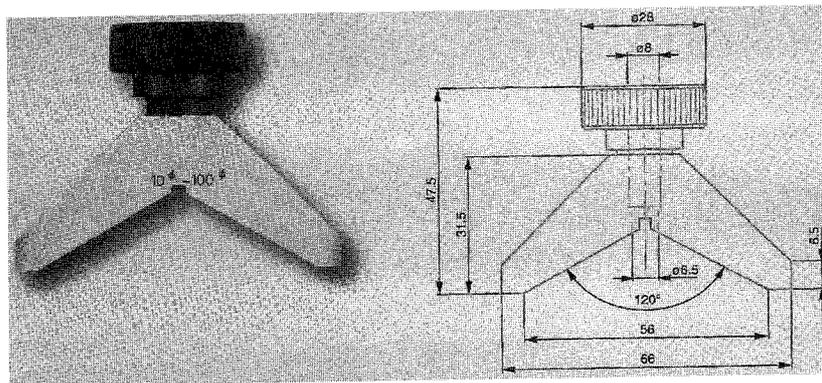
Nº: D.04.02	DENOMINACIÓN BLOQUES PATRÓN ANGULARES	
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Angle gauge blocks Francés: Alemán: Winkel endmasse Italiano:		
DESCRIPCIÓN Los bloques patrón angulares son elementos que materializan entre dos de sus caras, de buen acabado superficial y planitud, un ángulo diedro con elevada precisión. Son análogos para la magnitud angular a los bloques patrón longitudinales (D.01.02) para la magnitud longitudinal y al igual que estos pueden unirse entre sí, por sus caras patrón mediante el fenómeno de adherencia superficial solo que, así como los bloques longitudinales sólo pueden sumar sus longitudes, los bloques angulares pueden tanto sumar como restar sus valores angulares, sin más que invertir la posición relativa entre ambos, lo que les confiere una gran versatilidad, pudiéndose formar un gran número de ángulos con muy pocos patrones. Se pueden fabricar en vidrio, cerámica o acero y se suelen emplear por juegos, siendo una composición clásica la del juego de 16 patrones con los valores nominales siguientes: <div style="text-align: center;"> GRADOS: 1 – 3 – 5 – 15 – 30 – 45 MINUTOS: 1 – 3 – 5 – 20 – 30 SEGUNDOS: 1 – 3 – 5 – 20 – 30 </div> Cada bloque patrón angular lleva grabado en una de sus caras laterales, no de trabajo, el valor nominal del ángulo que materializa, junto con los signos + y – cerca de los extremos, para indicar la dirección de dicho ángulo; esto último, irrelevante en ángulos grandes, es imprescindible para el uso correcto de los ángulos muy pequeños. Estos patrones angulares, al igual que los polígonos patrón (D.04.01), alcanzan a determinarse con incertidumbres del orden de décimas de segundo de arco y se emplean para la calibración de instrumentos de medida angular así como para mediciones angulares de tipo diferencial o por comparación. La calibración de estos patrones se efectúa con colimador y base de planitud, mediante secuencias incrementadas.		
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DI - 017	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 60 T2 = 36	

EJEMPLO D.04.02



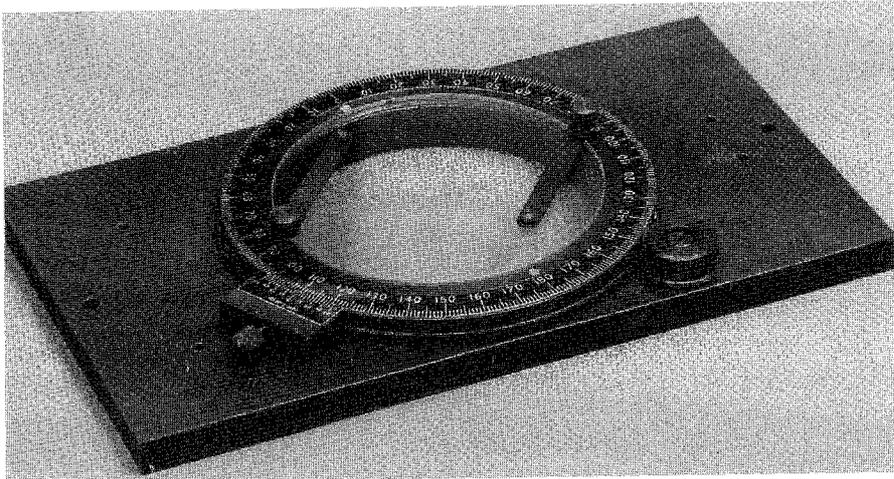
Nº: D.04.03	DENOMINACIÓN PLANTILLAS ANGULARES
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Pointed squares Francés: Equerres á angle Alemán: Spizwinkel Italiano:	
DESCRIPCIÓN Las plantillas angulares son un cierto tipo de patrones angulares de extremos, de uso tanto en talleres de fabricación como en metrología, que materializan el valor de un ángulo determinado con una cierta precisión generalmente de tipo medio. Suelen ser de acero o granito y son de aplicación en posicionamientos, moldeado, matricería, control visual, calibración de proyectores de perfiles y microscopios de medida, etc. Su forma y calidad depende de la aplicación que se les vaya a dar y no se encuentran normalizadas, aunque para las calidades y desviaciones angulares máximas permitidas, pueden aplicarse las normas existentes para escuadras de perpendicularidad (D.06.02 de esta Clasificación). Para el caso concreto del ángulo de 90° las plantillas angulares se clasifican como escuadras de perpendicularidad y para el caso concreto del ángulo de 180° como reglas de rectitud. Para ciertas aplicaciones uno de los brazos de la plantilla puede desplazarse sobre el otro, fijándose en la posición más adecuada a la aplicación a efectuar y en ocasiones llevan graduaciones longitudinales en algún borde; son muchísimas las variedades constructivas de estas plantillas angulares.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 48 T2 = 12

EJEMPLO D.04.03



Nº: D.04.04	DENOMINACIÓN REGLAS CIRCULARES
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Francés: Alemán: Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Las reglas circulares son reglas con forma de corona circular o de disco, metálicas, de vidrio o de algún otro material especial, que permiten materializar de alguna forma posiciones angulares; efectúan una misión completamente análoga a las reglas patrón de trazos (D.01.08) constituyendo la escala de diferentes instrumentos para la medición de longitudes, generalmente con elevada precisión, pero en este caso constituyen la escala de instrumentos que miden ángulos.</p> <p>Pueden ser de tipo analógico cuando son reglas de trazos en las que mediante sistemas ópticos de amplificación y nonios de interpolación se llega a lecturas del orden del segundo de arco. Pueden ser en cambio de tipo digital, generalmente con transductores eléctricos capacitivos o bien mediante sistemas de coronas circulares concéntricas de sectores blanco/negro o transparente/opaco que, adecuadamente situados permiten establecer posiciones angulares en un sistema binario.</p> <p>En este último caso la posibilidad de amplificación es prácticamente ilimitada ya que N coronas permiten establecer 2^N posiciones y así, por ejemplo, con $N = 24$ coronas se obtienen 16 777 216 posiciones que permiten definir hasta la décima parte del segundo de arco (12 960 000 posiciones).</p> <p>Las coronas se obtienen mediante técnicas de deposición fotográfica con una gran precisión y sencillez y el límite de la división de escala lo establecen, como en todo instrumento de medida, las características de repetibilidad de lectura del mismo, debidas al conjunto de sus mecanismos e incluso a los propios mensurandos.</p> <p>Las reglas circulares, junto con el correspondiente sistema de lectura forman las escalas de instrumentos diversos de medida de ángulos como son los platos divisores de trazos (D.05.02) o, en sus versiones de menor precisión, permiten lecturas visuales directas hasta el orden del minuto de arco.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 60 T2 = 36

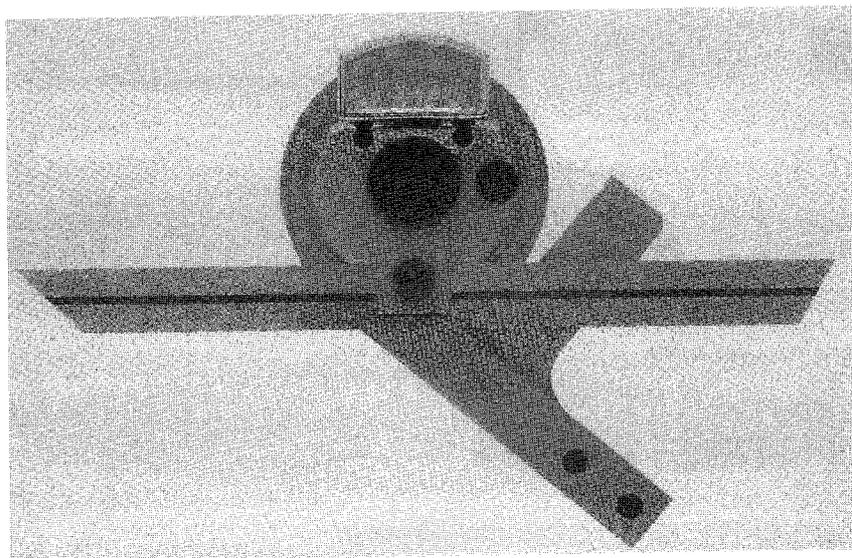
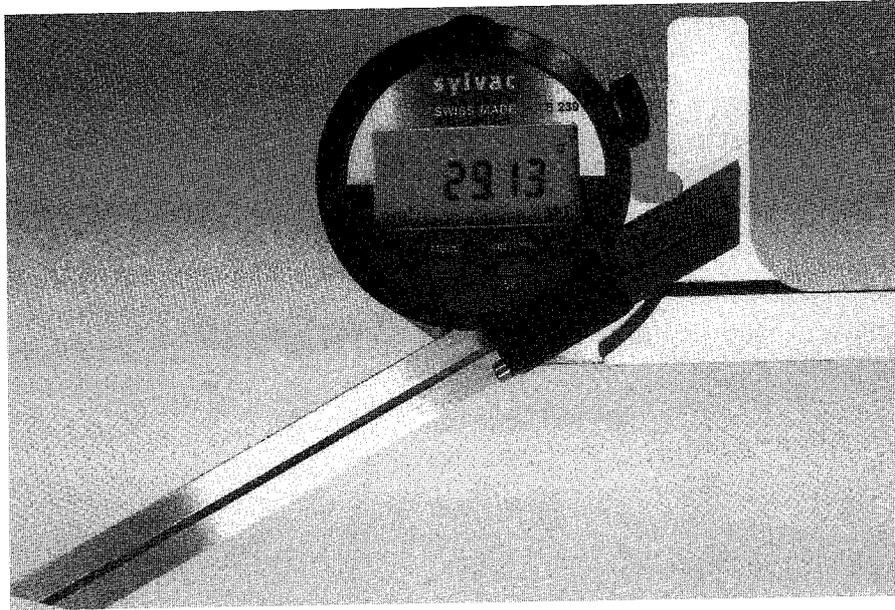
EJEMPLO D.04.04



5.05 MEDIDA DE ÁNGULOS

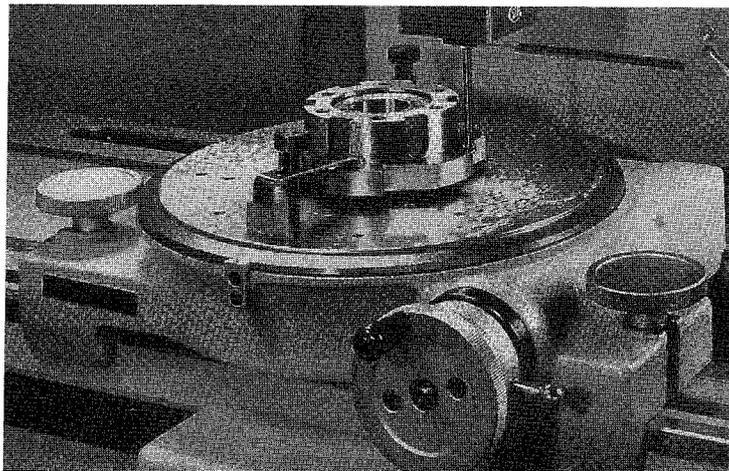
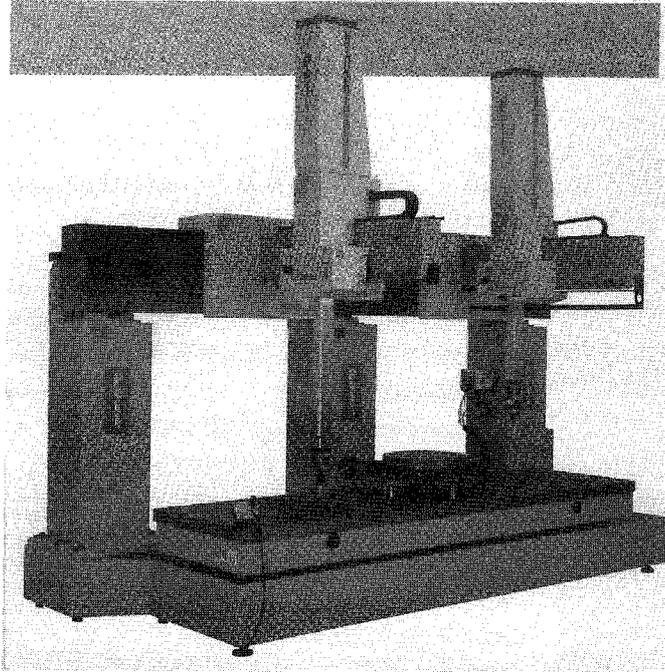
N°: D.05.01	DENOMINACIÓN TRANSPORTADORES DE ÁNGULOS	
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Bevel protractor Francés: Rapporteur d'angles Alemán: Universal winkelmesser Italiano: Goniómetro rapportatore		
DESCRIPCIÓN Los transportadores de ángulos son instrumentos para la medición directa o absoluta de ángulos, basados en el principio de la regla circular (D.04.04), con un tope de contacto fijo y otro móvil, lo que los hace similares a los pies de rey (D.02.02) en el terreno de la medida de longitudes. Se trata de uno de los instrumentos más sencillos y elementales para la medición de ángulos, de gran utilidad no sólo en metrología sino también en los procesos de fabricación mecánica. Consta de un cuerpo central en el que se aloja la referencia (regla circular de algún tipo analógico o digital, D.04.04), sobre el que pueden girar dos reglas de rectitud, una de las cuales materializa el tope de contacto "fijo" y la otra el tope de contacto "móvil"; estas reglas, de borde plano o en arista, pueden en algunos casos deslizar a su vez respecto de sus puntos de fijación, obteniéndose una gran versatilidad de posicionamientos que facilitan el acceso a ángulos de cualquier tipo y en cualquier localización. La lectura puede efectuarse directamente sobre regla circular graduada con nonius, con ayuda en ocasiones de una pequeña lupa para facilitar la lectura, o bien sobre algún tipo de regla circular con lector digital. Los transportadores de ángulo pueden efectuar medidas sobre todo el campo angular $C = 360^\circ$, alcanzando valores de división de escala de hasta $E = 30''$ ó, en versión centesimal, $E = 0,01^\circ$.		
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DI - 003	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 6	

EJEMPLO D.05.01



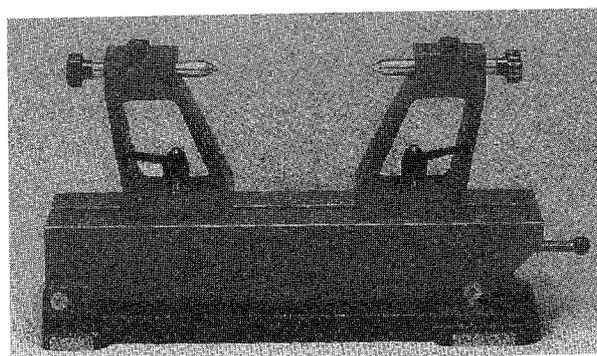
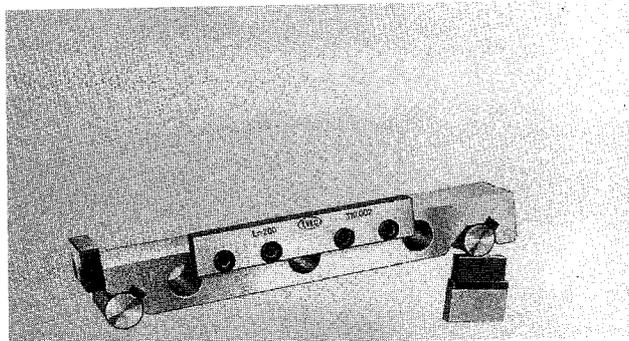
Nº: D.05.02	DENOMINACIÓN PLATOS DIVISORES
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Rotary indexing tables Francés: Plateau diviseur Alemán: Italiano:	
DESCRIPCIÓN Los platos divisores son instrumentos empleados para el posicionamiento y la medición de ángulos, utilizándose en muchas ocasiones como un elemento accesorio de una máquina medidora de tres coordenadas (D.02.07). Consiste en un plato giratorio, con ranuras y taladros sobre su superficie para la sujeción de piezas, ligado a una regla circular (D.04.04), con algún sistema apropiado de amplificación y lectura; en modelos de alta precisión se utiliza el método de doble lectura a 180° para compensación de los errores de excentricidad. Estos platos pueden ser de eje vertical, de eje horizontal y también orientables para facilitar la colocación de piezas así como el acceso de los palpadores de la medidora por coordenadas a las caras de definición del ángulo a medir. Por lo general los platos divisores cubren todo el campo de medida angular $C = 360^\circ$, alcanzando valores de división de escala de hasta $E = 0,5$ segundos de arco. NOTA: En la 2ª ed. de la CLASIFICACIÓN DE INSTRUMENTOS DE METROLOGÍA DIMENSIONAL, editada por el S.C.I., se los denominaba PLATOS DIVISORES DE TRAZOS.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 12

EJEMPLO D.05.02

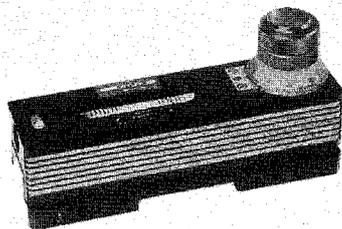
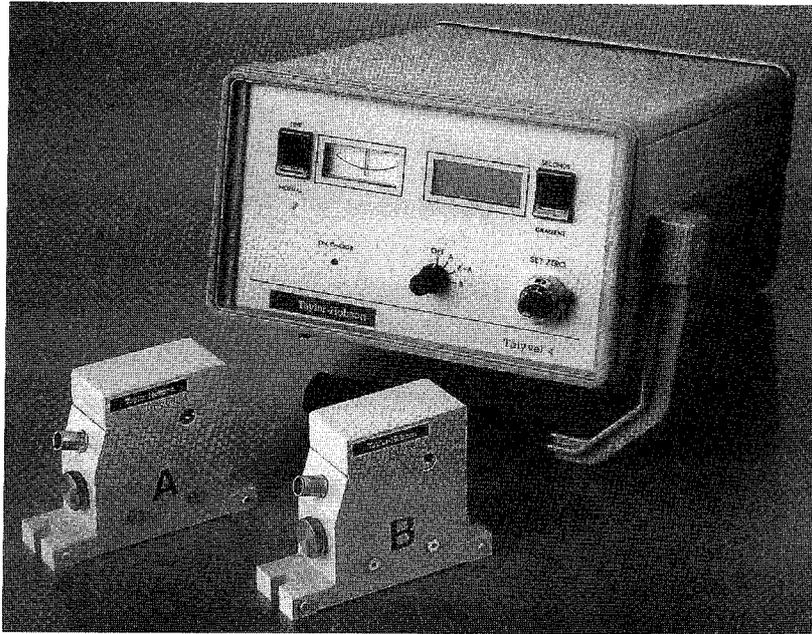


Nº: D.05.03	DENOMINACIÓN REGLAS DE SENOS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Sine bars Francés: Regles à sinus Alemán: Sinuslineale Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Las reglas de senos son patrones que permiten materializar ángulos con muy elevada precisión, mediante el auxilio de patrones longitudinales. Además de esta primera misión específica en metrología dimensional, las reglas de senos pueden utilizarse también como elementos auxiliares en la medida de ángulos, en el trazado angular de referencias y en la calibración de otros instrumentos de medida como niveles, autocolimadores, etc.</p> <p>Está formada por una pieza de sección rectangular, generalmente de acero, sobre la que se fijan, en alojamientos a tal efecto, dos cilindros de igual diámetro a una distancia L de forma que sus ejes queden paralelos entre sí y a igual distancia de la superficie opuesta que es un patrón de planitud.</p> <p>Para la formación de ángulos patrón con una regla de senos se utilizan bloques patrón longitudinales (D.01.02), que permiten materializar el seno del ángulo que se construye, cuando se apoya la regla de senos sobre ellos. Normalmente, todo el montaje se sitúa a su vez sobre una mesa de planitud (D.06.05) como superficie de apoyo y de referencia.</p> <p>La superficie superior de la regla de senos puede, en algunos modelos, no ser un patrón de planitud para apoyo directo de piezas, sino estar ranurada y llevar soportes de puntos, para la sujeción de las piezas.</p> <p>Las reglas de senos se suelen fabricar con valores nominales $L = 100 \text{ mm}$ a 500 mm, deben emplearse para la formación de ángulos entre 0° y 45°, pues para valores superiores su imprecisión aumenta fuertemente y permiten obtener valores de incertidumbre del orden de los segundos de arco.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DI - 019	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 12

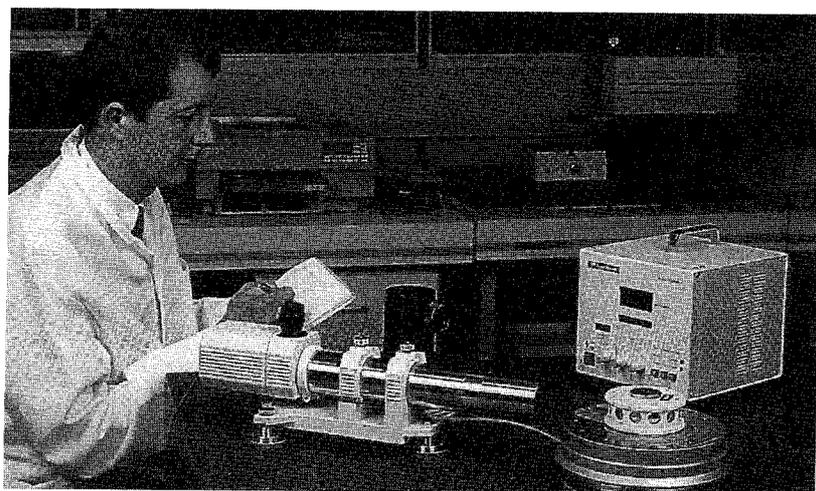
EJEMPLO D.05.03



Nº: D.05.04	DENOMINACIÓN NIVELES DE MEDIDA
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Measuring Levels Francés: Niveaux de mesure Alemán: Neigungsmessgeräte Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Los niveles de medida (denominados así para diferenciarlos claramente de los niveles de horizontalidad D.05.10), son instrumentos para la medida directa de ángulos con elevada precisión, que se pueden clasificar en dos grandes grupos de acuerdo con el tipo de transductor que incorporen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Niveles de burbuja</u>: su índice de lectura o posicionamiento es una burbuja de vapor, móvil dentro de un tubo transparente curvado y parcialmente lleno de un líquido apropiado. El sistema de medición, de tipo mecánico, puede ser un tornillo micrométrico o un comparador y para la observación visual puede disponer de algún sistema de amplificación óptica más o menos complejo, como ocurre en los niveles de burbuja con lectura “por coincidencia”. - <u>Niveles electrónicos</u>: su índice de posicionamiento es un péndulo o disco, ligado a la base de apoyo, que actúa sobre un sistema electrónico inductivo o capacitivo, generalmente de forma diferencial, dando lugar a una señal que, debidamente tratada, marca la posición angular del nivel. Suelen disponer de dos elementos sensores ligados a una misma escala de medida para trabajar con la diferencia entre sus indicaciones, eliminando así los errores procedentes de vibraciones o alteraciones de otro tipo. <p>Los niveles de medida D.05.04, pueden también emplearse como niveles de horizontalidad D.05.10, cosa que no sucede a la inversa.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 24 T2 = 6

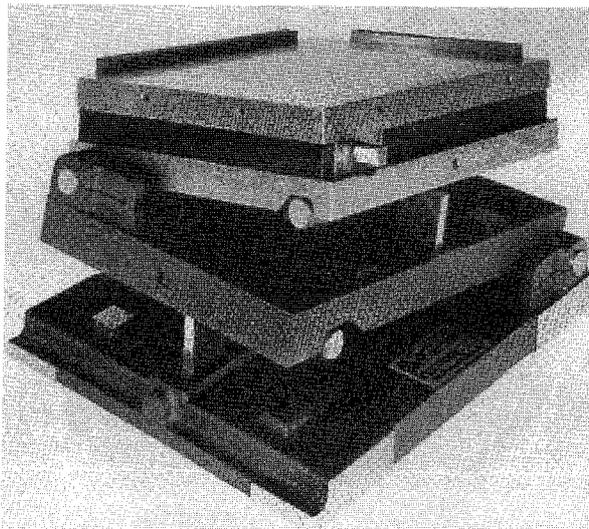
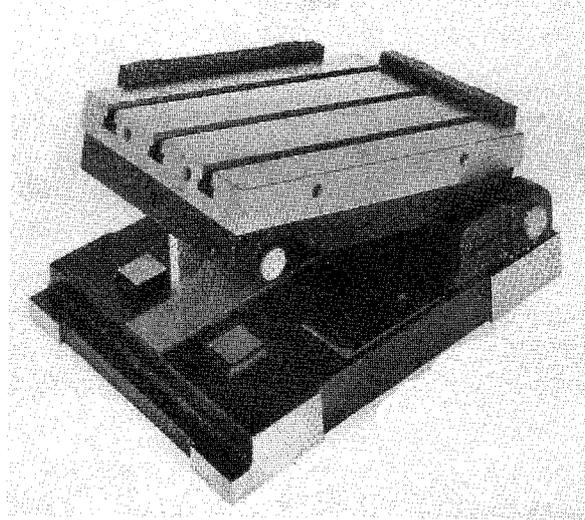


Nº: D.05.05	DENOMINACIÓN AUTOCOLIMADORES	
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Autocollimators Francés: Autocollimateurs Alemán: Autokollimators, Autofernroher Italiano: Autocollimatori		
DESCRIPCIÓN Los autocolimadores son instrumentos de medida diferencial de ángulos de alta precisión, por amplificación mecánico-óptica, mediante algún tipo de superficie reflectante ligada al mensurando (generalmente un espejo), que permite recoger el haz colimado emitido por una fuente luminosa del autocolimador, tras su reflexión, con lo cual se deduce la posición angular del mensurando. Es importante destacar que dichas posiciones angulares se determinan con total independencia de la distancia del colimador al reflector. Se trata de instrumentos de gran aplicación para la calibración de polígonos patrón (D.04.01), bloques patrón angulares (D.04.02) y platos divisores (D.05.02), así como para la medición de ángulos y de los defectos de rectitud y de planitud. Al tratarse de instrumentos de medida diferencial, sus campos de medida son necesariamente pequeños, del orden de $C = 1^\circ$ (en cada uno de sus dos ejes de medida posibles), con división de escala típica $E = 0,1$ segundos de arco y algunas extraordinariamente pequeñas de hasta $E = 0,01$ segundos de arco, e incluso $E = 0,006$ segundos de arco, en algún modelo muy específico.		
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 24	



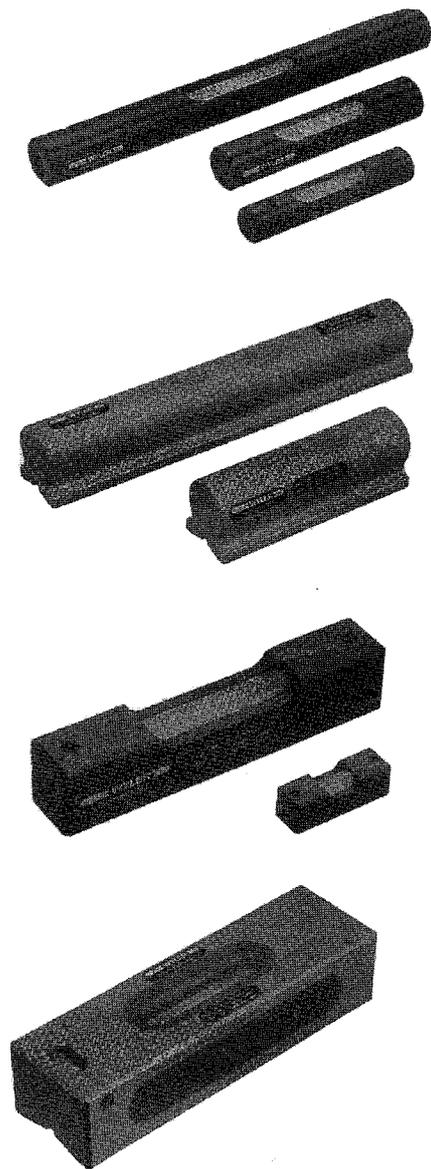
Nº: D.05.09	DENOMINACIÓN MESAS DE SENOS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Francés: Alemán: Italiano:	
DESCRIPCIÓN Las mesas de senos son elementos auxiliares de metrología que permiten materializar ángulos con precisiones de tipo medio, mediante el auxilio de patrones longitudinales. Además de esta primera misión específica en metrología dimensional, las mesas de senos pueden utilizarse también como elementos auxiliares en la medida de ángulos, en el trazado angular de referencias y en la calibración de otros instrumentos de medida como niveles, etc. Las mesas de senos son, básicamente, de dos tipos: - <u>Mesas de un eje de giro</u> : son prácticamente similares a las reglas de senos (D.05.03), pero de mayores dimensiones, lo que permite soportar elementos de tamaño y peso mayores; la placa móvil va articulada junto con el rodillo de giro sobre otra placa base. - <u>Mesas de dos ejes de giro</u> : añaden una tercera placa móvil articulada junto con el segundo rodillo de giro sobre la placa móvil intermedia, situándose los dos rodillos de giro a 90° entre sí, con gran precisión; las mesas de senos de dos ejes de giro permiten componer ángulos en el espacio a partir de dos de sus proyecciones angulares ortogonales según plano. En ambos tipos la placa móvil superior, de apoyo del mensurando, puede estar ranurada, con alojamientos roscados o dispositivo de imantación para facilitar la sujeción de las piezas y asimismo, pueden disponer de calzos en uve, soportes de puntos, etc. con la misma finalidad.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 48 T2 = 12

EJEMPLO D.05.09



Nº: D.05.10	DENOMINACIÓN NIVELES DE HORIZONTALIDAD
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Horizontality Levels Francés: Niveaux d'horizontalité Alemán: Richtwaagen Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Los niveles de horizontalidad son elementos auxiliares de metrología dimensional utilizados para establecer el plano horizontal en un determinado punto, pero como ya se indicó al describir los niveles de medida (D.05.04) se diferencian de estos últimos en que no miden ángulos. Su campo de medida puede ser nulo, aunque en muchos de ellos aparece una pequeña escala de medida y de hecho bastaría con que llevarsen sólo dos trazos para el centrado de la burbuja.</p> <p>Suelen ser de burbuja, de construcción similar a la ya descrita en D.05.04 para los niveles de este tipo y de bastante menos precisión que no es necesaria para la misión a realizar. Los soportes pueden ser muy variados: recto, circular, de escuadra, de cuadro con dos niveles cruzados, etc., para aplicaciones diversas además de situar horizontal un plano, por ejemplo, situar vertical una columna.</p> <p>Son de uso muy frecuente no sólo en metrología, sino en talleres de fabricación y en todo tipo de industria en general. De forma estricta no necesitan calibrarse, sino que es suficiente comprobar su correcta puesta a cero, mediante posicionamientos sucesivos a 180° entre sí y en los de mayor calidad es posible corregir la desviación que se observe.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 12 T2 = 3

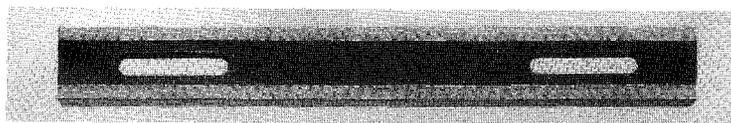
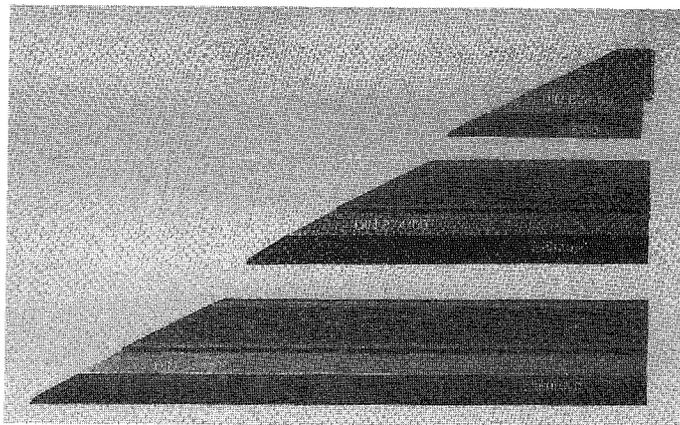
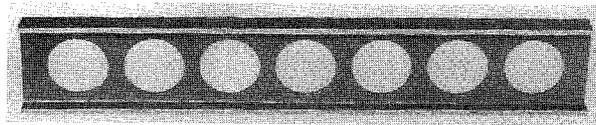
EJEMPLO D.05.10



5.06 MEDIDA DE RECTITUD, PLANITUD, ALINEACIÓN Y PERPENDICULARIDAD

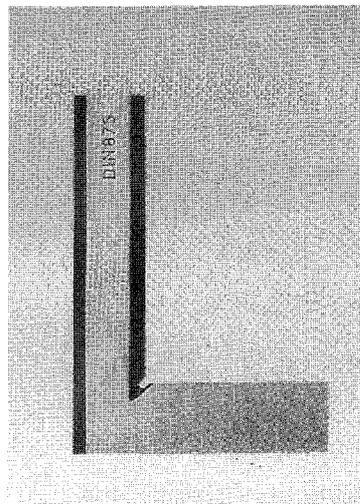
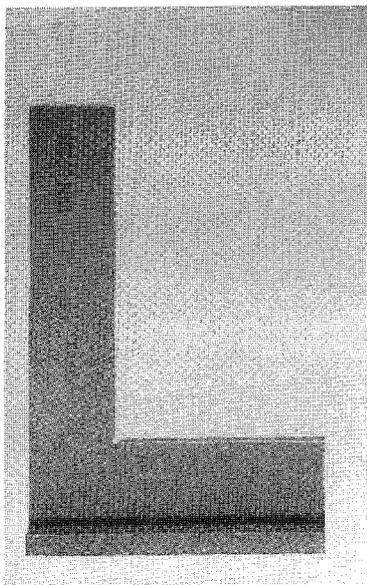
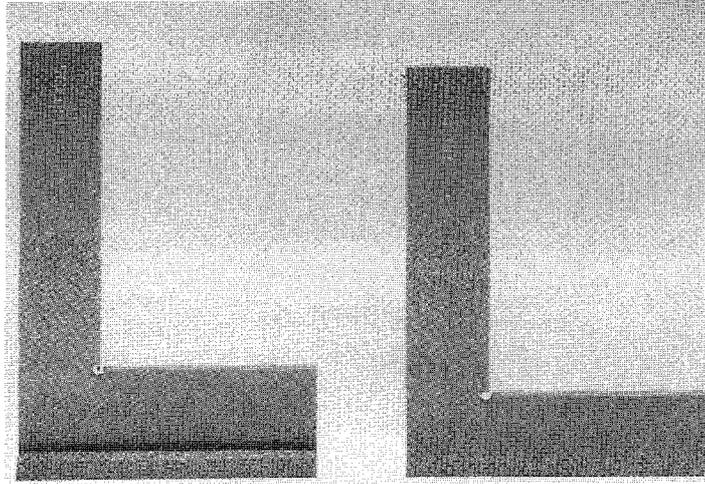
Nº: D.06.01	DENOMINACIÓN REGLAS DE RECTITUD
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Straightedges, knife edge rules Francés: Regles de dressage Alemán: Lineale, Flachlineale, Haarlineale Italiano: Righe, guardapiani	
DESCRIPCIÓN Son elementos de acero o granito, que materializan una línea recta con elevada precisión en uno al menos de sus bordes o de sus superficies. Se utilizan como patrón de comparación de la rectitud de las piezas, elementos auxiliar en medidas de rectitudes y planitudes, o elemento de soporte en otros tipos de medidas. Se fabrican con diferentes secciones: rectangular, perfil en doble T, triangular, etc., y en ocasiones sus dos bordes opuestos son también paralelos con un grado de precisión similar a la rectitud de cada uno de ellos. La razón básica para su calibración periódica es poder comprobar que no han sufrido daños que les puedan perjudicar en su función, como golpes, deformaciones localizadas, oxidaciones, etc., pues se trata de elementos de muy alta estabilidad.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 60 T2 = 24 a 26

EJEMPLO D.06.01



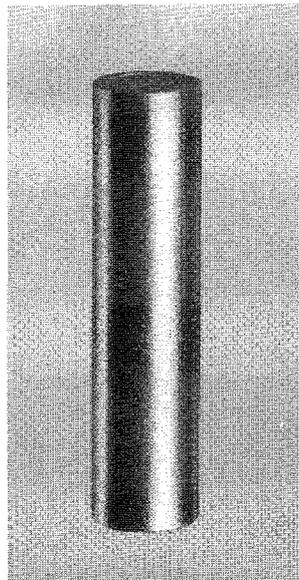
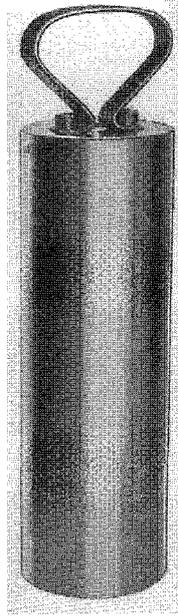
Nº: D.06.02	DENOMINACIÓN ESCUADRAS DE PERPENDICULARIDAD
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Squares Francés: Equerres Alemán: Rechte Anschlagwinkel, Stahlwinkel Italiano: Squadre	
DESCRIPCIÓN <p>Son elementos de acero o granito, que materializan entre su base de apoyo y una línea o plano vertical, un ángulo de 90° con una elevada precisión, utilizándose en muchos casos como patrón de perpendicularidad.</p> <p>Pueden presentar distintas formas constructivas, y con terminaciones similares a las reglas de rectitud, esto es, con caras planas o en bisel o cuchillo. Existen escuadras que materializan ángulos distintos de 90°, no pudiendo llamarse en estos casos escuadras de perpendicularidad.</p> <p>Al igual que en las reglas de rectitud (D.06.01), en su calibración se comprueba que no han sufrido daños que las puedan perjudicar en su función, como golpes, deformaciones localizadas, oxidaciones, etc., pues se trata de elementos de muy alta estabilidad.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DI - 009	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 60 T2 = 24 a 36

EJEMPLO D.06.02

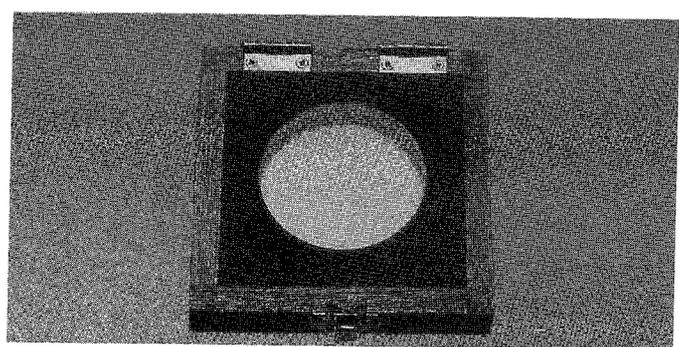
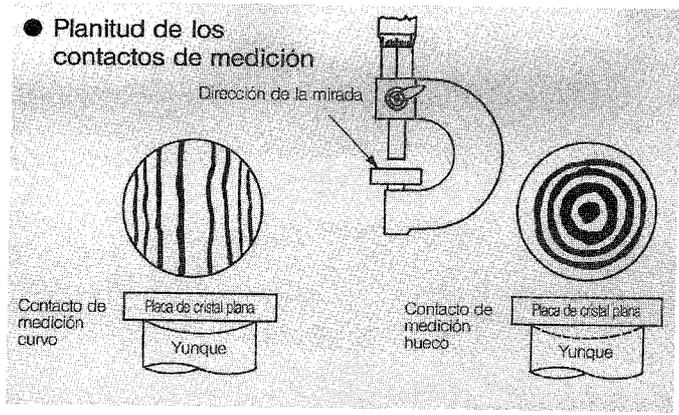


Nº: D.06.03	DENOMINACIÓN COLUMNAS DE PERPENDICULARIDAD
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Cylindrical square Francés: Cylindre de vérification Alemán: Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Son elementos de acero, de granito o de cerámica, que materializan entre su base de apoyo y las generatrices de su superficie lateral un ángulo de 90° con elevada precisión, empleándose como patrones de perpendicularidad.</p> <p>Las columnas de perpendicularidad que suelen tener forma cilíndrica, son en general más precisas que las escuadras aunque, debido a su elevado peso, sobre todo las de acero, no pueden alcanzar alturas tan elevadas como aquellas.</p> <p>Las columnas de perpendicularidad pueden ser de una o de dos bases de apoyo; dichas bases pueden ser a su vez completas o con forma de corona circular y para facilitar su manejo suelen llevar un mango desmontable en una de sus bases.</p> <p>Permiten la materialización de perpendiculares, mediante su base patrón de apoyo y una cualquiera de sus generatrices.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 60 T2 = 24 a 36

EJEMPLO D.06.03



Nº: D.06.04	DENOMINACIÓN PATRONES DE PLANITUD DE VIDRIO
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Optical flats, Optical glasses Francés: Alemán: Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Son elementos de vidrio o material equivalente, generalmente en forma de disco, con una de sus bases pulida de forma que proporcione un patrón de planitud muy preciso. Estos discos permiten observar las franjas de interferencia que se forman al apoyar sobre dicha base una superficie plana reflectante (normalmente de acero), gracias al fenómeno de la cuña de aire. Otra de sus aplicaciones es la de sustentar, por adherencia, a los bloques patrón para su calibración en un interferómetro. Para esta aplicación también se emplean patrones de planitud de acero. Otra aplicación de los mismos consiste en materializar el patrón interno de los interferómetros.</p> <p>Se utilizan con diámetros de \varnothing 25 mm hasta \varnothing 250 mm, generalmente.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 60 T2 = 24 a 36

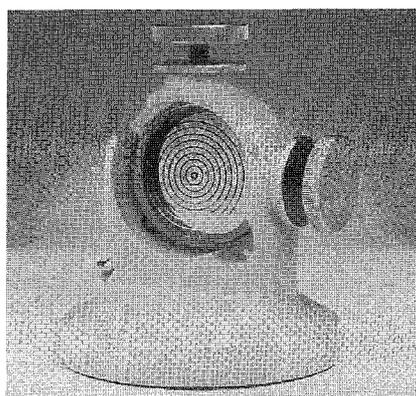
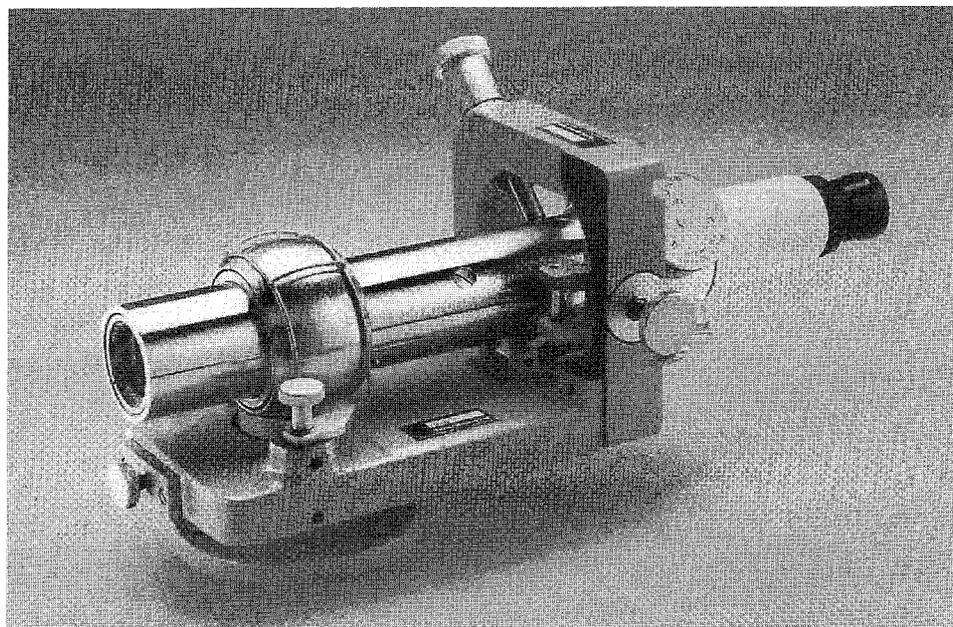


Nº: D.06.05	DENOMINACIÓN MESAS DE PLANITUD	
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Surface plates, toolmakers' flats Francés: Marbres Alemán: Prüfplatten, Tuschierplatten Italiano: Piani di controllo		
DESCRIPCIÓN Son elementos de fundición, acero o granito, normalmente de forma paralelepípedica, y en algunos casos cilíndrica, que en una de sus caras materializan un plano de referencia con elevada precisión. Las más pequeñas suelen ser un accesorio para mediciones con comparador fijo y pieza móvil, mientras que las de tamaños medio y grande se utilizan para una gran variedad de aplicaciones, como son la de medida con comparador móvil y de piezas en ciertos tipos de máquinas, como son las medidoras de una coordenada vertical o de tres coordenadas. Pueden llegar a ser de tamaño bastante grande en ciertas aplicaciones, con longitudes de varios metros. Para ello es de especial importancia la estructura y rigidez de su soporte, para evitar deformaciones que podrían alcanzar valores importantes.		
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DI - 015	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 12 a 24	

EJEMPLO D.06.05

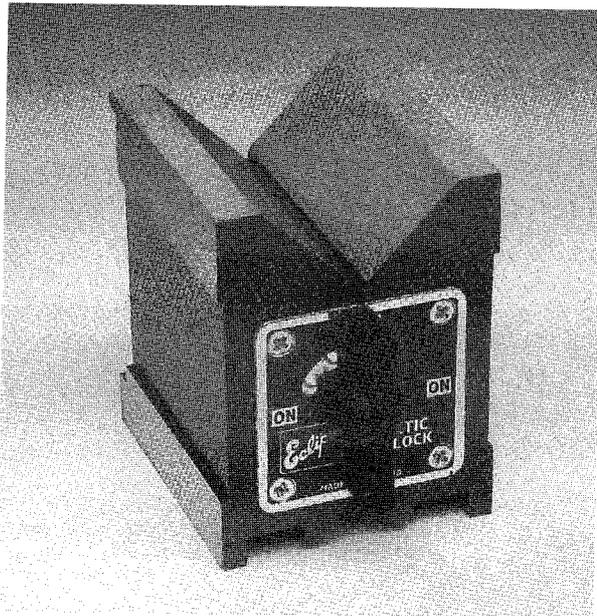
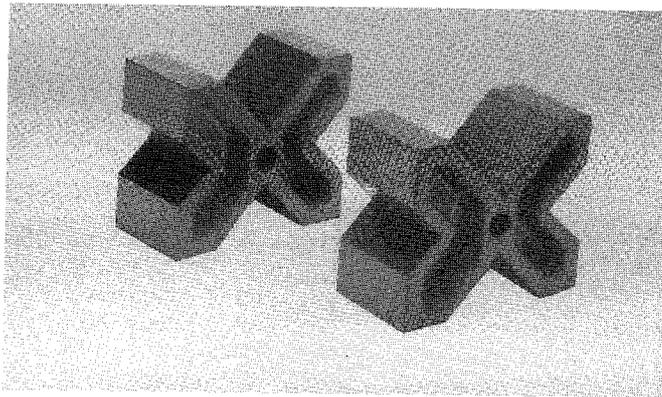
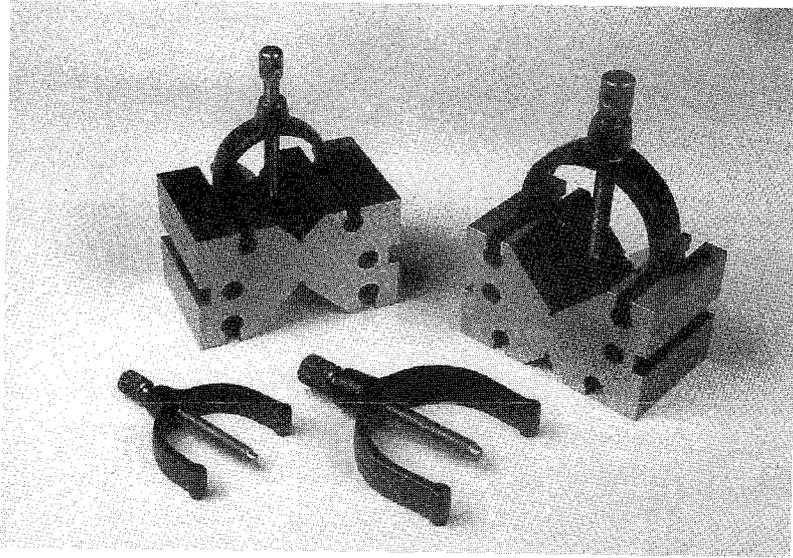


Nº: D.06.07	DENOMINACIÓN ANTEOJOS DE ALINEACIÓN
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Alignment telescope Francés: Lunette d'alignement Alemán: Italiano:	
DESCRIPCIÓN Consta de un anteojo situado en un soporte giratorio sobre un eje vertical, y que con la ayuda de una o varias miras independientes permite construir por puntos un perfil de rectitud, o explorar la planitud de una superficie horizontal, mediante la conjunción de varios de estos perfiles, o directamente al aprovechar el giro sobre el eje vertical. Si por el contrario sólo posee un único eje de giro horizontal, las medidas de planitud realizadas mediante giro sobre su base, se realizarán sobre superficies verticales. La combinación de ambos giros da lugar al instrumento conocido como teodolito. Permite efectuar mediciones o alineaciones sobre distancias bastante grandes, del orden de 10 m o superiores y son de aplicación clásica en grandes estructuras, aviación, industria naval, etc. Actualmente existe una cierta tendencia a sustituirlos por láseres.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 24



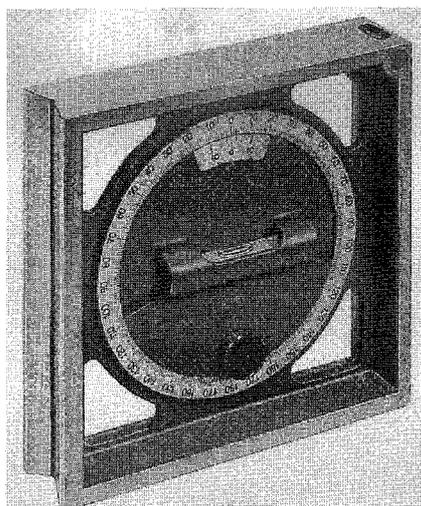
Nº: D.06.09	DENOMINACIÓN BLOQUES EN UVE
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Vee block Francés: Supports en V Alemán: Hohlwinkelprismen, V-prismen, prüfprismen Italiano:	
DESCRIPCIÓN Son elementos de acero o granito de forma paralelepípedica, que en una o varias de sus caras presentan una hendidura longitudinal formada por dos planos que forman un ángulo diedro que sirve para la sustentación y el centrado de las piezas de forma cilíndrica que sobre él apoyan. Además de estas misiones de apoyo y centrado, se utilizaron en el pasado como elemento de evaluación no rigurosa de los defectos de redondez por medio de la obtención de los saltos de un comparador apoyado sobre la superficie cilíndrica de la pieza cuando ésta se hacía girar apoyada en un bloque en uve con un ángulo diedro de una abertura determinada. Hoy en día estas medidas se realizan en las medidoras de redondez. Suelen formar parejas, con igual número de serie y si se inutiliza uno de ellos han de desecharse los dos.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 60 T2 = 24 a 36

EJEMPLO D.06.09



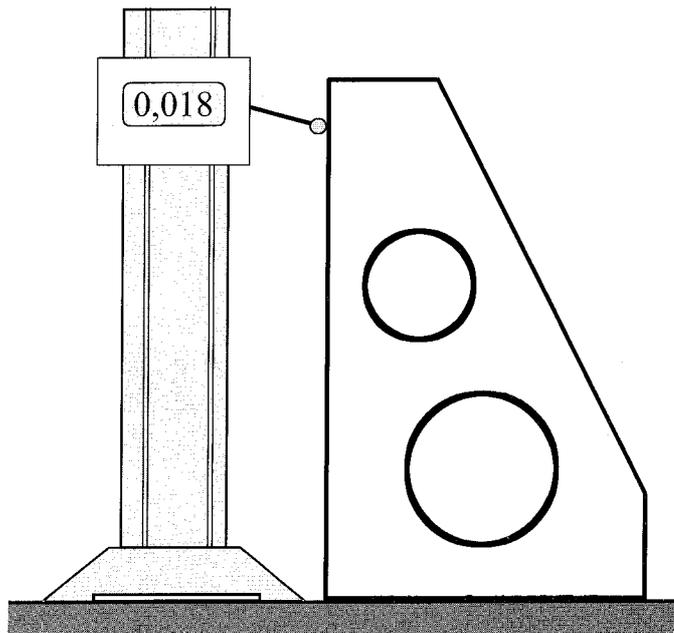
Nº: D.06.11	DENOMINACIÓN CLINÓMETROS	
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Francés: Clinomètre Alemán: Italiano:		
DESCRIPCIÓN Son instrumentos de medida constituidos por un círculo graduado vertical sobre el que se dispone un nivel de burbuja. Con esta combinación, el nivel actúa como elemento de referencia para la obtención de la lectura correspondiente del círculo graduado, y es así posible medir ángulos de inclinación en un campo superior al que permitiría el propio nivel de manera aislada, o ángulos entre elementos separados mediante lecturas de inclinaciones de cada uno de los elementos respecto a la referencia común que viene dada por la horizontal gravimétrica del lugar.		
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 24	

EJEMPLO D.06.11



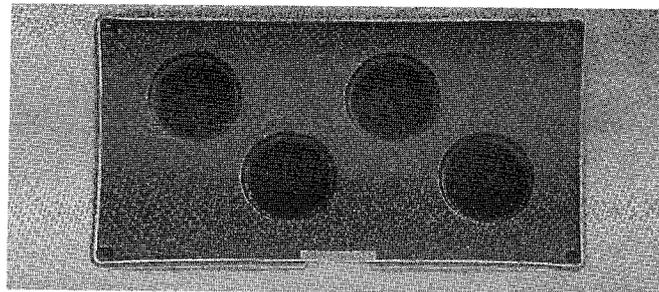
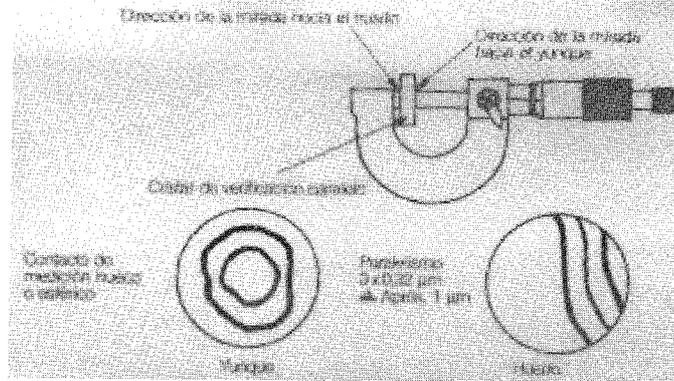
Nº: D.06.12	DENOMINACIÓN MEDIDORES DE PERPENDICULARIDAD	
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Francés: Alemán: Italiano:		
DESCRIPCIÓN Son instrumentos combinados, formados por la unión de un patrón de perpendicularidad y de un instrumento de medida (normalmente de desplazamientos lineales). Con el instrumento se obtiene la desviación que existe entre el ángulo formado por la línea de la superficie que se mide, respecto a su base. Un sistema muy común es el de asociar a una escuadra de perpendicularidad una regla graduada vertical (u otro elemento de medida de desplazamientos lineales) y un comparador. Con la regla se obtienen las alturas, y con el comparador las desviaciones de perpendicularidad a dichas alturas.		
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 24	

EJEMPLO D.06.12



Nº: D.06.15	DENOMINACIÓN PATRONES PLANOPARALELOS DE VIDRIO
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Plano-parallel glasses Francés: Alemán: Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Son elementos de vidrio o material equivalente, generalmente en forma de disco, con sus dos bases pulidas de forma que proporcionen un patrón muy preciso de planitud. Estos discos permiten observar las franjas de interferencia que se forman al apoyar sobre dichas bases una superficie plana reflectante (normalmente de acero), gracias al fenómeno de la cuña de aire.</p> <p>Además de las características de planitud también poseen un elevado grado de paralelismo entre ellas. Una de sus aplicaciones es el examen del paralelismo entre las bocas de medida de los micrómetros de exteriores, medidoras de una coordenada horizontal, etc. En algunas ocasiones, su espesor también se encuentra materializado con una cierta precisión para la comprobación del paralelismo entre contactos en diferentes posiciones del paso de la rosca de los micrómetros, a intervalos aproximadamente equidistantes, de una cuarta parte del paso de su rosca.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 60 T2 = 36 a 48

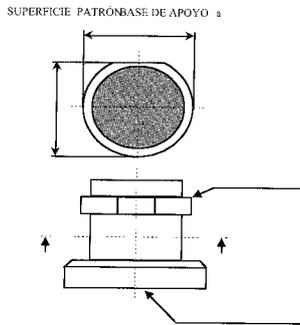
● Paralelismo de los contactos de medición



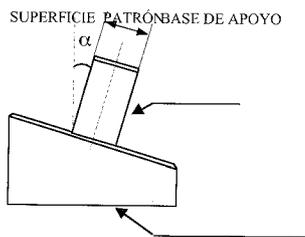
5.07 MEDIDA DE REDONDEZ

Nº: D.07.01	DENOMINACIÓN PATRONES DE REDONDEZ	
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Roundness standard Francés: Etalon de circularité Alemán: Rundheitsnormal Italiano: Campione di rotondità		
DESCRIPCIÓN Son unos patrones cuya característica fundamental es que materializan en su superficie una determinada desviación de redondez, respecto a la forma ideal de una circunferencia, con elevada exactitud. Se utilizan fundamentalmente para la calibración de medidoras de redondez (D.07.02), pudiéndose utilizar también para la calibración de medidoras de tres coordenadas (D.07.07) o de cualquier otro tipo de medidoras (siempre que éstas puedan realizar la medida de desviaciones de redondez). Los hay de tres tipos: de casquete esférico, de bisel y de cilindro inclinado. Los de casquete esférico, están formados por un casquete esférico de vidrio o acero, que asegura en cualquiera de sus círculos una desviación de redondez conocida. Para facilitar su manejo, suelen montarse sobre una base metálica, la cual debida al método de medida, no influye en la misma, ni requiere una nivelación muy exigente de la mesa de la medidora. Los de cilindro inclinado están formados por un eje de acero, de pequeñas dimensiones y elevada cilindridad, que va montado sobre una base, inclinado un pequeño ángulo; su sección recta proporciona una elipse cuya desviación de circularidad puede determinarse con gran exactitud. Los de bisel están formados por un eje de acero, de pequeñas dimensiones y elevada cilindridad que lleva un bisel en su superficie lateral, el eje va montado sobre una base de apoyo. Para obtener buenos resultados con los patrones de bisel y de cilindro inclinado, es necesaria una buena nivelación de la mesa de la medidora.		
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DI-018	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 60 T2 = 36 a 48	

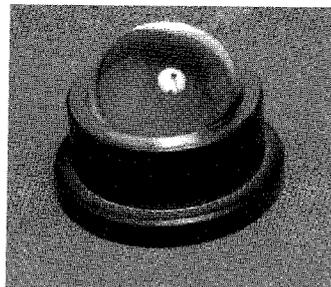
EJEMPLO D.07.01



Patrón de redondez de bisel

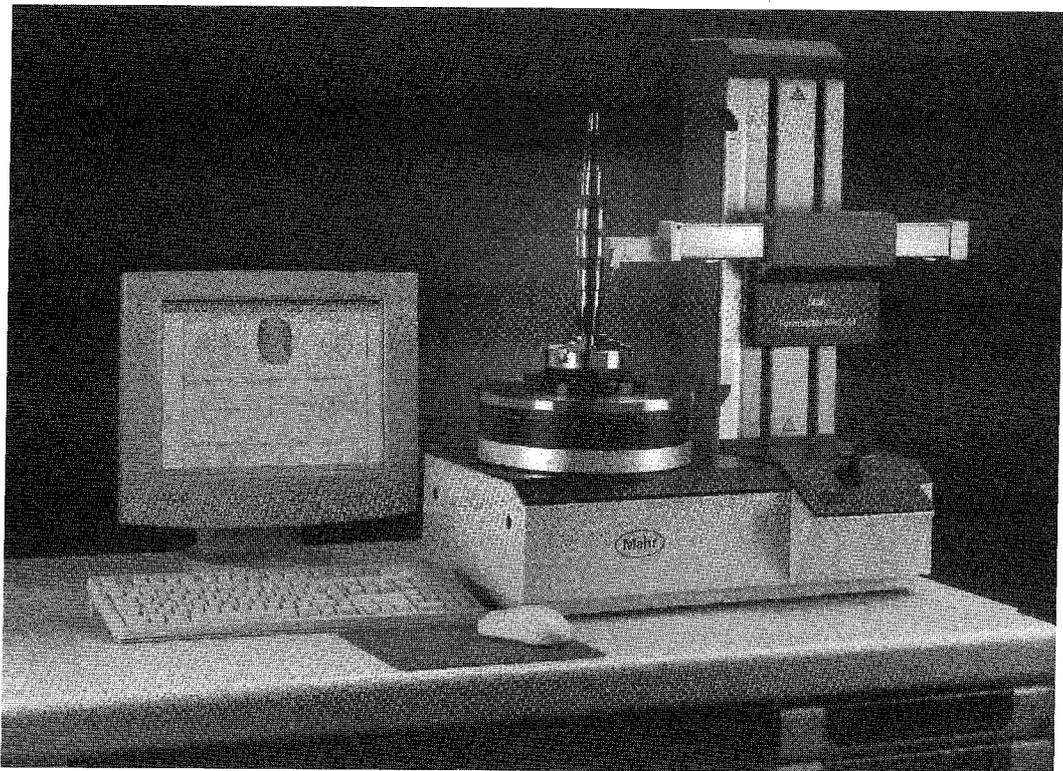


Patrón de redondez de cilindro inclinado

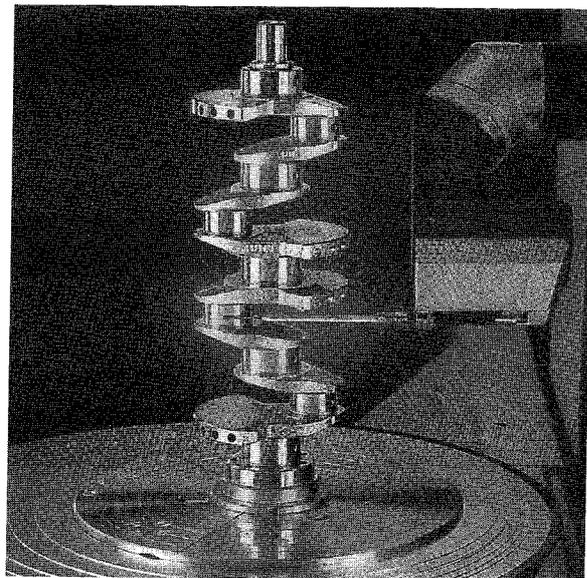
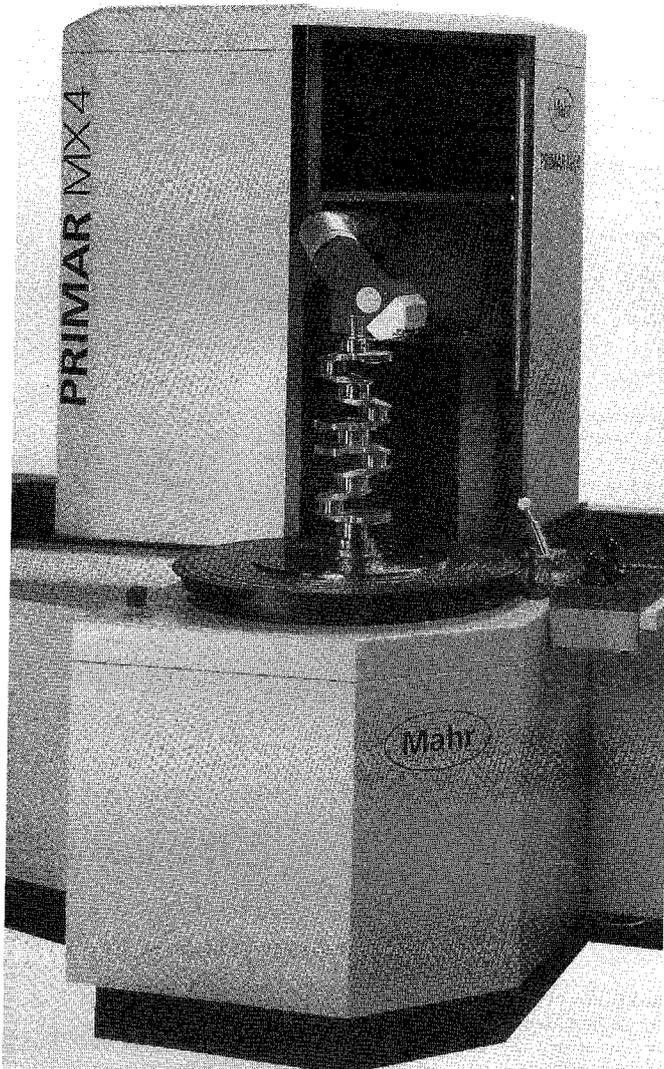


Patrón de redondez de casquete esférico

Nº: D.07.02	DENOMINACIÓN MEDIDORAS DE REDONDEZ
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Roudness measuring machine Francés: Meseureur de circularité Alemán: Rundheitsmessinstrument Italiano: Misuratore di rotondità	
DESCRIPCIÓN <p>Instrumento que se utiliza básicamente para la medida del defecto de redondez, basado en los desplazamientos radiales de un palpador y en el movimiento relativo de un giro de alta precisión entre el mensurando y el palpador; el palpador suele ser electrónico y va conectado a un ordenador que registra el perfil medido y calcula los diferentes parámetros relacionados con el defecto de redondez.</p> <p>Estas medidoras habitualmente permiten realizar la medida de diversos defectos de forma tales como rectitud, cilíndricidad, paralelismo, perpendicularidad, conicidad, etc..</p> <p>Se clasifican en dos grandes grupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De palpador fijo y mensurando giratorio (son las de mayor precisión). - De mensurando fijo y palpador giratorio, (admiten piezas de grandes dimensiones y peso). <p>El campo de medida de estas medidoras es usualmente de 250 µm.</p> <p>La división de escala de estas medidoras varía usualmente entre 0,01 µm y 0,1 µm.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 24

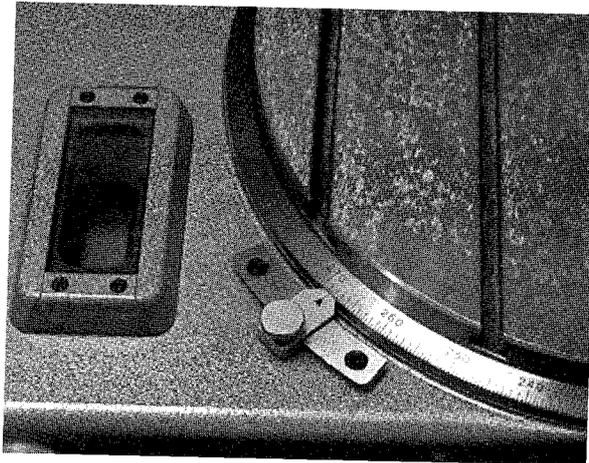
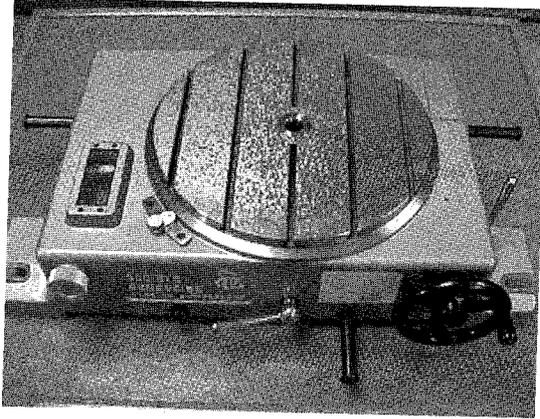


Nº: D.07.03	DENOMINACIÓN MEDIDORAS DE PERFIL DE LEVAS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Cam profile measuring machine Francés: Meseureur de profil de came Alemán: Nockemprofilmesser Italiano: Misuratore di contorno di camma	
DESCRIPCIÓN <p>Instrumento que permite situar una leva o un eje de levas entre el punto de un plato divisor de eje de giro horizontal o vertical y un contrapunto, todo ello sobre una bancada rígida. Dispone asimismo de un palpador para contacto sobre el perfil de la leva, que generalmente pertenece a un comparador de tipo electrónico.</p> <p>A partir de una posición cero arbitrariamente elegida, se van obteniendo en la escala del comparador las coordenadas radiales correspondientes a las coordenadas angulares giradas por el divisor.</p> <p>El instrumento puede ser de accionamiento manual o automático, mediante un programa de ordenador.</p> <p>El campo de medida de estas medidoras permite usualmente medir piezas de varios cientos de mm.</p> <p>La división de escala de estas medidoras varía usualmente entre 0,1 μm y 1 μm.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 24



Nº: D.07.04	DENOMINACIÓN PLATOS GIRATORIOS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Rotary table Francés: Table rotative Alemán: Drehtisch Italiano: Tavola rotatoria, tavola giratoria	
DESCRIPCIÓN Instrumento con forma cilíndrica y con posibilidad de sujeción de piezas sobre su superficie de sustentación, que puede girar con muy elevada precisión sobre un eje vertical, disponiendo además de un sistema de centrado en dos direcciones perpendiculares entre sí y de sistema de nivelación, también sobre dos direcciones perpendiculares entre sí. Puede formar parte de una medidora de redondez (D.07.02) y se emplea también como elemento independiente, para la sujeción e inspección de piezas de revolución, con referencia a una mesa de planitud (D.06.05) y empleando algún elemento de medida de tipo comparador sobre soporte desplazable o similar. El campo de medida de estos platos es de 360°. La división de escala de estos platos varía usualmente entre 1" y 1°.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 24 a 36 T2 = 12 a 24

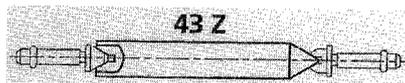
EJEMPLO D.07.04



5.08 MEDIDA DE ROSCAS

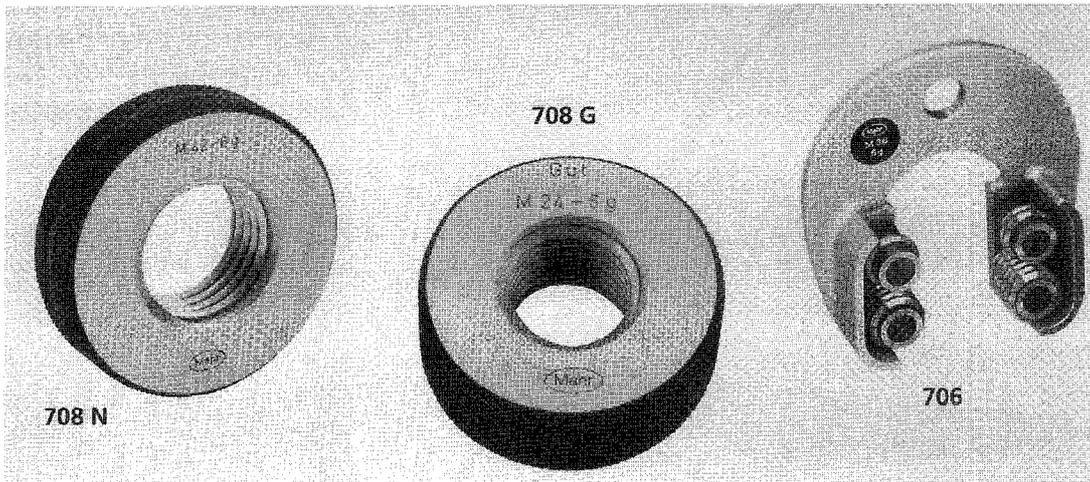
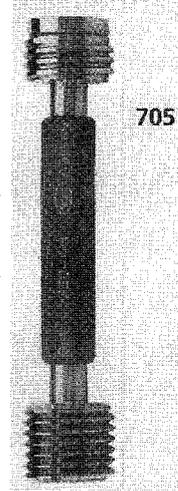
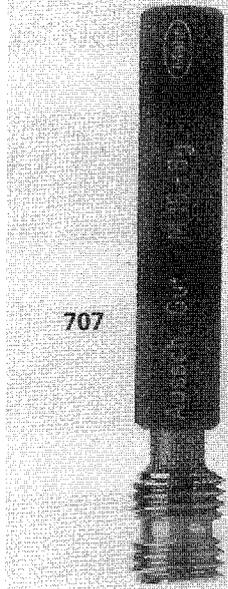
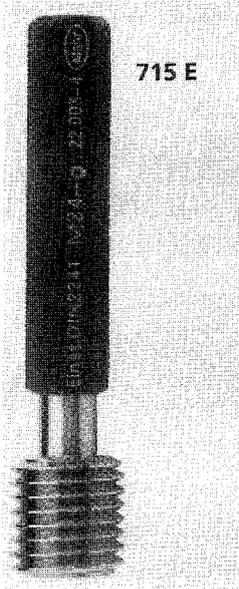
Nº: D.08.01	DENOMINACIÓN PATRONES PARA MICRÓMETROS DE ROSCAS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Screw pitch standard Francés: Etalon de micromètre a vis Alemán: Einstellnormale für bügelmessschrauben für gewindemessungen Italiano: Campione di micrometro di fileatura	
DESCRIPCIÓN <p>Varillas cilíndricas de acero, uno de cuyos extremos termina en un cono y el otro en un ángulo diedro, que permiten realizar un ajuste de la escala de los micrómetros para medida de roscas exteriores.</p> <p>Suelen llevar un mango de goma o plástico en su zona central, para evitar la propagación de calor al cogerlos con la mano, en el que se pueden grabar sus datos de identificación.</p> <p>Es usual que los micrómetros de roscas, cuyos campos de medida comiencen por encima de cero, lleven en su estuche uno de estos patrones, normalmente para la longitud nominal correspondiente al punto inicial de su escala, a fin de que el operario pueda realizar en todo momento un ajuste sencillo de la escala del instrumento, lo cual no equivale, evidentemente, a la calibración del mismo.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 60 T2 = 36 a 48

EJEMPLO D.08.01



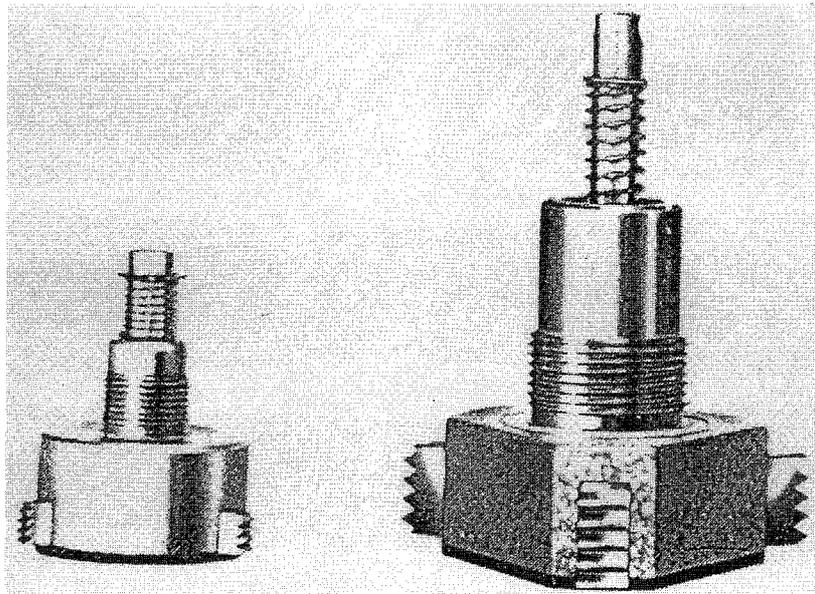
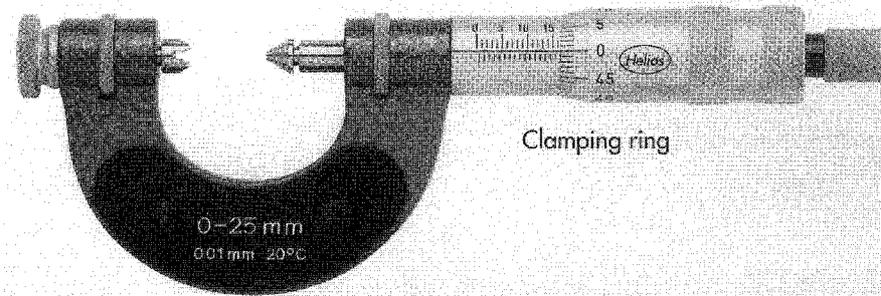
Nº: D.08.02	DENOMINACIÓN CALIBRES DE LÍMITES PARA ROSCAS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Thread calipers, thread gauges, screw plugs Francés: Bagues filetéés Alemán: Gewindelehre Italiano: Calibro di fileatura	
DESCRIPCIÓN Calibres cilíndricos, roscados exterior o interiormente con alta precisión, para materializar los límites superior e inferior de tolerancias de una determinada rosca. Son de formas muy variadas y en general no suelen llevar más que un solo patrón de rosca o como mucho dos, uno de tipo PASA y otro de tipo NO PASA, en un mismo montaje. Otra característica de los mismos, sobre todo de los de dimensiones reducidas, es que las cabezas roscadas van colocadas sobre un mango de algún material ligero, pudiéndose cambiar las mismas en caso de desgaste o inutilización. Normalmente llevan grabados los valores normalizados correspondientes a la rosca que con ellos se puede verificar, aparte de otros datos de identificación.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 24 T2 = 6 a 12

EJEMPLO D.08.02



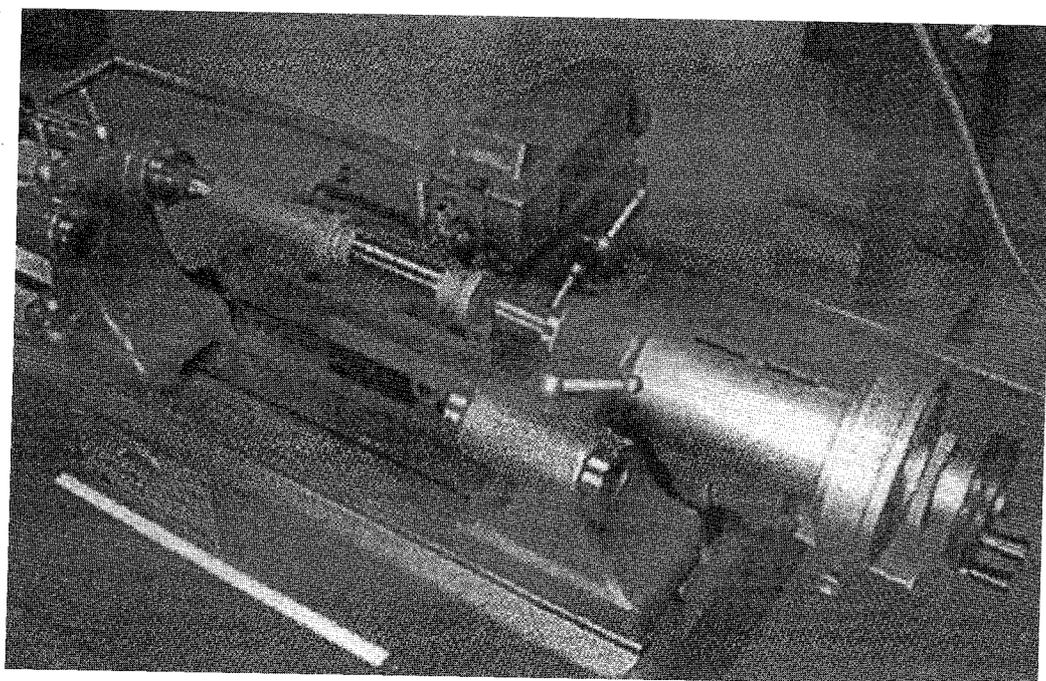
Nº: D.08.03	DENOMINACIÓN MICRÓMETROS DE ROSCA
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Screw thread micrometer Francés: Micromètre a vis Alemán: Gewindemikrometer Italiano: Micrometro di fileatura	
DESCRIPCIÓN Micrómetros de exteriores de dos contactos cuyos palpadores llevan un taladro central para poder colocar en ellos diferentes parejas de puntas, una en ángulo diedro y la otra en cono o en cuchilla. Se utilizan para medir el diámetro medio o el interior respectivamente de roscas exteriores. Pueden ser también micrómetros de interiores de dos o de tres contactos, en los que se pueden colocar parejas o juegos de tres puntas. Se utilizan para medir el diámetro medio o el interior de roscas interiores. Todos estos instrumentos exigen, para su utilización, el ajuste previo sobre algún tipo de patrón de rosca adecuado (D.08.01 o D.08.02), como se deduce inmediatamente del hecho de disponer de diferentes juegos de cabezas palpadoras intercambiables entre sí. El campo de medida de estos micrómetros es usualmente de 25 mm para los de exteriores y de 0,5 mm hasta 10 mm para los de interiores. La división de escala de estos micrómetros es usualmente de 0,1 mm, 0,01 mm y 0,001 mm.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 12 T2 = 3 a 6

EJEMPLO D.08.03



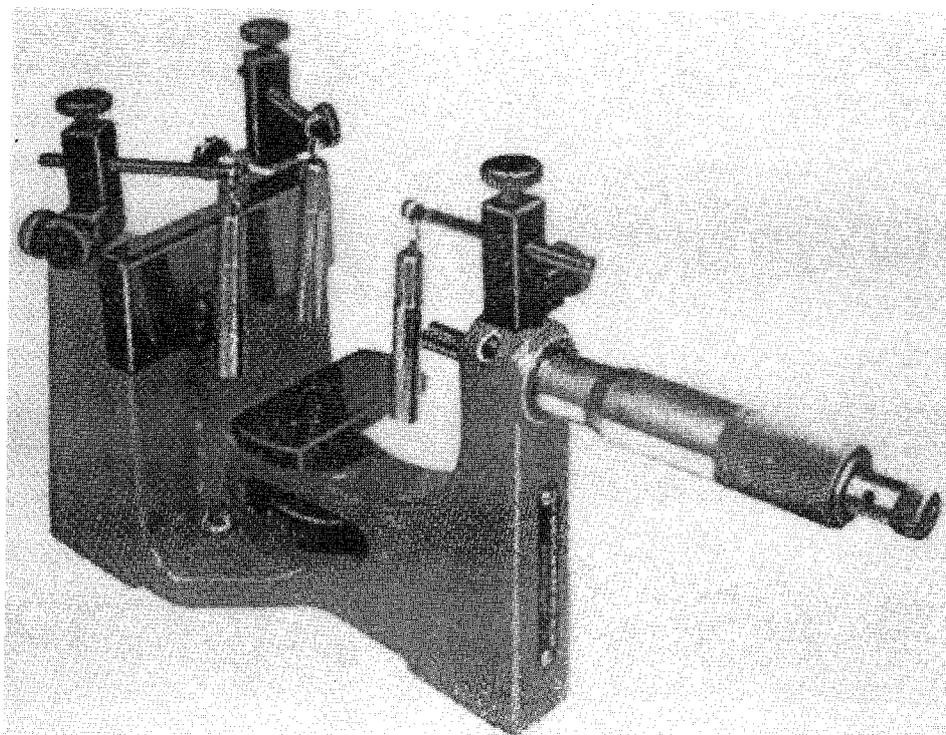
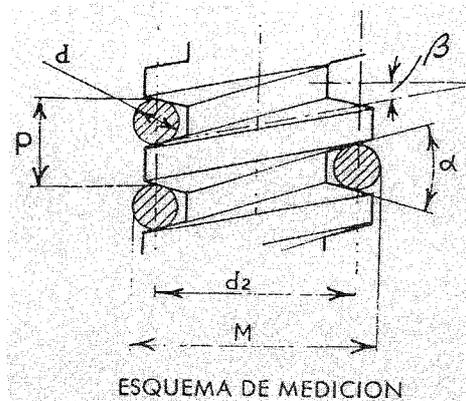
Nº: D.08.04	DENOMINACIÓN MEDIDORAS DE PASO DE ROSCA
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Pitch measuring machine. Lead measuring machine Francés: Alemán: Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Máquina constituida por una bancada sobre la que se fijan: un soporte de puntos, un palpador y una cabeza micrométrica, que permiten medir el paso de roscas exteriores o interiores, a lo largo de una generatriz.</p> <p>Al ir girando suavemente la cabeza micrométrica, el palpador va recorriendo la geometría del perfil de la rosca, con lo cual basta con anotar los valores correspondientes a puntos homólogos de retroceso del palpador, normalmente los fondos de la rosca.</p> <p>Mediante un accesorio de palanca y sujetando la rosca en uno solo de sus extremos, mediante los elementos adecuados, pueden medirse también los pasos de roscas interiores.</p> <p>El campo de medida de estas medidoras es usualmente de 50 mm, permitiendo medir roscas métricas cuyo paso sea de 0,5 mm a 60 mm, o roscas Whitworth de paso entre 4 y 40 hilos por pulgada.</p> <p>La división de escala de estas medidoras es usualmente de 2 μm.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 24 T2 = 6 a 12

EJEMPLO D.08.04

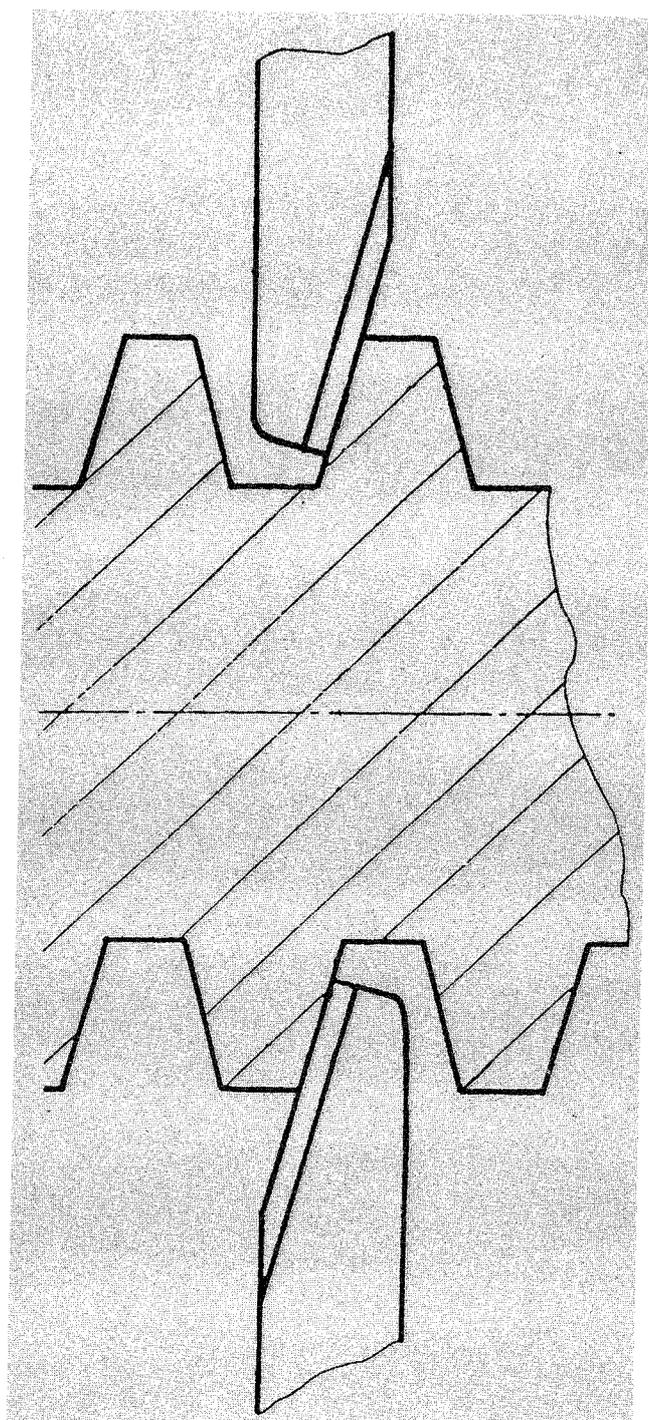
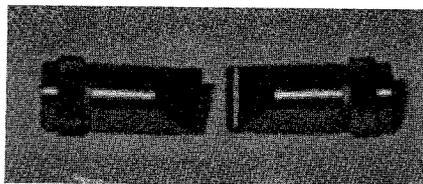


Nº: D.08.05	DENOMINACIÓN MEDIDORAS DE DIÁMETRO DE ROSCA
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Thread Diameter measuring machine Francés: Alemán: Italiano:	
DESCRIPCIÓN Máquina formada por un soporte de puntos, unos soportes de patrones cilíndricos de diámetro y un micrómetro de exteriores, para la medida de los diámetros exterior, interior y medio de roscas exteriores. Diámetros medios: Una vez posicionada la rosca a medir entre los puntos, se sitúan adecuadamente los tres patrones de diámetro exterior, que cuelgan libremente de sus soportes, uno en un filete de la rosca y los otros dos en los dos filetes diametralmente opuestos y contiguos, con lo que se evita la actuación de un momento torsor durante la medición. A continuación basta con obtener la medida de la distancia entre las generatrices exteriores de los tres patrones de diámetro, mediante el sistema micrométrico, a partir de la cual se deduce el diámetro medio. Diámetros interiores: Análogamente mediante cuchillas triangulares (D.08.07). Diámetros exteriores: Por medición directa con el micrómetro. El campo de medida de estas medidoras es usualmente de $C = 25$ mm. La división de escala E de estas medidoras varía usualmente entre 0,1 mm, 0,01 mm y 0,001 mm.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 24 T2 = 6 a 12

EJEMPLO D.08.05

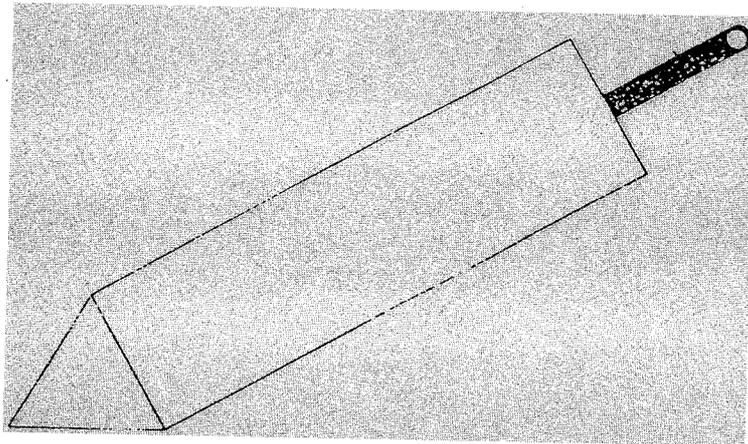


Nº: D.08.06	DENOMINACIÓN CUCHILLAS PARA MEDIDA DE ROSCAS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Screw thread blades Francés: Alemán: Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Accesorios para la medida de roscas, consisten en un par de contactos, acabados en forma de cuchilla biselada, que tiene el ángulo adecuado a la rosca a medir (60° para roscas métricas y 55° para roscas Whitworth) y sobre las que se encuentran grabados unos trazos paralelos a los bordes de contacto, a una distancia conocida con la precisión adecuada.</p> <p>Una vez situadas las cuchillas sobre los dos palpadores, fijo y móvil, de una máquina medidora de una coordenada horizontal (D.02.04), y previa obtención de la constante de medida por contacto directo entre ambas cuchillas, se procede a la medida de la rosca, realizando el enrase óptico sobre los trazos paralelos a los bordes, lo que permite mejorar sensiblemente la precisión del resultado.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 24



Nº: D.08.07	DENOMINACIÓN CUCHILLAS TRIANGULARES PARA MEDIDA DE ROSCAS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Francés: Alemán: Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Elemento accesorio para la medida del diámetro interior o de fondo, de roscas exteriores.</p> <p>Consiste en un juego de tres barras de sección triangular, de dimensiones muy similares y conocidas con suficiente precisión, que pueden adaptarse sobre los extremos de los palpadores planos de un micrómetro de exteriores de dos contactos (D.02.10) o de una máquina medidora de una coordenada horizontal (D.02.04), procediéndose a obtener la constante de medida por contacto directo entre dichas cuchillas.</p> <p>A continuación y una vez situada la rosca a medir adecuadamente, se procede al contacto mediante una de las aristas de cada barra, en el fondo de la rosca.</p> <p>También pueden emplearse, colgando libremente de un soporte, de forma similar a patrones cilíndricos de diámetro exterior (D.01.06), en el método descrito en (D.08.05).</p> <p>Normalmente están disponibles en el mercado con dos ángulos entre sus caras de medida: 60° para roscas métricas y 55° para roscas Whitworth.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 24

EJEMPLO D.08.07



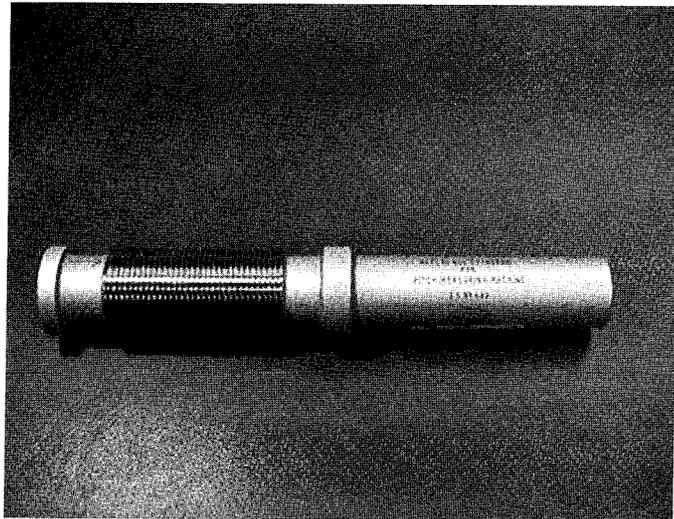
N°: D.08.08	DENOMINACIÓN PATRONES DE DIÁMETRO DE ROSCA (CILÍNDRICOS)
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Screw thread standard, Thread diameter master Francés: Etalons de diametre de filetages Alemán: Gewinde einstellehre Italiano:	
DESCRIPCIÓN Patrones de acero, de forma cilíndrica, que llevan mecanizada en su superficie lateral una o varias ranuras circulares en uve, con el ángulo correspondiente a la rosca para la que se vaya a utilizar y diferentes profundidades; cada una de estas ranuras tiene unas dimensiones adecuadas para servir de patrón de una gama de roscas normalizadas. Mediante estos patrones, cuyo diámetro en el fondo de la ranura, puede medirse con elevada precisión, se obtiene la constante correspondiente a cada palpador, para cada valor de rosca nominal, cuando se realiza la medida de una rosca mediante máquina medidora de tres coordenadas (D.02.07).	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 48 T2 = 24

EJEMPLO D.08.08



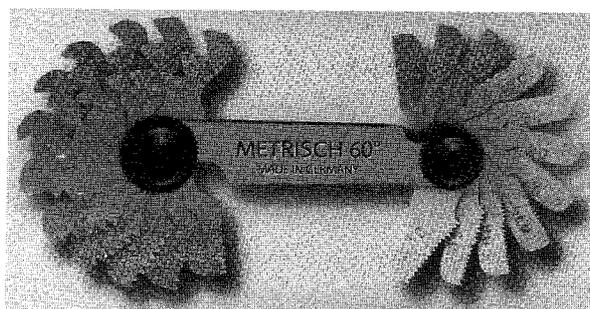
Nº: D.08.10	DENOMINACIÓN PATRONES DE PASO DE ROSCA
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Screw pitch standard Francés: Alemán: Gewindegangnormal Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Husillos roscados de acero, mecanizados con muy elevada precisión en relación sobre todo con su paso de hélice, lo que permite emplearlos como patrones para la calibración de máquinas medidoras del paso de rosca (D.08.04).</p> <p>Para obtener patrones de buena calidad, se mecanizan entre puntos, que luego permiten su colocación sobre el instrumento a calibrar; en ellos es normal certificar el valor de cada paso, según ciertas generatrices de posición definida.</p> <p>En atención a la utilización tan específica de estos patrones, no se respetan en ellos otras características normalizadas tanto en roscas como en calibres de roscas, especialmente el remate de las crestas, que se deja algo más redondeado para facilitar la localización del punto de retroceso del palpador de las citadas medidoras (D.08.04).</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 60 T2 = 36 a 48

EJEMPLO D.08.10

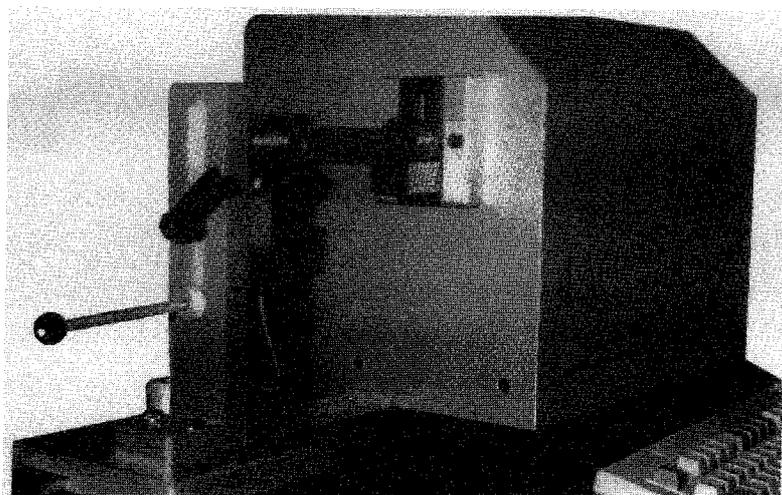
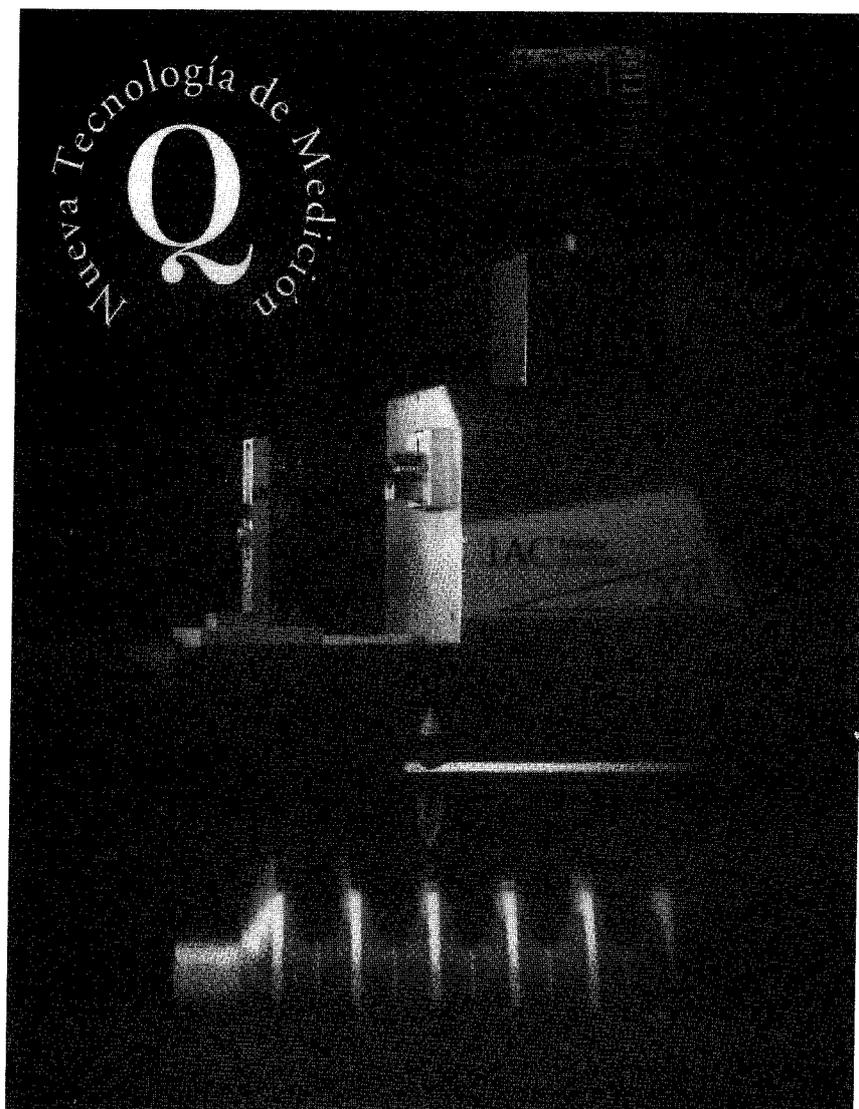


Nº: D.08.11	DENOMINACIÓN PLANTILLAS DE PERFIL DE ROSCA
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Screw pitch gauges Francés: Jauges de filetages Alemán: Gewindeschablonen Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Juego de láminas de acero, sujetas sobre un soporte común, de forma que pueda separarse la que en cada momento se desee, por giro respecto de su extremo de unión al soporte, que llevan reproducido sobre un borde el perfil de una rosca determinada, con una precisión de tipo medio, que hace a estos patrones adecuados para verificaciones rápidas y sencillas en el taller de fabricación.</p> <p>De forma rigurosa, el parámetro mejor establecido por este tipo de patrones es el paso de la rosca, aunque en general todo el perfil es suficientemente similar al teórico.</p> <p>Para su utilización se coloca la plantilla sobre el perfil de la rosca, comprobando visualmente el correcto ajuste entre ambas. No realiza ningún tipo de medida, sino que simplemente permite identificar roscas.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 24

EJEMPLO D.08.11



Nº: D.08.12	DENOMINACIÓN MÁQUINA UNIVERSAL PARA LA MEDIDA DE ROSCAS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Francés: Alemán: Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Máquina que permite la medida de todos los parámetros de una rosca (ángulo, paso, diámetro exterior, diámetro interior y diámetro medio).</p> <p>Está constituida por un soporte con un sistema de amarre de la pieza a medir (el cual es intercambiable en función del tipo de rosca), un palpador con dos puntas, un sistema que permite el movimiento del palpador en dos ejes y un ordenador que permite realizar el control de la máquina y los correspondientes cálculos y presentación de resultados.</p> <p>Mediante el palpado a lo largo de toda la rosca, en dos generatrices situadas a 180°, se obtienen todos los parámetros de la misma.</p> <p>Permite la realización de la medida de una gran variedad de roscas, de forma rápida y con un manejo sencillo.</p> <p>Permite realizar también la medida del diámetro de patrones cilíndricos de diámetro interior (D.01.06).</p> <p>El campo de medida C de estas medidoras varía entre 2,4 mm y 60 mm.</p> <p>La división de escala E suele ser de 0,000 1 mm.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 24 T2 = 12



Nº: D.08.13	DENOMINACIÓN MEDIDORAS DE DIÁMETRO MEDIO DE ROSCAS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Measuring roller holder Francés: Alemán: Messrollenhalter Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Instrumento para medir el diámetro medio en roscas exteriores, mediante medida diferencial (por comparación).</p> <p>Está formado por un soporte sobre el que se acoplan mediante unos brazos articulados, diversos juegos de rodillos roscados, permite realizar un desplazamiento a lo largo de un eje unido al palpador de un comparador.</p> <p>Para realizar la medida requiere realizar previamente su puesta a cero con un calibre de límites para rosca (D.08.02), el cual actúa como patrón: una vez hecha esta puesta a cero, se coloca la pieza a medir.</p> <p>Su campo de medida permite usualmente medir roscas métricas cuyo paso varíe de 0,25 mm a 6 mm y roscas Whitworth cuyo paso varíe de 6 a 80 hilos por pulgada.</p> <p>Su división de escala es la correspondiente al comparador que lleve.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 24 T2 = 6 a 12

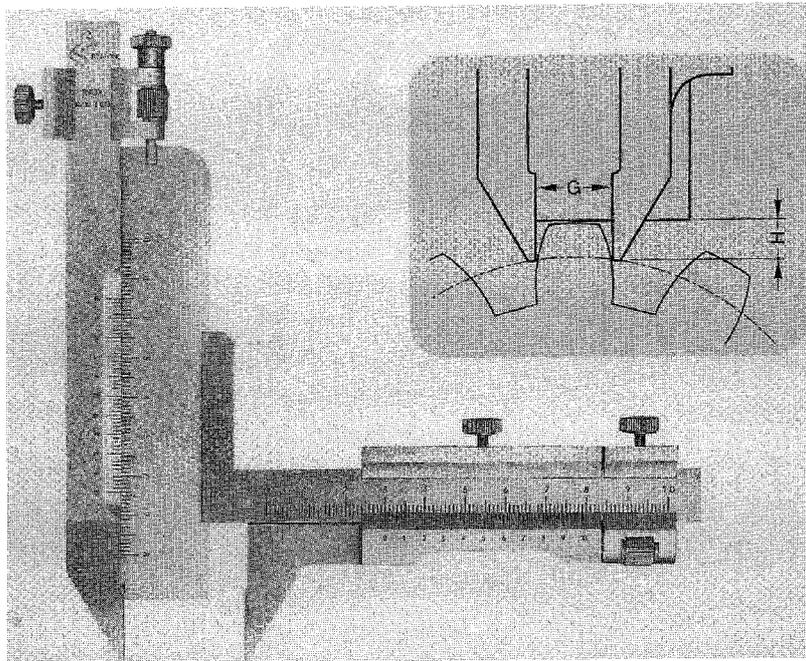
EJEMPLO D.08.13



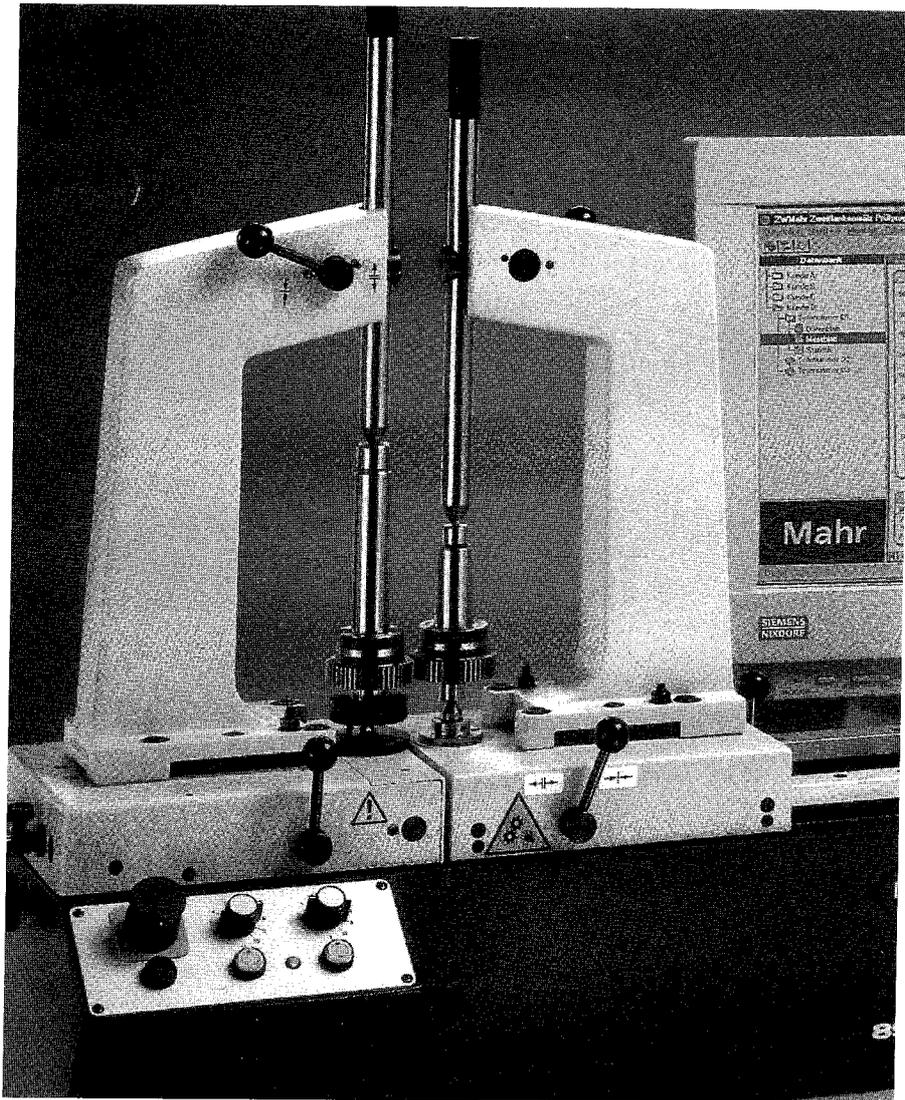
5.09 MEDIDA DE ENGRANAJES

Nº: D.09.01	DENOMINACIÓN PIES DE REY DE ENGRANAJES
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Gear tooth vernier Francés: Calibre à module Alemán: Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Los pies de rey de engranajes son instrumentos de precisión media derivados del pie de rey convencional (D.02.02), mediante el acoplamiento de una segunda escala de medición perpendicular a la primera, la cual permite desplazar un tope de contacto para posicionarlo sobre la cabeza del diente de un engranaje, determinando así la altura o posición de medida de la primera escala.</p> <p>Consta pues de dos correderas con sus nonius correspondientes que deslizan sobre dos reglas graduadas situadas a 90° entre sí, una de las cuales mueve el tope de posicionamiento ya descrito y la otra mueve el tope de contacto móvil clásico de un pie de rey respecto del tope de contacto fijo.</p> <p>Estos instrumentos portátiles sirven para medir el espesor de un diente de engranaje, a una altura determinada, y sólo son de aplicación para engranajes cilíndricos rectos, proporcionando precisiones de tipo medio.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 12

EJEMPLO D.09.01



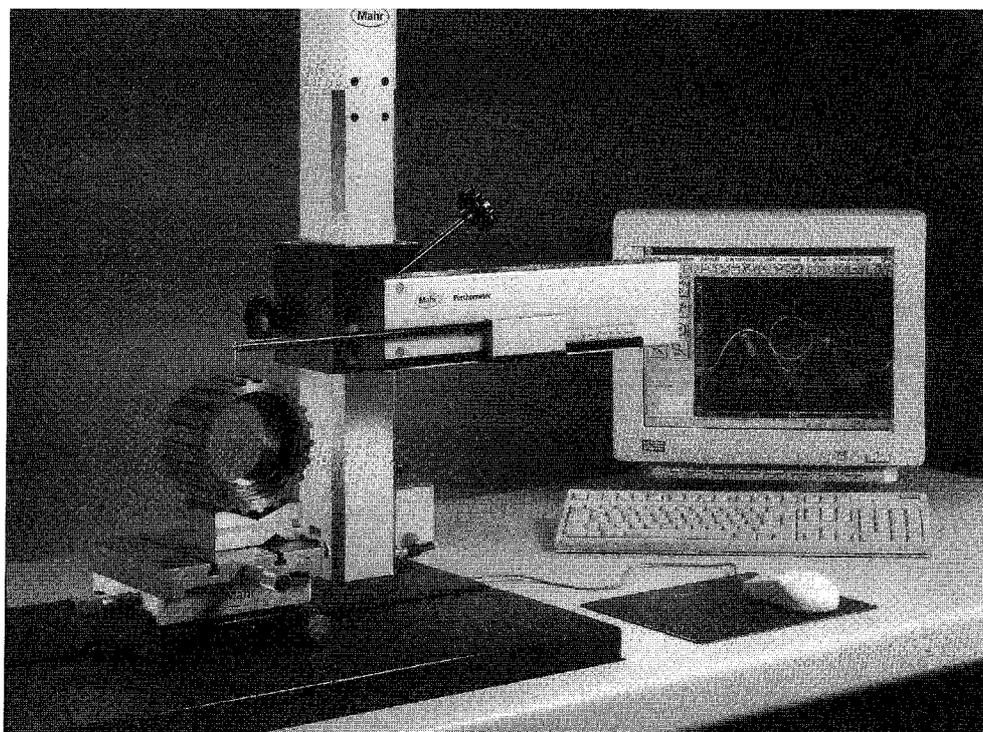
Nº: D.09.04	DENOMINACIÓN MEDIDORAS DE ENGRANAJES POR RODADURA
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Gear rolling testing machine Francés: Alemán: Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Las medidoras de engranajes por rodadura constan de una bancada sobre la que se montan dos cabezales, uno fijo (aunque regulable) y otro desplazable; en el cabezal fijo se coloca el engranaje patrón y en el cabezal móvil el engranaje mensurando, asegurando por medios adecuados el contacto correcto, con fuerza constante, entre ambos engranajes.</p> <p>El equipo dispone de un mecanismo de giro, a velocidad constante, del engranaje patrón que arrastra al engranaje mensurando. De los desplazamientos angulares y longitudinales del conjunto y de los valores nominales de los engranajes, se obtienen, mediante programas de cálculo informático varios parámetros de interés al respecto, que permiten establecer calidades de acuerdo con normas.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 12



5.10 MEDIDA DE FORMAS EN GENERAL

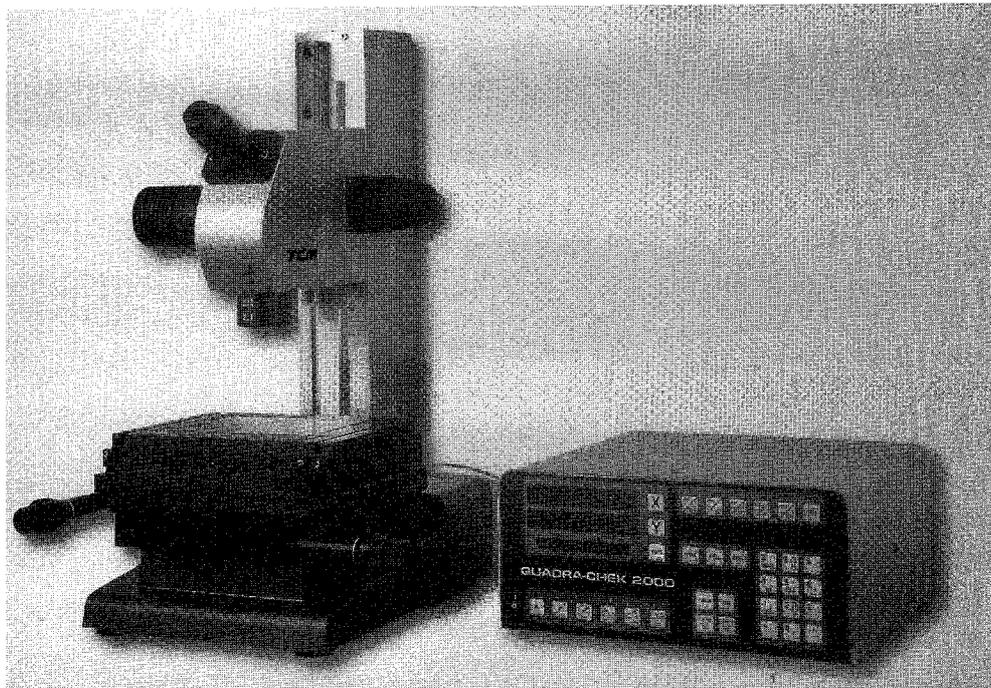
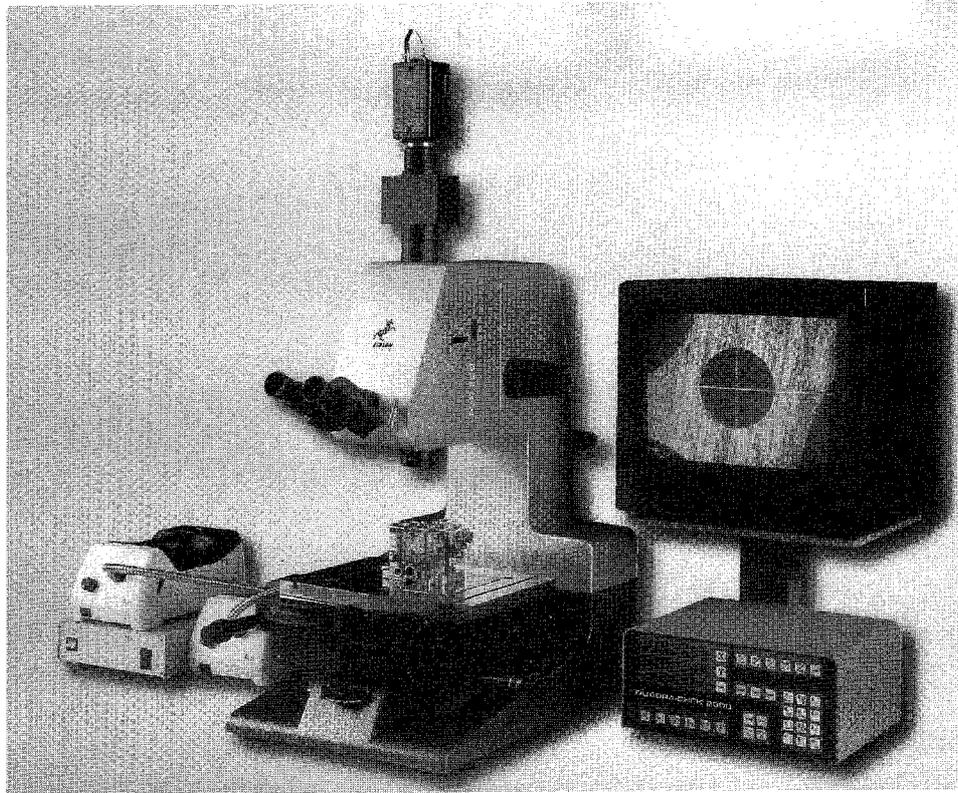
Nº: D.10.01	DENOMINACIÓN PERFILÓMETROS DE PALPADOR MECÁNICO
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Profilometer Francés: Profilomètre Alemán: Oberflächenprüfgerät, Profilmesser, Profilometer Italiano: Profilometro a stilo	
DESCRIPCIÓN Instrumentos para la realización de mediciones de formas (perfiles) mediante la amplificación eléctrica de las señales producidas por un transductor acoplado a la cabeza palpadora, obteniendo medidas absolutas de tipo directo. Sus elementos clásicos principales son una cabeza palpadora, el mecanismo de soporte y arrastre de la cabeza, la mesa soporte de la pieza, el amplificador electrónico y un registrador sobre papel continuo. Hoy día van acoplados a ordenadores con programas sofisticados de medida, tratamiento de datos y obtención de gráficos. Con estos instrumentos es posible obtener gráficos de los defectos de forma de las superficies de las piezas e incluso realizar mediciones de elevada precisión. Se trata de instrumentos muy útiles para obtener formas interiores de difícil acceso y formas complejas. Es frecuente que vayan asociados a un rugosímetro, ya que todo el sistema de bancada soporte y unidad de arrastre puede ser común, pero deben diferenciarse siempre claramente de aquellos.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DI - 023	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 24

EJEMPLO D.10.01



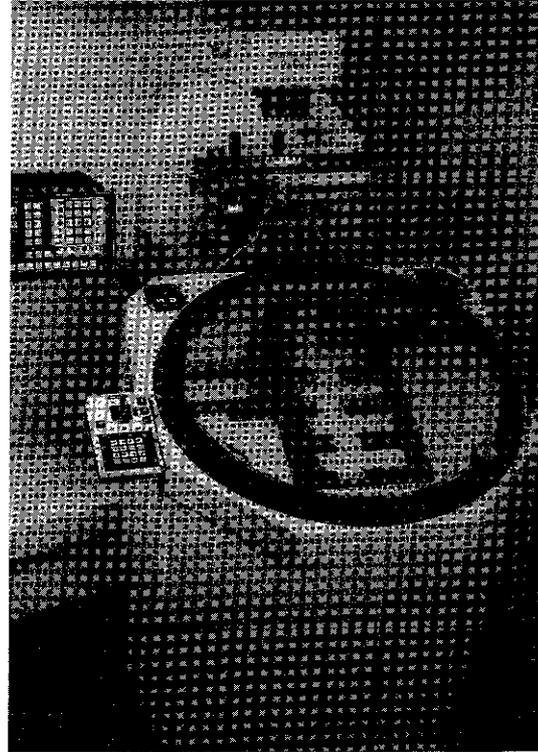
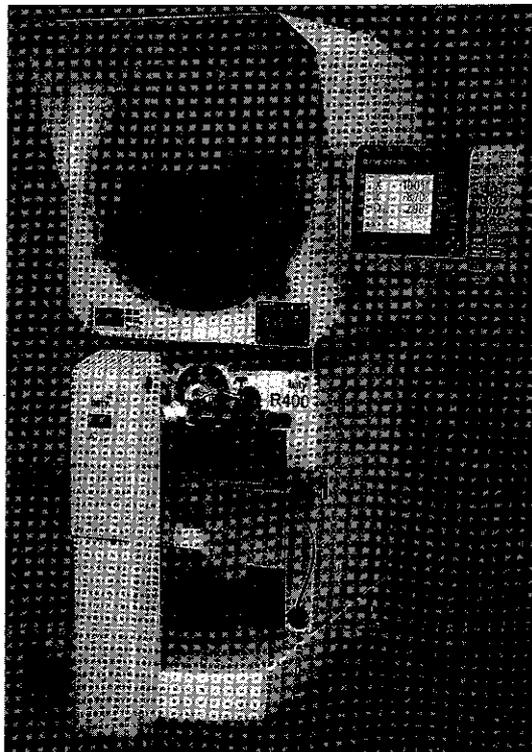
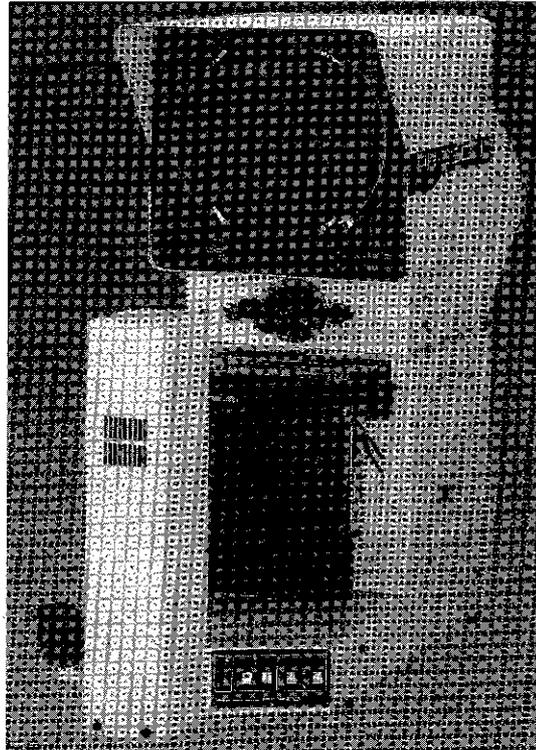
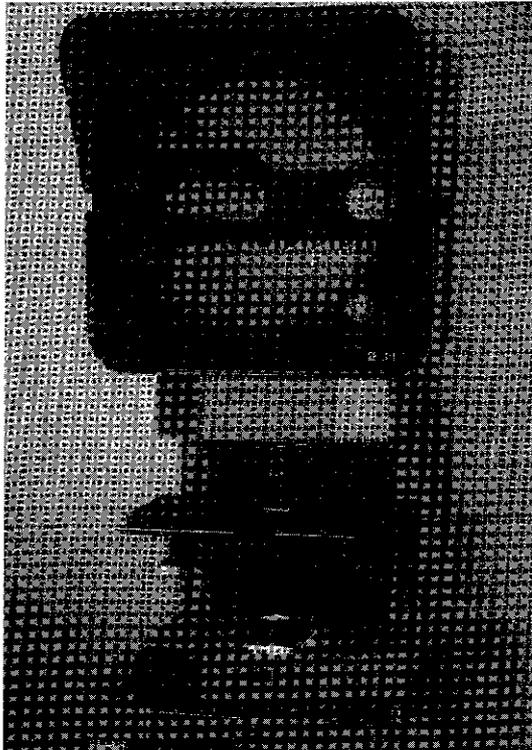
Nº: D.10.02	DENOMINACIÓN MICROSCOPIOS DE MEDICIÓN	
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Measuring Microscope Francés: Microscope mesureur Alemán: Meßmikroskop Italiano: Microscopio di misura		
DESCRIPCIÓN Sistema óptico con el que se consigue amplificar la imagen de una pieza con todos sus detalles (proyección episcópica) o solamente su contorno (proyección diascópica). La imagen es observada por medio de un ocular. Frecuentemente se utiliza un retículo intercambiable grabado con diferentes plantillas de formas (D.10.04), para comparar el perfil real de la pieza observada con el perfil ideal materializado por las líneas grabadas en dicho retículo. La pieza puede desplazarse según dos ejes accionados por cabezas micrométricas, con lo que es posible realizar mediciones de la pieza sin efectuar contacto sobre ella y con la ayuda de alguna de las líneas grabadas en el retículo. Los desplazamientos que posee el sistema óptico permiten el enfoque. - No existe una separación estricta entre los microscopios de medición y los proyectores de perfiles (D.10.03), aunque cabe señalar que los campos de medida de los microscopios son siempre mucho más reducidos que los de los proyectores. Es posible acoplar un monitor de vídeo al microscopio, realizando así la observación más cómodamente, al igual que se hace en los proyectores de perfiles. Se recomienda denominar de medición a estos microscopios, para diferenciarlos de los de observación, empleados en metalurgia.		
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DI-006	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 24	

EJEMPLO D.10.02



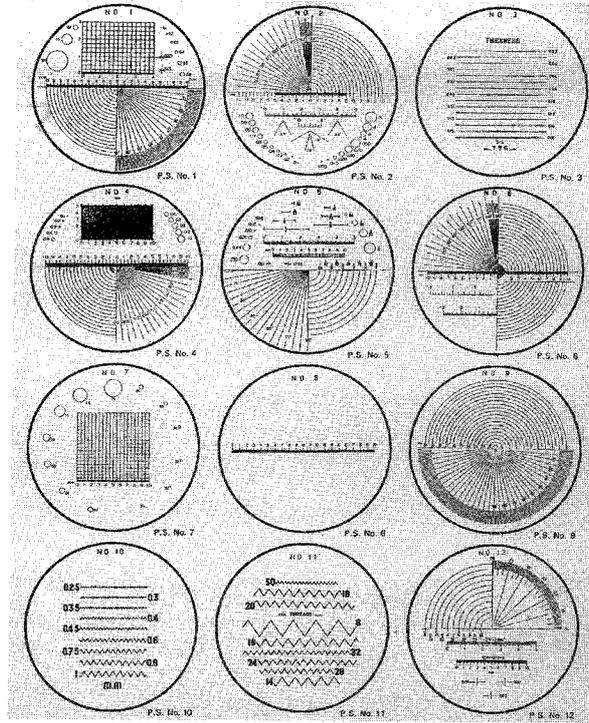
Nº: D.10.03	DENOMINACIÓN PROYECTORES DE PERFILES
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Profile projector, Optical comparator Francés: Projecteur de profil Alemán: Profilprojektoren Italiano: Proiettore di profili	
DESCRIPCIÓN <p>Equipo medidor de dimensiones lineales y angulares, y formas, por amplificación mecánica y óptica, que realiza medidas directas o con desplazamiento, sobre una pantalla de proyección. Los principales componentes de un proyector de perfiles son: la fuente de luz, el sistema óptico, la mesa soporte de las piezas y la pantalla de observación.</p> <p>Es un auxiliar básico en todo centro de medición, con muchos accesorios para medidas no muy precisas pero muy variadas. Permite obtener plantillas de perfiles sobre papel transparente.</p> <p>En su modalidad de eje vertical (el haz luminoso incide sobre el elemento mensurando verticalmente), permite obtener las máximas precisiones, sobre piezas pequeñas y de pesos pequeños o medios, colocadas directamente sobre un soporte de vidrio transparente, en campos de medida que no suelen exceder de los 100 a 150 mm como máximo.</p> <p>En su modalidad de eje horizontal (el haz luminoso incide sobre el elemento mensurando horizontalmente), proporciona precisiones medias, pero admite piezas grandes y pesadas, que pueden soportarse sobre bancada, entre puntos, etc., en una posición lateral, permitiendo una gran comodidad al operador, en campos grandes de medida de 0,5 m o superiores.</p> <p>Los proyectores de perfiles deben situarse en recintos o áreas de baja iluminación, para facilitar el contraste de imagen, pudiéndose también efectuar las lecturas mediante un captador de transición entre claridad y oscuridad, o viceversa.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DI-001	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 24

EJEMPLO D.10.03



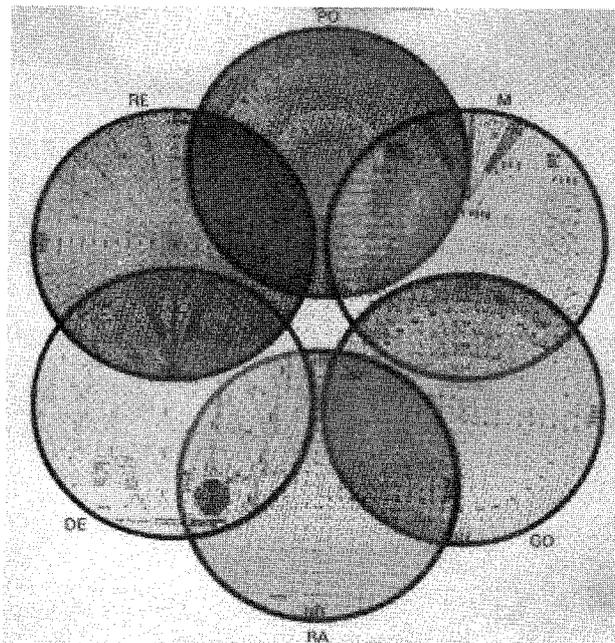
Nº: D.10.04	DENOMINACIÓN PLANTILLAS DE FORMAS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Datum scales Francés: Alemán: Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Accesorios de microscopios de medición (D.10.02) y proyectores de perfiles (D.10.03), consistentes en una lámina translúcida o transparente sobre la que se proyecta la sombra del perfil de la pieza, amplificada por el sistema óptico del objetivo. En el caso de los microscopios, se sitúan en la posición del retículo, mientras que en el caso de los proyectores de perfiles, conforman o se acoplan a la pantalla de proyección.</p> <p>Son intercambiables y se suministran en juegos para diferentes usos (formas de perfiles de roscas, de dientes de engranajes, circunferencias concéntricas para la medición de radios, etc.).</p> <p>Se trata, en todo caso, de elementos que no permiten obtener buenas precisiones, pero que pueden ser de gran utilidad para identificación de formas complejas.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 24

EJEMPLO D.10.04



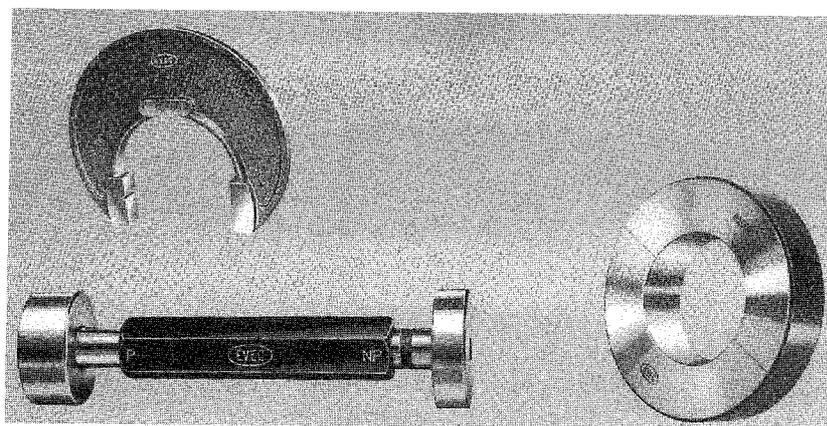
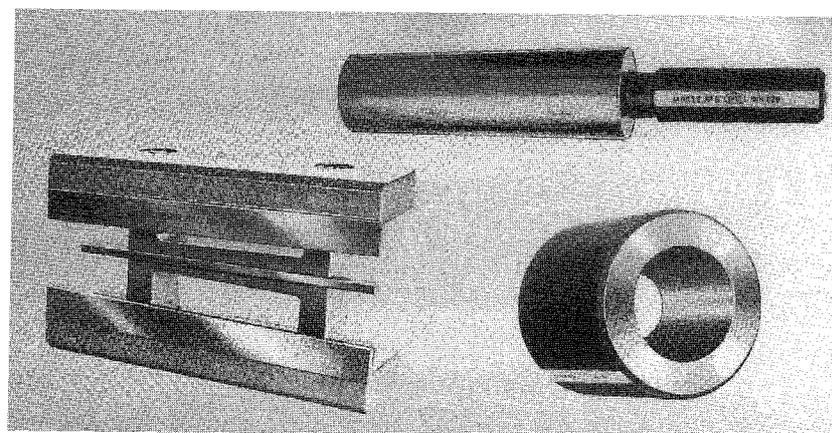
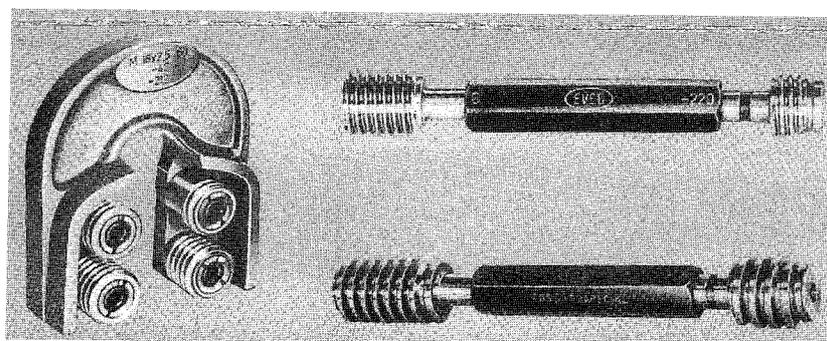
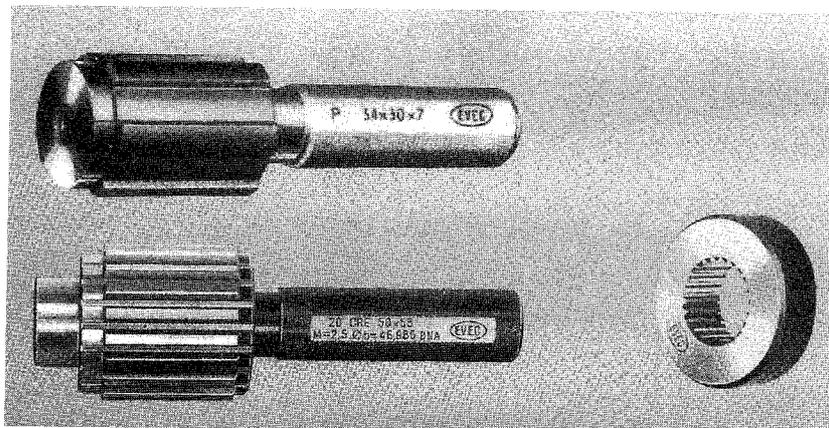
No. 188
 DRILL & WIRE GAUGE
 THE L. S. STARBUCK CO.
 ATHOL MASS. U.S.A.
 DECIMAL EQUIVALENTS

60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40																																						
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0																																			
228	224	221	217	213	209	205	201	197	193	189	185	181	177	173	169	165	161	157	153	149	145	141	137	133	129	125	121	117	113	109	105	101	97	93	89	85	81	77	73	69	65	61	57	53	49	45	41	37	33	29	25	21	17	13	9	5	1	0



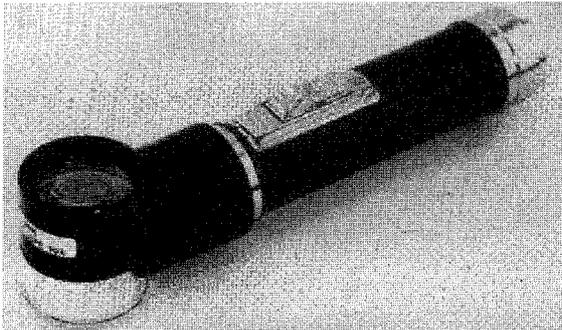
Nº: D.10.05	DENOMINACIÓN CALIBRES DE LÍMITES DE FORMAS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Francés: Alemán: Formlehren Italiano:	
DESCRIPCIÓN Calibres para la medida de formas en series de piezas por atributos (PASA – NO PASA). Dentro de ellos se encuentran los de rosca, descritos más detalladamente en D.08.02, así como las plantillas para la verificación de perfiles por observación de la luminosidad al aplicarlas contra aquellos. Aunque en principio, como todos los calibres de tipo PASA – NO PASA se basan en un método elemental de control que no llega siquiera a efectuar una medición directa, son elementos completamente indispensables para la verificación de formas complejas en gran cantidad, cuya medición detallada sería muy costosa o prácticamente imposible.	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 24 T2 = 6 a 12

EJEMPLO D.10.05

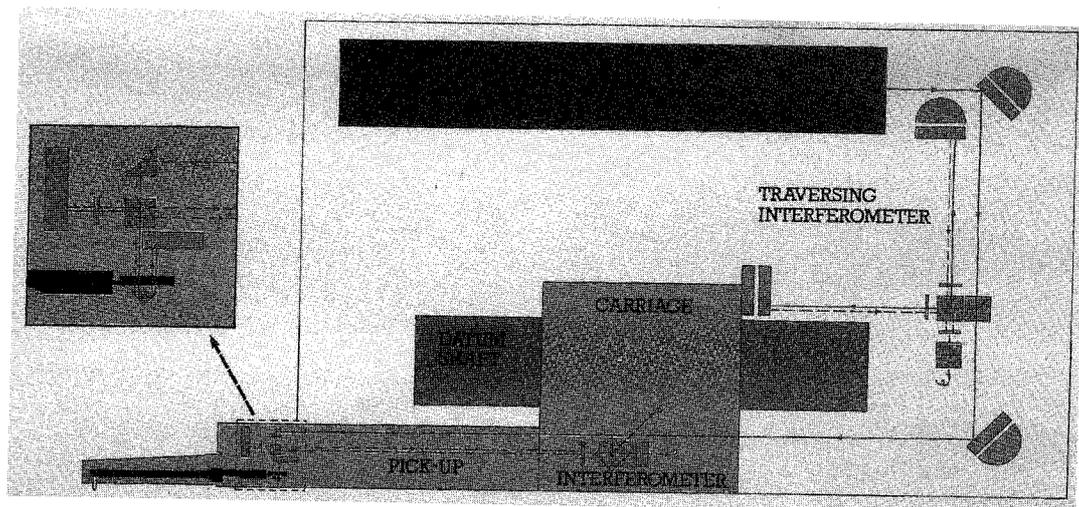


Nº: D.10.06	DENOMINACIÓN LUPAS GRADUADAS	
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Graduated lupe, magnifier, pocket comparator Francés: Lopa gradué Alemán: Gradlupe, Skalenlupe Italiano: Lupe graduata		
DESCRIPCIÓN Accesorios habituales en laboratorios de metrología, consistentes en una lupa, con ampliaciones comprendidas normalmente entre 10 y 20 aumentos, que llevan grabada alguna escala sencilla, como por ejemplo trazos longitudinales con separaciones de 0,05 mm o 0,1 mm. Permiten realizar comprobaciones sencillas pero rápidas, sobre superficies pulidas de piezas, para detectar errores de posicionamiento u obtener valores aproximados previos a la medición diferencial de los mismos.		
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 24	

EJEMPLO D.10.06



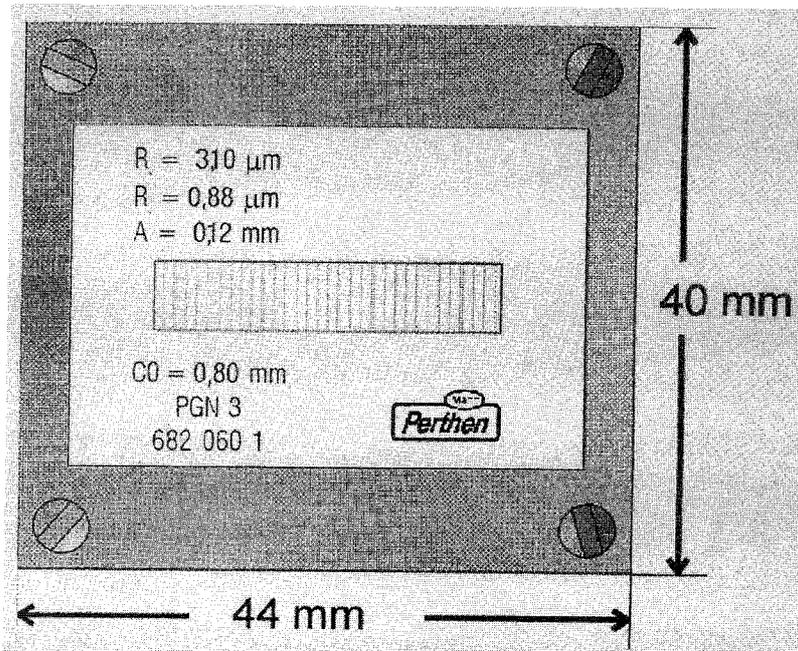
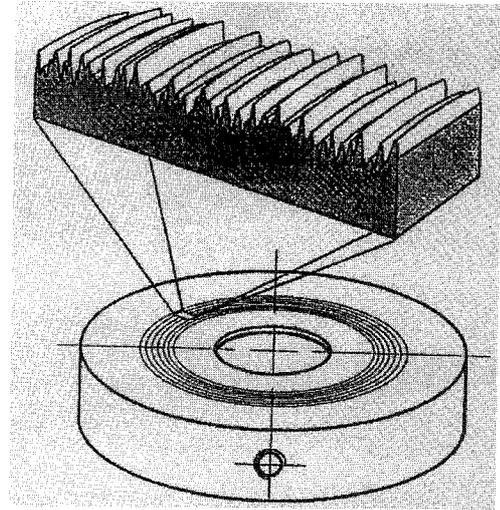
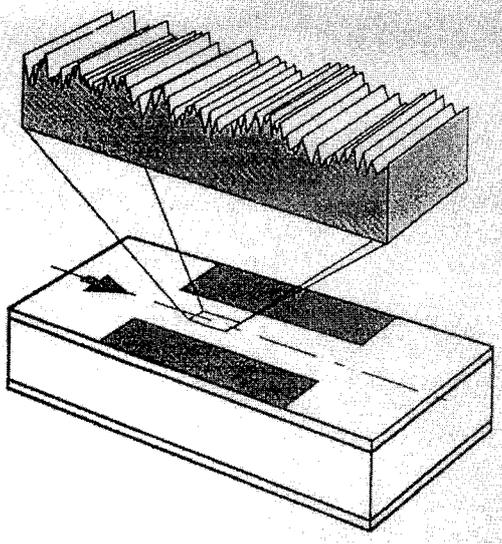
Nº: D.10.07	DENOMINACIÓN PERFILÓMETROS DE CAPTADOR ÓPTICO
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Laser profilometer Francés: Profilomètre laser Alemán: Laser profilometer Italiano: Profilometro a laser	
DESCRIPCIÓN <p>Instrumentos para la realización de mediciones de formas (perfiles) mediante la amplificación eléctrica de las señales producidas por un transductor láser acoplado a la cabeza palpadora, obteniendo medidas absolutas de tipo directo.</p> <p>Sus elementos principales son una cabeza palpadora, el mecanismo de soporte y arrastre de la cabeza, la mesa soporte de la pieza, el amplificador electrónico, un calculador y un registrador.</p> <p>Con estos equipos es posible visualizar las formas de las superficies de las piezas, registrarlas gráficamente y realizar cálculos de medición de las mismas (radios, roscas, acanaladuras, etc.), con la elevada precisión que proporciona su transductor interferométrico láser de dos coordenadas.</p> <p>En todo lo demás, su aspecto externo y manipulación es completamente similar a los perfilómetros de palpador mecánico (D.10.01).</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 24



5.11 CALIDAD SUPERFICIAL

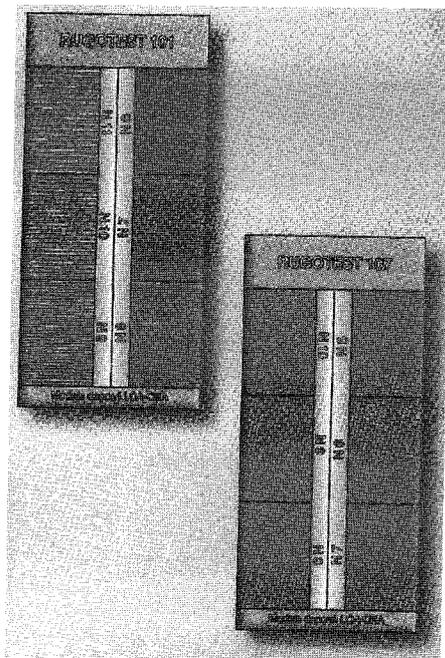
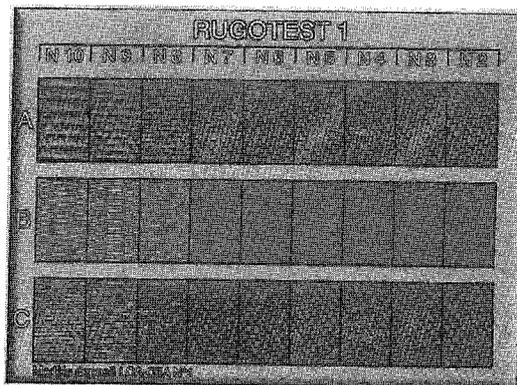
Nº: D.11.01	DENOMINACIÓN PATRONES DE RUGOSIDAD	
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Roughness standard Francés: Etalon de rugosité Alemán: Rauhnormale Italiano: Campione di rugosità		
DESCRIPCIÓN Descritos en la norma ISO 5436-1, pueden ser de varios tipos: - Tipo C3: Placas de vidrio o metal que reproducen varios surcos de un perfil geométrico sencillo (triángulos, arcos de circunferencia, función senoidal, etc.); el número de surcos suele ser grande (de 25 a 50), para promediar las pequeñas diferencias inevitables, existentes entre ellos. Se utilizan principalmente para el ajuste de los parámetros verticales de rugosidad en los rugosímetros de palpador móvil (D.11.04 y D.11.08), pero a partir de ellos pueden certificarse también parámetros de espaciamiento, para diferentes tipos de filtros. Los parámetros certificados suelen ser: Ra, Rz, RSm (ISO 4287) y Rmax (DIN 4768). - Tipo D1: Placas normalmente de acero inoxidable endurecido que reproducen un perfil irregular de rugosidad, repitiéndolo varias veces en el sentido longitudinal del patrón. Se emplean para calibrar y verificar en su totalidad los instrumentos de palpado por contacto. Suelen venir en juegos de tres, siendo los parámetros certificados Ra y Rz (ISO 4287). La uniformidad de este tipo de patrones es muy buena y los valores certificados suelen estar basados en una serie de mediciones repetidas, repartidas por la superficie del patrón. - Tipo D2: Placa de forma circular, con la superficie plana superior de gran dureza (550 HV), sobre la que se reproduce un perfil irregular de rugosidad. El perfil, realizado con punta de diamante y técnicas de ultra-alta precisión, evita las longitudes de onda cortas, difícilmente reproducibles, habituales en las muestras producidas mediante técnicas comunes. Suelen venir en juegos de tres, siendo los parámetros típicamente certificados Ra y Rz (ISO 4287).		
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 60 T2 = 36 a 48	

EJEMPLO D.11.01

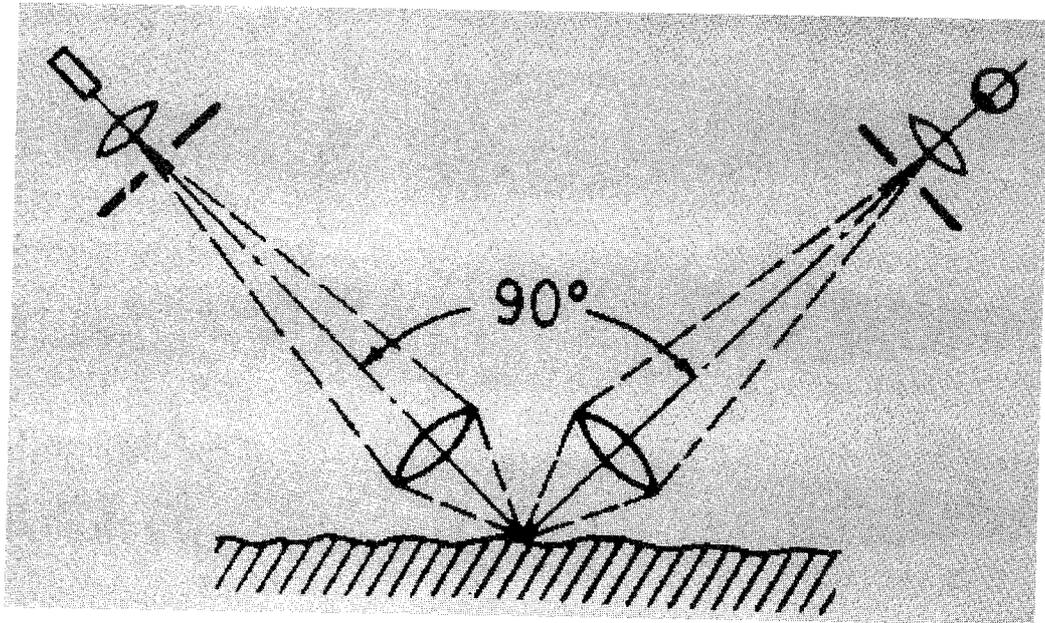


Nº: D.11.02	DENOMINACIÓN PATRONES VISOTÁCTILES DE RUGOSIDAD
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Visual-tactile comparison, roughness specimens Francés: Echantillons de comparaison visotactile Alemán: Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Elementos para evaluación del acabado superficial de piezas, basados en la comparación de una superficie por medio de los sentidos de la vista y del tacto, con otras de diferente acabado, obtenidas por el mismo proceso de fabricación. Se trata de patrones de precisiones medias, que pueden casi considerarse como materiales de referencia en el campo microgeométrico.</p> <p>Las superficies de comparación se materializan en bloques de pequeño espesor y se agrupan sobre una base común para facilitar su manejo. Una aplicación clásica de este tipo de patrones es en la fase de diseño, para que los proyectistas de las Oficinas Técnicas puedan establecer el tipo de acabado a dar para obtener un cierto aspecto y tacto.</p> <p>Entonces es normal que las placas se presenten agrupadas, para cada proceso general de fabricación, en forma de estuche o muestrario.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 60 T2 = 48

EJEMPLO D.11.02

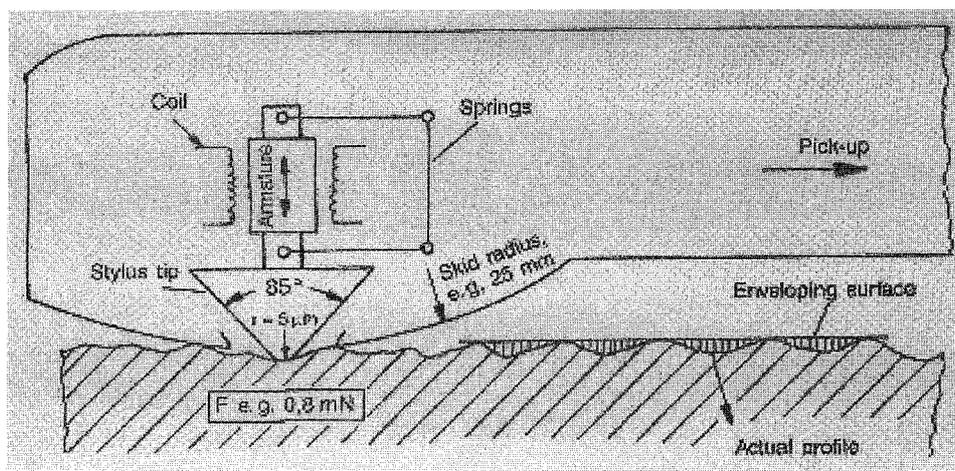
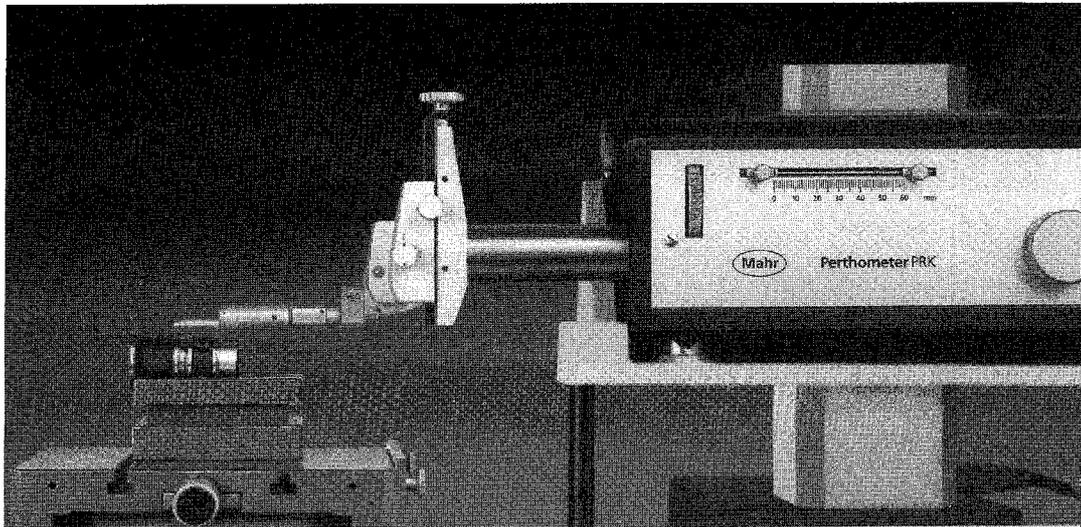


Nº: D.11.03	DENOMINACIÓN MICROSCOPIOS DE CORTE ÓPTICO
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Light.section microscope Francés: Microscope a coupe optique Alemán: Lichtschnittmikroskop Italiano:	
DESCRIPCIÓN <p>Instrumento óptico que permite medir, con ayuda de un retículo graduado, las desviaciones de perfil de una superficie, al hacer incidir sobre ella un haz luminoso plano a 45° aproximadamente. La imagen reflejada aparece como una línea recta si la superficie es lisa, y como línea ondulada si la superficie es rugosa. La amplificación relativa vertical del perfil es la cosecante del ángulo de incidencia; es decir, 1,4. La resolución se sitúa en torno a 0,5 µm.</p> <p>Para lograr la máxima nitidez de imagen, en el corte óptico del perfil, se hace pasar el haz de luz colimada, procedente del foco, por una estrecha rendija rectangular, para dejarla después incidir sobre la superficie a medir, obteniendo así una imagen ampliada del perfil de la misma.</p> <p>Se trata de un método cada vez menos usado, frente a las posibilidades actuales de los rugosímetros de palpador (D.11.04 y D.11.08) que, evidentemente, sólo permite medidas no estadísticas sobre el perfil, como es la máxima distancia pico-valle, en una cierta longitud de exploración.</p> <p>Dado que se trata de un método sin contacto, es útil en la caracterización superficial de materiales blandos.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 24

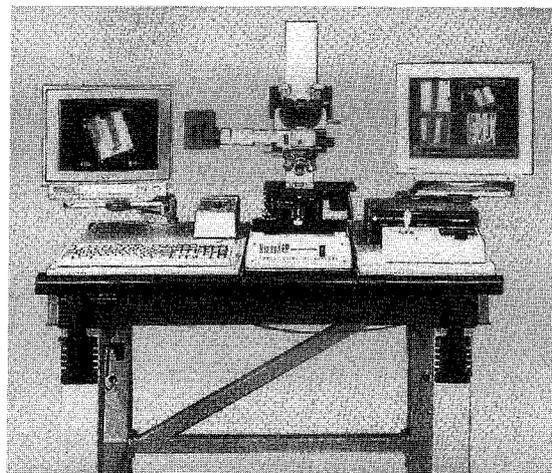
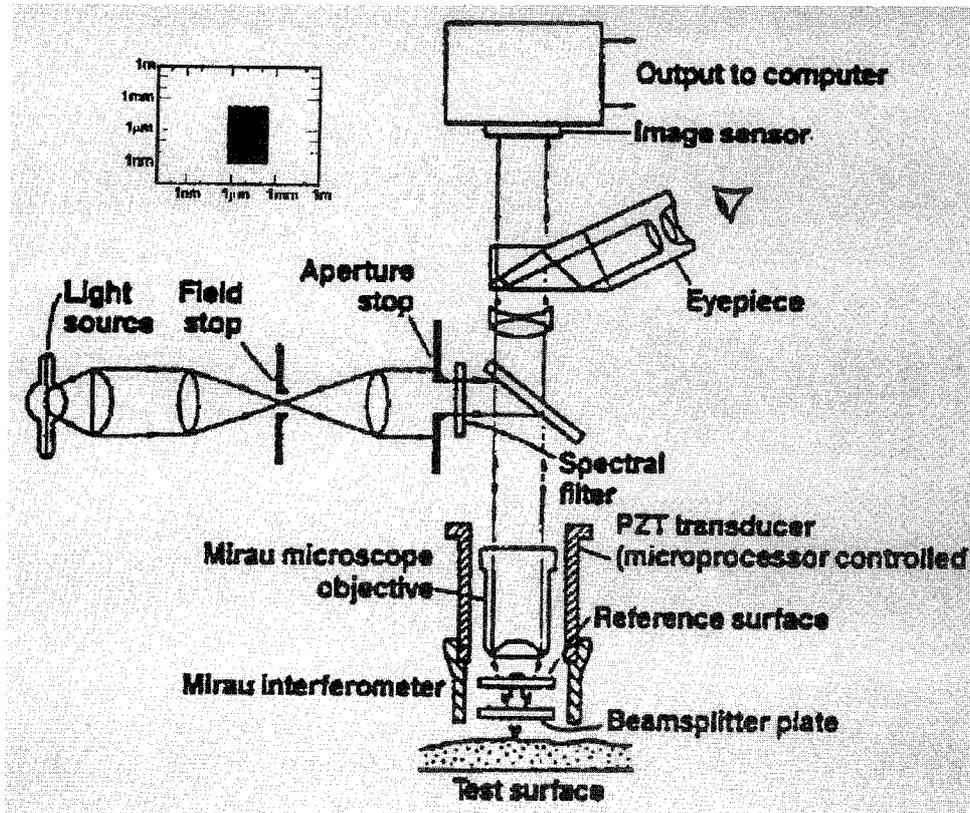


Nº: D.11.04	DENOMINACIÓN RUGOSÍMETROS DE PALPADOR MECÁNICO
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Surface roughness measuring or surface texture measuring instruments Francés: Mesureur de rugosité (mécanique) Alemán: Rauhtester (mechaniker), Tastschnittgeräten Italiano: Rugosimetro, misuratore di rugosità (meccanico)	
DESCRIPCIÓN <p>Instrumento para evaluación de la calidad superficial, basado en la amplificación de la señal eléctrica generada a partir de un palpador que traduce las irregularidades de la superficie de la pieza. El palpador se monta sobre un brazo de medida, perteneciente a una unidad de avance, de alta precisión, que proporciona un movimiento de traslación al palpador. El palpador puede disponer de un apoyo, denominado patín, el cual actúa como filtro mecánico.</p> <p>Los transductores empleados en este tipo de instrumento son de dos tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - inductivos - piezoeléctricos <p>Los rugosímetros de palpador, considerados en conjunto, se agrupan en tres grandes clases que, de mayor a menor precisión, son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - de bancada, con movimiento motorizado - portátiles, con movimiento motorizado - portátiles, con movimiento manual <p>Estos rugosímetros incorporan actualmente ordenadores y programas de medición cada vez más potentes y sofisticados, logrando altas prestaciones de medida.</p> <p>Se trata del instrumento más utilizado en la actualidad, por cuanto permite cuantificar el acabado superficial mediante diferentes parámetros definidos en normas internacionales.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 36 T2 = 12 a 24

EJEMPLO D.11.04

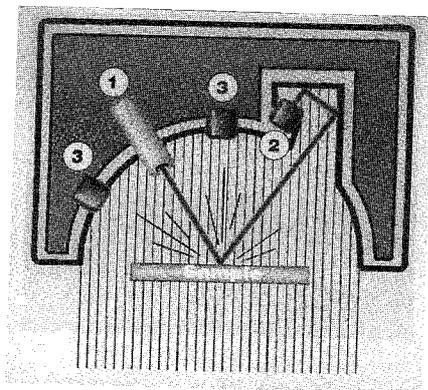
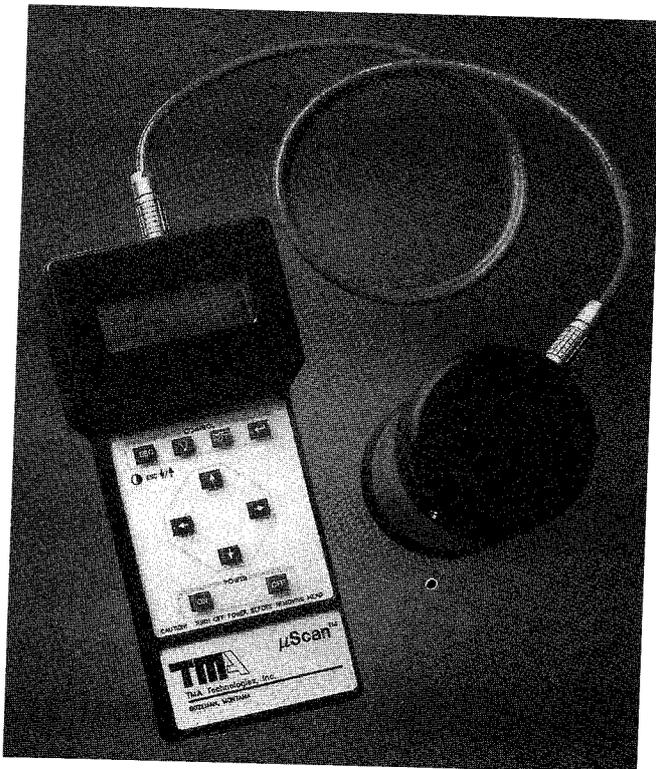
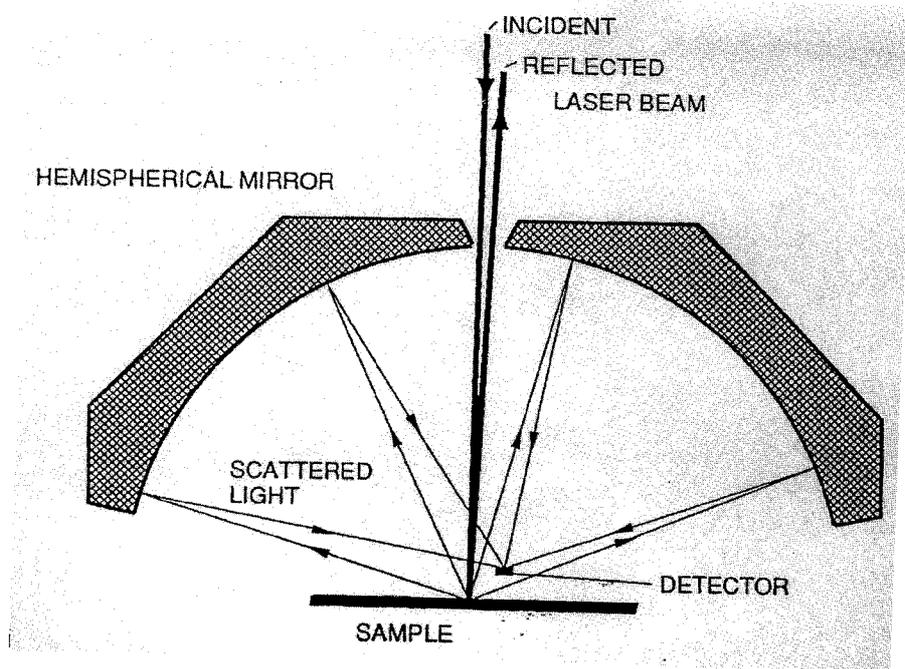


Nº: D.11.05	DENOMINACIÓN MICROSCOPIOS INTERFERENCIALES	
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Interferential microscope Francés: Microscope interferentiel Alemán: Interferenzrauhtester, Interferenz-mikroskop Italiano: Rugosimetro da interferenza		
DESCRIPCIÓN Instrumento óptico que permite medir las irregularidades superficiales a partir de las franjas de interferencia formadas entre la superficie de la pieza y una superficie de referencia, normalmente contenida dentro del propio objetivo, en base al principio de Michelson, de la cuña de aire. Dispone de una fuente luminosa, normalmente de luz blanca, junto con filtros que permiten seleccionar una o más longitudes de onda. Estos equipos suelen poder trabajar según dos técnicas distintas: – la de interferometría por luz blanca, para cualquier tipo de muestras con rugosidades pico-valle inferiores a una o dos décimas de milímetro, y la medida de altura de escalones de un mismo material, con resoluciones de décimas de nanómetro. – la de desplazamiento de fase (<i>phase shifting</i>), aplicable a superficies lisas, bien pulidas y homogéneas (con luz monocromática), y a la determinación de escalones, incluso de materiales diferentes (con doble longitud de onda), alcanzando resoluciones de centésimas de nanómetro.		
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 60 T2 = 48	

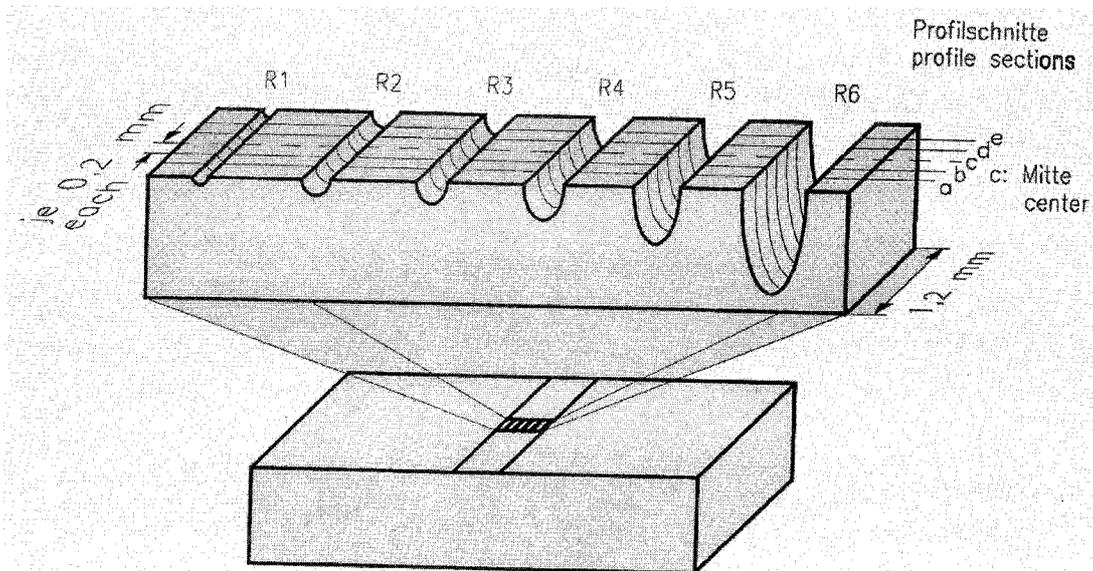
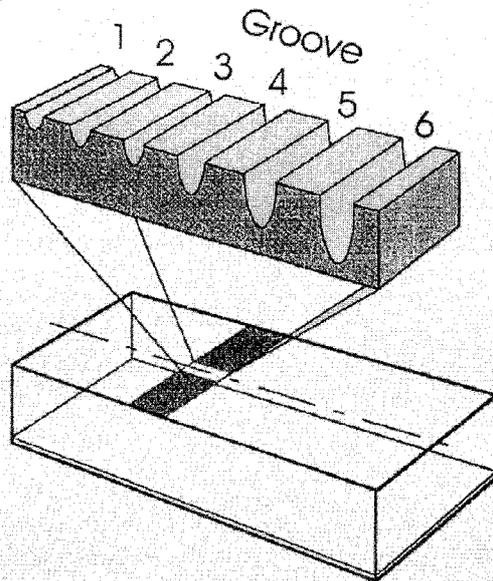


Nº: D.11.06	DENOMINACIÓN REFLECTÓMETROS
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Reflectometer Francés: Réflectomètre Alemán: Glossmeter, Reflektometer Italiano: Riflettometro	
DESCRIPCIÓN <p>Instrumento óptico para la estimación del acabado superficial, basado en la relación entre la intensidad de flujo luminoso reflejado sobre la superficie a medir y la intensidad de flujo luminoso emitida.</p> <p>El instrumento posee una fuente luminosa cuyo haz, una vez colimado y reflejado sobre la superficie a medir, incide en un elemento fotosensible que mide la intensidad luminosa reflejada.</p> <p>De forma estricta, se trata más bien de un instrumento de metrología óptica, que mide la magnitud de la relación de intensidades de flujo luminoso, pero por ser de uso frecuente en metrología dimensional, para evaluación del acabado superficial, se incluye en la presente clasificación.</p> <p>Un tipo de instrumento, en el que se analiza la luz difundida en lugar de la reflejada, es el conocido como TIS, siglas de Total Integrated Scattering. En este tipo de instrumento, un haz láser de en torno a 1 mm de diámetro incide sobre la muestra, recogándose toda la luz difundida por ésta mediante un espejo hemisférico, y conduciéndose hacia un fotodiodo. También es posible situar un conjunto de fotodiodos en posiciones angulares determinadas respecto a la muestra. El haz especularmente reflejado sale directamente por el mismo orificio que el de entrada. La cantidad de luz difundida es proporcional al cuadrado de la rugosidad cuadrática media (R_q), siendo el nivel de ruido del sistema muy bajo.</p> <p>Se trata de un método no destructivo para caracterizar superficies poco rugosas, siendo insensible a las vibraciones ambientales y rápido a la hora de detectar defectos locales sobre grandes superficies. Se aplica principalmente en componentes ópticos y en la verificación y control de calidad de piezas mecanizadas de forma automática.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 60 T2 = 48

EJEMPLO D.11.06

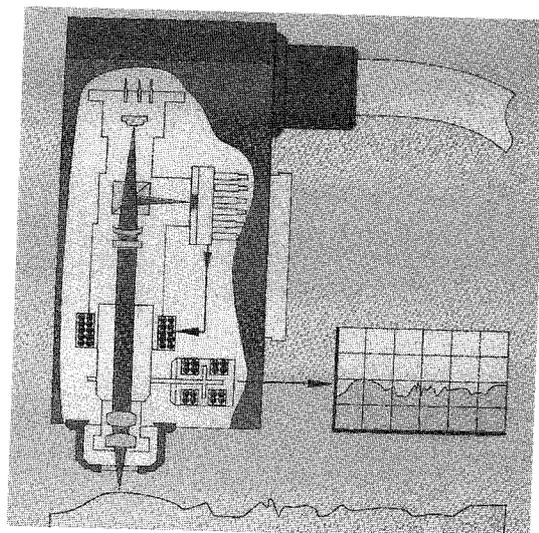
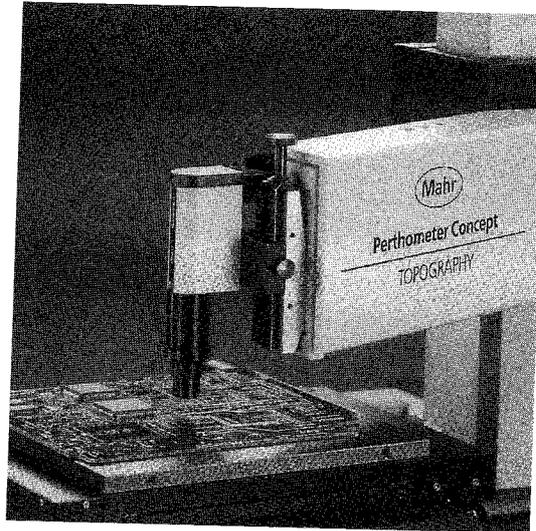


Nº: D.11.07	DENOMINACIÓN PATRONES DE AMPLIFICACIÓN
<p>DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS</p> <p>Inglés: Step height standards, Groove standards Francés: Etalon d'amplification Alemán: Tiefen-Einstellnormale, Rillennormale Italiano: Campione di amplificazione, campioni a gradino</p>	
<p>DESCRIPCIÓN</p> <p>Utilizados para el ajuste de las ampliaciones verticales de los instrumentos medidores de palpador móvil, como pueden ser los rugosímetros de palpador (D.11.04 y D.11.08), perfilómetros (D.10.01) y medidoras de redondez (D.07.02), refiriendo así las mediciones realizadas con estos equipos a la unidad de longitud del sistema SI. Los hay de dos tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De escalón: Placas, generalmente de vidrio, aunque pueden ser también de metal duro, que portan uno o varios surcos de forma rectangular, de fondo plano y profundidad conocida con gran exactitud, normalmente determinada por interferometría. <p>Estos elementos evitan la formación de patrones de ampliación por adherencia, mediante patrones de planitud de vidrio (D.06.04) y bloques patrón longitudinales (D.01.02).</p> <ul style="list-style-type: none"> - De ranura: Placas, generalmente de vidrio o metal duro, que presentan uno o varios surcos con fondos de forma parabólica o circular, de profundidad conocida con gran exactitud, normalmente determinada por interferometría (ISO 5426-1, tipo A2). <p>No deben confundirse estos patrones con los patrones de rugosidad (D.11.01), por el simple hecho de que los fabricantes de rugosímetros los incluyan como un accesorio normal de sus equipos.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	<p>INTERVALOS DE CALIBRACIÓN</p> <p>T1 = 60 T2 = 36 a 48</p>



Nº: D.11.08	DENOMINACIÓN RUGOSÍMETROS DE PALPADOR ÓPTICO
DENOMINACIONES EN OTROS IDIOMAS Inglés: Surface texture measuring instrument (optical) Francés: Mesureur de rugosité (optique) Alemán: Rauhtester (optik) Italiano: Misuratore di rugosità (ottico)	
DESCRIPCIÓN <p>Instrumentos de evaluación de la calidad superficial, basados en la amplificación de la señal eléctrica generada a partir de un palpador que traduce las irregularidades de la superficie de la pieza. El palpador se monta sobre un brazo de medida perteneciente a una unidad de avance, de alta precisión, que le proporciona un movimiento de traslación. El palpador puede disponer de un apoyo, denominado patín, el cual actúa como filtro mecánico.</p> <p>Son completamente análogos a los rugosímetros de palpador mecánico (D.11.04), salvo que emplean un palpador de tipo óptico, sin contacto mecánico con la pieza. En el mismo existe una fuente luminosa coherente, normalmente un diodo láser (por lo cual se les denomina también rugosímetros láser), cuyo flujo luminoso, debidamente colimado, se hace incidir sobre la superficie de la pieza a medir, en forma de haz muy puntual, reflejándose en la misma y regresando al palpador para excitar una batería de fotodiodos, obteniéndose así una relación de flujos luminosos, reflejado y emitido, que pueden relacionarse muy exactamente con las variaciones de altura del perfil durante el movimiento del palpador, gracias todo ello al pequeño diámetro del haz en el punto de contacto. Disponen de un sistema de autofocus que trata de mantener la superficie bajo examen en el plano focal del palpador.</p>	
PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN	INTERVALOS DE CALIBRACIÓN T1 = 60 T2 = 48

EJEMPLO D.11.08





CENTRO ESPAÑOL DE METROLOGÍA

C/ Del Alfar, 2
28760 Tres Cantos
Madrid
ESPAÑA

Teléfono: 91 807 47 00
Fax: 91 807 48 07

E-mail: cem@cem.es

Internet: <http://www.cem.es>

