



Centro Numismático Buenos Aires

Av. San Juan 2630 - CABA

[Inicio](#) [Institucional](#) [Calendario de actividades](#) [Biblioteca virtual](#) [Museo virtual](#) [Enlaces](#) [Contacto](#)



Verificación del título de una moneda de oro con calibre, balanza y especificaciones.

Cuando se cuenta con las especificaciones completas de la moneda a examinar, suministradas por la autoridad monetaria ⁽¹⁾, por la bibliografía o por sitios prestigiosos de subastas, comercios, experiencia, etc. ⁽²⁾ como: el peso, el diámetro, el espesor, la ley o título, es posible comprobar el contenido de metal noble (oro o platino), con calibre y balanza.

El calibre es un instrumento sencillo, que permite determinar con precisión unidades de longitud (como el diámetro y espesor de la moneda, por eso es necesario contar con esos datos).

La balanza debe ser la más adecuada para la medición del peso (habitualmente hasta el centígramo).

Ya que cada moneda tiene establecida una composición determinada, a ese material le corresponderá un único valor de densidad.

Esta propiedad es la relación entre su masa y su volumen:

$$d = m / V$$

entonces la verificación de su masa será:

$$d / V = m$$

También el espesor y diámetro serán constantes (ya que las monedas se confeccionarán con los mismos cospeles y cuños).

Puesto que una moneda de forma circular puede considerarse un cilindro, su volumen determinado por el radio y el espesor, en ese volumen habrá una cierta masa de ese material. Si a nuestra incógnita le medimos el diámetro y espesor (y coinciden con los especificados (o dentro del margen de tolerancia en cada una de ellas, usualmente 0.1 mm en más o en menos)), al estar hecha con el material indicado (porque su densidad y volumen son los correctos, el peso deberá ser el indicado en las especificaciones. Si está confeccionada con otra aleación (de distinta densidad), su peso será diferente.

El paso que sigue es examinar la moneda con lupa, para verificar la autenticidad de la acuñación y establecer su estado de conservación.

En el caso de no contar con las especificaciones completas ⁽³⁾, será necesario otro tipo de evaluación: con un densímetro o balanza hidrostática.

A modo de ejemplo:

⁽¹⁾ http://www.cbr.ru/eng/banknotes_coins/Base_of_memorable_coins/ShowCoins.aspx?cat_num=5220-0015

⁽²⁾ <http://www.gainesvillecoins.com/products/154661/gold-mexican-50-pesos.aspx>

⁽³⁾ http://www.royalmint.com/shop/The_Sovereign_2014?tab=specification#productdetails



Comprobación de la densidad de una pieza de oro con densímetro (o balanza hidrostática)

El fundamento teórico de esta técnica es el **Principio de Arquímedes**: un cuerpo sumergido en un fluido en reposo, recibe una fuerza (empuje) en dirección opuesta al peso, que es igual al peso del volumen de fluido que el cuerpo desaloja.

Dado que una aleación de oro, con una composición determinada (como la de una moneda), tendrá un valor de densidad definido. Al sumergirla en agua, desplazará un cierto volumen de ese fluido, y al recibir el empuje, su peso será menor (en relación al volumen desalojado y la densidad del fluido). Con la fórmula que vincula el peso de la pieza en el aire y el peso en el agua, se podrá verificar el valor de la densidad, y con ello, la composición de la aleación:

$$\text{Densidad} = \text{Peso aire} / (\text{Peso aire} - \text{Peso agua})$$

Para una interpretación más precisa de los resultados, es conveniente conocer los metales constituyentes y las proporciones que forman la aleación teórica (con la que se acuñó la moneda), y así aprovechar las ventajas que ofrece el densímetro de trabajar con la elección de tres tipos de aleación: oro-cobre, oro-cobre-plata y oro-plata, ya que pequeñas variaciones, influirán en el valor de su densidad y la interpretación de los resultados.

Tanto al emplear un densímetro o una balanza hidrostática, se pesará la pieza en la parte externa del densímetro (A, foto 1), o “en el aire” en una balanza hidrostática, y luego sumergida (para ambos casos, B foto 1).) Empleando el densímetro, se tendrá disponible la lectura del título (C en la foto 1). Con la balanza hidrostática, luego de las dos determinaciones de peso, usando la fórmula anterior, se calculará el valor de la densidad de la muestra y se evaluará a qué título de corresponde.



A) Peso en el aire B) Peso en el agua C) Lectura del título

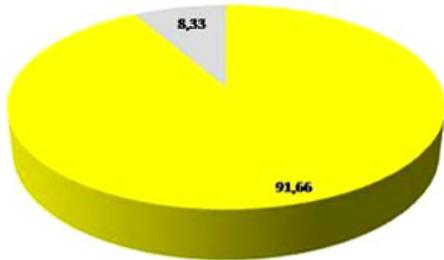


Ejemplo: 100 kurush de Turquía, 1923.

Densidad = peso en el aire / (peso en aire - peso en el agua)

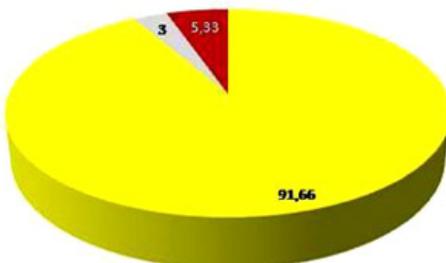
$$D = 7.21 / (7.21 - 6.80) = 7.21 / 0.41 = 17.5 \text{ (título 22 kt)}$$

$$A / (A - B)$$

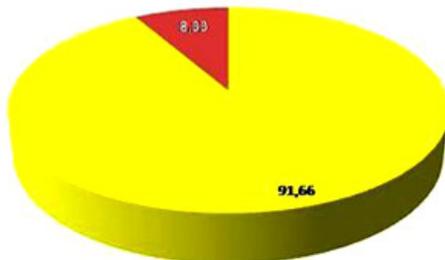


δ en g/cm³

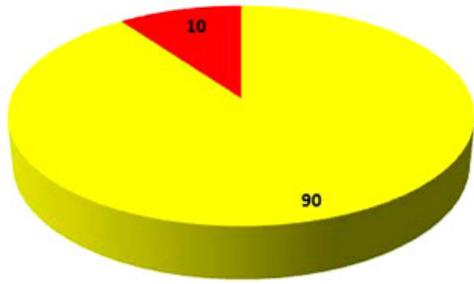
Aleación oro-plata.
Rango de δ = 17,9 a 18,0.



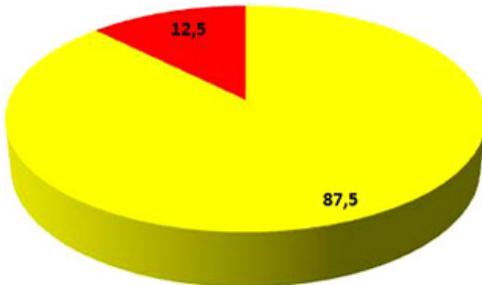
Aleación oro-plata-cobre.
Rango de δ = 17,6 a 17,8.



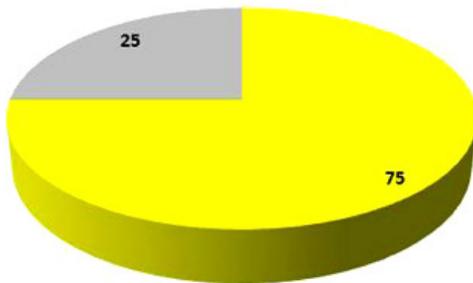
Aleación oro-cobre.
Rango de δ = 17,4 a 17,6.



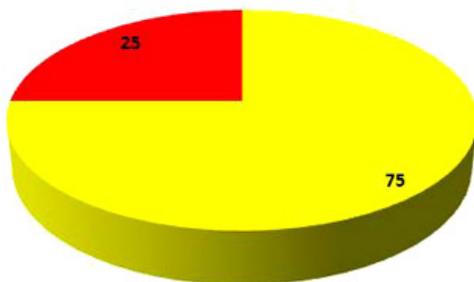
Aleación oro-cobre.
Rango de $\delta = 17,1$ a $17,3$.



Aleación oro-cobre.
Rango de $\delta = 16,7$ a $16,8$.



Aleación oro-plata.
 $\delta = 16,0$.



Aleación oro-cobre
(joyería).
 $\delta = 15,0$.

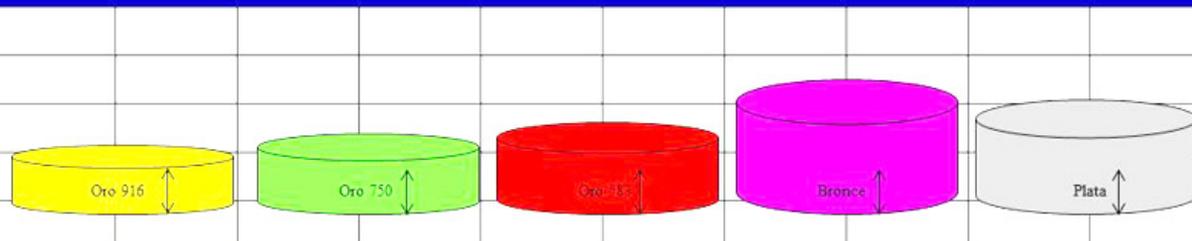
OTROS (PUROS)	
Paladio	12
Plomo	11,4
Cobre	8,93
Níquel	8,9

PLATA		
Pura	1000	10,53
Sterling	925	10,4
Moneda	900	10,35

Para las aleaciones de plata, pequeñas variaciones de las proporciones, o el agregado de otros elementos, generan lecturas de densidad similares a otra composición o pequeños errores, que inducen a determinaciones inciertas, por lo que no se utiliza este método.

- Hacete socio del Centro Numismático Buenos Aires -
 [Inicio] [Institucional] [Calendario de actividades] [Biblioteca virtual] [Museo virtual] [Enlaces] [Contacto]
 CNBA - Fundado el 26 de diciembre de 1968 - on line: Agosto 1998 / 2013 | © Derechos Reservados

Variaciones del espesor de una pieza cilíndrica, con diámetro y pesos constantes, en función de la variación de la densidad de las aleaciones:



oro 916 ($\delta = 17,6$), espesor 1,19 mm
oro 750 ($\delta = 15$), espesor 1,39 mm (+ 17%)
oro 583 ($\delta = 13$), espesor 1,60 mm (+ 35%)
bronce dorado ($\delta = 8,5$), espesor 2,46 mm (+ 210%)
plata dorada ($\delta = 10,5$), espesor 1,99 mm (+ 68%)

Lic. Pablo Kubaczka