

**90.25 - DENSÍMETROS, AREÓMETROS, PESALÍQUIDOS E INSTRUMENTOS FLOTANTES SIMILARES, TERMÓMETROS, PIRÓMETROS, BARÓMETROS, HIGRÓMETROS Y SICRÓMETROS, AUNQUE SEAN REGISTRADORES, INCLUSO COMBINADOS ENTRE SÍ.**

- **Termómetros y pirómetros, sin combinar con otros instrumentos:**

**Sección XVIII**

**90.25<sub>2</sub>**

9025.11 - - **De líquido, con lectura directa.**

9025.19 - - **Los demás.**

9025.80 - **Los demás instrumentos.**

9025.90 - **Partes y accesorios.**

**A. - DENSÍMETROS, AREÓMETROS, PESALÍQUIDOS E INSTRUMENTOS FLOTANTES SIMILARES**

Se trata de un conjunto de aparatos que se utilizan para determinar, generalmente por lectura directa en un vástago graduado, la densidad de las sustancias líquidas o sólidas (densímetros) o -como en el caso de los areómetros, posalíquidos o similares- un valor arbitrario (grado alcohólico, concentración, etc.) dependiente de la densidad; algunos de estos valores se transforman después en otros datos por medio de tablas de conversión.

Estos instrumentos son generalmente de vidrio, pero a veces también de metal (alpaca, plata, etcétera) y una de las extremidades, frecuentemente abultada, contiene mercurio o granalla de plomo. El peso de la carga es generalmente constante, pero en determinados instrumentos diseñados para determinar la masa volúmica de líquidos de densidades diferentes, este peso puede aumentarse o disminuirse. Algunos areómetros, tales como los utilizados para determinar la acidez del líquido de las baterías están a veces contenidos en un dispositivo de vidrio que forma sifón. Otros instrumentos están a veces combinados con un termómetro.

La mayor parte de los aparatos se denominan, generalmente, según el uso al que se destinan, por ejemplo, los alcoholímetros, los sacarímetros (utilizados en la industria azucarera o cervecera), los salinómetros (pesasales), los lactodensímetros o lactómetros, los pesalíquidos (pesaácidos, pesalejías, pesalicores, pesacervezas, pesacolas, pesamostos, etc.) o incluso, con el nombre del inventor: Baumé, Brix, Balling, Bates, Gay-Lussac, Richter, Tralle, Sikes, Stoppani, etc. Entre los areómetros para sólidos, se puede citar el areómetro de Nicholson.

Se **excluyen** de este grupo:

- a) Los aparatos para la determinación de densidades por procedimientos distintos de los descritos anteriormente, por ejemplo, los picnómetros (**p. 70.17**) o las balanzas densimétricas o hidrostáticas (**p. 90.16**).
- b) Determinados aparatos de análisis, tales como los butirómetros (para la determinación del contenido de grasa de la mantequilla), los areómetros (para la dosificación de la urea), que no son instrumentos flotantes y que se clasifican en la **partida 70.17**.

**B. - TERMÓMETROS Y PIRÓMETROS, AUNQUE SEAN REGISTRADORES**

Entre los aparatos de este grupo, se pueden citar:

- 1) Los **termómetros de líquido**, con tubos de vidrio, de los que los principales tipos son: los termómetros de uso doméstico (termómetros para el interior de viviendas, de exterior, etc.), los termómetros flotantes (para baño, etc.), los termómetros médicos o veterinarios, los termómetros industriales (para calderas, hornos, autoclaves, etc.), los termómetros de laboratorio (para calorimetría, crioscopia, ebulloscopia, etc.), los termómetros especiales para meteorología (por ejemplo, para la medida de las radiaciones solares o terrestres), los termómetros utilizados en hidrografía (termómetros reversibles, por ejemplo para los sondeos submarinos), etcétera. Algunos de los termómetros de líquidos se llaman de máxima o de mínima porque están diseñados para registrar las temperaturas extremas a las que han estado expuestos.

- 2) Los **termómetros metálicos**, y principalmente los de láminas bimetálicas obtenidos soldando una contra otra dos láminas de metales que tengan coeficientes de dilatación diferentes. Se utilizan sobre todo en meteorología, para el acondicionamiento del aire o para otros usos científicos o industriales; los termómetros para montar en vehículos automóviles que indican la temperatura del agua del radiador son generalmente de este tipo.
- 3) Los **termómetros de dilatación o de presión**, de elementos metálicos, en los que la materia dilatada (líquido, vapor o gas) ejerce presión sobre un tubo de Bourdon o un dispositivo de medida análogo unido a la aguja de un cuadrante indicador. La mayor parte de estos termómetros se emplean para usos industriales.
- 4) Los **termómetros de cristales líquidos** cuyo principio se basa en la variación de las propiedades físicas (color principalmente) de los cristales líquidos en función de la temperatura.
- 5) Los **termómetros y pirómetros eléctricos**, que comprende:
  - 1º) Los **termómetros y pirómetros de variación de la resistencia eléctrica** de un metal (principalmente, platino) o de semiconductores.
  - 2º) Los **termómetros y pirómetros de par termoelectrónico** basados en el principio según el cual el calentamiento del punto de soldadura de dos alambres de metal diferente genera una fuerza electromotriz proporcional a la temperatura, asociaciones de metales que son principalmente: el platino y el platino radiado, el cobre y el cobre-níquel, el hierro y el cobre-níquel, el níquel-cromo y el níquel-aluminio.
  - 3º) Los **pirómetros ópticos** de los que existen diversos tipos, en particular:
    - a) Los que con un espejo cóncavo concentran, por ejemplo, en un par termoelectrónico colocado en el hogar, la radiación de la fuente estudiada.
    - b) Los que miden la temperatura variando, por medio de un dispositivo de reóstato, el brillo del filamento de una lámpara de incandescencia hasta el momento en que se confunda con el de la imagen de la fuente que se estudia.

Los termómetros y pirómetros eléctricos están a veces combinados con un aparato de regulación automática de los conductos de los hornos, hogares, etc. Estas combinaciones se clasifican en la **partida 90.32**.
- 6) Los **pirómetros de cuba fotométrica**, en los que la zona central del campo visual creada por un prisma está iluminada por una lámpara patrón, mientras que a la zona exterior la ilumina el objeto caliente. Un disco de vidrio, recubierto de una emulsión de densidad variable, gira de modo que hace variar la intensidad de la luz emitida por el objeto caliente. La temperatura se expresa por el número de grados que el disco debe girar para que la luminosidad de las zonas central y exterior del campo visual sea igual.
- 7) Los **pirómetros ópticos de desaparición de filamento**, en los que se iguala la intensidad de la imagen procedente del horno y la de una lámpara patrón, bien interponiendo cierto número de cristales ahumados que corresponden a una temperatura determinada, o bien, haciendo girar una especie de prisma absorbente graduado.
- 8) Los **anteojos pirométricos**, basados en los fenómenos de polarización rotatoria, que comprenden dos nícoles entre los que se coloca un cuarzo calibrado; se hace girar uno de los nícoles hasta que se obtiene una coloración determinada y la temperatura se calcula en función del ángulo de rotación del nícol móvil.
- 1) Los **pirómetros basados en la contracción de una materia sólida** (por ejemplo, arcilla), constituidos por una palanca oscilante de la que un brazo se desplaza delante de un cuadrante y la otra está en contacto con la varilla que debe servir para valorar la temperatura.

Se clasifican también aquí los termómetros de *contacto*, que indican la temperatura, pero comprenden también un dispositivo auxiliar que pueda accionar una señal luminosa, eléctrica o sonora, relés o disyuntores.

## Sección XVIII

### 90.25<sub>4</sub>

También se clasifican aquí los termómetros metálicos o de tensión de vapor, llamados a veces *pirómetros*, que permiten medir temperaturas máximas de 500-600 °C.

Se consideran **termómetros registradores** los termómetros combinados con una palanca que registra las variaciones de temperatura en un tambor accionado por un mecanismo de relojería, mecánico, eléctrico o con motor síncrono.

Los instrumentos del tipo calibre, a veces llamados *piroscopios*, utilizados para medir la contracción de una probeta de arcilla, etc., extraída de un horno de cerámica durante la cocción para determinar la marcha de la cochura se clasifican en las **partidas 90.17 ó 90.31**.

#### C.- BARÓMETROS, AUNQUE SEAN REGISTRADORES

Los barómetros son instrumentos que se utilizan para medir la presión atmosférica. Los instrumentos similares que se utilizan para medir la presión de los líquidos o de los gases (manómetros) se clasifican en la **partida 90.26**.

Los dos tipos usuales de barómetros son el barómetro de mercurio y el barómetro aneroide.

El **barómetro de mercurio**, en su forma usual, está formado por un tubo de cristal cerrado por la parte superior en el que se ha introducido mercurio y con el otro extremo inmerso en una cubeta también llena de mercurio. Se puede suprimir la cubeta utilizando un tubo acodado en forma de sifón cuya rama pequeña, abierta, soporta la presión atmosférica. En los dos casos, la altura de la columna de mercurio en el tubo varía en función de la presión atmosférica que se lee en una placa graduada, o bien, en un cuadrante por medio de una aguja. Esta categoría comprende también, principalmente: el barómetro de Fortín (de cubeta móvil), el barómetro de sifón y cuadrante ajustable y el barómetro de marina con suspensión Cardan.

En el **barómetro aneroide**, la presión actúa sobre una o varias cámaras de metal ondulado o sobre un tubo metálico curvado de paredes delgadas, en las que previamente se ha hecho el vacío. Las deformaciones de las cajas o del tubo se amplifican y transmiten a una aguja cuya extremidad se mueve sobre un cuadrante graduado, o bien, se convierten en una señal eléctrica.

Están también comprendidos aquí:

- 1) Los **barómetros altimétricos** que indican la altitud además de la presión atmosférica, pero no los altímetros (en especial, para la navegación aérea) que sólo indican la altitud en función de esta presión (**p. 90.14**).
- 2) Los **simpiezómetros**, tipos de barómetros en los que el depósito lleva, en lugar de mercurio, un líquido, como el aceite, que actúa sobre un gas contenido en el tubo.

Se consideran **barómetros registradores** los barómetros diseñados como los termómetros registradores descritos anteriormente en el apartado B.

#### D.- HIGRÓMETROS, AUNQUE SEAN REGISTRADORES

Los higrómetros se utilizan para apreciar el grado de humedad del aire, de otros gases o de materias sólidas (estado higrométrico). Los principales tipos son los siguientes:

- 1) **Higrómetros químicos**, que trabajan por absorción mediante sustancias químicas, que son pesadas.
- 2) **Higrómetros de condensación**, que utilizan el método llamado *punto de rocío*, es decir, la temperatura a la que se inicia la condensación del vapor de agua.
- 3) **Higrómetros de cabello**, que se basan en las variaciones de la longitud de uno o varios cabellos o tiras de plástico según que estén secos o húmedos, tendidos los cabellos o bandas de plástico en un marco y lastrados con un contrapeso que se enrolla en una polea cuyo eje lleva una aguja que se mueve en un cuadrante. En determinados aparatos, este desplazamiento se convierte en una señal eléctrica.

- 4) **Higrómetros de toro pendular**, constituidos por un tubo de vidrio de forma toroidal, parcialmente lleno de mercurio y cerrado en uno de los extremos por una membrana semipermeable al vapor de agua del ambiente. La tensión de ésta, que actúa sobre el mercurio, hace desplazar el tubo alrededor de un eje solidario de una aguja que se mueve sobre el cuadrante. En algunos aparatos, este movimiento se convierte en una señal eléctrica.
- 5) **Higrómetros de bandas metálicas** enrolladas en forma helicoidal y recubiertas de sustancias que reaccionan con la humedad. La reacción higroscópica hace variar la longitud de las bandas metálicas. Este movimiento se transmite a un eje fijado en la extremidad de las bandas metálicas y que lleva una aguja que se mueve sobre un cuadrante. En algunos aparatos, este movimiento se convierte en una señal eléctrica.
- 6) **Higrómetros eléctricos**, que funcionan principalmente por la variación de la conductibilidad eléctrica de sales especiales absorbentes (por ejemplo, cloruro de litio) o por la variación de la capacidad eléctrica de un elemento apropiado en función de la humedad relativa. Estos instrumentos se llaman también *medidores de humedad* y la graduación indica a veces el punto de rocío.

Los higroscopios de fantasía, llamados *higrómetros*, que consisten principalmente en figuras más o menos decorativas (chalés, torres, etc.) con personajes que entran o salen según que vaya a hacer buen tiempo o mal tiempo, también se clasifican aquí. Por el contrario, los papeles impregnados de sustancias químicas cuyo color varía en función de la humedad atmosférica se clasifican en la **partida 38.22**.

Los **higrómetros registradores** que se clasifican en esta partida son parecidos a los higrómetros de cabello, pero registran las variaciones de la humedad relativa como los termógrafos descritos en el apartado B anterior que registran la temperatura.

#### E.- SICRÓMETROS

Los sicrómetros constituyen un tipo particular de higrómetros y determinan el estado higrométrico en función de la diferencia de temperatura dada por dos termómetros, de los que uno (termómetro seco) registra la temperatura del aire y el otro (termómetro húmedo) tiene el depósito constantemente mojado por una materia empapada de agua que, al evaporarse, absorbe el calor.

Los sicrómetros eléctricos llevan generalmente termómetros de resistencia o semiconductores en sustitución de los termómetros que equipan a los sicrómetros clásicos.

\*  
\* \*

Como los termómetros y barómetros que tienen empleos muy diversos, los higrómetros y los sicrómetros se utilizan para diversos fines: en meteorología (en los observatorios, viviendas, etc.), en los laboratorios, en la industria del frío, en las incubadoras, para el acondicionamiento del aire (especialmente en las fábricas de textiles), etc.

#### APARATOS COMBINADOS

Estos diversos aparatos están a veces combinados entre sí, y en esa forma, no dejan de pertenecer a esta partida, **salvo en el caso en que**, debido a la adición de uno o varios elementos, el conjunto adquiriera el carácter de instrumento o aparato comprendido en partidas más específicas (por ejemplo, en la **partida 90.15** como instrumento de meteorología). Permanecen clasificados aquí, principalmente:

- 1) Los **termohigrómetros y los barotermohigrómetros**, así como los **actinómetros**, que consisten simplemente en una combinación de dos termómetros especiales.
- 2) Los **pagoscopios**, aparatos avisadores de la escarcha -utilizados por eso en horticultura, principalmente- y formados por la combinación de dos termómetros.

Por el contrario las radiosondas para sondeos aerológicos se clasifican en la **partida 90.15** (véase la Nota explicativa correspondiente).

**Sección XVIII**  
**90.25<sub>6</sub>/26<sub>1</sub>**

En cuanto a las combinaciones de instrumentos, tales como un barómetro (o un higrómetro) con un aparato de relojería, para apartamentos en particular, o incluso un termómetro con un anemómetro, se clasifican de acuerdo con las disposiciones de las Reglas Generales Interpretativas de la Nomenclatura.

**PARTES Y ACCESORIOS**

**Salvo** lo dispuesto en las Notas 1 y 2 de este capítulo (véanse también las Consideraciones generales anteriores), las partes y accesorios de los instrumentos de esta partida se clasifican aquí; tal es el caso principalmente de los cuadrantes, agujas, jaulas, plaquitas o regletas graduadas.