

BIBLIOTECA HOSPITAL REAL GRANADA	
Señal:	B
Estado:	11
Numero:	447



2 400 40

11/82

R. 982

# CARTILLA MÉTRICA

EXPOSICION ELEMENTAL  
DEL SISTEMA MÉTRICO LEGAL DE PESAS Y MEDIDAS,  
SEGUIDO DE TABLAS DE REDUCCION  
Y EQUIVALENCIAS CON EL ANTIGUO SISTEMA

POR

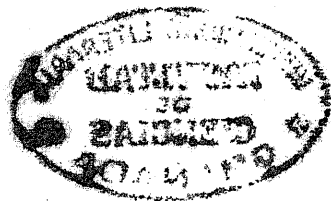
**Don Félix de Eseverri**

DIRECTOR

Y CATEDRÁTICO NUMERARIO DE MATEMÁTICAS

DEL INSTITUTO DE 2.<sup>a</sup> ENSEÑANZA DE

**VITORIA**



VITORIA

IMPRENTA DE LA VIUDA É HIJOS DE ITURBE

1884



## Á LA REDACCION DE LA CONCORDIA.

---

Mis queridos amigos: Cuando ví en el primer número del Periódico vuestros loables propósitos de dedicar el *Folleto* á la publicacion de artículos y reseñas de conocimientos útiles, concebí la idea de dar á conocer el "*Sistema legal de pesas y medidas*," que si bien es preceptivo en la primera y segunda enseñanza, hay mucha parte del público que llega á la edad adulta sin que lo conozca, por efecto del uso que todavía se viene haciendo del *Sistema de Castilla*. Pero como además del conocimiento de dicho sistema hay su parte legislativa para la aplicacion del mismo, y muchos no saben su historia, me ha parecido pertinente anteponer algunas noticias de esta y relegar á un apéndice la primera, á objeto de formar un todo completo. Como además se hace necesario en los usos ordinarios de la vida el conocimiento de la medida del tiempo, he añadido un ligero estudio sobre Calendarios, que no huelga, en mi concepto, en esta clase de trabajos. Como por desgracia aun no es, ni quizá sea en mucho tiempo, el sistema único de apreciar las magnitudes, he creído oportuna la publicacion de Tablas de equivalencias suficientemente explicadas para el tránsito ó paso del Sistema de Castilla al métrico decimal, así como otras de las medidas y monedas extranjeras comparadas con las nuestras.

Poco lleva de mi cosecha propia como no sea la paciencia de haber recogido de distintas publicaciones y Revistas los datos en él contenidos, tratando de formar un conjunto de conocimientos que puedan servir de utilidad no sólo al menestral, al comerciante y al fabricante sino á los curiosos que por sus condiciones especiales no puedan tener á mano las fuentes de donde he entresacado mi trabajo.

Si lo considerais digno de publicarse, ahí os lo entrego, en la seguridad de que mi único anhelo es contribuir por su medio á la ilustracion del pueblo, uno de los fines que con la publicacion de LA CONCORDIA os habeis propuesto.

Vitoria 20 de Abril de 1884.

FÉLIX DE ESEVERRI.

## ADVERTENCIA.

La anterior dedicatoria dice lo suficiente para que el lector se dé por enterado del propósito y fines que he tenido al emprender tal trabajo.

Los que deseosos de más amplios conocimientos quieran depurar algunos de los puntos del mismo, pueden consultar las obras siguientes, que son las fuentes de donde he entresacado todo lo que haya de útil en él.

*Aritméticas* de CORTÁZAR, PAQUE y SIMON.

*Anuarios* del Observatorio de Madrid.

La *Historia* por la *Aritmética*, del Astrónomo don EULOGIO GIMENEZ, en mal hora perdido para la ciencia.

*Las Gacetas* de Madrid del 2 al 7 de Junio de 1869.

El Diccionario enciclopédico de Larousse.

El Diccionario de matemáticas aplicadas de H. Sonnet.

Los *Sistemas métricos* de la antigüedad, obra publicada en francés en 1859 por el sábio matemático y estadista D. Vicente Vazquez Queipo.

*Anuarios científicos* de Figuier.

*Tratados de Economía política* de Madrazo y Baudrillard.

*The current gold and silver coins of all countries*, by Leopold C. Martin and Charles Trübner.

Si este mal perjeñado trabajo consigue vulgarizar el *Sistema métrico legal de pesas y medidas* quedará altamente recompensado

El Autor.

## PARTE HISTÓRICA.

### I.

La necesidad de establecer relaciones entre las diversas magnitudes, objeto de los cambios que los hombres se ven precisados á realizar, es tan antigua como el hombre. La diversidad de costumbres, la influencia histórica de unos pueblos sobre otros, la conquista y hasta los horrores mismos de las guerras, estableciendo antagonismos de razas y de pueblos, determinaron la variedad asombrosa de medidas que la antigüedad legara á las modernas sociedades. Realizada la Ley del Progreso, que tiende á hermanar y confundir en fraternización universal á todos los pueblos, se echó de ver que las medidas, legado de nuestros ascendientes, no cumplían con las condiciones que la ciencia moderna y la civilización debían exigir del conjunto de unidades que sirvieran, no sólo de tipo general y único en la ciencia, sino de armonía y lazo de unión entre los diferentes pueblos.

En efecto; exige la ciencia que la *unidad-tipo* y el sistema que de ella se derive realicen las condiciones siguientes:

1.<sup>a</sup> Que la unidad se halle en la Naturaleza, ó al ménos tenga relaciones de magnitud exactas con la tierra ó con los agentes constantes del Universo.

2.<sup>a</sup> Que las unidades de especie distinta se deduzcan de la *unidad-tipo*, guardando con ella relaciones fáciles de obtener y retener.

Y 3.<sup>a</sup> Que las unidades secundarias, tanto mayores como menores en cada especie, se generen de conformidad al sistema admitido de contar en Matemáticas, que es el decimal.

A ninguna de estas condiciones satisfacian las antiguas medidas, que careciendo de fijeza en la unidad, sin ley racional en su crecimiento, y sólo con la arbitrariedad por sistema, daban lugar á la anarquía más grande en los métodos de contar y medir, produciendo la incertidumbre en los cálculos, y originando á veces errores por la mala inteligencia de las relaciones que entre las del mismo nombre se establecian.

Era, pues, urgente que esta anarquía cesara y que concluyera por uniformarse la variedad de tipos de pesas y medidas que existía en el mundo. Lo reclamaban con urgencia el aumento de relaciones comerciales á que habian llegado las Naciones, la mayor facilidad de comunicarse, y la recíproca solidaridad que entre los diversos pueblos debía existir.

Movido por estas consideraciones, presentó una proposicion á la Asamblea francesa Mr. Tayllerand, y ésta decretó en 8 de Mayo de 1790 el nombramiento de una Comision científica que estudiase un sistema de pesas y medidas fundado en la naturaleza y de carácter universal. Esta Comision la formaron Berthollet, Borda, Lagrange, Delambre, Laplace, Mechain y Prony, y estaba encargada segun el mismo Decreto de determinar la longitud del péndulo simple á 45° de Latitud para que sirviera de *unidad-tipo* (a). Tambien se mandaba que se suplicase al Rey

(a) Esta longitud es 0.<sup>m</sup> 99385.

de Inglaterra se uniese á la Comision Francesa otra de la Sociedad Real de Lóndres. Las agitaciones de esta época impidieron la reunion, y aislada la Comision francesa pensó que tal vez sería mejor tomar la *unidad-tipo* de la medida de la Meridiana terrestre. Despues de muchas discusiones prevaleció esta idea y la citada Comision presentó el 17 de Marzo de 1791 á la Asamblea nacional un informe en el que proponía se adoptase por *unidad fundamental, la diezmillonésima parte del cuarto de la MERIDIANA TERRESTRE*, y que á esta *unidad* se llamase METRO. Emprendidos en su consecuencia los trabajos de la medicion de la Meridiana, revisados los anteriormente hechos, y ampliamente discutidos, se decretó la adopción definitiva del sistema métrico en toda Francia por Ley del 18 Germinal, año III, (7 Abril 1795): modificóse ligeramente en 2 de Noviembre de 1801; se reformó adulterándole, en 1812: y quedó restablecido en su primitiva sencillez por ley de 4 de Julio de 1837, haciéndole obligatorio desde 1.º de Enero de 1840. Muchas Naciones lo han adoptado sucesivamente siendo ya 24 las del Antiguo y Nuevo Mundo que lo han aceptado y hecho obligatorio con modificaciones más ó ménos esenciales.

## II.

El gran defecto del Sistema Métrico era, más que todo, su origen revolucionario, al que debe unirse los celos de las Corporaciones sábias que no habían intervenido en su formación, ó cuyas razones no se habían admitido para hacer prevalecer la unidad que querían. Entre las objeciones contra él levantadas, las principales son el error cometido en la medición de la Meridiana terrestre, y la adopción del *máximum* de densidad del agua para la formación del kilogramo. El primer error afecta á la esencia del sistema, pues se quería tener una *unidad-tipo* fija, natural, y no se ha conseguido tal resultado. Y, por el segundo, se introduce una perturbación en la determinación de las densidades, pues en Física todos los cálculos y observaciones se refieren á la temperatura de *cero*. Objeciones son estas de un valor científico real; pero que no por eso afectan á la esencia y bondad del sistema, pues estando arreglados á las primitivas medidas los Proto-tipos que se conservan en los Archivos Nacionales de Francia, cuando quiera se pueden repetir y propagar dichos modelos entre las Naciones que adopten el sistema. La fuerza de las cosas ha hecho que se vaya extendiendo en todo el mundo, y pueblos y corporaciones científicas han proclamado, aquellos las ventajas de su adopción, y éstas la necesidad de convenirse de una manera definitiva en las dimensiones que deben tener las medidas tipos; pues si por satisfacer las justas exigencias de los sábios se adoptaran nuevos tipos, volveríamos á la anarquía,

que tanto se ha censurado, y que tantos años ha costado combatir.

La Comisión geodésica internacional, reunida en Berlin en 1867, fué la que inició la idea de un nuevo tipo científico, formulando su proposición en estos términos:

“El interés de las Ciencias en general, y de la Geodesia en particular, exige que se adopte en Europa un sistema único de pesas y medidas con subdivisiones decimales.

“Con objeto de definir la unidad común de medida para todos los países de Europa y para todos los tiempos, de la manera más exacta é invariablemente posible, la Comisión recomienda la construcción de un nuevo metro Proto-tipo europeo.

“La longitud de este metro europeo debe diferenciarse lo ménos posible del metro de los Archivos de París, y en todo caso compararse con él con la mayor exactitud.

“La construcción del nuevo Proto-tipo, así como la formación y comparación de las copias destinadas á las Naciones que lo adopten, deberá confiarse á una Comisión internacional de los Estados interesados.”

Esta primera piedra, lanzada en el campo científico, sirvió á Jacobi para renovar las acusaciones que siempre ha dirigido al *Sistema métrico*, las que motivaron un luminoso y notabilísimo informe que el gran químico Dumas dirigió á la Academia, cuya parte más esencial es la siguiente:

Se ventilan, dice Dumas, tres cuestiones:

1.<sup>a</sup> El metro Proto-tipo de los Archivos, ¿representa la *unidad fundamental* del Sistema Métrico?

2.<sup>a</sup> El Kilógramo de los Archivos, ¿representa la *unidad de peso*?

3.<sup>a</sup> Puede darse á las Naciones que quieran adoptar el Sistema Métrico, el medio de procurarse con certeza modelos del Metro y del Kilógramo absolutamente conformes á estas dos unidades?

“Los miembros que constituyen la Comision de vuestro seno jamás han vacilado en este punto, y las nuevas conferencias no han hecho más que fortificar sus sentimientos.

“El Metro y el Kilógramo de los Archivos son Proto-tipos que representan, uno, la *unidad fundamental del Sistema métrico*; otro, la *unidad de peso*. Ambos deben conservarse como tales sin modificación alguna.

“En efecto; sería desconocer la inteligencia de los sábios ilustres que prepararon y ejecutaron el trabajo relativo á la determinacion de las Bases del Sistema Métrico, el suponer que consideraron invariable para todos los Meridianos la distancia del Polo Boreal al Ecuador, y absolutas las cifras que representan la longitud Meridiana de Francia.

“El valor del Metro, variaría, pues, con los Países y las épocas si no se adoptase como unidad fija, el que se le dió en las primeras operaciones. Los cambios serían insensibles en la práctica, más no por eso dejarían de introducir una perturbacion en los trabajos científicos, y exigirían para su comparacion, cálculos de conversion que se evitan con la adopcion de un tipo comun.

“Por otra parte, no es potestativo de la Francia variar el valor del Metro, cuyo Proto-tipo conserva, y modificarlo en conformidad de las nuevas medidas

de la Meridiana que se ejecuten, pues no es ella sólo la que ha adoptado esta unidad fundamental; diversas naciones concurren con sus Delegados al trabajo de la Comision primitiva de pesas y medidas, y otras muchas han adoptado, desde principios de siglo, el *Sistema métrico*, ejecutando los modelos auténticos de su unidad.

“Respecto del Kilógramo, se le reprocha el representar el peso del Litro de agua, á su *máximum* de densidad, y no el Litro de agua, á *cero*, cantidad mejor definida. Sabido es que los experimentos relativos á la determinacion del Kilógramo se efectuaron á *cero*, ó á algunas décimas sobre dicho grado. Nada hubiera sido, pues, más facil que conservar estos primeros resultados. Es igualmente cierto que los sábios franceses habian admitido, al formular el Programa, que la unidad de peso fuese el decímetro cúbico de agua á *cero*; y sólo un acto de deferencia á Mr. Trallés, Delegado de Suiza, hizo adoptar á los Comisionados franceses, como término fijo, el *máximum* de densidad del agua. “¿Debemos sentirlo? No lo discutamos. El Kilógramo de los Archivos es una unidad tan conforme á su definicion, que sería imposible modificarla de una manera apreciable para las necesidades de la Ciencia.”

La batalla estaba empeñada. A las armas que Jacobi y los sábios alemanes empleaban para atacar el sistema, se unian las de sábios franceses, tan notables como el autor de *L' introduction au sisthème du Monde*, Mr. Pontecoulant, siendo á su vez contestados por otros tan distinguidos como Faye, Leverrier y Mathieu, patrocinando y defendiendo los proto-tipos franceses.



Urgía, pues, poner término á la cuestion y llegar á un comun acuerdo, para evitar que, excitados los ánimos, llegaran á adoptarse conclusiones nocivas á la Ciencia y á la marcha del progreso. En su virtud, y por disposición del Ministro de Comercio, se convocó á una reunion internacional en París, en 1869, que no llegó á verificarse á consecuencia de la guerra con Prusia, hasta los primeros días de Octubre de 1872. Segun la convocatoria, este Congreso científico debería arreglar la construccion de los modelos proto-tipos del *Metro* y del *Kilógramo*, y "crear de este modo unidades de medida verdaderamente universales y efectivamente internacionales.,,

El mundo científico aplaudió este pensamiento, y hasta el mismo Jacobi contestaba á la invitacion, á nombre de la Academia de Ciencias de San Petersburgo, lo siguiente: "El mundo sabio aplaudirá esta solucion, viendo en ella la coronacion definitiva de la obra emprendida por los Matemáticos franceses. La Academia Imperial de San Petersburgo se felicita igualmente de ella; y léjos de querer arrebatár á la Francia la honra de su iniciativa, sólo aspira á afirmarla.,,

Veinticuatro Estados de Europa y América enviaron sus Delegados á este Congreso, que formará época en los anales de la Ciencia por la importancia de las materias en él tratadas, y las conclusiones definitivas que se establecieron. Al esplendor de las discusiones contribuyeron los hombres más caracterizados de la Ciencia en cada Nacion, marcando el sello definitivo del Sistema métrico, que desde ese dia impera y se extiende por todos los ámbitos del mundo.

He aquí los nombres y títulos de los individuos de este Congreso:

NACIONES.	SABIOS.	CARGOS QUE DESEMPEÑABAN EN SU PAIS
Francia.	Mathieu. General Morin... Leverrier... Faye. Fizeau... Sainte-Claire-Deville. Bequerel. Pelgot... General Jarras. Tresca...	Individuo del Instituto. Director del Conservatorio de Artes y Oficios. Individuo del Instituto. Id. del Centro de las Longitudes. Id. del Instituto. Id. del Instituto. Profesor en el Museo de Historia natural. Profesor del Conservatorio de Artes y Oficios. Director del Depósito de la Guerra. Subdirector del Conservatorio de Artes y Oficios.
Alemania.	Doctor Forster. General Boyer.	Director del Observatorio de Berlin. Presidente del Instituto geodésico de Berlin.
Inglaterra.	Airy. Chisholm.	Astrónomo real. Conserv. de los tipos de pesas y medidas de Londres
República Argen. <sup>a</sup>	Balbin... Valarcel...	Ingeniero del Gobierno. Ministro de la República Argentina en París.

NACIONES.	SABIOS.	CARGOS QUE DESEMPEÑABAN EN SU PAIS
Holanda. . . . .	{ Doctor Stamkart. . . . .	Individuo de la Academia de Ciencias.
	{ Doctor Bosch. . . . .	"
Peru. . . . .	{ Galvez. . . . .	Ministro Plenipotenciario.
	{ Bonifaz. . . . .	Secretario de Legacion.
Portugal. . . . .	General Morin. . . . .	"
17 Rusia. . . . .	{ Jacobi. . . . .	Sec. de la Academia de Ciencias de San Petersburgo
	{ Struve. . . . .	Director del Observatorio de Pulkowa.
	{ Wilde. . . . .	Director del Observatorio de Física de S. Petersburgo
Santa Sede. . . . .	R. P. Sechi (S. J.). . . . .	Director del Observatorio Romano.
Suecia. . . . .	Baron de Wrede. . . . .	Teniente General.
Suiza. . . . .	Doctor Adolfo Kirsh. . . . .	Director del Observatorio de Neufchatel.
Turquia. . . . .	Husny-Bey. . . . .	Comandante de Estado Mayor.
Uruguay. . . . .	Dr. Mateo Magariños. . . . .	Cónsul general del Uruguay en París.
Venezuela. . . . .	Doctor Eliseo Acosta. . . . .	"

NACIONES.	SABIOS.	CARGOS QUE DESEMPEÑABAN EN SU PAIS
Austria. . . . .	{ Doctor Joseph Herr. . . . .	"
	{ Doctor Victor de Lang. . . . .	"
	{ Prof. Esteban Kreispser . . . . .	"
	{ Prof. Carloman Ezlley. . . . .	"
Baviera. . . . .	Joly. . . . .	Individuo de la Academia de Ciencias de Munich.
	{ Maus. . . . .	Inspector general de Ingenieros de Bélgica.
	{ Stas. . . . .	Individuo de la Academia.
21 Belgica. . . . .	{ Jules Heusschen. . . . .	Capitan de Artillería.
	{ Holten. . . . .	Profesor de Física de la Universidad de Copenhague
Dinamarca. . . . .	Carlos Ibañez. . . . .	Director del Instituto geográfico.
España. . . . .	Hilgard. . . . .	Intendente de Poesas y medidas de Washinton.
Estados Unidos. . . . .	Soutzon. . . . .	Secretario de la Legacion de Grecia en París.
Grecia. . . . .	{ Marqués, José Ricci. . . . .	Teniente general.
	{ Caballero Gilberto Gori. . . . .	Profesor de Física.
Italia. . . . .	Michel Chevalier. . . . .	Individuo del Instituto.
Nicaragua. . . . .	Doctor Black. . . . .	Profesor en la Universidad de Cristiania.
Noruega. . . . .		

Este numeroso é imponente personal del Mundo científico se congregó en París en los primeros días de Octubre de 1872, y ante un escogido público reunido en el gran Salon del Conservatorio de Artes y Oficios, y bajo la Presidencia del Ministro de Comercio y Agricultura, Mr. Teisserance de Bort, abrió sus sesiones con el siguiente discurso de éste:

“Honra y fortuna feliz para Francia es reunir en este recinto á tantos hombres eminentes de todos los Países, á quienes doy la bienvenida en nombre del Gobierno apresurándome á saludarles al dar comienzo á sus tareas.

“Después de muchos años de profundos estudios conseguís vuestro objeto. Va á realizarse la aspiración tantas veces deseada en interés de la Ciencia y de las relaciones internacionales del Comercio, la adopción de unidades comunes que sirvan de base á todos los trabajos, á todos los cálculos, á todas las transacciones, y que constituyen una especie de lenguaje universal de la ciencia y de los negocios.

“Vuestra elevada experiencia ha proclamado el principio, y vais á hacer posible su aplicación fijando de una manera precisa y con los seguros métodos de la Ciencia, su modo de ejecución. No se ha empleado inútilmente el tiempo transcurrido desde nuestra reunión última. (1)

“La Comisión de trabajos preparatorios, investida de vuestra confianza, ha cumplido fielmente el programa que le habíais señalado, y os presenta un conjunto de aparatos y trabajos que facilitará y abreviará notablemente el cumplimiento de vuestras tareas.

---

(1) En la Exposición de 1867.

“Cuando los inmortales fundadores del Sistema métrico principiaron la serie de estudios, continuada en medio de tantos peligros y con tanta abnegación, la Convención nacional invitó á los Delegados extranjeros que quisieran asociarse á sus trabajos. No existían entonces los maravillosos medios de comunicación que, hoy, en un instante, relacionan á los pueblos entre sí, y los Congresos internacionales eran poco ménos que imposibles; así que, nadie respondió á la invitación.

“Más feliz hoy la Francia y gracias á vuestro buen deseo y eficaz concurso, lo que era una aspiración, una esperanza lejana, se va á ultimar en provecho del progreso científico, y en bienestar de la humanidad.

“La mayor facilidad en los estudios, el fecundo impulso impreso al trabajo, y el progreso cumplido para la civilización, serán nuevos títulos por los que os habreis hecho dignos de loa, mereciendo que el Mundo os dé las gracias como yo lo hago á nombre de la Nación.”

Después de muchos debates, en que los sábios franceses, distinguiéndose el eminente astrónomo Leverrier, combatieron las razones de los extranjeros, el Congreso se fijó en los puntos siguientes, que fueron aprobados por unanimidad.

1.º *Materia con que debe construirse el Metro en todas las Naciones.*

*Forma del tipo.*

2.º *Materia y forma del Kilógramo.*

3.º *Modo de ejecución de las medidas internacionales.*

El Metro internacional se construirá de una alea-

cion de Platino, 90 por 100, y de Iridio 10 por 100, fabricándose todas las reglas tipos con el lingote procedente de una fusion única, y admitiéndose una tolerancia de 2 por 100, en más ó en menos, de cada una de las sustancias. Estas reglas se fundirán siguiendo los métodos de los distinguidos químicos Debray y Sainte-Claire Deville. (1) Obtenidas las reglas, se someterán al recocido y á una serie de elevadas temperaturas para que sufran las menores alteraciones posibles al hacerles las divisiones. Su forma no será la del Metro tipo de los Archivos, llamado *metro de estremos*, es decir, de una longitud total de un metro, sino la del llamado *metro de rayas*, forma propuesta por Tresca, adoptada en definitiva, y que en la imposibilidad de dar cuenta de ella á nuestros lectores, nos contentaremos con decirles que su seccion tiene próximamente la forma siguiente:

# H

Todos los paises representados en el Congreso recibirán copias idénticas de este metro tipo.

El kilógramo internacional se fabricará de la misma materia y en las mismas proporciones que el Metro, siendo su forma la del Kilógramo actual de los Archivos, es decir, un cilindro de altura igual al diámetro de las bases, y los bordes de estas ligeramente redondeados.

---

(1) Consiste en hacer llegar á un crisol de cal dos dardos inflamados de gas del alumbrado y Oxígeno, que producen una temperatura de más de 2500 grados. Esta enorme temperatura es insuficiente, sin embargo, para fundir el Iridio, al que se hace necesario aplicarle una corriente de Hidrógeno puro.

Todas las precauciones que la ciencia aconseja, y todos los recursos que la Mecánica ofrece, se han puesto en juego para hacer lo más exactamente posible la pesada del *decímetro cúbico* de agua y la comparacion del Kilógramo obtenido con el de los Archivos.

Para llevar á término los propósitos del Congreso, que es el último de los acuerdos, se nombró una Comision permanente, formada por los individuos de la Seccion francesa, y otros doce extranjeros, á la que se encargó la construccion de los nuevos tipos internacionales. Esta comision se reunirá cuando lo juzgue necesario.

Antes de separarse y volver á sus respectivos países á hacer que sea una verdad-práctica la adopcion y realizacion del Sistema, la Comision internacional propuso á los miembros del Congreso liciesen comprender á sus Gobiernos la grande utilidad que la Ciencia, el Comercio y las relaciones sociales reportarian con la instalacion en París de una *Oficina permanente de pesas y medidas*, bajo las siguientes bases:

- 1.<sup>a</sup> La Oficina será internacional y declarada neutral.
- 2.<sup>a</sup> Los gastos de instalacion y sostenimiento serán comunes á todos los Estados interesados.
- 3.<sup>a</sup> Su residencia será París.
- 4.<sup>a</sup> Dependerá de la Comision internacional del Metro, la que nombrará su Director.
- 5.<sup>a</sup> Su mision será conservar los proto-tipos internacionales y encargarse de la fabricacion, comparacion y verificacion de los tipos que pidan los Estados que en lo futuro se asocien á la idea de plantear el sistema métrico.

Se instaló la Oficina, no interrumpiendo desde entonces los trabajos pertinentes á su importante mision, mereciendo por su magnitud y la ostentacion oficial que se le dió, se dé cuenta de la prueba que los distinguidos químicos Debray y Sainte-Claire Deville hicieron de la fusion, por su método, de 10 Kilógramos de Platino é Iridio en las proporciones que han de tener las medidas tipos. El ilustre Jefe de la República francesa, el gran Thiers, queriendo dar una prueba de lo que aprecia la Ciencia (1), asistió al acto que se verificó la noche del 6 de Mayo de 1873 en los laboratorios de la Escuela Normal y ante un escogido concurso, en el que figuraban además de muchos alumnos y Profesores de la Escuela, Teisserance de Bort, Ministro de Comercio; Cissey, Ministro de la Guerra, el general Morin, y Tresca, Director el primero y Sub-Director éste de la Escuela de Artes y Oficios. La prueba fué felicísima. Puede vanagloriarse la Francia desde esta fecha, de que á pesar de sus vicisitudes políticas y militares, aun conserva eminencias que se imponen al Mundo por su Ciencia, y hombres de Ley que ante la Ciencia se postran.

---

(1) Este venerable hombre de Estado, cuya muerte nunca será bastante sentida por la Francia, preparaba en los últimos años de su vida una importante obra filosófica y científica, y para llevarla á feliz término, cual correspondía á su magnitud, no tuvo inconveniente en ponerse á estudiar Química bajo la direccion de Mascart, ni que el gran Leverrier le iniciase en los profundos problemas de la Ciencia del Cielo,

### III.

No ha sido España de las Naciones que más se han retrasado en plantear oficialmente el Sistema métrico, pues data su instalacion desde 19 de Julio de 1849, siendo Ministro el gran hacendista Bravo Murillo. Desde esa época, una nueva generacion se ha formado, y, sin embargo, triste es decirlo, aún son muy pocos los que están versados en tan sencillísimo sistema. La mayor parte de la culpa la ha tenido el Gobierno; pues él, que debiera haber dado el ejemplo, ha estado durante mucho tiempo usando el sistema antiguo ó simultaneando ambos. Ante nuestra vista han pasado cajetillas de cigarros á *siete cuartos*, peninsulares á *diez maravedís*, subastas de lienzos para presidios poniendo el tipo á *treinta cuartos la vara*, y hasta hace muy poco tiempo, sin querer romper con lo *antiguo* hemos visto en la *Gaceta Oficial* los precios de los artículos de consumos en los dos sistemas. Qué más! Hoy mismo con escarnio del resto de la Nacion, y alardeando de ello, lo cual arguye debilidad suma por parte del Gobierno, una region española entera, Cataluña toda, rechaza el sistema con gran perjuicio de los particulares y descrédito de las Autoridades que aparecen impotentes para remediar el mal. Tal desbarajuste es necesario que termine, y debe terminar, y para conseguirlo se hace preciso que Gobierno, Autoridades provinciales y municipales, Catedráticos, Maestros y particulares pongan todos de su parte lo que en su esfera puedan. Los primeros obligando á que en todo cuanto á ellos se refiere se exprese únicamente en medidas métricas modernas;

los Catedráticos de matemáticas y Maestros no explicando nada sino por el sistema métrico, y rechazando de Cátedras y Escuelas todo libro de texto en que se haga referencia á las medidas antiguas. (1) Si desde la instalacion oficial del Sistema se hubiera adoptado este procedimiento, la actual generacion no entendería una palabra de varas, fanegas, arrobas y cántaras. Oblíguese á todo Municipio á tener modelos del Sistema, y á los Almotacenes y encargados de los pesos y medidas, á que cumplan las prescripciones de la Ley. La necesidad es maestra, y cuando no se admita en ninguna parte mas que indicaciones métricas para todas las medidas, y para todos los cargos y empleos se exija, como primera condicion, el conocimiento completo del Sistema métrico, escasísimo será el número de los que no lo sepan.

La parte del sistema que aun no ha entrado de lleno en la Unidad, y quizá no entre nunca, es la moneda. Todo lo más se ha hecho que exista una relacion entre la unidad de moneda y los pesos; conservando en este punto cada Nacion, ó sus antiguos nombres subordinándolos en algo al decimal, ó los antiguos solamente, originándose de este modo perjuicios graves para las transacciones mercantiles. Bien es verdad que esta es cuestion bastante compleja y en la que andan divididos los partidarios de las dos Escuelas economistas, el *Monometalismo* y el *Bimetalismo*. Dejando que este Problema como tantos otros

---

(1) El Real Consejo de Instruccion pública podía haber hecho mucho en este sentido indicando que no aprobaría texto alguno para la primera y la segunda enseñanza que hablara ni una sólo vez del sistema antiguo.

lleguen á resolverse por el imperio de la *necesidad*, ó por el comun acuerdo de los Países que más pesan en la Balanza Comercial, nos lamentaremos una vez más, pues ya lo hemos hecho antes de ahora, de que nuestros hombres de Estado, al aceptar los fundamentos del Sistema métrico, y al adoptar la Ley y peso del Franco, entre nosotros la peseta, para unidad de moneda, no hayan respetado nuestra unidad mercantil, el PESO FUERTE. Hoy rige en todo el Nuevo Mundo y parte del Asia. Tenía y tiene en su favor la razon histórica y hasta la costumbre, pues hoy nuestras relaciones trasatlánticas y los cambios se efectúan al tipo del Peso fuerte, reuniendo además la ventaja de poder conservar los antiguos nombres, facilitando de este modo al Pueblo la manera de familiarizarse con el nuevo sistema. Hé aquí el proyecto de nuestro

Para el tránsito de la moneda actual á la de nuestro sistema, no habría que hacer más monedas nuevas que la de ORO, de diez duros, y las de COBRE, de medio centavo, y un cuarto de centavo, utilizándose las de 5 duros, 2 duros y 1 duro de Oro, y el duro, medio duro, peseta y media peseta de plata, y las de 10 céntimos (doble centavo) y 5 céntimos (centavo de cobre).

Sistema Monetario Español.

Pastas.	Nombres de las monedas	Valor de las monedas en		Peso en		Milésimas.
		Duros.	Centavo.	Gramos.	Miligrs.	
Oro.	Español.	10	"	16	129	900
	Centen..	5	"	8	665	
	Doblon..	2	"	3	226	
	Dobilla.	1	"	1	613	
Plata.	Duro. (unidad)	1	"	25	"	900
	Medio Duro.	"	50	12	500	900
	Peseta..	"	20	5	"	835
	Media Peseta..	"	10	2	500	835
	Doble centavo. (harja)	"	2	10	"	"
Cobre.	Centavo. (cenario)	"	1	5	"	40 estaño.
	Medio centavo. (ochavo)	"	0.5	2	500	10 zinc.
	Charto centavo. (maravedí)	"	0.25	1	250	
	Anxi-livres.	"				

EXPOSICION  
DEL  
**SISTEMA MÉTRICO LEGAL**  
DE PESAS Y MEDIDAS

I.

**Medidas de Longitud.**

Unidad fundamental: METRO, igual á la diez millonésima parte de la distancia del Polo al Ecuador terrestre.

NOMBRES.	Representacion.	Creacionis.
Miriámetro. . . . .	Mn.	10 Km.
Kilómetro.. . . .	Km.	10 Hm.
Hectómetro. . . . .	Hm.	10 Dm.
Decámetro. . . . .	Dm.	10 m.
Metro (unidad principal)	m.	10 dm.
Decímetro. . . . .	dm.	10 cm.
Centímetro. . . . .	cm.	10 mm.
Milímetro.. . . .	mm.	"

Estas unidades crecen de 10 en 10, es decir que cada unidad es diez veces de la que le sigue y una décima de la que le precede.

Por su etimología están ajustadas á los numerales griegos.

DECA, HECTO, KILO, MIRIA;  
que significan respectivamente

DIEZ, CIENTO, MIL, DIEZMIL.  
y á las partículas latinas

*deci, centi, mili,*  
que á su vez indican

*décima, centésima, milésima.*

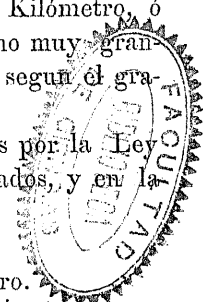
El *Miriámetro* es medida pocas veces usada.

Para las medidas itinerarias se usa la unidad *Ki-*

*lómetro*, contándose hasta milésimas de Kilómetro, ó metros. Para las medidas de longitud no muy grandes se emplea el *Metro* y sus divisores, según el grado de aproximacion que se desee.

Las medidas de longitud autorizadas por la Ley en los establecimientos públicos y privados, y en la Agrimensura son las siguientes:

Doble Decámetro.	Metro.
Decámetro.	Medio metro.
Medio Decámetro.	Doble decímetro.
Doble metro.	Decímetro.



Estas medidas pueden hacerse de metal, madera, marfil ú otra materia sólida, y construirse en la forma más adecuada al uso que de ellas se haga.

Pueden hacerse de una sola pieza, ó de varias ligadas entre sí de un modo sólido, siempre que el número de estas sea de 2, 5 ó 10.

Los extremos del medio metro, del metro y doble metro de madera han de llevar cantoneras de metal.

Las divisiones en centímetros y milímetros deberán ser exactas, trazadas con líneas finas y á escuadra con los bordes de la medida.

Sobre cada medida se grabará su nombre y el del fabricante. El Decámetro, su doble y su mitad, contruidos en forma de cadena deberán estar formados de eslabones inflexibles y de longitud de *dos á cinco* decímetros; los anillos que marcan la terminacion de cada metro deberán hacerse de un metal de color diferente, ó siendo de hierro, llevar una medalla con el número del metro respectivo. La del centro será mayor que las demás, teniendo en cada una de sus caras el nombre de la medida y el del fabricante y en la otra el número correspondiente.



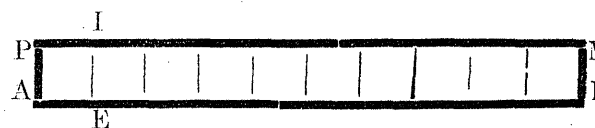
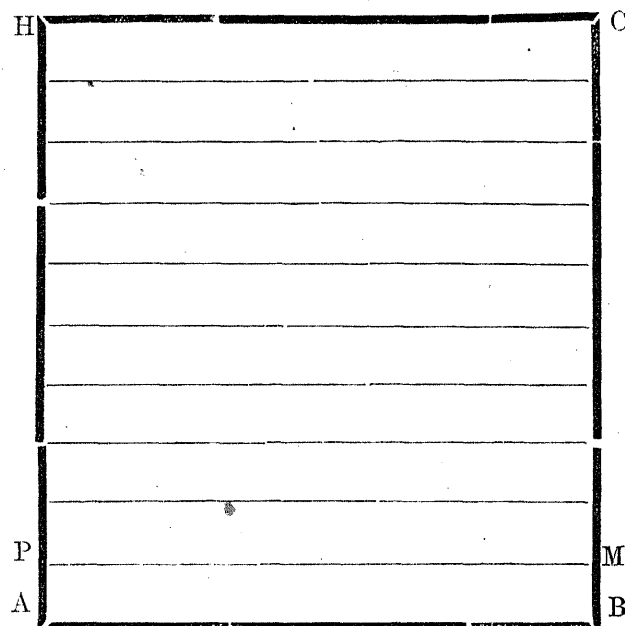
## II.

### Medidas de Superficie.

NOMBRES.	Representacion.	Crecimiento.
Miriámetro cuadrado.	Mm. <sup>2</sup>	100 Km. <sup>2</sup>
Kilómetro cuadrado.	Km. <sup>2</sup>	100 Hm. <sup>2</sup>
Hectómetro cuadrado.	Hm. <sup>2</sup>	100 Dm. <sup>2</sup>
Decámetro cuadrado.	Dm. <sup>2</sup>	100 m. <sup>2</sup>
Metro cuadrado (unidad)	m. <sup>2</sup>	100 dm. <sup>2</sup>
Decímetro cuadrado.	dm. <sup>2</sup>	100 cm. <sup>2</sup>
Centímetro cuadrado.	cm. <sup>2</sup>	100 mm. <sup>2</sup>
Milímetro cuadrado.	mm. <sup>2</sup>	"

### Medidas Agrarias.

NOMBRES.	Representacion.	Crecimiento.
Hectárea=Hm. <sup>2</sup>	Ha.	100 a.
Área=Dm. <sup>2</sup>	a.	100 ca.
Centiárea=m. <sup>2</sup>	ca.	"



Para comprender la generacion y crecimiento de las medidas de superficie supongamos un pedazo de tela bastante fina para poder hacer abstraccion de su grueso y que tenga la misma anchura A B. y la misma largura B C. estando los lados consecutivos á escuadra, es decir formando ángulo recto; este pedazo de tela, mejor dicho, la extension que ocupa, es lo

que en Geometría se llama *cuadrado*, y si suponemos que la anchura y largura son de un metro de longitud, constituirá la *unidad de superficie*, ó metro cuadrado, que se representa abreviadamente por  $m.^2$

Si dividimos la largura A H. en diez partes iguales cada una de ellas A P. y por los puntos de division dirigimos paralelas á la anchura A B. quedará dividida la extension de la tela en *diez* bandas ó tiras iguales á la A B M P., que tendrá un *metro* de ancho y un *decímetro* de largo. Si el ancho á su vez lo dividimos en diez partes por medio de paralelas á lo largo, quedará la banda dividida en *diez* cuadros pequeños é iguales al A E I P, teniendo cada uno un decímetro de ancho y otro de largo= $dm.^2$  Luego si repetimos la misma operacion con las demás bandas quedará dividida la totalidad del metro cuadrado en  *cien*  decímetros cuadrados. Como esta operacion la podemos concebir efectuada con las unidades de todos los órdenes, hé ahí porqué se dice que "*las unidades métricas de superficie crecen de CIEN en CIEN.*", Las grandes extensiones territoriales se aprecian por *Kilómetros cuadrados*, llevando su aproximacion solamente hasta las *Hectáreas*, ó *centésimas* de Kilómetro cuadrado.

Las extensiones agrarias se aprecian en *Hectáreas*, *Areas* y *Centiáreas*, llevando la aproximacion hasta el *decímetro cuadrado*, ó *céntimo* de centiárea.

Los solares de los edificios y extensiones menores se aprecian en *metros cuadrados*, llevando su aproximacion hasta el *decímetro cuadrado*, ó *centímetro cuadrado*, segun la magnitud de la superficie que se mide.

## III.

**Medidas de Volúmen.**

NOMBRES.	Representacion.	Crecimiento.
Metro cúbico. . . . .	$m.^3$	1000 $dm.^3$
Decímetro cúbico. . . . .	$dm.^3$	1000 $cm.^3$
Centímetro cúbico. . . . .	$cm.^3$	"

No ponemos el cuadro completo de estas medidas por no usarse las superiores al metro cúbico sino en muy raros casos, y porque estas tres son las que determinan las importantes analogías entre ellas y las de capacidad y peso.

Su generacion y peso es tambien muy fácil de comprender. Supongamos una caja que tenga de Largo, Ancho y Alto un metro. El espacio por ella ocupado se llama en Geometría *metro cúbico* y se expresa por  $m.^3$

Si tenemos cajas más pequeñas cuyas dimensiones sean un decímetro de largo, ancho y alto, estas cajitas ocuparán cada una de ellas una extension de un *decímetro cúbico*, y si las empezamos á colocar en el fondo de la caja grande, podremos disponer en él  *diez*  filas de á  *diez*  cajitas, ó sean  *cien* . Entre todas ocuparán el fondo de la caja grande y llegarán á la altura de un *decímetro*. Luego podremos superponer sucesivamente hasta diez capas iguales á la del fondo ó sea  *mil*  entre todas. Luego las unidades métricas de volúmen crecen de  *mil*  en  *mil* .

## IV.

**Medidas de Capacidad.**

NOMBRES.	Representacion.	Crecimiento.
Kilólitro. . . . .	Kl.	10 Hl.
Hectólitro. . . . .	Hl.	10 Dl.
Decálitro. . . . .	Dl.	10 l.
Litro (unidad) (1). . . . .	L.	10 dl.
Decilitro. . . . .	dl.	10 cl.
Centilitro. . . . .	cl.	10 ml.
Mililitro. . . . .	ml.	"

Estas medidas se usan indistintamente para áridos y para líquidos.

Las superiores al doble *Decilitro* no se usan por no ser manejables. Sin embargo los reglamentos permiten el uso de las siguientes:

Hectólitro.	100 l.	Litro	100 cl.
Medio hectólitro.	50	Medio litro.	50
Doble decálitro.	20	Doble decilitro.	20
Decilitro.	10	Decilitro.	10
Medio decilitro.	5	Medio decilitro.	5
Doble litro.	2		

Estas medidas deben ser de forma cilíndrica con un diámetro interior igual á su altura. Las que se construyan de madera deberán ser de roble, haya ú otra fuerte, y del espesor suficiente para que no pueda alterarse su forma con el uso diario.

(1) Litro, unidad de estas medidas, es la capacidad de un decímetro cúbico.

Si estas medidas llevasen interiormente barras para darlas solidez, deberá aumentarse su altura proporcionalmente al volúmen de dichas barras.

Las medidas de madera deberán estar construidas de una sola chapa ú hoja encorvada en forma cilíndrica y ribeteada con clavos en los bordes ó puntos de union.

Todas ellas deben terminarse en su parte superior por un aro ó virola de palastro.

Las medidas superiores al medio decálitro deben forzarse con barras ó aros de hierro, y podrán descansar sobre piés, si lo exigiese el uso que de ellas se haga.

Las medidas para áridos pueden fabricarse tambien de cobre, laton ó de palastro, siempre que se les dé la solidez conveniente para que conserven la forma cilíndrica.

Cada medida debe llevar en la parte superior el nombre que le corresponde, y en la inferior, ó en el fondo, el del fabricante.

No serán admisibles aquellas medidas cuya altura y diámetro se separen de las dimensiones señaladas en el cuadro siguiente, á no ser que las diferencias en más y en ménos se compensen y no excedan 25 milésimas de la dimension fijada.

NOMBRES DE LAS MEDIDAS.	Altura y diámetro en milímetros y décimas.	
	Altura	Diámetro
Hectólitro. . . . .	503	1
Medio hectólitro. . . . .	399	3
Doble decálitro.. . . .	294	2
Decálitro.. . . .	233	5
Medio decálitro.. . . .	185	3
Doble litro. . . . .	136	6
Litro. . . . .	108	4
Medio litro. . . . .	86	4
Doble decilitro.. . . .	63	4
Decilitro.. . . .	50	4
Medio decilitro.. . . .	39	9

Serán desechadas todas las medidas con capacidad de ménos; pero aquellas cuyo error sea en más, se admitirán si no exceden de un céntimo en las medidas de madera, de media milésima en las grandes de cobre y hierro, y de dos céntimos en las de la misma materia desde el doble litro en adelante.

### Medidas de capacidad para líquidos.

Los nombres y las formas de las medidas de capacidad para los áridos son aplicables á las de los líquidos desde el Hectólitro al medio Decálitro inclusive con la tolerancia en más de media milésima de su capacidad respectiva. Podrán hacerse de cobre, laton, palastro ó de hierro fundido, á condicion de prevenir por medio de estaño toda alteracion ú oxidacion que pudiera ser nociva á la salud pública.

Las medidas inferiores al doble litro inclusive de-

berán construirse necesariamente de estaño, y ajustarse á las dimensiones siguientes:

Dimensiones interiores.		Dimensiones interiores.			
Altura.	Diámetro.	Altura.	Diámetro.		
mm.	mm.	mm.	mm.		
Doble litro. . . . .	216.7	108.4	Decálitro. . . . .	79.9	39.9
Litro. . . . .	172	86	Medio decil. . . . .	63.4	31.7
Medio litro. . . . .	136.6	68.3	Doble centl. . . . .	46.7	23.4
Doble dect. . . . .	46.7	23.4	Centílitro. . . . .	37.1	18.5

Los errores de capacidad sólo se permitirán en más.

Las medidas deben llegar ó exceder de la dimension mínima fijada para cada especie; no siendo así serán desechadas.

El estaño de que se formen estas medidas no podrá contener más de 18 ni ménos de 16 por ciento de aleacion.

Estas medidas no deben contener vientos ni otros defectos de fundicion que alteren su cabida.

El nombre de la medida estará marcado sobre la parte anterior de la misma, y el del fabricante en su base ó fondo exterior.

Podrán construirse para la leche medidas de hoja de lata desde el doble litro al decilitro, ambos inclusive, siempre que conserven la forma cilíndrica y tengan una altura igual al diámetro como las medidas para áridos.

Deberán llevar una asa ó gancho tambien de hoja de lata, y el nombre que les corresponda marcado en la parte superior, cuyo borde irá inhilado para darle mayor consistencia. Para que puedan contrastarse

deberán soldarse dos gotas de estaño, una en la parte superior y la otra en la union del fondo. Además á la derecha de la primera llevarán las iniciales del fabricante aplicadas con punzon sobre la misma hoja de lata.

Las dimensiones de estas medidas, cuyos errores de capacidad sólo se toleran en más, son los que á continuacion se expresan.

NOMBRES DE LAS MEDIDAS.	Altura y diámetro en milímetros.
Doble litro. . . . .	136. 6
Litro. . . . .	108. 4
Medio litro. . . . .	86.
Doble decilitro.. . . .	63. 4
Decilitro.. . . .	50. 3
Medio decilitro.. . . .	39. 9

V.

### Medidas de peso.

NOMBRES.	Representacion.	Crecimiento.
Tonelada de peso. . . . .	Tm.	10 Qm.
Quintal métrico. . . . .	Qm.	10 Mg.
Miriágramo. . . . .	Mg.	10 Kg.
Kilógramo. (1) . . . . .	Kg.	10 Hg.
Hectógramo. . . . .	Hg.	10 Dg.
Decágramo. . . . .	Dg.	10 g.
Gramo (UNIDAD) (2). . . . .	g.	10 dg.
Decígramo. . . . .	dg.	10 cg.
Centígramo. . . . .	cg.	10 mg.
Milígramo.. . . .	mg.	"

(1) Unidad usual y tipo de los archivos.

(2) Peso de un centímetro cúbico de agua.

Estas medidas comprenden la extension mayor del sistema pues abarcan desde las grandes pesadas, que se verifican con las básculas y romanas, hasta las pesadas químicas hechas en balanzas de precision que aprecian hasta la décima de miligramo.

Se usan pesas de hierro y pesas de Laton.

### Pesas de hierro.

El hierro empleado en las pesas será fundido: todas tendrán la forma de un cono truncado de base circular, pero podrán admitirse tambien las de 50 y 20 kilogramos que tengan la forma de pirámide truncada, cuya base sea un paralelógramo y amortiguadas sus aristas; y las inferiores á estas que tengan la forma de una pirámide truncada de base exagonal regular.

Los nombres de las pesas, sus marcas, dimensiones y tolerancia admitida en su comprobacion son las expresadas en la tabla siguiente:

Nombres de las pesas.	Marcas que deben llevar en la parte sup.	Tolerancia ó permiso en grms.	Altura ó grueso en milímetros	BASE		ANILLA	
				Mayor en milimetr.	Menor en milimetr.	Diámetro int. en m.	Grso. del h.º en m.
50 kilógras.	50 Kilog.	20	140	292	263	83.2	19.8
20. . . . .	20 Kilog.	10	97	222	201	60	13.5
10. . . . .	10 Kilog.	6	78	170	150	52.1	10
5. . . . .	5 Kilog.	4	70	133	117	46.1	7.3
2. . . . .	2 Kilog.	2	41	97	89	35.6	6.8
1. . . . .	1 Kilog.	1	38	75	69	26.2	5
Medio kilgr	5 Hectg.	0.5	25	61	55	20.6	3.8
Doble hect.	2 Hectg.	0.3	23	45	41	13.4	3.5
1 hectógr.	1 Hectg.	0.2	18	36	31	12	3
Medio hect.	1/2 Hectg.	0.1	14	27	25	10	2.8

Las anillas de las pesas deberán ser de hierro forjado, soldadas en calda y no con estaño ni otra aligacion. Deberán embutirse en la parte superior de modo que no estorben para la colocacion de unas sobre otras.

Las anillas han de estar sostenidas por una armetlla cuya espiga debe atravesar toda la pesa y remacharse en la parte inferior para sujetar el plomo necesario para su ajuste.

Las pesas de hierro fundido no deben tener rebarbas ni vientos y la calidad de la fundicion debe ser la que se llama *gris*, para que resista más fácilmente el choque. En la parte inferior de cada pesa habrá un hueco donde debe penetrar la espiga de la armella, y en el cual ha de echarse de una sola vez el plomo derretido necesario para su ajuste, procurando que cubra siempre las dos ramas de la espiga redobladas en esta parte. Tambien se colocarán sobre él los sellos del Almotacen y la marca del fabricante.

### Pesas de Laton.

Podrán construirse de laton las pesas cuya denominacion, marcas, dimensiones y tolerancia admitida en su comprobacion se hallan consignadas en la tabla siguiente:

NOMBRES DE LAS PESAS.	Marcas que deben llevar en la parte superior.	Potencia en centigramos.	Altura y diametro del cilindro en milimts.	Altura del boton en milimts.	Altura total de la pesa en milimts.	Diámetro del boton en milimts.	Diámetro de la base del boton en milimts.	Grueso menor de las paredes del cilindro de las pesas rellenas en milimts.
20 kilogramos.	20 kilos..	150	142	71	213	80	96	8
10. . . . .	10 kilos..	80	114	57	171	60	76	7
5. . . . .	5 kilos..	50	90	45	135	46	60	6
Doble kilogramo.	2 kilos..	25	66	33	99	34	42	5
Kilógramo. . . . .	1 kilo..	15	52	26	78	27	32	4
Medio kilogramo.	500 gramos..	10	42	21	63	22	27	3.5
Doble hectógramo.	200 gramos..	5	32	16	48	16	20	3
Hectógramo. . . . .	100 gramos..	3	25	12.5	37.5	10	15	2
Medio hectógramo.	50 gramos..	2.5	20	10	30	8	12	1.5
Doble decágramo.	20 gramos..	2	14	7	21	7	9	1
Decágramo. . . . .	10 gramos..	1.5	11	5.5	16.5	5	7	1
Medio decágramo.	5 gramos..	1.	9	4.5	13.5	4	5	1

La forma de todas estas pesas hasta la de un gramo inclusive será cilíndrica, terminada por un boton. La altura igual al diámetro para todas estas pesas hasta la de cinco gramos inclusive. La altura de cada boton será igual á la mitad del respectivo diámetro. Las pesas de uno y dos gramos tendrán mayor altura que diámetro.

Las pesas desde cinco decigramos al miligramo se harán de chapa de laton en forma cuadrada.

Las pesas de laton con boton podrán ser macizas ó contener en su interior cierta cantidad de plomo, bien que sin alterar por esto su volúmen.

El boton puede fundirse de una sola vez en la pesa, ó por separado; pero en este caso debe fijarse en el cilindro a tornillo y á flor de la superficie. Este pasador debe ser de cobre rojo para que el Almotacen pueda distinguirlo fácilmente y colocar sobre él la marca ó contraste.

Tambien podrán construirse las pesas del Kilógramo y sus submúltiples en forma de cazoleta, embutidas las unas dentro de las otras, encerradas en una especie de caja que por sí sola corresponda á un peso legal.

La superficie de las pesas de laton, debe ser limpia y lisa, sin vientos ó poros que permitan albergar materias extrañas.

Los nombres de estas pesas se grabarán en hueco y en caracteres legibles sobre su superficie. Llevarán además el nombre ó marca del fabricante.

### Balanzas y otros instrumentos de pesar.

No podrán emplearse en la determinacion de los pesos otros instrumentos que los siguientes:

	Lado del cuadrado en milímetros.	
	Diámetro	Altura
Doble gramo..	0.4	4
Gramo..	0.2	2.5
Medio gramo.	5 decig.	15
Doble decigramo.	2 decig.	12
Decigramo.	1 decig.	10
Medio decigramo.	5 C. G.	9
Doble centigramo.	2 C. G.	7
Centigramo.	1 C. G.	6
Medio centigramo.	5 M.	5
Doble miligramo.	2 M.	4
Miligramo.	1 M.	3.3

Balanzas de brazos iguales.

Balanzas básculas.

Romanas.

Balanzas de precision.

Las balanzas de brazos iguales, llamadas simplemente balanzas, deberán estar colgadas, ó en su defecto colocadas sobre una base sólida, y sentada próximamente de nivel. Sus astiles deberán ser más altos que gruesos, principalmente en el centro donde van colocados los cuchillos, cuyas aristas ó cortes deben formar por su prolongacion una sola línea recta. Los puntos de suspension de los platillos deben estar á igual distancia de los cuchillos.

No serán admisibles las balanzas que cargadas y puestas en equilibrio no lo pierdan por la admision de medio milésimo, ó sean cinco diez milésimas de dicha carga, esto es, cinco decigramos ó medio gramo por cada kilogramo de carga.

El límite máximo de esta, que irá expresado sobre el astil, no podrá exceder de la mitad del peso necesario para producir la flexion de sus brazos, considerando el astil como apoyo por su centro.

No podrán construirse balanzas-básculas cuya carga máxima no alcance á 100 kilogramos. Deben establecerse con solidez y oscilar libremente bajo su carga máxima por la adición de una milésima de ésta. Su carga máxima se expresará grabándola en hueco ó produciéndola en relieve, al fundirla, sobre una de las caras del montante exterior. Estas balanzas deben construirse de modo que la relacion entre las pesas y la carga se exprese constantemente por 10 ó por 100; es decir, que cada kilogramo del platillo represente 10 ó 100 de carga. Sus pesas serán de hierro

fundido, con sujecion á las condiciones arriba expresadas; pero además de la denominacion grabada sobre ellas, deberán llevar sobre una de las caras laterales el valor convencional que representan, marcado con tinta encarnada al óleo; es decir, que el kilogramo debe llevar un número de tinta encarnada que diga 10 kilogramos, ó 100 kilogramos, segun la relacion que se haya fijado en la construccion de la báscula.

Las romanas deberán construirse con solidez; el corte ó arista de los cuchillos deberá ser bastante vivo para facilitar los movimientos del astil, que ha de tener el espesor suficiente para resistir la flexion bajo la presion del pilon, de tal manera que la extremidad del astil no roce con el fiel. Su sensibilidad ó libertad de oscilacion debe ser de dos milésimas de su carga; esto es, deben oscilar por la adición de dos gramos por cada kilogramo de carga.

Quedan prohibidas todas las romanas que no sean de astil oscilante. Lo quedan igualmente todas aquellas cuyas divisiones no expresen kilogramos y partes decimales de estos. Las romanas no podrán usarse sino para determinar pesos superiores al kilogramo.

Las balanzas de precision, usadas por los contrastes de platería, joyería, etc., deberán construirse conforme á las reglas del arte, de modo que en su carga máxima cedan ó se inclinen con la adición de medio miligramo.



## Sistema Monetario Español.

CUADRO GENERAL DE LAS DISTINTAS CLASES DE  
MONEDAS QUE RIGEN EN ESPAÑA DESDE 1.º DE  
ENERO DE 1871,  
SEGUN LEY DE 19 DE OCTUBRE DE 1868.

	VALOR de las monedas en		PESO en		LEY en milésimas.	Diámetro en milímetros.
	Pesetas.	Céntimos.	Gramos.	Miligramos.		
Oro..	100	"	32	258	900	35
	50	"	16	129		28
	20	"	6	452		21
	10	"	3	226		19
	5	"	1	613		17
Plata..	5	"	25	"	835	37
	2	"	10	"		27
	1	"	5	"		23
	"	50	2	50		18
	"	20	1	"		16
Bronce..	"	10	10	"	950 cob. 40 estañ. 10 zinc.	30
	"	5	5	"		25
	"	2	2	"		20
	"	1	1	"		15

Las monedas no se fabrican de metales finos puros con objeto de que se desgasten ménos con el uso, y á este fin se les liga una cierta cantidad de cobre. La cantidad de metal fino que contienen en un peso de-

terminado se llama Ley de la moneda. A esta Ley deben sujetarse igualmente los distintos objetos fabricados con oro ó plata. En España y Naciones conve-  
nidas la Ley es de 900 milésimas de fino. En general se llama Ley de un lingote ó barra de metal el co-  
ciente que se obtiene dividiendo el peso del metal fi-  
no que contiene por el peso total del lingote. En vir-  
tud de esta definicion si llamamos P el peso del lin-  
gote, p el peso de metal fino que contiene y L la ley  
tendremos:

$$\frac{p}{P} = L, \text{ ó } p = PL.$$

y el peso del cobre contenido en el lingote será,

$$P - PL = P(1 - L).$$

El Estado señala en la moneda su peso y su ley, que es lo que le caracteriza esencialmente. Entrega á los particulares la moneda fabricada (duros si es plata) (centenes si es oro) no llevando nada por los gastos de fabricacion, pero en cambio reduce la Ley de la moneda menuda llamada de *vellon*, y necesaria para los usos ordinarios de la vida; á la cantidad que el Estado beneficia en este concepto se llama *retenida*. En España la moneda inferior al duro sólo tiene de Ley 0.835. Así que en un Kilógramo de plata monedada, el Estado retiene 65 gramos de plata fina, y como á esta cantidad en proporcion puede agregarle 13 gramos de cobre le resulta un beneficio en Kilógramo de 15 pesetas y 60 céntimos; y como 200 pesetas hacen un Kilógramo, el beneficio es 7.80 %. He ahí la razon porqué se debía limitar en los pagos que se hacen por el Comercio y la Banca, el *tanto* por *mil* que puede satisfacerse en plata menu-

da. La ley de fino que sólo la tiene el duro debiera tenerla también la moneda de dos pesetas. No es tampoco floja la ganancia que la *retenida* le da al Estado en la moneda de *cobre*; y aunque esta no es de pago obligatorio, el comercio al menudeo pierde mucho, si existe aglomeración de esa clase de moneda. En efecto un Kilógramo de cobre amonedado vale 10 pesetas: en el mercado inglés, regulador en este como en muchos artículos de los precios, se vende el cobre fino á 1<sup>o</sup> 50 el kilógramo. Suponiendo, y es mucho suponer, que la Comisión de compra, laminación y estampación le suban un 25 % resulta que cada kilógramo de cobre monedado le cuesta al Estado 2 pesetas. Lo vende por 10. Ganancia moderada.

De las monedas que el cuadro anterior presenta sólo se han fabricado las de Plata y Bronce, á excepción de la de 20 céntimos. De oro no se ha fabricado ninguna; pero con posterioridad al 1875, se han fabricado centenes de oro, llamados Alfonsinos, con la ley y peso que el cuadro señala, es decir, peso 8,<sup>g</sup> 0654 y Ley 0.900.

## VII.

**Correlacion entre las unidades métricas.**

Volúmenes. 1 metro cúb.<sup>o</sup> 1 dm. cb.<sup>o</sup> 1 c. c.<sup>o</sup>  
 Capacidades. 1 Kilólitro. 1 litro. 1 mil.  
 Pesos (de agua) 1 Tonelada de p. 1 kilog. 1 gr.

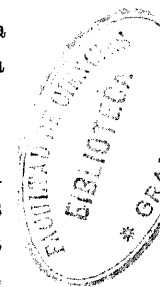
Es decir que se puede pasar fácilmente de unas unidades á otras, lo que no era posible en los antiguos sistemas, al ménos de establecer previamente la relacion de tránsito. Si suponemos que una vasija tiene una cabida de 60 litros, podremos decir: su vo-

lúmen interior es 60 decímetros cúbicos, y el agua que cabe *pesa* 60 kilógramos. Y si establecemos la fórmula mecánica

$$P=V.D$$

que expresa el peso de un cuerpo en función de su volumen y densidad, con su ayuda y las fórmulas que facilita la Geometría se pueden resolver curiosos problemas. Pero para ello se hace preciso conocer la siguiente tabla de densidades.

	Nombres de las sustancias.	Densidades.
Platino..	Batido (laminado).. . . . .	23
	Forjado.. . . . .	19.362
Oro. . . .	Forjado.. . . . .	19.362
	Fundido.. . . . .	19.258
Mercurio. . . . .		13.596
Plomo fundido. . . . .		11.352
Plata.. . .	Forjada.. . . . .	10.510
	Fundida.. . . . .	10.474
	Moneda.. . . . .	10.120
Cobre. . . .	Forjado.. . . . .	8.950
	Alambre.. . . . .	8.878
	Fundido.. . . . .	8.850
Latón. . . .	Laminado. . . . .	8.540
	Fundido.. . . . .	8.393
Acero. . . .	Forjado.. . . . .	7.840
	Templado. . . . .	7.820
	Recocido. . . . .	7.720
Hierro.. . .	Forjado.. . . . .	7.890
	Barra.. . . . .	7.788
	Palastro.. . . . .	7.700



Nombres de las sustancias.		Densidades.
Fundicion	Banca. . . . .	7.890
	Grils. . . . .	7.200
	Atruchada. . . . .	7.350
Zinc. . . . .		7.190
Diamante.	de. . . . .	3.531
	á. . . . .	3.501
Flint glass. . . . .		3.329
Cristal de roca. . . . .		2.653
Vidrio comun. . . . .		2.520
Mármol de Carrara. . . . .		2.720
Asperon. . . . .		2.500
Ladrillo. }	Recocido. . . . .	1.560
	Prensado. . . . .	2.170
Piedra. . }	Granítica. . . . .	2.470
	Calcárea. . . . .	1.800
Porcelana de Sévres. . . . .		2.145
Alabastro. . . . .		1.874
Hulla. . }	Porosa. . . . .	1.280
	Compacta. . . . .	1.360
Pino seco. . . . .		0.520
Roble. . . . .		0.820
Nogal. . . . .		0.660
Castaña. . . . .		0.600
Encina. . . . .		0.750
Caoba. . }	Peninsular. . . . .	0.850
	de Cuba. . . . .	0.560
Vino com. }	de. . . . .	0.990
	á. . . . .	0.995

Nombres de las sustancias.	Densidades.
Vinagre. . . . .	1.070
Aceite de Olivas. . . . .	0.910
" clarificado. . . . .	0.815
Alcohol. . . . .	0.815
Petróleo. . . . .	0.800

Los números de este cuadro expresan en *Kilógramos* el peso de un *decímetro cúbico*, ó de un *litro* de una sustancia cualquiera de las en él marcadas. Así, un decímetro cúbico de zinc pesa 7 kilogramos y 190 gramos. Un litro de petróleo pesa 800 gramos.

## PROBLEMAS.

### 1.º Dimensiones de las vasijas legales.

Segun hemos expuesto las vasijas en el sistema métrico son cilindros de doble altura que el diámetro, si son para líquidos, y de la misma altura que el diámetro si son para áridos. Con estos datos pasemos á determinar las dimensiones.

La Geometría dá para el volumen del cilindro la fórmula siguiente:

$$V = \pi r^2 a \quad (1)$$

$$\text{pero } V = 1000 \text{ cm}^3$$

$$a = 4r$$

Luego la fórmula (1) será

$$1000 = 4\pi r^3$$

$$\begin{aligned} \text{ó bien} & \quad 250 = \pi r^3 \\ \text{de donde} & \quad r^3 = \frac{250}{\pi} \\ \text{y} & \quad r = \sqrt[3]{\frac{250}{\pi}} \end{aligned}$$

### Disposicion del cálculo. (1)

$$\begin{aligned} \text{Log } 250 &= 2.3979400 \\ \text{Colog } \pi &= \overline{1.5028500} \\ \hline 3 \text{ Log } r &= 1.9007900 \\ \text{Log } r &= 0.6335967 \\ r &= 43.01 \end{aligned}$$

Como el volúmen se apreció en centímetros cúbicos el resultado son centímetros, ó sea en milímetros.

$$r = 43 \text{ milímetros}$$

Luego el diámetro del litro será 86 milímetros y la altura 172 milímetros.

Modificando la fórmula (1) para el Decálitro, será

$$\begin{aligned} V &= 10 \text{ dm}^3 \\ a &= 2 \cdot r \\ \text{Luego} & \quad 10 = 2\pi r^3 \\ \text{ó bien} & \quad 5 = \pi r^3 \end{aligned}$$

$$\text{de donde} \quad r^3 = \frac{5}{\pi}$$

$$\text{y} \quad r = \sqrt[3]{\frac{5}{\pi}}$$

(1) Hacemos uso de las Tablas de C. Bruhns Leipzig. —1870.

### Cálculo.

$$\begin{aligned} \text{Log } 5 &= 0.6989700 \\ \text{Colog } \pi &= \overline{1.5028500} \\ \hline 2 \text{ Log } r &= 0.2018200 \\ \text{Log } r &= 0.0672733 \\ r &= 1.1675 \end{aligned}$$

Como el volúmen se dió en decímetros cúbicos este resultado es decímetros: expresado en milímetros será  $r = 116.75$

$$\text{y } 2r = a = 223.50$$

### PROBLEMA.

Calcular el peso de una esfera de oro de un decímetro de diámetro.

### Solucion.

$$P = V \cdot D$$

$$V = \frac{1}{6} \pi d^3$$

$$\text{Luego} \quad P = \frac{1}{6} \pi d^3 D$$

$$\text{y como } d = 1, \text{ será}$$

$$P = \frac{1}{6} \pi D.$$

### Cálculo.

$$\begin{aligned} \text{Colog. } 6 &= \overline{1.2218487} \\ \text{Log } \pi &= 0.4971500 \\ \text{Log } D &= 1.2846112 \\ \hline \text{Log } P &= 1.0036099 \\ P &= 10.084 \end{aligned}$$

La esfera pesa 10 Kg. y 84 g.

**PROBLEMA.**

En un tubo capilar se han introducido 2<sup>g</sup>. 465 de Mercurio, que ocupan una longitud de 128.<sup>mm</sup>5 Se pide el diámetro del tubo.

**Solucion.**

$$P=V.D$$

$$V=\pi r^2 a$$

de donde  $P=\pi r^2 a D$

despejando  $r^2$  será;

$$r^2 = \frac{P}{\pi a D}$$

y por último  $r = \sqrt{\frac{P}{\pi a D}}$

**Cálculo.**

Téngase en cuenta que expresado el Peso en gramos la longitud ha de expresarse en centímetros.

$$\text{Log } P = 0,3918169$$

$$\text{Colog } \pi = 1,5028500$$

$$\text{Colog } a = 2,8910969$$

$$\text{Colog } D = 2,8665888$$

---


$$2 \text{ Log } r = 3,6523526$$

$$\text{Log } r = 2,8261763$$

$$r = 0,067016$$

Diámetro del tubo en milímetros 1.<sup>mm</sup> 34.

**PROBLEMA.**

Las monedas de cobre de 10 céntimos que ahora se fabrican tienen 95 partes en peso de cobre, 4 de Estaño y 1 de zinc. Su peso es 10 gramos.

Cuántas de dichas monedas hacen falta para fundir una esfera de 25 centímetros de diámetro.

**Solucion**

Si representamos por X el número de monedas necesario, diremos: si conociésemos el volumen de una de ellas, multiplicado por X nos daría un volumen igual al de la esfera. Pero teniendo en cuenta las densidades del cobre, del estaño y del zinc, tendremos para la moneda un volumen

$$V = \frac{9,5}{8,85} + \frac{0,4}{1,29} + \frac{0,1}{7,19}$$

Hecho el cálculo dá para la moneda un volumen expresado en centímetros cúbicos de

$$1,142224$$

y como el volumen de la esfera es,

$$V = \frac{1}{6} \pi d^3$$

la ecuacion del problema será,

$$1,142224 \times X = \frac{1}{6} \pi d^3$$

de donde,

$$X = \frac{\pi d^3}{6 \times 1,142224}$$

**Cálculo.**

$$\text{Log } \pi = 0,4971500$$

$$3 \text{ log } d = 4,1938200$$

$$\text{Colog } 6 = 1,2218487$$

$$\text{Colog } 1,142224 = 1,9422487$$

---


$$\text{Log } X = 3,8550674$$

El número X se halla comprendido entre 7162 y 7163. Luego diremos que se necesitan, 7163 monedas.

## VIII.

## Unidades de tiempo.

Aunque no subordinadas á la generacion decimal debemos para completar el cuadro de medidas hablar de las de tiempo, quizá las más primitivas, pues obedecen á la natural necesidad de arreglar los periodos de trabajo y descanso, y al régimen ordenado de las operaciones agrícolas, terminando con unas ligeras noticias sobre el Calendario.

Las unidades naturales de tiempo son el DIA, el Mes y el AÑO: el primero determinado por el movimiento de rotacion de la tierra, el segundo por el periodo que media entre dos lunas llenas, y el tercero, por el empleado por la tierra en recorrer su órbita. Estas medidas, sencillas en la apariencia, son muy difíciles de combinar entre sí de una manera satisfactoria, porque ni el mes, derivado del movimiento de la luna, se compone de un número exacto de días, ni el año abraza un número justo de meses, dando lugar á intercalaciones en todos los Calendarios conocidos desde la más remota antigüedad, produciéndose errores de más ó ménos consideracion que la Astronomía moderna ha remediado, llegando si nó á la exactitud matemática, á un grado de perfeccionamiento que permite asegurar que el método actual de medir el tiempo es bastante sencillo en sus fundamentos y completo en sus diversas partes.

Se consideran en Astronomía tres clases de días: el *sidereo*, el *solar ó verdadero*, y el *medio*; denominaciones correspondientes á las tres clases de *tiempo*. *Día sidereo*, es el intervalo de tiempo transcurrido entre dos pasos consecutivos de una misma estrella por el meridiano del lugar.

Se cuenta desde 0 (primer paso) hasta 24 horas (segundo paso). Este día es constante y menor que el *Solar*. La diferencia es próximamente 4 minutos. *Día solar, ó verdadero*, es el intervalo de tiempo transcurrido entre dos pasos consecutivos del centro del Sol por el Meridiano del lugar. Se subdivide como el *Sidereo* en 24 horas, la hora en 60 minutos y el minuto en 60 segundos, y se cuenta de 0 á 24. Al momento del paso del centro del Sol por el Meridiano se llama *Mediodía verdadero*, ó simplemente *Mediodía*. El día solar no es *constante*; su variacion depende de la distinta velocidad de traslacion de la tierra, segun marcha del perihelio al afelio, y de la oblicuidad de la Eclíptica. El día solar más largo es el 23 de Diciembre y el más corto el 16 de Setiembre.

Para definir el *Día medio*, los Astrónomos imaginan un sol ficticio que recorre la Eclíptica con movimiento uniforme y pasa por el perigeo y apogeo al mismo tiempo que el Sol verdadero: conciben un segundo Sol ficticio, ó *Sol medio*, que recorre el Ecuador con la misma velocidad que el otro la Eclíptica, y pasa al mismo tiempo que él por el Equinocio. El movimiento de este segundo Sol ficticio es lo que se llama *Movimiento solar medio*. La duracion del *día solar medio*, ó el intervalo entre dos pasos consecutivos del *sol medio* por el Meridiano del lugar, es *constante*, puesto que este sol medio recorre uniformemen-

te el Ecuador. Además, pasado cierto número de años, el sol medio habrá dado la vuelta á la esfera tantas veces como el sol verdadero, y por consiguiente habrá pasado el mismo número de veces por el Meridiano. El intervalo de tiempo trascurrido entre dos pasos consecutivos del Sol medio por el Meridiano del lugar será, pues, la media entre un gran número de días solares, es decir, que será el *dia solar medio*.

Los Astrónomos cuentan el tiempo medio á partir del *Mediodía medio* de 0 á 24 horas. Pero en los usos civiles, el dia empieza á *Media noche* y se cuenta por intervalos de 12 horas. Esta division del dia en 24 horas se pierde en la más remota antigüedad, pero no siempre han sido las horas de la misma duracion. Algunos pueblos dividían el dia natural, es decir, el tiempo que el sol está sobre el horizonte en 12 horas iguales, y la noche en otras doce, muy distintas de las anteriores, segun las épocas del año, pues sólo en dos circunstancias, al pasar el sol por los equinócios, las horas del dia son iguales á las de la noche. El origen del dia tampoco ha sido siempre el mismo: para los antiguos pueblos del Oriente, el dia principiaba en el momento de la salida del sol; los Judíos le contaban desde la postura de aquel astro, y aun hoy hay en Italia un tiempo que se llama italiano, y cuyo principio tiene lugar media hora despues de la postura del sol, ó lo que es lo mismo á la entrada de la noche. Esta última manera de contar ofrece muchos inconvenientes, y la única razon que en su apoyo se alega es que con la hora se sabe lo que falta para terminar el dia.

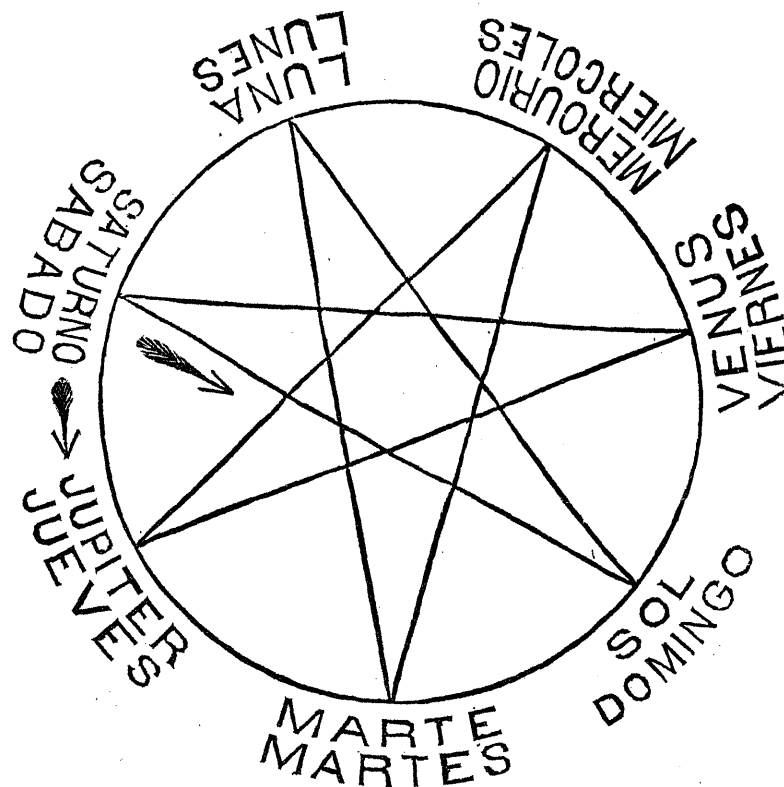
La *semana* trae su origen del período de los siete

días de la Creacion, de que nos habla el Génesis y estaba admitida entre los Caldeos, Egipcios y Arabes, aunque era enteramente desconocida de Griegos y Romanos.

Parece indudable que entre los dias de este breve período y los siete Planetas, comprendiendo en el número al Sol y á la Luna, conocidos de los antiguos, llegó á establecerse cierta relacion ó analogía remota; y esta idea adquiere un gran peso, cuando vemos que en todas las lenguas los nombres de los dias de la semana se derivan generalmente de los que tienen aquellos astros, aunque el orden en que se suceden no guarde armonía ninguna con el de colocacion de los Planetas. La opinion comunmente admitida para explicar este orden es la siguiente. Los antiguos clasificaban los Planetas segun sus distancias á la Tierra, y median estas por el tiempo que aquellos astros empleaban en efectuar sus revoluciones alrededor de nuestro globo, suponiendo más lejanos aquellos que empleaban mayor tiempo en verificarlas. Claro es que entónces el orden en que se presentan, empezando por el más lejano, es: *Saturno, Júpiter, Marte, Sol, Venus, Mercurio y Luna*. Los egipcios tenían la costumbre de consagrar cada una de las horas del dia á un Planeta, y si la primera hora la suponemos dedicada á Saturno, la 7.<sup>a</sup> lo estará en tal supuesto á la *Luna*, así como la 14 y la 21; la 22 de nuevo á *Saturno*, la 23 á *Júpiter*, á *Marte* la 24, y la 25, ó primera del dia siguiente al *Sol*, correspondiente al Domingo, que viene despues del Sábado, consagrado á Saturno. Repitiendo este razonamiento siete veces, veremos como se presentan los Planetas al principiar

cada uno de los días de la semana, en el orden siguiente: *Saturno, Sol, Luna, Marte, Mercurio, Júpiter* y *Venus*, que han dado origen al Sábado, Domingo, Lunes, Martes, Miércoles, Jueves y Viernes.

Los Astrólogos Arabes y Judíos de la Edad media simbolizaban esta regla por medio de un polígono regular estrellado de siete lados inscripto en el círculo. La relación de distancias de los astros á la Tierra se marcaba en la Circunferencia, y la semana se determinaba recorriendo el perímetro del polígono cóncavo de siete lados. (1) Ahora la semana empieza el Lunes.



Las flechas indican el sentido del movimiento tanto en la Circunferencia como en el Perímetro.

El Mes cuyo origen se encuentra en la revolución sinódica de la Luna, compuesta próximamente de 29 días y medio, se conoce desde las épocas más remo-

(1) Véase la figura siguiente.



tas, y es el que forma la unidad fundamental de los Calendarios antiguos. Los Egipcios tenían los meses de 30 días; pero los Griegos los hacen alternativamente de 29 y 30; subdividiéndolos en tres períodos que llamaron Décadas, y que andando los tiempos se reprodujeron en el Calendario republicano.

Los meses romanos eran diez en un principio y el primero era *Martius*, dedicado á Marte, de quien Rómulo se decía descendiente; seguían *Aprilis*, *Maius*, *Junnius*, *Quintilis*, *Sextilis*, *September*, *October*, *November*, y *December*.

Núma agregó á los 10 meses de Rómulo dos más, llamados *Januarius*, consagrado á Jano, y el otro *Febrarius* ó mes de las expiaciones. El nombre de Quintilis se trasformó posteriormente por orden de Marco Antonio en el de Julius para perpetuar la memoria de Julio Cesar, por la Reforma que hizo en el Calendario y de que luego hablaremos. Posteriormente el Senado romano declaró que el mes Sextilis llevaría el nombre de Augustus, y abrazaría 31 días en vez de los 30 de que se había compuesto hasta entónces, para no ser inferior al consagrado á Julio Cesar. Tiberio Neron y otros emperadores intentaron también perpetuar sus nombres en los meses del Calendario, pero la posterioridad les ha negado semejante favor.

Los Romanos dividían el mes en tres períodos desiguales llamados Calendas, Nonas é Idus. Las Calendas tenían lugar el 1.º del mes, las Nonas eran unas el 5 y otras el 7, y los Idus caían el 13 ó 15; pero lo más extraño en esta division tan anómala es que se empleaba de una manera retrógrada, así se decía: *Pridie Calendas*, ó el día anterior á las Calen-

das; *Sexto Calendas*, que correspondía al día sexto antes de las Calendas.

Sabidos son los nombres actuales de los meses y el número de días que cada uno tiene. Entre las diversas reglas que se han dado para saber los días que tiene un mes deben citarse las de la mano.

1.ª Si se cierran los dedos pares y se mantienen tendidos los impares á estos corresponden los meses de 31 días empezando á contar por Marzo.

2.ª Si se cierra la mano en forma de puño y se empieza á contar desde Enero, todos los meses de 31 días corresponden en hueso y los de 30 en hueco. Se agita entre los sábios, y ya ha sido propuesta la idea en el Congreso científico de Bruselas de 1882, el que los tres primeros meses del año tengan 30 días, y si el año es bisiesto Febrero de 31.

Los Egipcios parece ser fueron los primeros en adoptar el año solar á consecuencia de la periodicidad de las inundaciones del Nilo, que coinciden con el Solsticio de Verano y que tantos beneficios les reportaban. Le dividían en 12 meses de 30 días cada uno mas *cinco* días complementarios, dando por consiguiente al año una duracion de 365 días. A este año Egipcio se llamó *año vago*. Pero como la duracion del *año trópico* es de 365, 242217 días, se vé que desprecian cerca de un cuarto de día. Julio César 46 años, antes de J. C. trató de remediar la confusion introducida en la medida del tiempo por el Calendario lunar de Numa y las arbitrariedades de los Pontífices, dando el encargo á Sosigenes, Astrónomo de Alejandria, el cual adoptó un año de 365 días y  $\frac{1}{4}$ ; pero como el año civil debe constar de una totalidad de días, se convino en que los años ordinarios tuvieran 365 días,

y acumular cada cuatro años los cuartos despreciados constituyendo un año de 366 días. Esta intercalación se hace el sexto día antes de las Calendas de Marzo, de donde le ha venido el nombre de bisiesto al año de 366 días.

Esta reforma conocida con el nombre de Juliana, realizó un gran adelanto en la medida del tiempo; pero haciendo el año de 365 días y  $\frac{1}{4}$  se cometía un error por exceso de  $O_{\text{días}}, 007736$  que acumulándose debía con el tiempo producir un desorden en la evaluación del mismo. El Concilio de Nicea, determinando la época de la Pascua, había supuesto que el equinocio de Primavera tenía lugar todos los años el 21 de Marzo, como el año 325, época del Concilio: pero, en 1582, es decir, 1257 años después, este error era

$$0.007736 \times 1257 = 9_{\text{días}}, 72417$$

y el equinocio fué el 11 en vez de ser el 21. Para rectificar el error dispuso el Papa Gregorio XIII, después de aprobar los trabajos de L. Lillio, que del 4 de Octubre de 1582 se pasará al 15; y para impedir que el error se reprodujera andando los tiempos, se convino en suprimir 3 bisiestos cada 400 años, haciendo años comunes los seculares, salvo los que su totalidad de centenas fuera divisible por 4. Así el 1600 fué bisiesto; no lo han sido el 1700, el 1800 ni lo será el 1900; pero lo será el 2000, y así sucesivamente. Este sistema equivale á suprimir 3 días en 400 años; y como el error del Calendario Juliano era  $O_{\text{días}}, 007736$  del año, en 400 años sería

$$0.007736 \times 400$$

ó sean  $3_{\text{días}}, 0944$  en 400 años, lo cual dá un error anual de

$$\frac{0.0944}{400}$$

ó sea  $O_{\text{días}}, 006236$ .

Para que este error acumulado llegue á un día se necesita un número de años marcado por

$$\frac{1}{0.006236}$$

es decir más de 4237 años.

Puede corregirse este error suprimiendo un bisiesto cada 4.000 años; pero para esa fecha es de presumir que se conozca con más exactitud la longitud del año trópico, base y punto de partida de todos estos cálculos. Esta reforma que se llama Gregoriana, fué adoptada desde luego por las Naciones latinas más íntimamente ligadas con la Santa Sede: lo fué después por Alemania, Inglaterra y demás Estados de Europa, á escepcion de Rusia y Grecia que siguen con el Calendario Juliano. Por eso sus fechas retrasan 12 días á las nuestras; los 10 días que se adelantaron cuando se hizo la reforma y los dos correspondientes á los centenarios de 1700 á 1800.

Debemos advertir que mucho antes de la Reforma Gregoriana los Persas habían resuelto de una manera más sencilla y rigurosa el problema de la intercalación. Consideran un período de 33 años; en los 28 primeros intercalan, como en el Calendario Gregoriano 1 día cada cuatro años, y después en los últimos 5 años del período no añaden un día más que al 5.º; es decir, que los años de 366 días llevan en el Período los siguientes números de orden:

4. 8. 12. 16. 20. 24. 28 33.

De este modo el período de 33 años se compone de una totalidad de días marcada por la expresión

$$365 \times 33 + 8$$

y por consiguiente la duración media del año es

$$365^{\text{días}} + \frac{8}{33}$$

ó sea expresado en decimal

$$365^{\text{días}}, 2424\dots$$

Pero el año Trópico tiene

$$365^{\text{días}}, 242264$$

Luego el error es solamente de  $0^{\text{días}}, 00016$ , que necesita para acumularse en un día 6250 años.

En resumen, tal como hoy tenemos constituida la división del tiempo, podemos expresarla del modo siguiente:

*Día*—24 horas. *Hora*—60 minutos. *Minuto*—60 segundos.

Se divide el día en dos períodos de 12 horas y se empieza á contar de media noche.

*Año*—12 meses—52 semanas.

Empieza el año el 1.º de Enero y consta de 4 Estaciones cuya duración es la siguiente:

Primavera	92	días	9
Verano	93		6
Otoño	89		7
Invierno	89		

El año tiene dos múltiplos, el Lustró, período de 5 años, poco usado; y el siglo—100 años, que marca los grandes períodos históricos.

## CALENDARIO MAHOMETANO.

Los Sectarios de Mahoma empezaron á contar el primer año de su era el viernes 16 de Julio del año 622 de la Cristiana, y le dieron el nombre de *Hegira*, porque esta palabra, que en árabe, *Hedsjera*, significa *huida* ó persecución, les recordaba el día en que Mahoma salió fugitivo de la Meca para refugiarse en Medina. El principio de la Hegira corresponde al año 5335 del período Juliano y su adopción para el cálculo de los tiempos es debida al Califa Omar III quien 18 años después de la huida del Profeta remedió así el desorden que antes reinaba en la Cronología de los pueblos Orientales, cuando el punto de partida de sus épocas variaba con cualquier grande acontecimiento, ó con la fecha de la última guerra que habian sostenido.

El Almanaque de los Turcos y Mahometanos es exclusivamente lunar y está dispuesto de manera que el primer día de cada mes corresponde á un novilunio. Los años constan de 12 meses compuestos alternativamente de 30 y 29 días; pero así como nosotros admitimos años bisiestos, los emplean ellos *Embolísmicos*, ó de un día más que los comunes: el año comun consta pues de  $29.5 \times 12 = 354$  días, y los embolísmicos de 355.

Cada período de 30 años forma un ciclo, compuesto de 19 años comunes, y 11 de la otra especie, distribuidos de la manera siguiente:

Años comunes.—1. 3. 4. 6. 8. 9. 11. 12. 14. 15.  
17. 19. 20. 22. 23. 25. 27. 28 y 30.  
Años embolísmicos.—2. 5. 7. 10. 13. 16. 18. 21.

## 24. 26 y 29.

De lo que llevamos expuesto se deduce que el año mahometano es *vago*, y más corto que el de los cristianos, retrocediendo el principio de cada uno 11 días y pasando por todas las Estaciones en un período de 33 años.

Al suponer los Mahometanos que 360 revoluciones sinódicas medias de la Luna componen un ciclo cabal cometen un error, que acumulándose con el tiempo, se aproxima á 6 horas en el trascurso de 600 años: de esto podemos convencernos averiguando el número de días que componen un ciclo, que será  $19 \times 354 + 11 \times 355 = 10631$ , cuyo intervalo lo está de  $12 \times 30 = 360$  revoluciones sinódicas de la Luna, las cuales abrazan 10631 días y 17 minutos. Estos 17 minutos de error en cada 30 años producen en 600 años el mencionado de 6 horas.

He aquí ahora los nombres de los meses que acabamos de tratar.

1.º Muharran	30 ds.	7.º Regiab	30 ds.
2.º Saphar.	29	8.º Sahaven	29
3.º Rabie I	30	9.º Ramadám	30
4.º Rabie II	29	10.º Schewal	29
5.º Giumadi I	30	11.º Dulkaidath	30
6.º Giumadi II	29	12.º Dulkagiath.	29630

Los días de la semana se distinguen con el nombre de *férias*, la primera de las cuales corresponden á nuestro Domingo, y sus nombres son los siguientes:

Iomn	el	Ahad	1.ª Feria	Domingo
Iomn	el	Tahani	2.ª Feria	Lunes
Iomn	el	Thaleth	3.ª Feria	Mártes
Iomn	el	Arbáa	4.ª Feria	Miércoles
Iomn	el	Thamis	5.ª Feria	Jués
Iomn	el	Dgimnaa	6.ª Feria	Viernes
Iomn	el	Effabt	7.ª Feria	Sábado

Sin que sea nuestro intento detenernos á demostrar las fórmulas necesarias para hallar la correspondencia recíproca de las fechas Mahometanas y Católicas resolveremos, sin embargo, un ejemplo que podrá servir como de tipo en los demás casos análogos.

Supongamos que se nos pregunte á qué día, mes, y año de la Hegira corresponde el 25 de Abril de 1886, notable por que en él cae la Pascua de Resurreccion lo más alta posible.

A la fecha católica quitaremos primeramente los 12 días que expresan la diferencia de los Calendarios Gregoriano y Juliano en el siglo XIX, y de este modo hallaremos que la Pascua tendrá lugar el 13 de Abril, fecha segunda, ó en el día 103 del año 1886 de la Era cristiana. Observando despues que el día 1.º de la Hegira iban ya trascurridos 622 años y 196 días de nuestra era, la diferencia de los dos números igual á 1263 años y 272 días, expresará el tiempo comprendido entre el principio citado de la Hegira y el día de la Pascua en fecha Juliana. Reduciendo ahora á días aquella diferencia, para lo cual habrá que multiplicar el número 1263 por 365, agregar á este producto 272 días, y además 315 por otros tantos años bisiestos comprendidos en el período, hallaremos el número 461582, que dividido por 10631 días que comprende un ciclo mahometano de 30 años,

nos dará un cociente para expresión del número de ciclos trascurridos, y un residuo que nos marcará el día del ciclo corriente. Efectuando estas operaciones se obtiene para cociente ó número de ciclos trascurridos 43, que á razón de 30 años cada uno componen 1290 años mahometanos; y para residuo 4449 días, que, divididos por 354 correspondientes á un año común, arrojan un cociente de 12 años y un residuo de 201 días; pero como es preciso llevar en cuenta, por lo antes dicho, que al llegar el año 12 de un período van ya pasados 4 años embolísmicos, ó de 355 días, en vez de ser la fecha buscada 1302 años y 201 días, constará de 4 días ménos y será 1302 años y 197 días, es decir, que en dicha fecha van trascurridos 1302 años 6 meses y 20 días. Luego la Pascua se verificará el día 20 de *Regiab* del año 1302 de la Hegira.

El Calendario mahometano tiene sus festividades como todos los Calendarios, distinguiéndose su Cuaresma que se verifica en el mes Ramadam, mes sagrado en el cual las puertas del Infierno permanecen cerradas y abiertas las del Cielo. El Coran manda ayunar todo este mes hasta que se percibe la Luna del siguiente, y prohíbe todos los placeres y aún el alimento mientras el Sol permanece sobre el horizonte lo cual es sumamente penoso cuando el mes de Ramadam corresponde á la estación de verano. Los verdaderos creyentes imaginan quebrantado el ayuno con solo saborear el olor de los perfumes ó del café, y hay algunos tan supersticiosos, que ni siquiera osan romper el silencio por no respirar el aire con demasiada libertad. Los viajeros, los enfermos, las mujeres en cinta ó criando se hallan dispensados de este ayuno, pero tienen necesidad de observarlo otros tantos

días como han dejado de hacerlo en cuanto su estado se lo permite.

## ALMANAQUE REPUBLICANO

A fines del siglo pasado, los franceses, variaron completamente las bases del Calendario, y formaron otro que tenía, sin embargo, algunos puntos de contacto con el de los antiguos Egipcios. Los meses eran 12, de 30 días cada uno, y habia además 5 ó 6 días intercalados, segun que el año era común ó bisiesto. En estos días complementarios, que eran del 17 de Setiembre al 21 del mismo se celebraban las fiestas llamadas *Sans-culottides*, que eran las siguientes:

17 de Setiembre	fiesta de la <i>Virtud</i> .
18	del <i>Genio</i> .
19	del <i>Trabajo</i> ,
20	de la <i>Opinion</i> .
21	de las <i>Recompensas</i> .

El mes se dividia en 3 décadas, el día en 10 horas, y la hora en 100 minutos. Los meses recibieron nombres nuevos, de terminacion igual los de las mismas estaciones, y cuyo significado expresaba bastante bien la época á que correspondian.

Estos meses eran los siguientes:

Otoño.	Invierno.	Primavera.	Verano.
Vendimiario	Nivoso.	Germinal	Mesidor.
Brumario	Pluvioso.	Floreal.	Termidor
Frimario	Ventoso.	Pradial.	Fructidor

El Cuerpo legislativo decidió que el año principia-  
ra próximamente en la fecha de la proclamacion de  
la Republica, y con este motivo se tomó para origen  
el paso del Sol por el equinocio de Otoño, se adoptó  
en 5 de Octubre de 1793 y estuvo en vigor hasta  
1.º de Enero de 1806, es decir, 12 años, 2 meses y  
27 dias.

## CALENDARIO ECLESIASTICO.

La Iglesia Católica, con el fin de celebrar la Pas-  
cua en la época en que la tradicion y la historia le di-  
cen que se verificó la Resurreccion de Jesucristo,  
habia establecido multitud de reglas, fundadas todas  
en la duracion del curso del Sol y de la luna, para fi-  
jar con acierto la fecha de aquella festividad; pero hoy  
han desaparecido todas las dificultades, y aquel pro-  
blema tan complicado puede resolverse sin conocer  
ninguno de los elementos comprendidos bajo la deno-  
minacion de *Cómputo eclesiástico*, gracias á las fórmu-  
las de *Gauss* con las que para nada se necesitan ya,  
el *Aureo número*, la *Epacta* y el *Ciclo solar*, obtenién-  
dose mediante ellas todos estos elementos que consti-  
tuian el citado Cómputo eclesiástico.

Las fiestas que celebra la Iglesia católica, unas son  
fijas y otras variables.

*Las fijas son:*

Circuncision	1.º de Enero.
Epifanía	6 de Id.
Candelaria	2 de Febrero.
Encarnacion	25 de Marzo.
Asuncion	15 de Agosto.
Natividad de la Virgen	8 de Setiembre.
Todos los Santos	1.º de Noviembre
Concepcion	8 de Diciembre
Natividad de N. S. J. C.	25 de Diciembre

A la Natividad del Señor preceden las cuatro do-  
minicas de Adviento.

*Las movibles son:*

Septuagésima  
Ceniza.  
Pascua de Resurreccion.  
Ascension.  
Pascua de Pentecostés.  
Santísima Trinidad.  
Corpus Christi.

Las fórmulas de Gauss para determinar las fiestas  
movibles son las siguientes:

$$\left(\frac{11+h}{19}\right)_r = a, \left(\frac{h}{4}\right)_r = b, \left(\frac{1+h}{7}\right)_r = c, \left(\frac{23+19a}{30}\right)_r = d$$

$$\left(\frac{4+2b+4c+6d}{7}\right)_r = e \quad p = d + e$$

El índice colocado fuera de los paréntesis significa  
que las cantidades  $a, b, c, d, e$ , son los residuos ó res-  
tos que quedan de dividir el numerador de los que-  
brados por el denominador. Para poder traducir es-  
tas fórmulas al lenguaje vulgar nos basta saber que  $h$

representa el número formado con las cifras de decenas y unidades del año dado, ó sea la primera pareja de la derecha, es decir, que si nos referimos á los años 1885 y 1886,  $h$  representa, 85 para el primero, y 86 para el segundo. Las seis fórmulas anteriores dan lugar á las seis reglas siguientes.

1.<sup>a</sup> Agréguese á la cantidad  $h$  el número 14, divídase la suma por 19, y el residuo que quede llámesele  $a$ .

2.<sup>a</sup> Divídase la cantidad  $h$  por 4, y el resto que resulte llámesele  $b$ .

3.<sup>a</sup> Agréguese una unidad á  $h$ , divídase la suma por 7, y al residuo de la division llámesele  $c$ .

4.<sup>a</sup> Multiplíquese  $a$  por 19, agréguese al producto 23 unidades, y al resto que resulte de dividir dicha suma por 30 llámesele  $d$ .

5.<sup>a</sup> Al duplo de  $b$ , mas el cuádruplo de  $c$ , mas el séxtuplo de  $d$  agréguese 4 unidades, y al residuo de la division de esta suma por 7, llámesele  $e$ .

6.<sup>a</sup> Súmense las cantidades  $d$  y  $e$ , y á su suma llámesele  $p$ .

Con estos elementos quedarán determinadas las fiestas movibles por las fórmulas siguientes.

Septuagésima	18 de Enero + $p$
Ceniza	4 de Febrero + $p$
Pascua de Resurreccion	22 de Marzo + $p$
Ascension	30 de Abril + $p$
Pentecostés	10 de Mayo + $p$
Santísima Trinidad	17 de Mayo + $p$
Corpus Christi	21 de Mayo + $p$

Debemos advertir que en los años bisiestos, es preciso añadir una unidad á todas aquellas Fiestas movibles anteriores al 29 de Febrero: las restantes están

dadas por las fórmulas indistintamente para toda clase de años.

Haciendo aplicacion de las reglas establecidas á los años 85 y 86 tendremos:

$$h=85$$

$$a=4 \quad b=1 \quad c=2 \quad d=9 \quad e=5$$

$$p=d+e=14.$$

Septuagésima	1.º de Febrero
Ceniza	18 de Febrero
Pascua	5 de Abril
Ascension	14 de Mayo
Pentecostés	24 de Mayo
Trinidad	31 de Mayo
C. Christi	4 de Junio.

$$h=86$$

$$a=5 \quad b=2 \quad c=3 \quad d=28 \quad e=6$$

$$p=d+e=34.$$

Septuagésima	21 de Febrero.
Ceniza	10 de Marzo
Pascua	25 de Abril.
Ascension	3 de Junio
Pentecostés	13 de Junio
Trinidad	20 de Junio
C. Christi	24 de Junio

Con el auxilio de las cantidades  $a$   $b$   $c$  etc... que se han calculado para determinar el dia de la Pascua, se hallan todos los elementos que constituyen el *Cómputo eclesiástico* sin necesidad de seguir las complicadísimas reglas que éste señalaba.

Los principales eran.

AUREO NÚMERO. Habiendo descubierto Meton, célebre astrónomo de Atenas, que 19 años Julianos equivalían á 235 revoluciones sinódicas de la Luna, dedujo fácilmente que cada 19 años las mismas fases de nuestro satélite se reproducirían siempre en los mismos días de cada mes, cuyo descubrimiento sirvió, entre otros usos, para facilitar la prediccion de los eclipses. Los griegos mandaron que los números del 1 al 19 que formaban el ciclo de Meton, se escribieran en letras de oro en los edificios públicos, y de aquí se deriva el nombre que le ha quedado.

Fórmula Aureo número =  $a + 1$

Regla. Agréguese una unidad á la cantidad  $a$  y se tendrá el *Aureo número*

Ejemplo. Aureo número del año 1885 5  
" del 1886 6

EPACTA. Este nombre tiene la misma raíz que *Epagómenas*, que quiere decir, número adicional, y proviene de la diferencia que existe entre la revolucion trópica del sol y las 12 revoluciones sinódicas de la Luna. Supongamos por un momento que el primer día del año ha coincidido con el primer día de la Luna: al terminar este astro sus 12 revoluciones sinódicas, habrán trascurrido 354 días, faltando aun 11 para la terminacion del año. Al principiar el 2.º año la Luna contará 11 días de edad, y todas las fases lunares este nuevo año se verificarán 11 días antes que el año anterior, y esta será la Epacta del segundo año. EPACTA, no es, pues, otra cosa más que *la edad de la Luna en el momento de principiar el año*. La Epacta fué establecida por el Concilio de Nicea para el cálculo de la celebracion de la Pascua.

Fórmula  $\left( \frac{53-d}{30} \right)_r$   
Epacta =  $r$

Regla. Réstese  $d$  del número 53, divídase la diferencia por 30, y el resto de la division será la *Epacta*.

Ejemplo Para 1885  
 $53 - 9 = 44$

Resto de la division por 30 = Epacta = 14

Para 1886

$53 - 28 = 25$

Resto de la division por 30 = Epacta = 25

LETRA DOMINICAL. Letra del alfabeto que designa el primer Domingo del año, y por consiguiente, todos los demás del año. Al primer día del año se le asigna la letra A: al 2.º la B, al 3.º la C... y al 7.º la G, volviendo á empezar con la A para el 8.º B para el 9.º y así sucesivamente. Siendo siete las letras empleadas, es claro que si la letra A corresponde á un *Mártres*, todos los *Mártres* del año se marcarán con la letra A; corresponderá, pues, al primer Domingo la letra F, y todos los Domingos del año tendrán la misma. Esta letra F es entónces la *LETRA DOMINICAL*

Fórmula  $\left( \frac{4+p}{7} \right)_r$

Restos de la division por 7 1, 2, 3, 4, 5, 6, 0.

Letras Dominicales A, B, C, D, E, F, G.

Regla. Agréguese 4 unidades al número  $p$ , divídase la suma por 7, y el resto de la division con auxilio de la tabla anterior marcará la *letra dominical*

Ejemplo Para 1885

$p = 14$

$4 + p = 18$



Resto de la division de 18 por 7, 4

Letra Dominical D.

Para 1886

$$p=34$$

$$p+4=38$$

Resto de la division de 38 por 7, 3

Letra Dominical C.

*Nota.* En los años bisiestos hay dos letras dominicales, la que dá la fórmula, que se cuenta desde el día de S. Matias 25 de Febrero, hasta fin de año, y la que le sigue inmediatamente desde 1.º de año hasta 24 de Febrero, colocándose esta delante. Así para el año 1884, que es bisiesto, tenemos:

$$p=28$$

$$4+p=32$$

Resto de la division de 32 por 7, 4.

Letra dominical E. F.

**CICLO SOLAR.** Período de 28 años pasado el cual se reproducen en el mismo orden todos los días del año. Si, por ejemplo, el 1.º de Enero de un año ha sido un Sábado, y el 1.º de Marzo un Mártes, 28 años despues el 1.º de Enero será tambien Sábado, y el 1.º de Marzo, Mártes. Para comprenderlo, observemos, que el número de días de un año es 365, ó sea de la forma

$$7. n+1$$

y el de un año bisiesto

$$7. n+2$$

De donde resulta que el número de días contenidos en un período de 4 años consecutivos 3 de los cuales son comunes y uno bisiesto, tiene la forma

$$(7. n+1) \times 3 + 7. n+2$$

$$\text{ó bien } 4 \text{ años} = 28. n+5$$

Ninguno de estos tres períodos es divisible por 7.

Para que el 3.º lo sea es necesario multiplicarlo por 7 ó un múltiplo cualquiera de 7; y siendo éste el más sencillo resulta; 28 años=múltiplo de 7.

Este cálculo supone un bisiesto cada 4 años, pero si en el número de años que se considera hay un año secular en que la totalidad de centenas no sea divisible por 4, dicho año será comun, el número de días del período de 28 años tendrá la forma

$$7. n+6$$

y el 1.º de Enero del año siguiente, en lugar de reproducir el mismo día de la semana de 28 años antes, reproducirá el anterior. Así, por ejemplo, el año 1861 empezó en Mártes; el año  $1861+28=1889$  principiará tambien en Mártes; pero el año  $1889+28=1917$  ya no principiará en Mártes, sino en Lunes, puesto que el 1900, no es bisiesto, sino comun.

$$\text{Fórmula. } \left( \frac{17+h}{28} \right)_r$$

*Regla.* Agréguese á  $h$ , 17 unidades, divídase la suma por 28, y el resto representará el lugar del año en el Ciclo solar.

Ejemplo Para 1885

$$h=85$$

$$17+h=102$$

Resto de la division de 102 por 28, 18.

Ciclo solar, 18.

## ALMANAQUE DE FLORA.

Los Botánicos, siguiendo el ejemplo del gran Linneo, que fué el primero que tuvo la idea, han establecido cuadros de la floracion de las plantas en cada uno de los meses del año, y tambien por estaciones. Esta segunda clasificacion más general comprende las llamadas *primaverales*, *estivales*, *autonnales* é *invernales*, y dentro de ella se incluyen las de los meses. Compréndese fácilmente que estos cuadros son variables con los climas y que están sujetos á la observacion en cada país constituyendo una parte del estudio interesante de la Geografía botánica. Para conocimiento de nuestros lectores copiamos el *Calendario de Flora* que para esta capital y region del Norte ha publicado el Catedrático D. Antonio Pombo. (1)

(1) «Las bodas de las plantas». Discurso leído en el Ateneo: sesion inaugural del curso de 1883-84.

## ALMANAQUE DE FLORA PARA VITORIA.

	Primaverales.	Marzo. . . . .	{ Primavera. Boton de oro. Almendro. Violeta. Tusilago. Fumaria.
		Abril. . . . .	{ Alelí amarillo. Yerba doncella. Diente de leon. Ciruelo. Yedra terrestre. Jacinto. Arce ó moscon.
		Mayo. . . . .	{ Castaño de Indias. Lirio. Azucena. Peonía. Adormidera. Jeringuilla. Tomillo. Romero. Cantueso.
	Estivales.	Junio. . . . .	{ Salvia. Tilo. Cicuta. Valeriana.
		Julio. . . . .	{ Menta. Clavel. Lúpulo. Hisopo. Achicoria. Cáñamo.
		Agosto. . . . .	{ Parnasia. Graciola. Balsamina. Yerba lombriguera.

Otoñales é invernales.	{	Setiembre. . .	Cólchico.
			Dalia.
	Octubre. . .	Claveles damascenos.	
	Noviembre	Helechos.	
	y	Algas.	
	Diciembre.	Hongos microscópicos.	
	Enero. . . .	Eléboros.	
{		Algunas euforbiaceas.	
		Alamo blanco.	
		Boj.	
	Febrero. . . .	Avellano.	
		Tejo.	
	Sauce.		

## MEDIDAS DE ARCOS

Además de las unidades de longitud se emplean en Geometría unidades de arco para la medida de los ángulos. A este efecto se considera como unidad el *Cuadrante*,  $\frac{1}{4}$  de la Circunferencia, el cual se divide en 90 partes iguales llamadas *grados*; cada uno de estos en 60, llamados *minutos*; y cada minuto en 60 *segundos*. Los grados, minutos y segundos se expresan con un *cero*, un *acento* y dos *acentos*, de este modo 0, ', ". Así un ángulo, cuyo arco sea de 36 grados, 45 minutos y 8 segundos se escribe  $36^{\circ} 45' 8''$ , y se lee: 36 grados, 45 minutos y 8 segundos. Esta división llamada *Sexagesimal*, porque la totalidad de la Circunferencia consta de un número de grados múltiplo de 60, se substituyó por los fundadores del sistema métrico con la división llamada *centesimal*, en la

que el cuadrante constaba de 100 grados, el grado de 100 minutos, y el minuto 100 segundos, subordinando estas unidades al crecimiento decimal, y representando cada orden una centésima del superior inmediato. Para la indicación de los grados se hacia uso de la inicial *g*, y los órdenes inferiores se escribian en decimal. Así, un arco de 28 grados, 35 minutos y 12 segundos, se escribia

28<sup>g</sup>, 3512

leyéndose 28 grados, 35 minutos y 12 segundos.

La aproximación en uno y otro sistema no pasa de las centésimas de segundo.

A pesar de la comodidad y ventajas que el sistema centesimal ofrece no ha prevalecido, conservándose sólo en algunas obras de Geodesia, y en las memorias y folletos del cuerpo de Estado Mayor francés que ha proseguido con esta división los trabajos de la Carta de Francia que con aquella empezaron.

### DIVISION CENTESIMAL

#### DEL CUADRANTE.

Cuadrante	100 grados.	
Grado	100 minutos.	
Minuto	100 segundos.	
{	400 <sup>g</sup>	$= 2^2 \times 10^2$
	40000'	$= 2^2 \times 10^4$
	4000000''	$= 2^2 \times 10^6$

### DIVISION SEXAGESIMAL

DEL CUADRANTE.

Cuadrante	90 grados.
Grado	60 minutos.
Minuto	60 segundos.
Circunferencia	$360^\circ = 6^2 \times 10$
	$21600' = 6^3 \times 10^2$
	$1296000'' = 6^4 \times 10^3$

Para el tránsito de unas unidades á otras tengamos presente que existe la relacion

$$\begin{aligned} & 100^s = 90^\circ \\ \text{ó bien} & 1^s = 0.9 \end{aligned}$$

De donde se deducen las dos reglas siguientes:

1.<sup>a</sup> Para convertir grados CENTESIMALES en SEXAGESIMALES, se multiplican los primeros por 0.9. El resultado entero son grados sexagesimales, la parte decimal se multiplica por 60 para obtener los minutos, y la resultante por 60 para obtener los segundos.

2.<sup>a</sup> Para convertir grados SEXAGESIMALES en CENTESIMALES se dividen los primeros (trasformados en fraccion decimal de grado) por 0.9.

EJEMPLOS. 1.<sup>o</sup> Convertir 22.<sup>s</sup> 3879 en SEXAGESIMALES.

#### Disposicion del cálculo.

$$\begin{array}{r} 22.^s 3879 \\ \quad 0.9 \\ \hline 20.^o 1 4311 \\ \quad 60 \\ \hline 8'.94660 \\ \quad 60 \\ \hline 56'' 79600 \end{array}$$

Es decir 20° 8' 56".8

2.<sup>o</sup> Convertir 41° 37' 57" en centesimales.

### Disposicion del cálculo.

$$\begin{array}{r} 41.^o \\ \quad 60 \\ \hline 2460 \\ \quad 37' \\ \hline 2497' \\ \quad 60 \\ \hline 149820 \\ \quad 57'' \\ \hline 149877'' \end{array}$$

Y como cada grado tiene 3600", el número de grados será

$$\frac{149877}{3600} = 41.6325$$

y dividido este cociente por 0.9 resulta

$$\frac{416.325}{9} = 46^s 25833.....$$

### MEDIDA DE LAS PIEDRAS PRECIOSAS.

Para evaluar el peso de los diamantes y piedras preciosas se sigue usando en el comercio una unidad especial llamada QUILATE, *Karat*, cuyo nombre, segun Jacobo Bruce, célebre viajero Escocés del siglo pasado, que se distinguió por sus investigaciones de los orígenes del Nilo, procede de una planta del género *Erythrina*, que los *Kangallas* de Abisinia llaman *Kouara*, cuya simiente presenta la forma de una alubia pequeña roja con un punto negro en el cen-

tro, y que se usa en las Indias Orientales para pesar las perlas y piedras preciosas. (1) Otros derivan dicha palabra del griego *Keration*, peso equivalente al tercio del *Óbolo*. La primera etimología es la más aceptada.

El quilate deducido de la onza antigua, tipo del marco, equivalente á 29.<sup>s</sup> 592, es  $\frac{1}{144}$  de la misma, ó sea 205.5 miligramos, y se divide en 4 granos, prolongando la division hasta  $\frac{1}{64}$  de quilate ó sea  $\frac{1}{16}$  de grano.

	Miligramos.
Quilate. . . . .	205.5
$\frac{1}{2}$ quilate. . . . .	102.75
$\frac{1}{4}$ de quilate, 1 grano. . . . .	51.375
$\frac{1}{8}$ de quilate, $\frac{1}{2}$ grano . . . . .	25.6875
$\frac{1}{16}$ de quilate, $\frac{1}{4}$ de grano. . . . .	12.8438
$\frac{1}{32}$ de quilate, $\frac{1}{8}$ de grano. . . . .	6.4219
$\frac{1}{64}$ de quilate, $\frac{1}{16}$ de grano. . . . .	3.2109

La equivalencia en peso del quilate no es la misma en los distintos mercados del mundo, y aunque sus diferencias son escasas, creemos útil consignarlas.

---

(1) Hacen tambien los naturales con dichas alubias cuentas para collares y otros adornos.

Peso del quilate  
en miligramos.

Alemania. . . . .	205. 40
Amboyne (Islas Molucas). . . . .	219.
Amsterdam. . . . .	205.0440
Berlin. . . . .	205. 44
España. . . . .	205. 393
Francfort del Mein. . . . .	205. 77
Florenca. . . . .	197. 2
Hamburgo. . . . .	205. 44
Holanda. . . . .	206. 44
Inglaterra. . . . .	205. 409
Liorna. . . . .	215. 99
Lisboa. . . . .	205. 75
Madrás, India. . . . .	207.3533

El valor de los diamantes se aprecia aproximadamente al tipo de 50 pesetas, ó dos libras esterlinas, el quilate, pero proporcionalmente al cuadrado de su peso; es decir, si un diamante en bruto pesa 6 quilates y medio, se eleva este número al cuadrado, lo que dá 42.25, y este resultado se multiplica por 50, obteniéndose para valor del diamante 2112.50 pesetas. Cuando un diamante se ha tallado, se duplica su peso antes de elevarlo al cuadrado, pues se supone que por la talla ha perdido la mitad de su peso en bruto. Si por ejemplo vemos un brillante, (una de las formas de tallar el diamante) cuyo peso sea de 9 quilates y 3 granos, pare calcular su valor diremos: 9 quilates y 3 granos hacen  $\frac{39}{4}$  de quilate; duplicando se-

rán  $\frac{39}{2}$  y elevando esta fracción al cuadrado resulta  $\frac{1521}{4}$  ó sean 380.25 que multiplicados por 50 dan para valor del brillante 19012 pesetas y 50 céntimos. Esta regla sin embargo no es apreciable para diamantes gruesos, pues en general pierden de su peso por la talla más de la mitad, y su mérito crece por la rareza del ejemplar que hace elevar su valor. Así, el célebre Кок-и-ноор, nombre indio que significa *montaña de luz*, propiedad hoy de la Corona de Inglaterra, después de haberlo sido sucesivamente del Gran Mogol y del Rey de Lahore, pesaba en bruto 800 quilates, que han quedado reducidos por la talla á 279, peso actual. Aun calculado su valor por su peso primitivo sería 32 millones de pesetas; sin embargo está evaluado en 50 millones de pesetas. (1)

También se usa el quilate para apreciar el grado de pureza de los metales finos, (Oro y Plata) para lo cual se supone que el metal puro, cualquiera que sea su peso, contiene 24 quilates; lo que equivale á evaluar su ley en *veinticuatroavos*. Así, Oro de 23 quilates, es oro de  $\frac{23}{24}$  de Ley, es decir 958 milésimas; Plata de 22.5 quilates es de  $\frac{225}{240}$  de ley, ó sea 937.5 milésimas. Y así sucesivamente. A la ley de 900 milésimas corresponde 21 quilates y 6 décimas.

---

(1) En el Gabinete de Historia natural del Instituto de Vitoria hay una colección de ricos modelos imitados de los más célebres diamantes del mundo, entre los que se cuenta el citado en el texto.

## T A B L A S

CORRESPONDENCIA RECÍPROCA  
DE LAS MEDIDAS USUALES DE CASTILLA Y LAS DEL  
SISTEMA MÉTRICO-DECIMAL.

---

UNIDADES DE LONGITUD.

1 Pulgada	2.3220	centímetros.
1 Pié	2.78636	decímetros.
1 Vara	0.835905	metros.
1 Legua	5.57272	Kilómetros.

UNIDADES DE SUPERFICIE.

1 Pié cuadrado	7.76375	dm. cuadrados.
1 Vara cuadrada	0.698737	m. cuadrados.
1 Fanega	0.643966	Hectáreas.

UNIDADES DE VOLÚMEN.

1 Pié cúbico	21.63251	dm. cúbicos.
1 Vara cúbica	0.5840778	metros cúbicos.

UNIDADES DE CAPACIDAD.

1 Cuartillo	0.50416	litros.
1 Cántara	1.6133	decálitros.
1 Fanega	0.5550	hectólitros.
1 Arroba de aceite	12.563	litros.

UNIDADES DE PESO.

1 grano	49.92	miligramos.
1 adarme	1.79724	gramos.
1 onza	28.75582	gramos.
1 libra	0.460093	kilógramos.
1 arroba	11.502325	kilógramos.

## UNIDADES DE LONGITUD.

1 centímetro	0.43067	pulgadas.
1 decímetro	0.35889	piés.
1 metro	1.196308	varas.
1 Kilómetro	0.1794462	leguas.

## UNIDADES DE SUPERFICIE.

1 decímetro cuadrado	0.12880375	piés cuadrados.
1 metro cuadrado	1.431153	varas cuadradas
1 Hectárea	1.552901	fanegas.

## UNIDADES DE VOLÚMEN.

1 decímetro cúbico	0.0462267	piés cúbicos.
1 metro cúbico	1.7121	varas cúbicas.

## UNIDADES DE CAPACIDAD.

1 litro	1.98351	cuartillos.
1 Decálitro	0.619847	cántaras.
1 Hectólitro	1.805769	fanegas.
1 litro	0.079599	arobas de act.

## UNIDADES DE PESO.

1 milígramo	0.02	granos.
1 gramo	0.55641	adarmes.
1 gramo	0.03477	onzas.
1 Kilógramo	2.173474	libras.
1 Kilógramo	0.086939	arobas.

## TABLAS

DE

## CORRESPONDENCIA RECÍPROCA

DE LAS MEDIDAS USUALES DE CASTILLA

Y LAS DEL

**SISTEMA MÉTRICO DECIMAL.**

## A 1.º Unidades de Longitud.

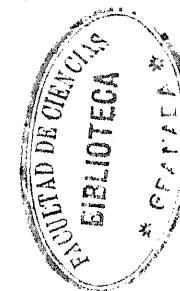
Pulgadas.	Centímetros.	Piés.	Decímetros.
1.	2. 3220.	1.	2.78636
2.	4. 6439.	2.	5.57272
3.	6. 9659.	3.	8.35908
4.	9. 2878.	4.	11.14544
5.	11. 6098.	5.	13.93180
6.	13. 9318.	6.	16.71816
7.	16. 2537.	7.	19.50452
8.	18. 5757.	8.	22.29088
9.	20. 8976.	9.	25.07724

Varas.	Metros.	Leguas.	Kilómetros.
1.	0. 835905.	1.	5. 5727.
2.	1. 671810.	2.	11. 1454.
3.	2. 507715.	3.	16. 7181.
4.	3. 343620.	4.	22. 2908.
5.	4. 179525.	5.	27. 8635.
6.	5. 015430.	6.	33. 4362.
7.	5. 851335.	7.	39. 0089.
8.	6. 687240.	8.	44. 5816.
9.	7. 523145.	9.	50. 1543.



Centime- tros.	Pulgadas.	Decímetros	Piés.
1.	0. 43067	1.	0.35889
2.	0. 86134	2.	0.71778
3.	1. 29201	3.	1.07667
4.	1. 72268	4.	1.43556
5.	2. 15335	5.	1.79445
6.	2. 58402	6.	2.15334
7.	3. 01469	7.	2.51223
8.	3. 44536	8.	2.87112
9.	3. 87604	9.	3.23001

Metros.	Varas.	Kiló- metros.	Leguas.
1.	1. 196308	1.	0. 1794462
2.	2. 392616	2.	0. 3588925
3.	3. 588924	3.	0. 5383387
4.	4. 785232	4.	0. 7177849
5.	5. 981540	5.	0. 8972312
6.	7. 177848	6.	1. 0766773
7.	8. 374156	7.	1. 2561236
8.	9. 570464	8.	1. 4355698
9.	10. 766772	9.	1. 6150161



## B. 2.º Unidades de Superficie y Volúmen.

Piés cuadrados	Metros cuadrados.	Varas cuadradas	Metros cuadrados
1.	0.077637	1.	0.698937
2.	0.155275	2.	1.397474
3.	0.232912	3.	2.096212
4.	0.310550	4.	2.794949
5.	0.388187	5.	3.493686
6.	0.465825	6.	4.192423
7.	0.543462	7.	4.891160
8.	0.621100	8.	5.589897
9.	0.698737	9.	6.288635

Panegas superfis	Hectáreas	Metros cuadrados	Piés cuadrados
1.	0.643956	1.	12.880375
2.	1.287912	2.	25.760751
3.	1.931869	3.	38.641126
4.	2.575825	4.	51.521502
5.	3.219781	5.	64.401877
6.	3.863737	6.	77.282253
7.	4.507693	7.	90.162628
8.	5.151649	8.	103.043004
9.	5.795606	9.	115.923379

Metros cuadrados	Varas cuadradas	Hectáreas	Panegas superficiales
1.	1.431153	1.	1.552901
2.	2.862307	2.	3.105802
3.	4.293460	3.	4.658703
4.	5.724613	4.	6.211604
5.	7.155766	5.	7.764506
6.	8.586320	6.	9.317407
7.	10.018073	7.	10.870308
8.	11.449226	8.	12.423203
9.	12.880380	9.	13.976110

Piés cúbicos	Metros cúbicos	Varas cúbicas	Metros cúbicos
1.	0.0216325	1.	0.5840778
2.	0.0432650	2.	1.1681556
3.	0.0648975	3.	1.7522334
4.	0.0865300	4.	2.3363112
5.	0.1081625	5.	2.9203890
6.	0.1297950	6.	3.5044668
7.	0.1514275	7.	4.0885446
8.	0.1730600	8.	4.6726224
9.	0.1946925	9.	5.2567002

Metros cúbicos	Piés cúbicos	Metros cúbicos	Varas cúbicas
1.	46.2266865	1.	1.712100
2.	92.4533730	2.	3.424199
3.	138.6800595	3.	5.136299
4.	184.9067460	4.	6.848398
5.	231.1334325	5.	8.560498
6.	277.3601190	6.	10.272597
7.	323.5868055	7.	11.984697
8.	369.8134920	8.	13.696796
9.	416.0401785	9.	15.408896

### C. 3.º Unidades de capacidad para áridos y líquidos.

Cuartillos	Litros.	Cántaras.	Decálitros.
1.	0.50416	1.	1.6133
2.	1.00832	2.	3.2266
3.	1.51248	3.	4.8399
4.	2.01664	4.	6.4532
5.	2.52080	5.	8.0665
6.	3.02496	6.	9.6798
7.	3.52912	7.	11.2931
8.	4.03328	8.	12.9064
9.	4.53744	9.	14.5197

Celemines.	Litros.	Panegas.	Hectólitros.
1.	4.625083	1.	0.55501
2.	9.250167	2.	1.11002
3.	13.875250	3.	1.66503
4.	18.500333	4.	2.22004
5.	23.125417	5.	2.77505
6.	27.750500	6.	3.33006
7.	32.375583	7.	3.88507
8.	37.000667	8.	4.44008
9.	41.625750	9.	4.99509

Arrobas de aceite.	Litros.	Litros.	Cuartillos
1.	12.563	1.	1.98351
2.	25.126	2.	3.96702
3.	37.689	3.	5.95054
4.	50.252	4.	7.93405
5.	62.815	5.	9.91756
6.	75.378	6.	11.90107
7.	87.941	7.	13.88458
8.	100.504	8.	15.86810
9.	113.067	9.	17.85161

Hectólitros.	Cámaras.	Litros.	Celemines.
1.	0.61985	1.	0.216212
2.	1.23970	2.	0.432425
3.	1.85955	3.	0.648637
4.	2.47940	4.	0.864849
5.	3.09925	5.	1.081062
6.	3.71910	6.	1.297274
7.	4.33895	7.	1.513486
8.	4.95880	8.	1.729699
9.	5.57865	9.	1.945911

Hectólitros	Panegas.	Litros.	Arrobas de aceite
1.	1.801769	1.	0.079599
2.	3.603538	2.	0.159198
3.	5.405308	3.	0.238797
4.	7.207077	4.	0.318395
5.	9.008847	5.	0.397994
6.	10.810616	6.	0.477593
7.	12.612385	7.	0.557192
8.	14.414154	8.	0.636791
9.	16.215924	9.	0.716390

## D 4.º Unidades de peso.

Granos.	Miligramos.	Adarmes.	Gramos.
1.	49.92	1.	1.797
2.	99.85	2.	3.594
3.	149.77	3.	5.392
4.	199.69	4.	7.189
5.	249.62	5.	8.986
6.	299.54	6.	10.783
7.	349.46	7.	12.581
8.	399.38	8.	14.378
9.	449.31	9.	16.175

Onzas.	Gramos.	Libras.	Kilogramos.
1.	28.756	1.	0.460093
2.	57.512	2.	0.920186
3.	86.267	3.	1.380279
4.	115.023	4.	1.840372
5.	143.779	5.	2.300465
6.	172.535	6.	2.760558
7.	201.291	7.	3.220651
8.	230.046	8.	3.680744
9.	258.802	9.	4.140837

Miligramos	Granos.	Gramos.	Adarmes.
1.	0.02	1.	0.556
2.	0.04	2.	1.113
3.	0.06	3.	1.669
4.	0.08	4.	2.226
5.	0.10	5.	2.782
6.	0.12	6.	3.338
7.	0.14	7.	3.895
8.	0.16	8.	4.451
9.	0.18	9.	5.008

Gramos.	Onzas.	Kilogramos.	Libras.
1.	0.035	1.	2.173474
2.	0.070	2.	4.346948
3.	0.104	3.	6.520422
4.	0.139	4.	8.693896
6.	0.174	5.	10.867370
5.	0.209	6.	13.040844
7.	0.243	7.	15.214318
8.	0.278	8.	17.387792
9.	0.313	9.	19.561266

## Y Equivalencias métricas aproximadas entre las medidas de ambos sistemas

3 pulgadas=7 centímetros.—Al resultado *centímetros*, rebájese 0.46 ‰, y al contrario al resultado *pulgadas* (Ejemplo 1.º)

61 varas=51 metros.—Al resultado *metros*, rebájese 0.185 por 1000.

7 leguas=39 Kilómetros.—Al resultado *Kilómetros*, auméntese 0.023 por 100.

18 leguas de 20 al grado=100 Kilómetros.—Insensible.

10 varas cuadradas=7 metros cuadrados.—Al resultado *metros cuadrados* rebájese 0.18 ‰.

14 fanegassuperficiales=9 Hectáreas.—Al resultado *Hectáreas* agréguese 0.98 por 1000.

12 varas cúbicas=7 metros cúbicos.—Al resultado *metros cúbicos* agréguese 0.128 por 100.

119 cuartillos=60 litros.—Al resultado *cuartillos* agréguese 1 por 10000.

9 fanegas=5 Hectólitros.—Al resultado *Hectólitros* rebájese 0.96 por 1000.

16 arrobas de aceite=201 litros.—Insensible hasta 10000 litros; exacto agregado 0.004 por 100 al resultado *litros*.

5 adarmes=9 gramos.—Al resultado *gramos* rebájese 0.15 por 100.

100 libras=46 Kilogramos.—Al resultado *Kilogramos* agréguese 0.02 por 100.

## Modo de usar las tablas precedentes.

Para el paso ó tránsito de las unidades métricas á las de Castilla, y vice-versa, presentamos tres formas distintas.

1.ª El cuadro X de equivalencias directas que determinan el valor de cada unidad en el otro sistema; este cuadro es el legal que dió la Comision oficial de pesos y medidas.

2.ª Los cuadros A B en donde partiendo del valor de una unidad tomada del cuadro X se forman tablas auxiliares que facilitan la conversion y evitan la multiplicacion de números de muchas cifras.

3.ª El cuadro Y de relaciones aproximadas. En este cuadro al lado de cada equivalencia va señalado el límite aproximado del error.

El uso de estas tablas es muy sencillo, y la reproduccion de un ejemplo de los que siguen aclarará y explicará la marcha de los demás.

Propongámonos resolver el señalado con el n.º 5.  
"Convertir 93 varas, 2 piés y 7 pulgadas, en metros y milímetros."

### Por el cuadro X.

$$\begin{aligned} 1 \text{ vara} &= 0.835905 \text{ metros} \\ 93 \text{ varas} &= 0.835905 \times 93 \\ &= 77.739165 \text{ metros} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ pié} &= 2.78636 \text{ decímetros} \\ 2 \text{ piés} &= 2.78636 \times 2 \\ &= 5.57272 \text{ decímetros} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ pulgada} &= 2.322 \text{ centímetros} \\ 7 \text{ pulgadas} &= 2.322 \times 7 \\ &= 77.739165 \text{ metros} \end{aligned}$$

## RESÚMEN.

Sumando estos resultados referidos á la misma unidad metros, tendremos:

$$\begin{aligned} 93 \text{ varas} &= 77.739165 \\ 2 \text{ piés} &= 0.557272 \\ 7 \text{ pulgadas} &= 0.162540 \end{aligned}$$

---


$$\begin{aligned} 93 \text{ varas } 2 \text{ piés y } 7 \text{ pulgs.} &= 78.458977 \\ \text{ó sean } 78 \text{ metros y } 459 \text{ milímetros.} & \end{aligned}$$

## Por la tabla A 1.º

Recordando que según preceptúa la Aritmética las unidades decimales se hacen 10, 100, 1000 etc. veces mayores si se mueve el punto *uno, dos, tres* etc. lugares á la derecha; y 10, 100, 1000 etc. veces menores si se mueve *uno, dos, tres* etc. lugares hácia la izquierda, diremos: como 90 varas es 10 veces 9 varas, su equivalencia será la marcada para 9 moviendo el punto un lugar á la derecha; así,

$$\begin{aligned} \text{para } .9 \text{ dice, } & 7.523145 \\ \text{para } 90 \text{ será, } & 75.23145. \end{aligned}$$

Los piés están valuados en decímetros, y como el decímetro es la décima del metro, y tenemos que expresar el todo en metros, resulta;

$$\begin{aligned} 2 \text{ piés} &= 5.57272 \text{ decímetros} \\ &= 0.557272 \text{ metros.} \end{aligned}$$

La equivalencia de las pulgadas es en centímetros, centésima del metro; luego será:

$$\begin{aligned} 7 \text{ pulgadas} &= 16.2537 \text{ centímetros} \\ &= 0.162537 \text{ metros.} \end{aligned}$$

Con estas indicaciones puede comprenderse la disposición del cálculo siguiente:

$$\begin{aligned} 90 \text{ varas} &= 75.23145 \\ 3 \text{ " } &= 2.507715 \\ 2 \text{ piés} &= 0.557272 \\ 7 \text{ pulgs.} &= 0.162537 \\ \hline 93 \text{ varas } 2 \text{ piés y } 7 \text{ pulgs.} &= 78.458974 \\ \text{ó sean } 78 \text{ metros y } 459 \text{ milímetros.} & \end{aligned}$$

## Por la tabla Y,

Para resolver este ejemplo con auxilio de esta tabla, emplearemos el método llamado de Reynaud, ó de *Reduccion á la unidad*, que no es otro que el de "el buen sentido."

Trasformando previamente el complejo dado en incomplejo de varas, resulta;

$$\frac{3379}{36} \text{ de vara}$$

Ahora diremos;

$$61 \text{ varas equivalen á } 51 \text{ metros}$$

$$\text{luego } 1 \text{ vara será } \frac{51}{61} \text{ de metro;}$$

y por consiguiente

$$\frac{3379}{36} \text{ vara} = \frac{3379}{36} \times \frac{51}{61} \text{ metros.}$$

Hecho el cálculo resulta

$$78.474 \text{ metros.}$$

Rebajando 0.185 por 1000 del resultado, ó sean

$$0.015$$

resulta

$$78.459$$

Estas indicaciones y los ejercicios prácticos que siguen, las creemos suficientes para la inteligencia del paso de un sistema á otro.

1.º Cuántos centímetros hacen 29 pulgadas?

**Por la tabla X.**

$$\begin{aligned} 1 \text{ pulgada} &= 2.322 \text{ centímetros} \\ 29 \text{ pulgadas} &= (2.322) (29) \\ &= 67^{\text{cm}}, 34 \end{aligned}$$

**Por la tabla A 1.º**

$$\begin{aligned} 20 &= 46.439 \\ 9 &= 20.8976 \\ \hline 29 &= 67.3366 \\ &67^{\text{cm}}, 34 \end{aligned}$$

**Por la tabla Y**

$$\begin{aligned} 3 \text{ pulgadas} &= 7 \text{ centímetros} \\ 1 \text{ pulgada} &= \frac{7}{3} \text{ centímetros} \\ 29 \text{ pulgadas} &= \left(\frac{7}{3}\right) (29) = 67.66 \\ 0.46 \text{ por } 100 \text{ de } 67.66 &= 0.31 \\ \text{Resultado} &= 67.35 \end{aligned}$$



2.º Convertir 276 varas á metros.

**Por la tabla X.**

$$\begin{aligned} 1 \text{ vara} &= 0.835905 \text{ metros} \\ 276 \text{ varas} &= (0.835905) (276) \\ &= 230^{\text{m}} 71 \end{aligned}$$

**Por la tabla A. 1.º**

$$\begin{aligned} 200 &= 167.1810 \\ 70 &= 58.51335 \\ 6 &= 5.015430 \\ \hline 276 &= 230.709780 \\ 276 \text{ varas} &= 230.^{\text{m}}71 \end{aligned}$$

**Por la tabla Y.**

$$\begin{aligned} 61 \text{ varas} &= 51 \text{ metros} \\ 1 \text{ vara} &= \frac{51}{61} \\ 276 &= \left(\frac{51}{61}\right) (276) \\ &= 230.75 \\ 0.185 \text{ p. } 1000 &= 0.04 \\ \hline &230.7114 \\ 276 \text{ varas} &= 230.^{\text{m}}71 \end{aligned}$$



3.º ¿Cuántos kilómetros hacen 72 y cuarto leguas?

**Por la tabla X.**

$$\begin{aligned} 1 \text{ legua} &= 5.57272 \text{ Kilómetros} \\ 72.25 &= (5.57272) (72.25) \\ &= 402.^{\text{km}} 629 \end{aligned}$$

**Por la tabla A 1.º**

70=390.089

2= 11.1454

0. 2= 1.11454

0.05= 0.278635

---

72.28=402.627575

72. leguas 25=402. Km 628

**Por la tabla Y.**

7 leguas=39 Kilómetros

1 legua= $\frac{39}{7}$  Kilómetros

72.25 leguas= $\left(\frac{39}{7}\right)$  (72.25) Km

=402.536

0.023 por 100= 0.093

---

Resultado=402. Km 629

4.º Convertir 237.<sup>m</sup> 46 en varas.**Por la tabla X.**

1 metro=1.196308

237.<sup>m</sup> 46=284. varas 075

(0.075) (36) pulgadas=3 pulgadas.

**Por la tabla A 1.º**

200 =239.2616

30 = 35.88924

7 = 8.374156

0.4 = 0.4785232

0.06= 0.07177848

---

237.46=284.07529768

**Por la tabla Y.**

51 metros=61 varas

1 metro= $\frac{61}{51}$  varas

237.<sup>m</sup> 46= $\left(\frac{61}{51}\right)$  (237.46) varas

=284.02

+0.185×1000= 0.053

---

Resultado=284.073



5.º Convertir 93 varas 2 piés y 7 pulgadas en metros y milímetros.

**Por la tabla X.**

1 vara= 0.835905 metros.

93 varas=77.739165 metros.

---

1 pié= 2.78636 decímetros

2 piés= 5.57272 decímetros

---

1 pulgada= 2.322 centímetros

7 pulgadas=16.254 centímetros



## RESÚMEN.

93 varas=77.739165  
 2 piés = 0.557272  
 7 pulgadas= 0.16254

---

Total=78.458977

Resultado=78. metros 459

**Por la tabla A 1.º**

90 varas =75.23145  
 3 varas = 2.507715  
 2 piés = 0.557272  
 7 pulgadas= 0.162537

---

Total=78.458974

Resultado 78. metros 459

**Por la tabla Y.**

Trasformando el complejo en incomplejo de varas,  
 resulta:

$\frac{3379}{36}$  de vara.

61 varas=51 metros

1 vara =  $\frac{51}{61}$  metros.

$\frac{3379}{36}$  varas =  $\left(\frac{9337}{36}\right) \left(\frac{51}{61}\right)$

Hecho el cálculo resulta

78.º 474

Rebajando el 0.185 por 1000, ó sea

0.015

resulta

78.º 459

6.º Trasformar 2758 piés cuadrados en metros cuadrados.

**Por la tabla X.**

1 pié cuadrado = 7.76375 dm. cuadrados

2758 piés cuadrados=214.º 1242

Resultado 214 metros cuadrados, 12 decímetros cuadrados y 42 centímetros cuadrados.

**Por la tabla B 2.º**

2000 piés cuadrados=155.275

700 = 54.3462

50 = 3.88187

8 = 0.6211

---

Total=214.12417

Resultado 214 metros cuadrados, 12 decímetros cuadrados y 42 centímetros cuadrados.

**Por la tabla Y.**

Trasformados los piés cuadrados en varas cuadradas, que hacen

$\frac{2758}{9}$  varas cuadradas; diremos

10 varas cuadradas=7 metros cuadrados

1 v. c.=0.7 m. c.

$\frac{2858}{9}$  v. c. =  $\frac{275}{9} \times 0.7$  m. c.

Hecho el cálculo resulta

214.511

0.18 por 100 del resultado=0.386

Resultado=214.º 125

ó sean 214 metros cuadrados, 12 decímetros cuadrados y 50 centímetros cuadrados.

7.º Trasformar 176864 m.<sup>2</sup> en fanegas.

**Por la tabla X.**

$$1 \text{ Hectárea} = 1.552901$$

$$17. \text{na} 6864 = 27. \text{fa} 4653$$

Próximamente 27 fanegas y media.

**Por la tabla B 2.º**

$$10 \text{ Ha} = 15.522901$$

$$7 = 10.870308$$

$$0.6 = 0.9317407$$

$$0.08 = 0.12423209$$

$$0.006 = 0.009317407$$

$$0.0004 = 0.0006211604$$

$$17. \text{na} 6864 = 27.4652293574$$

**Por la tabla Y.**

$$9 \text{ Ha} = 14 \text{ fa.}$$

$$1 \text{ Ha} = \frac{14}{9} \text{ fa.}$$

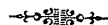
$$17. \text{na} 6864 = \frac{14}{9} \times 17.6864 \text{ fa}$$

Hecho el cálculo resulta:

$$27. \text{fa} 55$$

$$0.98 \times 1000 \text{ del resultado} = 0.03$$

$$\text{Resultado final} = 27. \text{na} 48$$



8.º Convertir 237 cántaras y 26 cuartillos en Decálitros y litros.

**Por la tabla X.**

$$1 \text{ cántara} = 1.6133 \text{ Decálitros}$$

$$237. \text{cántaras} 8125 = 383. \text{dl} 66$$

ó sean 383 Decálitros, 6 litros y 6 decílitros.

**Por la tabla C 5.º**

$$200 \text{ cántaras} = 322.66$$

$$30 = 48.399$$

$$7 = 11.2931$$

$$0.8 = 1.29064$$

$$0.01 = 0.016133$$

$$0.002 = 0.0032266$$

$$0.0005 = 0.00080665$$

$$237. \text{ca} 8125 = 383.66290625$$

**Por la tabla Y.**

$$119 \text{ cuartillos} = 6 \text{ Decálitros}$$

$$1 \text{ cuartillo} = \frac{6}{119}$$

$$7610 \text{ cuartillos} = \frac{6}{119} \times 8010 \text{ Decálitros.}$$

Hecho el cálculo resulta

$$383 \text{ Decálitros y 7 litros}$$

1 por 10000 del resultado 0.04

Resultado final = 383 Decálitros, y 7 litros.



7.º Cuántos Hectólitros hacen 547 fanegas y media.

**Por la tabla X.**

$$1 \text{ fanega} = 0.55501 \text{ Hectólitros}$$

$$547.5 = 303.87$$

ó sean

303 Hectólitros y 87 litros.

**Por la tabla C 3.º**

$$\begin{array}{r} 500 = 277.505 \\ 40 = 22.2004 \\ 7 = 3.88507 \\ 0.5 = 0.277505 \end{array}$$

---


$$547.5 = 303.867975$$

**Por la tabla Y.**

$$9 \text{ fanegas} = 5 \text{ Hectólitros}$$

$$547.5 \text{ fans} = \frac{5}{9} \times 547.5 \text{ Hl.}$$

Hecho el cálculo resulta

$$304.167$$

0.96 por 1000 del resultado

$$0.292$$

resultado final

$$303.875$$



8.º Reducir 17 quintales, 12 arrobas y 15 libras de aceite á litros.

**Por la tabla X.**

$$1 \text{ arroba} = 12.563 \text{ litros}$$

$$17 \text{ quintales, 2 arrobas y 15 libras} = \frac{1765}{25}$$

$$\text{de arroba} = \frac{7060}{100} = 70.6$$

$$70.6 \times 12.563 = 886. \text{litros } 95$$

**Por la tabla C. 3.º**

$$70 = 879.41$$

$$0.6 = 7.5378$$

---


$$70.6 = 886.9478$$

**Por la tabla Y.**

$$16 \text{ arrobas} = 201 \text{ litros}$$

$$1 \text{ arroba} = \frac{201}{16}$$

$$70.6 = \frac{201}{16} \times 70.6$$

Hecho el cálculo resulta:

$$586.9125$$

0.4  $\times$  10000 del resultado

$$0.0356$$

Resultado final

$$886.948$$



9.º 2754.3 litros de aceite, cuántas arrobas y libras hacen.

**Por la tabla X.**

$$1 \text{ litro} = 0.079599$$

$$2754.3 = 219.24$$

ó sean 219 arrobas y 6 libras.

**Por la tabla C 3.º**

$$2000 = 159.198$$

$$700 = 55.7192$$

$$50 = 3.97994$$

$$4 = 0.318395$$

$$0.3 = 0.0238797$$

---


$$2754.3 = 219.2394147$$

**Por la tabla Y.**

201 litros=16 arrobas

$$1 \text{ litro} = \frac{16}{201}$$

$$2754.3 \text{ litros} = \frac{16}{201} \times 2754.3$$

Hecho el cálculo resulta

219.2477

Diferencia insensible.



10.º Trasformar 6 onzas y 13 adarmes en gramos.

**Por la tabla X.**

1 adarme=1.79724 gramos

6 onzas y 13 adarmes=109 adarmes

$$1.79724 \times 109 = 195.9$$

**Por la tabla D 4.º**

$$100 = 179.7$$

$$9 = 16.175$$

---


$$195.875$$

**Por la tabla Y.**

5 adarmes=9 gramos

$$1 \text{ adarme} = \frac{9}{5}$$

$$109 \text{ adarmes} = \frac{9}{5} \times 109$$

Hecho el cálculo resulta

196.2

0.15 por 100 de este resultado

0.2943

Resultado final 195.9057

11.º Trasformar 4 gramos y 876 miligramos en granos

**Por la tabla X.**

1 milígramo=0.02 granos

$$4876 = 97.52 \text{ granos}$$

**Por la tabla D 4.º**

$$4000 = 80$$

$$800 = 16$$

$$70 = 1.4$$

$$6 = 0.12$$

---


$$4876 \text{ mg.} = 97.52$$

**Por la tabla Y.**

9 gramos=180 granos

$$4.876 = \frac{180}{9} \times 4.876$$

Hecho el cálculo resulta

97 gramos y 0.52



12.º Se pide en una Farmacia una receta que contenga:

de la sustancia A=media dracma

de la sustancia B=  $\frac{2}{3}$  de dracma.

Expresar estas medidas en gramos y miligramos.

La dracma, usada ántes en Medicina y Farmacia; tiene 3 *escrúpulos* y cada *escrúpulo* 24 granos.Por consiguiente media dracma de A son 36 granos, y  $\frac{2}{3}$  de dracma de B, son 48 granos.

Diremos pues:

**Por la tabla X.**

1 grano = 49.92 miligramos  
 36 granos = 1397.12 miligramos  
 ó sea 1 gramo y 797 miligramos.

**Por la tabla D 4.º**

30 granos	=	1497.7
6	=	299.54
36 granos	=	1797.24
180 granos	=	9 gramos

**Por la tabla Y.**

1 grano =  $\frac{9}{180}$  gramos =  $\frac{1}{20}$  gramos

36 granos = 1.800

Diferencia 3 miligramos, ó lo que es lo mismo al resultado miligramos rebájese  $\frac{1}{6}$  por 100

B se obtendría añadiendo  $\frac{1}{3}$  de A; luego será

B = 2 gramos y 396 miligramos.

13.º Cuántos Kilógramos hacen 326 arrobas y 16 libras

**Por la tabla X.**

1 arropa = 11.502325 Kg.  
 326.64 arrobas = 3757.120 Kg.

**Por la tabla D 4.º**

8000	=	3680.744
400	=	46.0093
60	=	27.60558
6	=	2.760558

---

8166 = 3757.119438

**Por la tabla Y.**

100 libras = 46 Kilógramos

1 libra = 0.46

8166 libras = 8166 × 0.46

Hecho el cálculo resulta

3756.36

0.02 por 100 de este valor,

0.75

tendremos

3757.150



14.º Convertir 492 Kilógramos y 612 gramos en quintales, arrobas, libras y onzas.

**Por la tabla X.**

1 Kilógramo = 0.086939 arrobas

492.612 = 42.8272 arrobas

ó sean

10 quintales, 2 arrobas, 20 libras y 11 onzas aproximadamente.

---

1 Kilógramo = 2.173474 libras

492.612 = 1070.68 libras

**Por la tabla D 4.º**

400 Kg. = 869.3896

90 = 195.61266

2 = 4.346948

0.6 = 1.3040844

0.01 = 0.02173474

0.002 = 0.004346948

---

492.612 = 1070.679374088

ó sean 1070 libras y 68 céntimos ó bien 10 quintales, 2 arrobas, 20 libras y 11 onzas.

**Por la tabla Y.**

$$46 \text{ kg.} = 100 \text{ libras}$$

$$1 \text{ kg.} = \frac{100}{46} \text{ libras.}$$

$$492.612 = \frac{100}{46} \times 492.612$$

Hecho el cálculo resulta

$$1070.89565 \text{ libras}$$

0.02 por 100 de este resultado

$$0.21418$$

que rebajado del anterior dá

$$1070.68 \text{ libras}$$


---

EQUIVALENCIAS DE ALGUNAS MEDIDAS Y MONEDAS  
EXTRANJERAS ANTIGUAS Y MODERNAS CON LAS DEL  
SISTEMA MÉTRICO DECIMAL.

---

Insertamos á continuacion varios cuadros ó tablas que comprenden la correspondencia de las medidas de las principales naciones de Europa con las del sistema métrico decimal, así como las de Grecia y Roma antiguas, seguidas de las equivalencias monetarias. No hemos puesto el valor en pesetas de las monedas griegas y romanas, porque no son objeto de cambio, y tienen las que existen y no son apócrifas un valor convencional, dependiente de su importancia histórica y más aun de la rareza de los ejemplares. En las equivalencias de las monedas modernas hemos estampado los elementos necesarios para es-

tablecer la *par monetaria* legal, que no debe confundirse con el cambio, pues aquella es *constante* y este *variable*.

Se llama *par monetaria legal*, el cociente que resulta de dividir el peso de *metal fino* que una moneda contiene, por el peso de una *peseta* del mismo metal. A este efecto es necesario conocer el *peso* y *ley* de la moneda cuya *par monetaria* se quiere establecer.

Supongamos que se trata de la *Doble Aguila* de los Estados Unidos, moneda de Oro de 20 dollars, peso 33.8 435 y ley 0.900. Tomemos nuestro *centen*. El peso de oro fino que este contiene es,

$$8.8 \text{ 0645} \times 0.900;$$

luego un peseta vale

$$\frac{8.645 \times 0.900}{25} (1)$$

Igualmente el peso de oro fino que la *Doble Aguila* contiene es

$$33.435 \times 0.900 (2)$$

Luego el valor *á la par* de esta moneda será, según definición, el cociente de dividir la expresion (2) por la (1), ó bien;

$$\frac{33.435 \times 0.900 \times 25}{8.0645 \times 0.900}$$

Hecho el cálculo resulta para valor de la *Doble Aguila*

$$103 \text{ pesetas y } 64 \text{ céntimos.}$$

Propongámonos, como segundo ejemplo determinar la *par monetaria* del Rublo, moneda rusa de plata, que pesa 20.8 724 y cuya ley es 0.878

La peseta pesa 5 gramos y su ley es 0.835

La cantidad de metal fino que contiene el Rublo es  
 $20.724 \times 0.878$

Y una peseta

$$5 \times 0.835.$$

Luego el valor del Rublo en pesetas será

$$\frac{20.274 \times 0.878}{5 \times 0.835}$$

Hecho el cálculo resulta que la par monetaria del Rublo es,

4 pesetas y 36 céntimos.

Y en plata de duros 4 pesetas.

CORRESPONDENCIA

DE LAS UNIDADES DE MEDIDA DE ALGUNOS PAISES  
 CON LAS DEL SISTEMA MÉTRICO DECIMAL.

**Austria-Hungría.**

Nombre de las Unidades.

**De longitud.**

	Equivalencia métrica.
	<u>Milímetros.</u>
<i>Linie</i> , línea. . . . .	2.195
<i>Zoll</i> , pulgada, 12 líneas. . . . .	26.340
<i>Fuss</i> , pié, 12 pulgadas. . . . .	316.110
	<u>Metros.</u>
<i>Klafter</i> , toesa, 6 piés. . . . .	1.897
<i>Ruthe</i> , estadal, 10 piés. . . . .	3.161
	<u>Kilómetros</u>
<i>Meile</i> , milla, 24 mil piés. . . . .	7.587
<i>Milla</i> , de 15 al grado. . . . .	7.408

**De superficie.**

	<u>M. cuadrado</u>
<i>Fuss</i> , cuadrado. . . . .	0.099925
<i>Klafter</i> , cuadrado. . . . .	3.5986
<i>Joch</i> , yugada, 576 ruthen cuadrados. . . . .	5.757

**De volúmen.**

	<u>M. cúbicos.</u>
<i>Pié</i> cúbico. . . . .	0.031585
<i>Klafter</i> cúbico. . . . .	6.827

**De capacidad (Aridos.)**

	<u>Litros.</u>
<i>Becker</i> . . . . .	0.48
<i>Muthmassel</i> , 8 becker. . . . .	3.84
<i>Metze</i> , 16 muthmassel. . . . .	61.50
<i>Muth</i> , 30 metze. . . . .	1845

**De capacidad (Líquidos.)**

<i>Seitel</i> . . . . .	0.3535
<i>Maas</i> , 4 seitel. . . . .	1.4141
<i>Viertel</i> , 10 maas. . . . .	14.141
<i>Eimer</i> , 4 viertel. . . . .	56.564

**De peso.**

	<u>Gramos.</u>
<i>Pfening</i> , tomin. . . . .	1.094
<i>Quintin</i> , dracma, 4 pfening. . . . .	4.376
<i>Loth</i> , 4 quintins. . . . .	17.504
<i>Unze</i> , onza, dos loths. . . . .	35.008
<i>Pfund</i> , libra, 16 unzes. . . . .	560.128

	<u>Kilógramos.</u>
<i>Stein</i> , arroba, 20 pfunds. . . . .	11.203
<i>Zentener</i> , quintal, 100 pfunds.. . . .	56.013
<i>Saum</i> , 275 pfunds. . . . .	154.035
<i>Karch</i> , 400 pfunds. . . . .	224.051
<i>Schiffs-last</i> , tonelada, 20 zentener. . .	1120.256

### Inglaterra.

#### Nombre de las Unidades

##### De longitud.

	<u>Equivalencia métrica.</u>
	<u>Metros.</u>
<i>Yarda</i> imperial. . . . .	0.9144
<i>Foot</i> , pié, $\frac{1}{3}$ de yarda. . . . .	0.3048
<i>Inch</i> , pulgada, $\frac{1}{12}$ de pié. . . . .	0.0254
<i>Fathom</i> , 2 yardas. . . . .	1.8288
<i>Pole</i> , percha 5 $\frac{1}{2}$ yardas. . . . .	5.0292
<i>Furlong</i> , 220 yardas. . . . .	201.168
	<u>Kilómetros.</u>
<i>Mile</i> , milla de 1760 yardas. . . . .	1.609
<i>Legua</i> marina de 20 al grado. . . . .	5.556
<i>Milla</i> marina de 60 al grado. . . . .	1.852

#### De superficie.

	<u>M. cuadrados.</u>
<i>Rod</i> , pole cuadrado. . . . .	25.2920
<i>Rood</i> , 40 rods. . . . .	1011.68
<i>Acre</i> , 4 roods. . . . .	4046.72

#### De volúmen.

	<u>M. cúbicos.</u>
<i>Pié</i> cúbico. . . . .	28.315
<i>Yarda</i> cúbica. . . . .	764.505

#### De capacidad (líquidos)

	<u>Litros.</u>
<i>Gallon</i> imperial. . . . .	4.543
<i>Quart</i> , $\frac{1}{4}$ de gallon. . . . .	1.136
<i>Pint</i> , $\frac{1}{8}$ de gallon. . . . .	0.568

#### De capacidad (áridos)

<i>Peck</i> , 2 gallons. . . . .	9.0869
<i>Bushel</i> , 8 gallons. . . . .	36.3477
<i>Sack</i> , 3 bushel. . . . .	109.0431
<i>Quarter</i> , 8 bushel. . . . .	290.7816
<i>Chaldron</i> , 12 Sacks. . . . .	1308.5172

#### De peso (Sistema Troy.)

	<u>Gramos.</u>
<i>Grano</i> . . . . .	0.065
<i>Penny-weight</i> , 24 granos. . . . .	1.555
<i>Onnce</i> , onza, 20 penny-weights. . . . .	31.104
<i>Pound</i> , libra, 12 onzas. . . . .	373.248



**De peso (Sistema comercial.)**

	<u>Gramos.</u>
<i>Dram</i> , dracma.. . . . .	1.772
<i>Ounce</i> , onza, 16 dracmas.. . . . .	28.352
<i>Pound</i> , avoir dupoids, 16 onzas.. . . .	463.632
	<u>Kilógramos.</u>
<i>Quintal</i> , 112 libras (avoir dupoids).. .	50.807
<i>Ton</i> , tonelada, 20 quintales.. . . . .	1016.136

**Prusia.****De longitud.**

	<u>Metros.</u>
<i>Pié del Rhin</i> .. . . . .	0.37
<i>Pié de Berlin</i> . . . . .	0.39
<i>Ana</i> . . . . .	0.67
<i>Lachter</i> .. . . . .	2.09

	<u>Kilómetros.</u>
<i>Milla alemana</i> .. . . . .	7.407
<i>Milla de Prusia</i> . . . . .	7.532
<i>Milla del Rhin</i> .. . . . .	7.783

**De superficie.**

	<u>M. cuadrados.</u>
<i>Morgen</i> .. . . . .	2552

**De volúmen.**

	<u>M. cúbicos.</u>
<i>Klafter</i> .. . . . .	2.340

**De capacidad (líquidos.)**

	<u>Litros.</u>
<i>Maas</i> .. . . . .	1.1448
<i>Anker</i> , 30 maas.. . . . .	34.348
<i>Scheffel</i> , 48 maas. . . . .	54.95
<i>Eimer</i> , 60 maas. . . . .	68.69
<i>Tonel</i> , (para cerveza) 100 maas. . . .	114.48
<i>Ohm</i> , 2 eimer. . . . .	137.38
<i>Oxhoft</i> , 3 eimer. . . . .	206.07

**De capacidad (áridos.)**

<i>Metze</i> , 3 maas.. . . . .	3.4345
<i>Scheffel</i> , 16 metze.. . . . .	54.95

**De peso.**

<i>Loth</i> . onza.. . . . .	29.232
<i>Marco</i> , 8 loths.. . . . .	233.851
<i>Libra</i> , 2 marcos.. . . . .	467.762

**Rusia.****De longitud.**

	<u>Centímetros.</u>
<i>Línea</i> . . . . .	0.2117
<i>Pulgada</i> , 12 líneas. . . . .	2.54
<i>Pié inglés</i> .. . . . .	30.48
<i>Verchoe</i> , 21 líneas. . . . .	} Comercls.
<i>Archina</i> , ana, 16 verchoe.	

	<u>Metros.</u>
<i>Sagena</i> , 7 piés.. . . . .	2.1335
<i>Wersta</i> , 500 sagenas. . . . .	1067

**De superficie.**

	<u>M. cuadrados.</u>
<i>Pié</i> cuadrado. . . . .	0.0929
<i>Sagena</i> cuadrada. . . . .	4.5520
<i>Decatina</i> , 2400 <i>sagenas</i> cuadradas. .	10925

**De capacidad (líquidos)**

	<u>Litros.</u>
<i>Charkey</i> . . . . .	0.123
<i>Crouchka</i> , 10 <i>charkey</i> .. . . .	1.23
<i>Stof</i> , $\frac{5}{4}$ <i>Crouchka</i> .. . . .	1.54
<i>Wedro</i> , 100 <i>charkey</i> . . . . .	12.30

**De capacidad (áridos.)**

<i>Garnitz</i> . . . . .	3.278
<i>Tchetveric</i> , 8 <i>garnitz</i> .. . . .	26.227
<i>Osmine</i> , 4 <i>tchetverics</i> . . . . .	104.908
<i>Tchetvert</i> , 2 <i>osmines</i> .. . . .	209.816

**De peso.**

	<u>Gramos.</u>
<i>Doli</i> , grano. . . . .	0.04442
<i>Solotnic</i> , 96 granos. . . . .	4.264
<i>Onza</i> . 6 <i>solotnics</i> . . . . .	25.586
<i>Funta</i> , libra, 16 <i>onzas</i> .. . . .	409.375
	<u>Kilógramos.</u>
<i>Pud</i> . 40 libras.. . . . .	16.375
<i>Berkowit</i> , 10 <i>puds</i> .. . . .	163.75

**EQUIVALENCIAS**  
DE LAS MEDIDAS GRIEGAS CON LAS DEL  
SISTEMA MÉTRICO DECIMAL.

**Medidas de longitud.**

NOMBRES.	<u>Equivalencia.</u>
	<u>Milímetros.</u>
<i>Daktylos</i> , dedo.. . . .	19
<i>Kondylos</i> , 2 dedos.. . . .	38
<i>Doron</i> , palaisté, palmo, 4 dedos. . . .	77
<i>Dichus</i> , hemipodion, 2 <i>doron</i> . . . . .	154
<i>Lichas</i> , 5 <i>Kondylos</i> . . . . .	192
<i>Orthodoron</i> , 11 dedos.. . . .	211
<i>Spitamé</i> , 3 <i>doron</i> .. . . .	231
<i>Pous</i> , pié, 4 <i>doron</i> .. . . .	308
<i>Pygmé</i> , 1 pié y 1 <i>Kondylo</i> . . . . .	347
<i>Pygon</i> , 2 <i>lichas</i> . . . . .	385
<i>Pejys</i> , 2 <i>spitamé</i> .. . . .	462
	<u>Metros.</u>
<i>Xylon</i> , 3 <i>pejys</i> .. . . .	1.386
<i>Orguia</i> , 6 piés. . . . .	1.850
<i>Kálamos</i> , 10 piés. . . . .	3.082
<i>Amma</i> , 6 <i>kálamos</i> .. . . .	18.501
<i>Plethron</i> , 10 <i>kálamos</i> . . . . .	30.826
<i>Stadit</i> , 100 <i>orguia</i> .. . . .	185
<i>Diaulus</i> , 2 <i>stadia</i> .. . . .	370
<i>Hipikon</i> , 2 <i>diaulias</i> . . . . .	740
	<u>Kilómetros.</u>
<i>Milion</i> , 2 <i>hipikon</i> . . . . .	1.480
<i>Parasanga</i> , 30 <i>stadia</i> . . . . .	5.550
<i>Schoinos</i> , 2 <i>parasanga</i> .. . . .	11.100

**Medidas de superficie.**

	<u>M. cuadrados.</u>
<i>Pous</i> , 1 pié cuadrado. . . . .	0.094864
<i>Hexapodos</i> , 36 pous. . . . .	3.415104
<i>Akainos</i> , 100 pous. . . . .	9.4864
<i>Hemiektes</i> , 8 akainos. . . . .	75.8912
<i>Hektés</i> , 16 akainos. . . . .	151.7824
<i>Aroura</i> , 24 akainos. . . . .	227.6736
<i>Plethron</i> , 144 akainos. . . . .	1366.0416

**Medidas de capacidad. (1)**

	<u>Decilitros.</u>
<i>Kochliarion</i> (A y L).. . . . .	0.04
<i>Chemé</i> , 2 Kochliarion (L). . . . .	0.08
<i>Mystron</i> , $\frac{1}{2}$ Konché (L). . . . .	0.10
<i>Konché</i> , 2 Mystron (L). . . . .	0.20
<i>Kyathos</i> , 2 Konché (A y L). . . . .	0.40
<i>Oxybaphon</i> , 3 Konché, (A y L). . . . .	0.60
<i>Tetarton</i> , 6 Konché, (L). . . . .	1.20
<i>Kotylé</i> , 27 Mystron (A y L).. . . . .	2.70
<i>Xestés</i> . 8 Oxybaphon (A y L).. . . . .	4.80

	<u>Litros.</u>
<i>Chous</i> , 12 Kotylé (L). . . . .	3.240
<i>Keramion</i> , 48 Xestes (L).. . . . .	23.040
<i>Amphoreus metretes</i> , 12 chous (L). . . . .	38.880
<i>Choinix</i> , 4 Xestés (A). . . . .	0.960
<i>Hemiekton</i> , 4 choinix (A). . . . .	3.840

(1) Las iniciales que van entre paréntesis quieren decir: (A) áridos (L) líquidos (A y L) áridos y líquidos.

Litros.

<i>Hekteus</i> , 8 choinix (A). . . . .	7.680
<i>Medimnos</i> , 6 hektaus (A). . . . .	46.080

**Medidas de peso.**

Equivalencias.

<i>Óbolo</i> .. . . .	0.708 grs.
<i>Trihemíobolo</i> , óbolo y medio. . . . .	1.062 "
<i>Dióbolo</i> , 2 óbolos. . . . .	1.416 "
<i>Trióbolo</i> , 3 óbolos... . . . .	2.125 "
<i>Tetraóbolo</i> , 4 óbolos. . . . .	2.832 "
<i>Dracma</i> , 6 óbolos.. . . .	4.250 "
<i>Didracma</i> , 2 dracmas. . . . .	8.500 "
<i>Tetradracma</i> , 4 dracmas. . . . .	17.

Kilógramos.

<i>Mina</i> , 100 dracmas. . . . .	0.425
<i>Talento</i> , 60 minas. . . . .	25.500

**EQUIVALENCIAS**

DE LAS MEDIDAS ROMANAS CON LAS DEL  
SISTEMA MÉTRICO DECIMAL.

**Medidas de longitud.**

Metro.

Legales.	}	<i>Pollex</i> , pulgada. . . . .	0.0247
		<i>Pes</i> , pié (unidad, as), 12 pulgadas	0.2964
		<i>Passus</i> , 5 piés.. . . .	1.4820
		<i>Decempeda</i> , 10 piés, 2 pasos. . . . .	2.9640

		Metros.
Usuales.	{ <i>Digitus</i> , dedo. . . . .	0.018525
	{ <i>Palmus</i> , 4 dedos. . . . .	0.0741
	{ <i>Palmus major</i> , 3 palmos. . . . .	0.2223
	{ <i>Palmipes</i> , 5 palmos. . . . .	0.3705
	{ <i>Cubitus</i> , 6 palmos. . . . .	0.4446
	{ <i>Gradus</i> , paso natural, 10 palmos. . . . .	0.7410
	{ <i>Actus</i> , 80 cubitus, 12 decempeda. . . . .	35.568
Millepassatas	{ <i>Mille passum</i> (Milla). . . . .	1482
	{ <i>Gálica leuga</i> , 2 millas y cuarto. . . . .	3330

**Medidas de superficie.**

	M. cuadrados.
<i>Pes</i> , pié cuadrado. . . . .	0.087616
<i>Scripulum</i> , 100 piés cuadrados. . . . .	8.7616
<i>Actus simplex</i> , 4 scripulos. . . . .	35.0464
<i>Uncia</i> , 6 actus simplex. . . . .	210.2784
<i>Clima</i> , 9 actus simplex. . . . .	315.4176
<i>Actus Senís</i> , 4 climas. . . . .	1261.6704
<i>Jugerum</i> (unidad, as,) 2 actus. . . . .	2523.3408
<i>Heredium</i> , 2 jugerum. . . . .	5046.6816
<i>Centuria</i> , 100 heredium. . . . .	50 <sup>H</sup> 46 <sup>a</sup> 68 <sup>ca</sup> 16 dm <sup>2</sup>
<i>Saltus</i> , 4 centurias. . . . .	201 <sup>H</sup> 86 <sup>a</sup> 72 <sup>ca</sup> 64 dm <sup>2</sup>

*Nota.* La unidad (as) agraria *JUGERUM Yugada*, constaba de 2 cuadrados unidos de 120 piés de lado, formando un rectángulo de 240 piés de largo por 120 de ancho, 28800 piés superficiales, es decir, 2236 metros cuadrados.—El *Jugerum* comun (as) excede al agrario en unos 288 metros cuadrados, es decir, que se hallan en la razon aproximada de 8 ó 9, con un exceso de 25 milésimas.

**Medidas de capacidad.**

	Decilitros.
<i>Cyatus</i> . . . . .	0.45
<i>Acetabulum</i> , 3 cyatus. . . . .	1.35
<i>Hemines</i> ; 2 acetábulum. . . . .	2.70
<i>Sestiarius</i> , as, unidad, 2 hemines. . . . .	5.42
Litros.	
<i>Congius</i> , 6 sexteros. . . . .	3.250
<i>Modius</i> , 16 sexteros. . . . .	8.671
<i>Amfora</i> , (quadrantal), 3 modius. . . . .	23.013

*Nota.* El *Cyatus* era medida para todas las sustancias, aunque con el *acetabulum* y el *hemines* se empleaban más en medicina. El *séxtero*, as, unidad, era comun para áridos y líquidos, usándose además para los primeros el *Modius*, y para los líquidos el *Congius* y el *Quadrantal* (Anfora).

Se hacía uso tambien de la *Urna*, media anfora, y se encuentra citada en obras agrícolas una gran medida, el *Culeus*, que segun Plinio, equivalía á 20 Anforas, ó sean 520<sup>litros</sup> 026.

**Pesos.**

	Gramos.
<i>Sicilicus</i> . . . . .	6.822
<i>Onza</i> , 4 sicílicos. . . . .	27.288
<i>Libra</i> , 12 onzas. . . . .	327.456
Kilógramos.	
<i>Centupondium</i> . . . . .	32.746

## Monedas extranjeras.

PASTAS.	PAISES.	Peso legal en gramos	Ley en milé- simas	Par mone- taria en pesetas	
<b>Austria.</b>					
Oro.	<i>Ducado antiguo.</i> . . . . .	3.490	986	11.85	
	<i>Ducado imperial.</i> . . . . .	3.490	984	11.81	
	<i>Soberano.</i> . . . . .	11.112	919	35.17	
	<i>Krone, corona.</i> . . . . .	11.120	900	34.47	
Plata	<i>Risdale de Constitucion.</i> . . . . .	28.735	873	5.61	
	<i>Risdale de Convencion.</i> . . . . .	28.064	833	5.19	
	<i>Florin, gulden,</i> $\frac{1}{2}$ <i>risdale</i>	14.032	"	2.60	
	<i>Florin de Austria</i> $\frac{2}{5}$ <i>de gul-</i>				
	<i>den.</i> . . . . .	5.613	"	1.03	
	<i>20 Kreuzers antiguos.</i> . . . . .	6.639	583	0.86	
	<i>10 Kreuzers antiguos.</i> . . . . .	3.898	500	0.43	
	<i>20 Kreuzers nuevos.</i> . . . . .	4.330	900	0.86	
	<b>Estados- Unidos.</b>				
	Oro.	<i>Doble Aguila, 20 dollars.</i> . . . . .	33.435	900	103.64
<i>Aguila, <math>\frac{1}{2}</math> y <math>\frac{1}{4}</math> de águila</i>					
<i>en proporcion.</i> . . . . .		"	"	"	
Plata	<i>Dollar, 100 centavos.</i> . . . . .	26,729	900	5.34	
	$\frac{1}{2}$ y $\frac{1}{4}$ <i>de dollar á pro-</i>				
	<i>porcion.</i> . . . . .	"	"	"	
	<i>One dime, 10 centavos.</i> . . . . .	2.672	"	0.53	
	<i>Half dime, 5 centavos.</i> . . . . .	1.336	"	0.26	

PASTAS	PAISES.	Peso legal en gramos	Ley en milé- simas.	Par mone- taria en pesetas
<b>Inglaterra.</b>				
Oro.	<i>Guinea.</i> . . . . .	8.380	916.66	26.45
	<i>Soberano.</i> . . . . .	7.981	"	25.20
Plata	<i>Crown antigua.</i> . . . . .	30.074	925	6.16
	<i>Crown nueva (1818).</i> . . . . .	28,251	"	5.81
	<i>One florin (1849).</i> . . . . .	11,300	"	2.32
	<i>Shilling antiguo.</i> . . . . .	6.015	"	1.24
	<i>Shilling nuevo.</i> . . . . .	5.650	"	1.16
	<i>Escudo de banco ó dollar.</i> . . . . .	26,717	893	5.39
<b>Prusia.</b>				
Oro.	<i>Ducado fino.</i> . . . . .	3.490	986	11.85
	<i>Federico.</i> . . . . .	6.682	903	20.78
	<i>Doble, y medio á proporcion</i>	"	"	"
Plata	<i>Thaler de 30 silbergroschen</i>	22,271	750	3.71
	$\frac{1}{6}$ <i>de thaler, 5 id.</i>	5.341	516	0.61
	<i>Doble thaler.</i> . . . . .	37,120	900	7.42
<b>Rusia.</b>				
Oro.	<i>Medio imperial de 5 rublos</i>	6.545	916	20.66
Plata	<i>Rublo de plata.</i> . . . . .	20,724	878	4
	<i>Medio rublo, á proporcion.</i>	"	"	"

## NOTA

DE MR. CHARLES LEMAIRE-TESTE, ASTRÓNOMO DEL  
OBSERVATORIO DE RIO JANEIRO, SOBRE LA  
DEFINICION DEL METRO. (1)

La tierra es un esferóide aplanado en los Polos, cuya forma es próximamente la de un elipsóide de revolucion, cuyas dimensiones jamás serán exactamente conocidas y que aun no lo son con el grado de aproximacion suficiente. Basándose, sin embargo, en todas las medidas de los arcos meridianos hechos en Europa, en el Perú, en la India y en el Cabo, ha obtenido Mr. Faye los resultados siguientes:

<i>Radio ecuatorial</i> .. . . .	6378393 <sup>m</sup> ± 79 <sup>m</sup>
<i>Aplanamiento</i> , es decir, razon de la semi-diferencia de los ejes al radio.. . . .	$\frac{1}{292 \pm 1}$
<i>Semi-eje polar</i> . . . . .	6356459 <sup>m</sup> ± 109 <sup>m</sup>
<i>Cuadrante ecuatorial</i> . . . .	10019157 ± 124
<i>Semi-meridiano</i> , ó cuarto de la elipse meridiana. . . .	10002008 ± 183
<i>Grado ecuatorial</i> . . . . .	111324 ± 1.4
<i>Grado meridiano medio</i> . . .	111133 ± 2

Alguna ligera alteracion sufrirán estos datos sin duda alguna cuando se conozcan los grados medidos en los Estados Unidos y las medidas de los paralelos hechas en Europa. Son sin embargo mucho más aproximados que los de Bessel y el aplanamiento antedicho se halla confirmado por las últimas obser-

(1) *L'astronomie*, revue mensuelle publié par Flammarion, núm. 8, Agosto 1884.

vaciones del péndulo que dan aproximadamente

$$\frac{1}{292.2 \pm 1.5}$$

De todos modos, la diezmillonésima parte del Semi-meridiano escede al metro en unas dos décimas de milímetro; y aunque se adoptaran para el esferóide terrestre dimensiones bastante aproximadas para tomarlas como exactas, y se resolviese en consecuencia, alterar el tipo del metro, á pesar de los inconvenientes gravísimos que de ello resultarían, jamás satisfaría rigurosamente á su definicion primitiva. Hé ahí porqué convendría modificarla, á nuestro juicio, del modo siguiente:

Llamando, en general, *grado meridiano*, todo arco de elipse meridiana cuyas latitudes extremas se diferencien 1°, la longitud de este arco crece constantemente con estas latitudes, desde 110 563.<sup>m</sup> entre 0.° y 1.°, hasta 111.706.<sup>m</sup>2 entre 89° y 90°, pasando sucesivamente por todos los grados de magnitud intermedia. Pero, si la definicion del metro fuese exacta, el grado meridiano medio seria igual á 111111.<sup>m</sup>1..... valor comprendido entre los límites citados. Luego existe un grado meridiano, y uno sólo, que tiene por medida esta media hipotética; es el *grado normal*, que se halla comprendido, en virtud de los datos precedentes, entre 43° 27' 3" 76 y 44° 27' 3." 76, salva la correccion que resulte de la ulterior modificacion de dichos datos. Adoptados estos en definitiva, así como *un primer meridiano universal*, convendría proceder, en este último, á la medida directa del grado normal, es decir, á la rigurosa determinacion de sus extremos, por la doble con-

dición de equidistar  $111111.\text{m} + \frac{1}{9}$  y diferenciar-  
se sus latitudes en  $1^\circ$ . Así se tendría *rigorosamente*  
definido el grado normal, y *suficientemente* desde  
ahora, por sus valores más ó ménos aproximados.

Esto supuesto, tenemos evidentemente,

$$\left(111111\text{m} + \frac{1}{9}\right) \times 9 = 999999 + 1 = 1000000,$$

y por consiguiente,

$$1.\text{m} = \left(111111 + \frac{1}{9}\right) \times \frac{9}{1000000}$$

Luego; *el metro es igual á nueve millonésimas del*  
*grado normal.*

Tal es la definición, que adoptada desde luego,  
borraría toda discordancia entre la teoría y la prác-  
tica, y cuya exactitud absoluta, sólo dependería de  
una sencilla y última operación geodésica.

## Apéndice 1.º

### MINISTERIO DE COMERCIO, INSTRUCCION Y OBRAS PÚBLICAS.

DOÑA ISABEL II,

*por la gracia de Dios y la Constitucion de la Monarquía  
española, Reina de las Españas, á todos los que las  
presenten, vieren y entendieren, sabed: que las Córtes  
han decretado y Nos sancionado lo siguiente:*

ARTÍCULO 1.º En todos los dominios españoles  
habrá un sólo sistema de medidas y pesas.

Art. 2.º La unidad fundamental de este sistema  
será igual en longitud á la diezmillonésima parte del  
arco del meridiano que va del polo Norte al Ecuador  
y se llamará *metro*.

Art. 3.º El patron de este metro, hecho de pla-  
tina, que se guarda en el conservatorio de artes, y  
que fué calculado por D. Gabriel Ciscar, y construi-  
do y ajustado por el mismo y D. Agustin Pedrayes,  
se declara patron prototipo y legal, y con arreglo á  
él se ajustarán todas las del reino.

El gobierno, sin embargo, se asegurará *prévia* y  
nuevamente de la rigurosa exactitud del patron pro-  
totipo, el cual se conservará depositado en el archivo  
nacional de Simancas.

Art. 4.º Su longitud á la temperatura cero gra-  
dos centígrados, es la legal y matemática del *metro*.

Art. 5.º Este se divide en diez decímetros, cien  
centímetros y mil milímetros.

Art. 6.º Las demás unidades de medida y peso  
se forman del metro, segun se ve en el adjunto  
cuadro. (1)

---

(1) No se inserta porque va en la esplicacion hecha  
anteriormente.

Art. 7.º El gobierno procederá con toda diligencia á verificar la relacion de las medidas y pesas actualmente usadas en los diversos puntos de la monarquía con las nuevas, y publicará los equivalentes de aquellas en valores de estas. Al efecto recogerá noticias de todas las medidas y pesas provinciales y locales, con su reduccion á los tipos legales ó de Castilla, y para su comprobacion reunirá en Madrid una coleccion de las mismas. La publicacion de las equivalencias con el nuevo sistema métrico tendrá lugar antes del 1.º de Julio de 1851, y en Filipinas al fin del mismo año.

Tambien deberá publicar una edicion legal y exacta de la farmacopea española, en la que las dosis estén expresadas en valores de las nuevas unidades.

Art. 8.º Todas las capitales de provincia y de partido recibirán del gobierno, antes del 1.º de Enero de 1852, una coleccion completa de los diferentes marcos de las nuevas pesas y medidas.

Las demás poblaciones las recibirán posteriormente y á la mayor brevedad posible.

Art. 9.º Queda autorizada la circulacion y uso de patrones que sean el doble, la mitad ó el cuarto de las unidades legales.

Art. 10. Tan luego como se halle ejecutado, en cuanto sea indispensable, lo dispuesto en los artículos 7.º y 8.º, principiará el gobierno á plantear el nuevo sistema por las clases de unidades cuya adopcion ofrezca ménos dificultad, estendiéndolo progresivamente á las demás unidades, de modo que antes de diez años quede establecido todo el sistema. En 1.º de Enero de 1860 será este obligatorio para todos los españoles.

Art. 11. En todas las escuelas públicas ó particulares en que se enseña ó deba enseñarse la aritmética ó cualquiera otra parte de las matemáticas, será obligatoria la del sistema legal de medidas y pesas, y su nomenclatura científica desde 1.º de Enero de 1852, quedando facultado el gobierno para cerrar dichos establecimientos siempre que no cumplan con aquella obligacion.

Art. 12. El mismo sistema legal y su nomenclatura científica deberán quedar establecidos en todas las dependencias del Estado y de la administracion provincial, incluidas las posesiones de Ultramar, para 1.º de Enero de 1853.

Art. 13. Desde la misma época serán tambien obligatorios en la redaccion de las sentencias de los tribunales y de los contratos públicos.

Art. 14. Los contratos y estipulaciones entre particulares, que no intervenga escribano público podrán hacerse válidamente en las unidades antiguas mientras no se declaren obligatorias las nuevas de su clase.

Art. 15. Los nuevos tipos ó patrones llevarán grabado su nombre respectivo.

Art. 16. El gobierno publicará un reglamento determinando el tiempo, lugar y modo de procederse anualmente á la comprobacion de las pesas y medidas, y los medios de vigilar y evitar los abusos.

Art. 17. Los contraventores á esta ley quedan sujetos á las penas que señalan ó señalaren las leyes contra los que emplean pesas y medidas no contras-tadas.

Dado en San Ildefonso á 19 de Julio de 1849.

Está rubricado de la Real Mano.—El Ministro de



Comercio, Instrucción y Obras públicas—JUAN BRAVO MURILLO.

(Inserto en la *Gaceta* de 22 de Julio.)

## Apéndice 2.º

### MINISTERIO DE FOMENTO.

#### REAL DECRETO.

Siendo obligatorio desde 1.º de Julio próximo para los particulares, establecimientos y corporaciones el sistema métrico-decimal, como lo es para las dependencias del Estado y de la Administración provincial desde igual fecha del año anterior, con arreglo á lo dispuesto en mi Real decreto de 19 de Junio de 1867, de conformidad con lo propuesto por mi Ministro de Fomento y en lo sustancial con el dictámen del Consejo de Estado en pleno,

Vengo en aprobar el adjunto reglamento para la ejecución de la ley de pesas y medidas de 19 de Julio de 1849, con los anejos y apéndice que le acompañan.

Dado en Palacio á veintisiete de Mayo de mil ochocientos sesenta y ocho.

ESTÁ RUBRICADO DE LA REAL MANO.

*El Ministro de Fomento,*

SEVERO CATALINA.

## REGLAMENTO

PARA LA EJECUCION DE LA LEY DE PESAS  
Y MEDIDAS DE 19 DE JULIO DE 1849.

### TÍTULO PRIMERO

*de los casos en que son obligatorias las pesas y medidas del sistema métrico, y sus denominaciones.*

Artículo 1.º Es obligatorio el sistema métrico-decimal, con arreglo á lo dispuesto en la ley de 19 de Julio de 1849, cuando se haga uso de pesas ó medidas:

1.º En las oficinas y establecimientos públicos, ya dependan de la Administración general del Estado, de la provincial ó de la municipal.

2.º En los establecimientos industriales y de comercio de cualquiera especie, tiendas, almacenes, ferias, mercados y puestos ambulantes.

3.º En los contratos entre particulares, aunque no se celebren en establecimientos abiertos al público.

Art. 2.º El Gobierno cuidará de que las oficinas y establecimientos del Estado comprendidos en el núm. 1.º del artículo anterior se provean oportunamente de las pesas y medidas necesarias.

Los Gobernadores de provincia harán lo mismo respecto de las dependencias y establecimientos provinciales y municipales.

Art. 3.º Todas las personas que hallándose incluidas en la matrícula del comercio ó de la industria hayan de hacer uso en el ejercicio de sus oficios ó profesiones de pesas ó medidas, se proveerán de los instrumentos del sistema métrico-decimal.

Art. 4.º Las personas que ejerzan diferentes pro-

fesiones ú oficios deberán proveerse de las pesas y medidas correspondientes á cada uno de ellos.

Art. 5.º El dueño de varios almacenes ó tiendas diferentes, aunque se hallen en el mismo pueblo, deberá tener en cada uno de ellos el surtido de pesas ó medidas necesario para su oficio ó profesion.

Art. 6.º Cuando los comestibles y mercancías fabricados por medio de moldes ó con formas determinadas, y que se venden por piezas ó paquetes, deban corresponder á un peso fijo, será este precisamente del sistema métrico, sin que por eso se consideren los moldes como instrumentos de peso ó medida ni estén sujetos á la marca del contraste.

Art. 7.º No podrán venderse las bebidas ú otros líquidos al por menor por botellas, frascos ó vasijas de otra clase, sino en cantidades de líquido, múltiplos ó partes alicuotas de la unidad métrica.

Exceptúanse de esta disposicion los líquidos extranjeros que se introduzcan en el reino en vasijas, marcadas ó selladas, ó acreditándose de otro modo su procedencia.

Las barricas, toneles ó cualesquiera recipientes análogos de vinos ú otros caldos no se reputarán medidas de capacidad ni de peso, y por lo tanto podrá hacerse su venta al por mayor por piezas ó cuerpos ciertos, con tal que no se determinen sus dimensiones ó contenidos, aunque estos no tengan relacion exacta con las medidas del sistema métrico.

Art. 8.º La leña y los demás combustibles no podrán venderse por medida, sino sólo al peso, ó por cantidades ó cuerpos ciertos sin referencia á unidades de peso determinadas.

Art. 9.º No podrán emplearse en las sentencias

judiciales, en los contratos públicos, ni en los privados formulados por escrito, en los libros y documentos de comercio, ni en carteles ó anuncios expuestos al público, otras denominaciones de pesas ó medidas que las designadas en el cuadro anejo á la ley de 19 de Julio de 1849, si bien al hacer uso de estas denominaciones podrán consignarse las equivalencias con las pesas ó medidas antiguas segun las tablas oficiales.

## TÍTULO SEGUNDO.

### *De la comprobacion y marca de las pesas y medidas.*

Art. 10. La comprobacion de las pesas y medidas se verificará por los Almotacenes bajo la vigilancia de los Gobernadores de provincia y de los Alcaldes.

Art. 11. La comprobacion será primitiva y periódica.

A la comprobacion primitiva estarán sujetas las pesas y medidas nuevamente construidas ó reconstruidas, para examinar si tienen las condiciones legales, y se verificará por medio de punzones destinados á este fin, de marca uniforme y constante.

La periódica se realizará en el tiempo y forma que se señala en los artículos siguientes. Tendrá por objeto reconocer si las pesas y medidas cuyo uso se haya autorizado por la comprobacion primitiva han sufrido alteracion accidental ó fraudulenta, y se hará por medio de punzones que, además de ser de marca distinta de la que tengan los destinados á la comprobacion primitiva, deberán variarse todos los años.

Art. 12. Estarán obligados á la comprobacion primitiva los constructores y vendedores de pesas y

medidas, respecto de las que destinen á la venta, ya sean fabricadas de nuevo, ó recompuestas. No podrán exponerlas al público en sus tiendas y almacenes, sino despues de haber cumplido aquella formalidad.

Art. 13. Los establecimientos y dependencias públicas, y los comerciantes é industriales comprendidos en los números 1.º y 2.º del art. 1.º de este reglamento, que deban hallarse provistos de pesas ó medidas legales, estarán sujetos á la comprobacion periódica.

Los constructores y vendedores de pesas ó medidas sólo estarán obligados á ella respecto de las que usen en el ejercicio de su profesion.

Art. 14. La comprobacion primitiva se hará llevando los constructores y vendedores las pesas y medidas á la oficina del Almotacen en cualquier época del año en que se halle establecida y abierta, y aun en el tiempo señalado en los artículos siguientes para la comprobacion periódica.

Si los instrumentos de pesar fuesen fijos, como las básculas, ó destinados á pesos mayores de 50 kilogramos, podrán comprobarse á solicitud de los interesados, en el domicilio ó en el establecimiento de estos.

Art. 15. La comprobacion periódica se verificará todos los años. Empezará el 1.º de Enero, y deberá estar terminada en fin de Agosto.

Art. 16. Los Gobernadores de provincia, tomando por base los datos con que se forma la matrícula del subsidio industrial y de comercio, las relaciones que deben presentar los Almotacenes por resultado de sus visitas anuales, segun lo que se expresa en el

art. 47, y las demás noticias é informes que puedan procurarse, publicarán antes del 15 de Octubre de cada año en los periódicos oficiales la lista de las profesiones y oficios sujetos á la comprobacion periódica.

Prévios tambien los informes necesarios, formarán separadamente y facilitarán á los Almotacenes otra lista en que consten las oficinas y establecimientos públicos que anualmente deban visitar en la provincia, y el número y clase de colecciones de pesas y medidas que cada uno deba tener.

Art. 17. Los Gobernadores designarán con la anticipacion necesaria el orden en que los Almotacenes han de recorrer los pueblos cabezas de partido de su provincia, señalando un plazo prudente dentro del cual se verificará la comprobacion, haciéndolo saber oportunamente á los Alcaldes de los pueblos respectivos por medio de los *Boletines oficiales*, y á los Almotacenes.

Art. 18. Los Almotacenes harán la visita anual trasladándose á los pueblos cabezas de partido en el orden que se les haya designado por los Gobernadores, á no ser que se lo impida algun justo motivo de que darán conocimiento á dichas Autoridades.

Los Alcaldes de las poblaciones cabezas de partido tendrán dispuesto el local en que los Almotacenes hayan de verificar la comprobacion de las pesas y medidas é instrumentos de pesar, á cuyo efecto les facilitarán las colecciones de tipos que han recibido del Gobierno.

Los Alcaldes de las demás poblaciones del distrito harán saber á sus administrados comprendidos en el art. 1.º de este Reglamento el deber en que se encuentran de concurrir á la comprobacion en los días

designados al efecto por el Gobernador de la provincia.

Art. 19. Durante el término señalado para la comprobación en cada pueblo cabeza de partido, las personas sujetas á esta formalidad tendrán abiertos sus establecimientos y permanecerán en ellos, ó dejarán representantes autorizados al efecto.

Art. 20. Durante el mismo período los Almotacenes se trasladarán á las oficinas ó establecimientos públicos donde se usen pesas ó medidas para contrastarlas.

Art. 21. Los dueños de establecimientos mercantiles ó industriales sujetos á la comprobación periódica llevarán para que se verifique á la oficina del Almotacen sus pesas, medidas é instrumentos de pesar; pero si estos fuesen fijos, como las básculas, ó destinados á pesos mayores de 50 kilogramos, deberá ir el Almotacen á los mismos establecimientos donde resida en ejercicio de sus funciones para hacer aquella operación, devengándose en tal caso dobles derechos de los señalados en la tarifa, con arreglo al art. 43.

Sujetándose á esta misma condición podrán hacer también los interesados, siempre que les convenga, que la comprobación se verifique en sus domicilios ó establecimientos situados fuera de los pueblos cabezas de partido; pero en tal caso deberán manifestarlo por escrito al Gobernador de la provincia, que accederá á esta petición, señalando además al Almotacen la precisa indemnización de viaje que satisfará el reclamante.

Art. 22. Los buhoneros ó vendedores ambulantes que hagan uso de pesas, medidas é instrumentos

de pesar, los presentarán para su comprobación dentro de los tres primeros meses del ejercicio de su industria, y además en los tres primeros de los años sucesivos, en cualquier Almotacenazgo de los distritos en que habitualmente ejerzan dicha industria.

Art. 23. Deberán ser comprobados todos los instrumentos para pesar y medir que se presenten al Almotacen.

El Almotacen tomará nota del número y clase de los instrumentos contrastados, en un libro de registro que al efecto llevará consigo, y que hará firmar al interesado ó á un testigo á su ruego, si no supiese ó no pudiese, é indicando, en caso de negarse, los motivos para ello tuviera.

Art. 24. El Almotacen no contrastará pesas, medidas ni instrumentos de pesar que no lleven marcado de un modo claro y legible, aquellas el nombre de la unidad métrica que representen, y estos su alcance.

Exceptúanse únicamente de esta regla las fracciones de peso inferiores al centígramo, que llevarán sólo las iniciales.

Tampoco admitirá á la comprobación ni contrastará las pesas y medidas que no tengan la forma y condiciones expresadas en el anejo núm. 1.º de este Reglamento. (1)

Art. 25. Las visitas de los Almotacenes deberán hacerse durante el día, y también en las horas de la noche si los establecimientos ó puestos visitados estuviesen abiertos al público.

Siempre que los interesados lo reclamen, les presentarán el título que les autoriza para ejercer su

(1) Véase Exposición del Sistema, pág. 39, 41, 42.

cargo; y si á pesar de esto se negasen á admitirles en sus domicilios ó establecimientos deberán los Almotacenes impetrar el auxilio de los Alcaldes para conseguir la entrada con las formalidades legales.

Art. 26. Trascurridos los dias en que se haya verificado la comprobacion en cada pueblo cabeza de partido, ó el plazo señalado por el art. 22 á los buhoneros ó vendedores ambulantes, no podrá ninguna de las personas sujetas á estas reglas usar ni poseer pesas, medidas ni instrumentos de pesar que carezcan de la marca correspondiente, sin incurrir en las penas señaladas en el siguiente título.

### TÍTULO TERCERO.

#### *De las penas en que incurrén los contraventores.*

Art. 27. Los Almotacenes que contrasten instrumentos para pesar ó medir falsos, defectuosos ó que no reunan las condiciones que se establecen en el anejo núm. 1.º de este reglamento, serán castigados con la multa de 50 escudos: si reincidieren, con la de 100 y suspension del cargo por seis meses; y en caso de segunda reincidencia serán separados de sus destinos, sin perjuicio de que puedan imponérseles mayores penas si, apareciendo que habían incurrido en delito, se incoaran otros procedimientos ante los Tribunales de justicia.

Art. 28. Los traficantes que tuvieren pesas, medidas ó instrumentos de pesar falsos, aunque con ellos no hubieren defraudado, y los que los usaren en su tráfico no contrastados, incurrirán en la pena de cinco á quince dias de arresto y multa de 10 á 30 escudos señalada á estas faltas por el art. 484 del Código penal, pudiendo, no obstante, aplicarles los

Tribunales de justicia otras disposiciones del mismo Código, en caso de haber llegado á defraudar usando de pesas ó medidas falsas.

Art. 29. La pena señalada por el art. 484 del Código penal será aplicable, con arreglo á lo dispuesto en el art. 17 de la ley de 19 de Julio de 1849:

1.º A los empleados públicos que por razon de su oficio intervengan en actos en que se haga uso de pesas ó medidas no contrastadas debidamente, ó de denominaciones distintas de las legales.

2.º A los Notarios, Escribanos ú otros funcionarios que en la redaccion de sentencias de los Tribunales y de los contratos públicos empleen denominaciones de pesas ó medidas distintas de las legales, contravinendo á lo dispuesto en el art. 9.º, y á los Registradores de la Propiedad que hagan las inscripciones con igual infraccion de la ley y de este reglamento.

3.º A los constructores ó vendedores de pesas ó medidas que las vendan ó las expongan al público para la venta sin la marca de la comprobacion primitiva.

4.º A las personas que aun no siendo traficantes ni estando comprendidas en las prescripciones del art. 3.º, usaren en sus contratos pesas ó medidas sin la marca de la comprobacion primitiva.

Y 5.º A los comerciantes ó industriales sujetos á la comprobacion periódica que no se hallen provistos del surtido de pesas ó medidas necesarias, con la marca de la última comprobacion periódica.

Art. 30. Incurrirán en la multa de 1 á 8 escudos, sin perjuicio de que las Autoridades locales puedan imponerles otras penas conforme á sus fa-

cultades, si resultase defraudacion en la calidad ó en la cantidad de los objetos vendidos:

1.º Los que contraviniendo á las disposiciones del art. 7.º vendan bebidas ó cualesquiera otros líquidos al pormenor por botellas, frascos ó vasijas de otra especie, que no contengan cantidades, múltiples ó partes alicuotas de la unidad métrica.

2.º Los que vendan por piezas ó paquetes comestibles ó mercancías de las que deban corresponder á un peso fijo, cuando este no sea del sistema métrico.

3.º Los que vendan leña ú otros combustibles faltando á lo prevenido en el art. 8.º

Art. 31. Serán castigados con la multa de 1 á 8 escudos los que en contratos privados, en libros ó documentos de comercio, en carteles ó anuncios empleen denominaciones de pesas ó medidas no autorizadas por la ley, contraviniendo á lo dispuesto en el art. 9.º

Art. 32. Los comerciantes ó industriales obligados á la comprobacion, que sin causa justificada negasen á los Almotacenes la entrada en sus establecimientos, ó se ausentasen en la época de la comprobacion periódica sin dejar en ellos persona autorizada que les represente, incurrirán en la multa de uno á 8 escudos, además de las que les correspondan si resultase que habían infringido en otro concepto las disposiciones de este reglamento.

Art. 33. Debiendo caer siempre en comiso las medidas ó pesas falsas, con arreglo á lo dispuesto en el núm. 5 del art. 502 del Código penal, el Almotacen que las encuentre las remitirá al Alcalde competente con el acta á que se refieren los artículos 36 y

38 de este reglamento, y para los efectos del 503 del mismo Código.

Las que no estén debidamente contrastadas, hayan sufrido alteracion por el uso en su longitud, peso ó cabida, ó no se hallen ajustadas, en cuanto á la forma y condiciones de su construccion, á lo prescrito en el anejo núm. 1.º de este reglamento, serán recogidas por los Almotacenes y remitidas al Alcalde respectivo, que las hará comprobar y reformar á costa de sus dueños si estos conviniesen en ello, ó en caso contrario serán inutilizadas y devueltas despues á los mismos; todo sin perjuicio de la correccion ó multa que se les imponga si hubiesen incurrido en falta.

#### TÍTULO CUARTO.

*De la vigilancia en el uso de las pesas y medidas, y del modo de proceder en casos de infraccion.*

Art. 34. Además de las visitas ordinarias para la comprobacion de los instrumentos de pesar y de medir, en los términos que quedan explicados, los Almotacenes harán todas las extraordinarias que convengan, á los establecimientos y sitios de venta, ya de oficio, cuando tengan motivo para creer que se ha faltado á la observancia de este reglamento, ya cuando sean requeridos con el mismo fin por las Autoridades locales, observando siempre las formalidades prescritas en el tít. 2.º

Art. 35. Sin perjuicio de la inspeccion que deben ejercer los Almotacenes y se expresa en los artículos anteriores, corresponde á la Autoridad superior civil de la provincia y á los Alcaldes de los pueblos vigilar directamente y por medio de sus

agentes sobre la más exacta observancia de este reglamento y cuidar de todo lo que se refiera á la policía de las pesas y medidas.

Con este fin harán frecuentes visitas á las dependencias y oficinas públicas, á los establecimientos de particulares, á las plazas y mercados, inspeccionando escrupulosamente los instrumentos de pesar y medir y asegurándose de que se hallan arreglados en su construcción y en su uso á las condiciones legales; y en caso contrario procurarán el castigo de las faltas que descubran por los medios ordinarios que competan según las leyes y disposiciones vigentes.

Del mismo modo procederán para averiguar y reprimir las faltas en que se incurra contra este reglamento en carteles ó anuncios públicos, ó de otra manera prevista en él, en cuanto quepa en la esfera de su autoridad.

Art. 36. Cuando los Almotacenes en sus visitas ordinarias ó extraordinarias descubriesen alguna infracción en las disposiciones de este reglamento, cometida por las personas obligadas á cumplirle, lo harán constar en un acta, en la cual expresarán los pormenores de la falta ó delito en que hayan incurrido, y en su caso las circunstancias con que los infractores hayan adquirido, poseído y usado las medidas ó pesas prohibidas.

Estas actas harán fé en juicio, salvo la prueba en contrario.

Art. 37. El acta se extenderá por duplicado en papel de oficio, sin perjuicio del reintegro por quien corresponda. Será presentada en el término de 24 horas al Alcalde del pueblo en que tenga su domicilio el contraventor, y se ratificará en ella el Almo-

tacen ante el mismo Alcalde, quien lo autorizará con su firma, devolviendo uno de los ejemplares al citado funcionario. El otro ejemplar será conservado por el Alcalde, si el hecho á que se refiere la denuncia tiene el carácter de falta, para la imposición de la pena al contraventor. Si fuese delito, el Alcalde la remitirá al Juzgado de primera instancia competente, para lo que en derecho proceda.

Art. 38. Con arreglo á las disposiciones del Real decreto de 18 de Mayo de 1853, siempre que las faltas merezcan pena de arresto deberán ser castigadas en juicio verbal. Aquellas cuyas penas consistan en multas, deberán ser castigadas gubernativamente por los Alcaldes.

En todo caso pondrá el Alcalde en conocimiento del Almotacen el resultado del procedimiento.

Art. 39. Los Almotacenes darán parte á los Alcaldes para los efectos del artículo anterior, si advirtieren que en carteles ó anuncios, en contratos públicos ó sentencias judiciales se falta á las disposiciones de este reglamento, expresando las circunstancias de la infracción y acompañando, siempre que fuere posible, un ejemplar del cartel ó anuncio en que conste.

Art. 40. Cuando los Almotacenes encuentren medidas que por su estado de oxidación puedan ser nocivas á la salud pública, lo pondrán también inmediatamente en conocimiento de la Autoridad local para lo que proceda.

Art. 41. Las infracciones de este reglamento que se cometan en la redacción de libros ó documentos de comercio, ó de contratos privados, sólo podrán ser castigadas en el caso de presentarse aquellos do-

cumentos en juicio. El Tribunal que entienda en este pondrá la infracción en conocimiento de la Autoridad á que corresponda la imposición de la pena, si no tuviese facultades para imponerla por sí mismo.

Art. 42. Los Tribunales serán los únicos competentes para fallar acerca de la nulidad ó validez de los actos ó contratos en que se hayan empleado denominaciones de pesas ó medidas distintas de las legales.

#### TÍTULO QUINTO.

*De los derechos de comprobación y de marca, y del modo de verificar su exacción.*

Art. 43. Se exigirán derechos de comprobación y de marca, con arreglo al anejo núm. 2 de este reglamento, por la comprobación periódica de las colecciones de pesas y medidas.

Cuando respecto de estas mismas colecciones las operaciones de la comprobación periódica se verifiquen en los establecimientos ó puestos de venta, en los casos previstos en el art. 21, los derechos serán dobles.

Art. 44. La comprobación primitiva de las pesas, medidas, balanzas, romanas y básculas presentadas por sus fabricantes, así como las recompuestas á petición de sus dueños, estará sujeta al pago de la mitad de los derechos establecidos en el anejo número 2 de este reglamento.

Por toda pesa, medida ó instrumento de pesar que resulte defectuoso en la comprobación adeudará el que le presente la cuarta parte de lo que pagaría si saliese bueno.

Art. 45. La comprobación periódica de las pe-

sas, medidas y de todos los instrumentos de pesar y medir pertenecientes á las oficinas del Estado está sujeta al pago de la mitad de derechos, mientras los Almotacenes no perciban sueldo.

Art. 46. Los Almotacenes darán recibos talonarios de las cantidades que perciban por derechos de su oficio. Cada tres meses remitirán á la Dirección general de Agricultura, Industria y Comercio, por conducto de los Gobernadores respectivos, un estado comprensivo del número de pesas, medidas ó instrumentos de pesar que hubieren comprobado, con expresión detallada de los derechos exigidos.

Los recibos que expidan dichos funcionarios por los derechos de comprobación deberán conservarlos los interesados hasta la siguiente, como medio de acreditar que han cumplido este servicio.

Art. 47. Los Almotacenes, en vista del resultado de sus operaciones anuales, formarán, con sujeción á lo que resulte de sus libros, una nota de las personas y establecimientos que hayan presentado objetos á la comprobación, la cual pasarán al Administrador principal de Hacienda pública de la provincia según vayan terminando las operaciones, de manera que la remisión total se verifique, lo más tarde, el 10 de Setiembre de cada año, época en que debe hallarse terminada la comprobación periódica, según lo dispuesto en el art. 15.

La expresada Administración examinará la nota que, revisada por el Gobernador, será publicada en la capital y poblaciones donde se hallen vecindados los inscritos, antes del 15 de Octubre, señalándose el término de 20 días para que las personas incluidas puedan dirigir sus reclamaciones al Gobernador,



quien las resolverá, haciendo que se publique de nuevo la lista ultimada, antes del 15 de Diciembre.

### TÍTULO SEXTO.

#### *De los Almotacenes y de sus Fielatos.*

Art. 48. El nombramiento de los Almotacenes se hará por el Ministerio de Fomento, con sujecion á las condiciones expresadas en los artículos siguientes.

Corresponde al mismo Ministerio fijar el número y residencia habitual de los Almotacenes, y designar, previos los informes necesarios, el distrito en que cada uno deba ejercer sus operaciones.

Art. 49. Las plazas de los Almotacenes se proveerán en la forma que determina el Real decreto de 19 de Junio de 1867.

Art. 50. Los Almotacenes, antes de comenzar el ejercicio de su cargo, prestarán ante el Gobernador de la provincia juramento de desempeñarlo bien y fielmente. De este acto se tomará razon en su título.

Art. 51. Los Almotacenes disfrutarán, por ahora, de los derechos que marca el anejo núm. 2 de este reglamento.

Art. 52. El empleo de Almotacen es incompatible con el ejercicio de cualquiera profesion ó industria de las sometidas á su inspeccion.

Art. 53. La suspension y separacion de los Almotacenes se decretarán por el Ministerio de Fomento, en virtud de justa causa, acreditada en expediente gubernativo.

En casos urgentes podrán suspenderlos los Gobernadores de provincia, dando cuenta inmediatamente al Gobierno.

Art. 54. En cada Almotacenazgo habrá una coleccion completa de tipos de pesas y medidas, comparados con los que existen en las oficinas de la Comision central del ramo. Esta coleccion será la del Ayuntamiento de la poblacion en donde resida el Almotacenazgo. Habrá tambien las balanzas, punzones de las dos clases á que se refiere el art. 11 y los demás instrumentos necesarios para comprobar y contrastar las pesas y medidas.

La comprobacion de los tipos se verificará una vez á lo ménos cada diez años.

Art. 55. El Ayuntamiento de la capital ó poblacion donde reside el Almotacen proporcionará el local para la oficina ó Fielato, y el Estado costeará el gasto de los punzones y demás instrumentos para la comprobacion.

#### DISPOSICIONES TRANSITORIAS

1.<sup>a</sup> Lo prevenido en el art. 7.<sup>o</sup> respecto á la venta de bebidas ú otros líquidos al por menor, y la disposicion penal del art. 30 en su núm. 1.<sup>o</sup>, no empezarán á regir hasta que trascurren dos años desde la fecha de la publicacion de este reglamento.

2.<sup>a</sup> Para formar las primeras listas de las profesiones y oficios sujetos á las prescripciones de este reglamento, y á tenor de lo dispuesto en el art. 16, se atenderán los Gobernadores á los datos que resulten de la matrícula del subsidio industrial y á los que puedan procurarse por informes de los Alcaldes ó por otros medios.

3.<sup>a</sup> Hasta que el Gobierno provea de colecciones de tipos ó patrones legales á los Almotacenes, usarán estos de las que existen en los Ayuntamientos de los

pueblos en que se halle establecido el Fielato, y las conservarán bajo su custodia y responsabilidad.

DISPOSICION GENERAL.

Quedan derogados todos los Reales decretos, órdenes, disposiciones y reglamentos, que se hubieren dictado anteriormente sobre la policía y arreglo de las pesas, medidas é instrumentos de pesar.

Madrid 27 de Mayo de 1868.—Aprobado por S. M.—Catalina.

*Gaceta* del 1.º de Junio.

### Apéndice 3.º

#### MINISTERIO DE HACIENDA.

DECRETOS.

El triunfo de la revolucion iniciada en el glorioso alzamiento de Cádiz hace indispensable una medida de grandísima importancia: la reacuñacion de la moneda. En la nueva era que las reformas políticas y económicas, imposibles durante la existencia del régimen caído, abren hoy para nuestro país, conviene olvidar lo pasado, rompiendo todos los lazos que á él nos unian, y haciendo desaparecer del comercio y del trato general de las gentes, aquellos objetos que pueden con frecuencia traerlo á la memoria. La moneda de cada época ha servido siempre para marcar los diferentes periodos de la civilizacion de un pueblo, presentando en sus formas y lemas el principio fundamental de la Constitucion y modo de ser de la soberanía y no habiendo hoy en España más poder que la

Nacion, ni otro origen de Autoridad que la voluntad nacional, la moneda sólo debe ofrecer á la vista la figura de la patria, y el escudo de las armas de España, que simbolizan nuestra gloriosa historia hasta el momento de constituirse la unidad política bajo los reyes católicos; borrando para siempre de ese escudo las lises borbónicas y cualquier otro signo ó emblema de carácter patrimonial ó de persona determinada.

Pero al reacuñar la moneda, puesto que han de hacerse los gastos necesarios para este objeto, parece ocasion oportuna de realizar la reforma del sistema monetario, ajustando éste á las bases adoptadas en el convenio internacional de 23 de Diciembre de 1865 por Francia, Bélgica, Italia y Suiza. Las importantes relaciones comerciales que tenemos con esos pueblos, y que han de aumentar considerablemente á medida que vayan haciéndose en nuestro sistema rentístico las profundas y radicales alteraciones reclamadas por la ciencia y por la justicia; y la conveniencia de estrechar, hoy que rompemos con nuestro pasado, los lazos que nos unen á las demás Naciones de Europa, aconsejan la reforma indicada, á la cual sólo podría oponerse la consideracion de la dificultad y del coste de la trasformacion monetaria, que, como se ha dicho, es hoy de necesidad absolutamente imprescindible.

El estudio de esta trasformacion está hecho en nuestro país, y preparado el proyecto correspondiente, despues de minuciosas y detenidas investigaciones, por la Junta consultiva de Moneda, que lo presentó en Febrero último al Gobierno anterior. Este proyecto, que mereció tambien la aprobacion del Con-

sejo de Estado puede utilizarse con ligerísimas modificaciones consistentes en el cambio de los signos y leyendas, en la adición del peso, y la ley, que deberán expresarse en todas las monedas, y en alguna otra alteración conveniente para ajustar las clases y el valor de aquellas á lo acordado en el convenio de 23 de Diciembre de 1865.

España no entra, sin embargo, á formar desde luego parte de la union monetaria establecida por las cuatro Naciones indicadas, ni se somete á las obligaciones del referido convenio; conservando su libertad de acción para todo lo que no se determina de un modo expreso en el presente decreto, hasta que se halle constituido definitivamente el país y reanudadas las relaciones diplomáticas con los demás pueblos.

No se ocultan al Gobierno Provisional los inconvenientes inseparables de esta transformación, como de todas las operaciones análogas, ni desconoce el sacrificio que para realizarla deberá imponerse el país. Pero, sobre exigirla una razón de dignidad y de decoro, sus ventajas económicas en un próximo porvenir son demasiado considerables, para que pueda dudarse de la utilidad de la reforma. Todo lo que facilita el comercio y las relaciones entre los pueblos, constituyen un inmenso beneficio, porque fecunda los gérmenes de riqueza, levanta la condición del ciudadano, y afirma la civilización y la libertad. Adoptando los tipos monetarios del convenio internacional, España abre los brazos á sus hermanas de Europa, y dá una nueva y clara muestra de la resolución inquebrantable con que quiere unirse á ellas, para entrar en el congreso de las Naciones libres, de que

por tanto tiempo la han tenido alejada, contrariando su natural inclinación, los desaciertos políticos y el pirismo rutinario de sus Gobiernos.

Por todas estas consideraciones, y en uso de las facultades que me competen, como individuo del Gobierno Provisional y Ministro de Hacienda,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º En todos los dominios españoles la unidad monetaria será la *peseta*, moneda efectiva equivalente á 100 céntimos.

Art. 2.º Se acuñarán monedas de oro de 100, 50, 20, 10 y 5 pesetas, cuyo peso, ley, permisos y diámetros, serán los siguientes:

CLASE DE MONEDA.	PESO.		LEY.		DIAMETRO.
	EXACTO.	Permiso en feble ó fuerte.	EXACTA.	Permiso en feble ó fuerte.	
	Gramos.	Milésimas.	Milésimas.	Milésims.	
De 100 pts.	32'25806	1	900	2	35
De 50 id..	16'12903	1			28
De 20 id..	6'45161	2			21
De 10 id..	3'22580	2			19
De 5 id..	1'61290	3			15

Estas monedas serán admitidas, así en las Cajas públicas, como entre particulares, sin limitación alguna. Aquella cuya falta de peso exceda en 1/2 por 100 al permiso de feble, ó cuya estampa en parte ó del todo haya desaparecido, carecerán de curso legal, y deberán ser refundidas según determinen los Reglamentos vigentes.

Art. 3.º Asimismo se acuñarán monedas de plata de 5 pesetas, cuyo peso, ley, permisos y diámetro, serán los siguientes:

PESO.		LEY.		DIAMETRO.
EXACTO.	Permiso en feble ó fuerte.	EXACTA.	Permiso en feble ó fuerte.	
Gramos.	Milésimas.	Milésimas.	Milésimas.	Milímetros.
25	3	900	2	37

La recepcion y circulacion de estas monedas queda sujeta á las mismas reglas establecidas en el artículo 2.º para las de oro, en el concepto de que el desgaste no podrá exceder de 1 por 100.

Art. 4.º Tambien se acuñarán monedas de 2 pesetas, una peseta, 50 céntimos y 20 céntimos, cuyo peso, ley, permisos y diámetros serán:

CLASES DE MONEDA.	PESO.		LEY.		DIAMETRO.
	EXACTO	Permiso en feble ó fuerte	EXACTA	Permiso en feble ó fuerte	
	Gramos.	Milésimas.	Milésimas.	Milésimas.	Milímetros.
<i>cs.</i>					
2 pets... 00	10	} 5	} 835	} 3	27
1 id.... 00	5				23
0 id.... 50	2'50				18
0 id.... 20	1'00				16

Estas monedas carecerán de curso legal y deberán

ser refundidas, con arreglo á los Reglamentos vigentes, cuando la estampa haya en todo ó en parte desaparecido, ó el desgaste exceda en 5 por 100 al permiso de feble, y no se entregarán por las Cajas públicas, ni serán admisibles entre particulares en cantidad que exceda de 50 pesetas, cualquiera que sea la cuantía del pago. El Estado, sin embargo, las recibirá de los contribuyes sin limitacion alguna.

Art. 5.º Se acuñarán monedas de bronce de 10, 5, 2 y un céntimos, con el peso, permisos y diámetros siguientes:

CLASE DE MONEDAS.	PESO.		LEY.		DIAMETRO.
	EXACTO	Permiso en feble ó fuerte	EXACTA.	Permiso en feble ó fuerte	
Céntimos.	Gramos.	Milésimas.	Milésimas.	Milésimas.	Milím ets.
10	10	} 10	} 950 cobre...	} 10	30
5	5				25
2	2	} 5	} 40 estaño..	} 5	20
1	1				15

Carecerán de curso legal estas monedas y serán refundidas á espensas del Estado, cuando el anverso ó reverso haya en todo ó en parte desaparecido por los efectos naturales del desgaste. En ningun caso las monedas de bronce podrán entregarse por las Cajas públicas, ni tendrán curso legal entre particulares, en cantidad que exceda de cinco pesetas, cualquiera que sea la cuantía del pago, pero las Cajas públicas las recibirán sin limitacion alguna.

Art. 6.º Todas las monedas cuyo tamaño lo per-

mita, ostentarán una figura que represente á España, con las armas y atributos propios de la soberanía nacional, y llevarán expresados su valor, peso, ley y año de la fabricacion. Así mismo aparecerán en ellas las iniciales de los funcionarios responsables de la exactitud del peso y ley.

Las condiciones de la estampa, peculiares á cada moneda y en armonía con lo expuesto, serán objeto de resoluciones especiales del Ministro de Hacienda, debiendo cuidar de que, conservando la debida armonía, se diferencien entre sí en el carácter y disposicion de las leyendas ó en otros detalles accesorios para evitar que se confundan monedas de distinto valor.

Art. 7.º Se acuñarán en monedas de oro, de 100, 50, 20, 10 y 5 pesetas, y de plata de 5 pesetas, las pastas que presenten de su cuenta los particulares, sin exigirles descuento ni retenida alguna por gastos de fabricacion, siempre que aquellas reúnan la ductilidad y demás condiciones necesarias, y que puedan alearse á la ley monetaria sin necesidad de incorporar oro ni plata fina. Los gastos de afinacion y apartado en las pastas cuya amonedacion exija tales manipulaciones, las satisfarán los particulares con arreglo á un tipo uniforme y en armonía con el coste de dichas operaciones, si poseyendo los medios necesarios las Casas de moneda del reino, el Gobierno conceptuase conveniente autorizarlo.

Art. 8.º Las monedas de plata á la ley de 835 milésimas y las de bronce, se acuñarán exclusivamente por cuenta y en beneficio del Estado.

Art. 9.º El Ministro de Hacienda fijará en los presupuestos anuales la proporcion en que deben

acuñarse las diferentes clases de moneda, con arreglo á las necesidades de la circulacion; en la inteligencia de que la total suma de moneda circulante de plata de 835 milésimas no ha de exceder de 6 pesetas por habitante, ni de 2 pesetas la cantidad de monedas de bronce.

Art. 10. A contar desde 31 de Diciembre de 1870 será obligatorio, así en las Cajas públicas, como entre particulares, el uso del sistema monetario creado por este decreto.

Las penas en que incurrirán los infractores consistirán en multas pecuniarias ó privacion de sus cargos si fueren funcionarios públicos, segun se disponga en los respectivos Reglamentos.

Art. 11. Los contratos, así públicos como privados, anteriores al presente decreto, en los que expresa y terminantemente se haya estipulado que los pagos han de hacerse con moneda circulante en la actualidad, se liquidarán con el abono correspondiente, siempre que el pago se realice en monedas del nuevo cuño.

El Ministro de Hacienda publicará las oportunas tablas para la reduccion de la antigua á la nueva moneda, á fin de facilitar esta clase de operaciones.

Art. 12. El Gobierno queda facultado para autorizar la admision en las Cajas públicas y la circulacion legal en todos los dominios españoles, de las monedas de oro y plata acuñadas en países extranjeros, siempre y cuando tengan peso igual ó exactamente proporcional, la misma ley y condiciones, y que sean admitidas recíprocamente las nacionales en aquellos países. La circulacion recíproca de las monedas nacionales y extranjeras será objeto

de tratados especiales con las potencias respectivas.

DISPOSICION TRANSITORIA.

A medida que se retiran de la circulacion las monedas circulantes serán refundidas y se procederá á la acuñacion de las similares creadas por este decreto, debiendo incluirse en los presupuestos generales los créditos indispensables para realizar dicha refundicion con toda la brevedad compatible con las circunstancias del Tesoro público.

Madrid 19 de Octubre de 1868.

*El ministro de Hacienda,*  
LAUREANO FIGUEROLA.

Con objeto de llevar á debido efecto y á la mayor brevedad lo dispuesto en decreto separado de esta fecha, acerca de la adopcion del nuevo sistema monetario, y á fin de proceder en tan interesante servicio con el acierto que su importancia exige, en uso de las facultades que me competen como individuo del Gobierno Provisional y ministro de Hacienda,

Vengo en decretar lo siguiente:

Art. 1.º La Junta consultiva de Moneda redactará con urgencia el oportuno programa para adquirir en concurso público, en el ménos tiempo posible y con el mayor grado de perfeccion, los troqueles para la acuñacion de las nuevas monedas.

Art. 2.º La Academia de la Historia informará, con igual brevedad, acerca del escudo de armas y atributos de carácter nacional que deban figurar en los nuevos cuños.

Art. 3.º La Junta consultiva de Moneda formulará el oportuno presupuesto para la refundicion ge-

neral de la moneda circulante, y los Reglamentos y demás medidas que, con la aprobacion del Ministerio de Hacienda, deban adoptarse para realizar esta reforma del modo más conveniente á los intereses públicos.

Madrid 19 de Octubre de 1868.

*El Ministro de Hacienda,*  
LAUREANO FIGUEROLA.

*Gaceta* del 20 de Octubre.

## Apéndice 4.º

### MINISTERIO DE HACIENDA.

#### EXPOSICION.

SEÑOR: La reforma del sistema monetario acordada por decreto del Gobierno Provisional, fecha 19 de Octubre de 1868, exige una pronta resolucion del Gobierno de S. M., toda vez que por diversas causas no ha recibido el impulso que reclaman sus circunstancias especiales y los beneficios que debe producir al país.

Por vehemente que fuese el deseo del Gobierno de trasformar nuestra heterogénea circulacion y de obtener las ventajas inherentes á la adhesion de España al convenio monetario celebrado en 23 de Diciembre de 1865 entre Francia, Italia, Bélgica y Suiza, no hubiera sido prudente apresurar la refundicion general de nuestras monedas de oro y plata sin cerciorarse de las modificaciones que pudiera proponer en dicho sistema la comision nombrada en 22 de Mar-

zo del mismo año de 1868 por el Gobierno francés, quien ejercía la iniciativa en todas las cuestiones relativas á dicha convencion para esclarecer los medios de perfeccionar el sistema y facilitar su adopcion á las demás naciones, conforme á los principios aceptados en las conferencias internacionales celebradas en París en 1867.

Publicado en 5 de Marzo de 1869 el dictámen de esta comision, creyó oportuno aquel Gobierno ampliar los estudios hechos, encomendando una nueva informacion al Consejo superior de Comercio, Agricultura é Industria con objeto de obtener opinion definitiva acerca de las diversas propuestas formuladas por las comisiones que anteriormente había nombrado.

Si bien los acontecimientos sobrevenidos en la nacion vecina al terminar la nueva informacion aplazarán por algun tiempo en los países que forman la union monetaria de 1865 los resultados prácticos que son de esperar en tan prolijas investigaciones realizadas con el concurso de los hombres más competentes en esta materia, tanto de Francia como de las demás naciones, el Gobierno, no obstante, cree haber adquirido datos suficientes para proceder sin recelo acerca de aquella parte de nuestra reforma todavía en suspenso, y que no es posible continúe en tal estado sin grave daño de los intereses públicos.

Las dos cuestiones principales que en mayor grado preocupaban al Gobierno en este asunto, á saber: la de si convendría acuñar en España la moneda de 25 pesetas en vez de la 20, y la clase de circulacion reservada en lo futuro á la moneda de plata de 5 pesetas, han sido dilucidadas con tal extension, que

admiten ya resoluciones definitivas ó que surtirán efecto durante largo espacio de tiempo, contribuyendo las medidas que se dicten, no sólo á asegurar á nuestro país una circulacion metálica tan perfecta como es dable conseguir, sino que harán progresar, quizás notablemente, la idea de ajustar á un tipo comun las monedas de otras naciones comerciales de mayor importancia cuyo sistema monetario difiere del nuestro.

Ningun temor existe de que las monedas de 25 pesetas puedan confundirse con las de 20 siempre que aquellas se acuñen con el diámetro de 24 milímetros, y que su canto carezca de leyenda ó presente alguna otra diferencia fácilmente perceptible, y si fuese posible tambien en los espacios de ambas caras que hoy resultan lisos.

De esta manera desaparece la principal dificultad que se oponia á la adopcion de la primera de dichas monedas; y si bien quizás no llegue á ser acuñada en las naciones que poseen y están acostumbradas á la de 20 pesetas ó francos, porque la diferencia de un quinto entre el valor de una y otra realmente no basta á justificar su fabricacion simultánea, es indudable que aquellos países al ménos admitirán propiamente las que se fabriquen en el extranjero, porque sobre concordar con las demás establecidas, pueden además ser útiles en las transacciones con Inglaterra y los Estados-Unidos, que poseen monedas fundamentales ó múltiples que en muchos casos se computan al mismo valor de 25 pesetas ó francos.

Acordada la acuñacion de esta moneda, debe y puede proseguirse desembarazadamente nuestra reforma, hasta ahora casi impracticable, porque repre-

sentando la moneda de 20 pesetas ó la de 25 las tres cuartas partes con corta diferencia de la nueva fabricacion, réducida á las monedas de 100, 50, 10 y 5 pesetas, mal podria marchar con órden, rapidez y economía.

Aun cuando hiciésemos abstraccion de la influencia que la moneda de 25 francos no puede ménos de ejercer respecto á la asimilacion de los sistemas monetarios de Inglaterra, los Estados-Unidos y otros países, existen consideraciones especiales que justifican la preferencia que España debe dispensar á dicho tipo.

En primer lugar la moneda de 25 pesetas, nueva puede decirse para el extranjero, no lo será para España, en donde la mayor parte del numerario existente consiste en doblones de 100 rs. y de 10 escudos, y de consiguiente podremos conservar el tipo hasta ahora más usual y preferido. En igualdad de valor nominal, aquella moneda permitirá reducir la superficie expuesta al desgaste, y por último proporcionará una disminucion de 20 por 100 en el número de monedas, simplificando los cambios y economizando pérdidas de tiempo y gastos de fabricacion.

No es dudosa, bajo el punto de vista de las más fundadas teorías económicas, la conveniencia de suprimir la moneda fundamental de 5 pesetas de plata ó limitar su aplicacion á transacciones de menor cuantía; y debe esperarse, segun las opiniones manifestadas, que las naciones signatarias del convenio de 23 de Diciembre de 1865 acordarán al fin una resolucion en uno ú otro sentido, para cuya eventualidad se preparó el Gobierno suspendiendo en 11 de Mar-

zo del año próximo pasado la admision de pastas de plata en la Casa de Moneda de Madrid.

Anulada por diversas resoluciones posteriores esta suspension á causa de las circunstancias, no parece indispensable decretarla de nuevo, en atencion á que las nuevas condiciones á que ha de sujetarse la circulacion de la moneda de 5 francos en ningun caso modificaria de un modo inmediato su actual modo de ser; y por otra parte, niveladas las tarifas de compra de metales preciosos, tampoco hay que temer que la plata, por las condiciones especiales de nuestros mercados, llegue á preponderar excesivamente en la circulacion. Si así no fuese, podrán tomarse á tiempo las medidas necesarias para no dificultar cualquiera modificacion que ulteriormente se juzgue conveniente.

En vista, pues, de cuanto queda expuesto, no precisa por ahora para llevar adelante una reforma, que consumada favorecerá grandemente los intereses del país, más alteracion en la ley orgánica del nuevo sistema monetario que adoptar la moneda de 25 pesetas; á cuyo efecto, y de acuerdo con el Consejo de Ministros, tengo la alta honra de someter á la aprobacion de V. M. el adjunto proyecto de decreto.

Madrid 21 de Marzo de 1871.

*El Ministro de Hacienda*

SEGISMUNDO MORET Y PRENDERGAST



DECRETO.

En vista de lo propuesto por el Ministro de Hacienda, de acuerdo con el Consejo de Ministros,

Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Se acuñarán monedas de oro de 25 pesetas de valor en vez de las de 20 pesetas que expresa el artículo 2.º del decreto de 19 de Octubre de 1868.

Art. 2.º Las nuevas monedas pesarán en exacta proporción con las demás del mismo metal 8.06451 gramos, y serán de igual ley que aquellas.

Art. 3.º El permiso de ley y el del peso individual y colectivo será de 2 milésimas de más ó de menos.

Art. 4.º No llevarán leyenda al canto, y el adorno de éste, y si posible fuese la parte lisa de los troqueles, presentarán diferencias que permitan distinguir con facilidad estas monedas de las de 20 pesetas que se acuñan en otros países.

Art. 5.º El diámetro será de 24 milímetros, y los cuños ostentarán los mismos emblemas que las demás monedas de oro y las leyendas correspondientes.

Art. 6.º Se dará cuenta oportunamente á las Córtes de las disposiciones contenidas en este decreto.

Dado en Palacio á veintiuno de Marzo de mil ochocientos setenta y uno.

AMADEO.

*El Ministro de Hacienda*

SEGISMUNDO MORET Y PRENDERGAST.

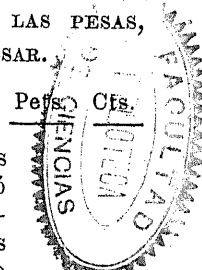
*Gaceta del 23 de Marzo.*

Apéndice 5.º

TARIFA DE LOS DERECHOS QUE LOS ALMOTACENES PERCIBIRÁN POR LA COMPROBACION DE LAS PESAS, MEDIDAS É INSTRUMENTOS DE PESAR.

Medidas lineales.

Metros y medios metros de diversas materias y formas, de una, dos, cinco ó diez piezas, con la division en decímetros, centímetros ó milímetros, y estos otros á todo lo largo, ó sólo en el último decímetro. . . . .	"	10
Dobles decímetros y decímetros divididos en centímetros y milímetros. . . .	"	5
Cadenas de cinco, diez y veinte metros, sean de eslabones articulados, ó de una sólo pieza en forma de cinta. . . .	"	25



Medidas ponderales.

*Pesas sueltas de laton.*

De 20 kilogramos. . . . .	"	40
" 10 " . . . . .	"	40
" 5 " . . . . .	"	40
" 2 " . . . . .	"	15
" 1 " . . . . .	"	15
De 500 gramos. . . . .	"	15
" 200 " . . . . .	"	10
" 100 " . . . . .	"	10
" 50 " . . . . .	"	10
" 20 " . . . . .	"	10
" 10 " . . . . .	"	5
" 5 " . . . . .	"	5
" 2 " . . . . .	"	5
" 1 " . . . . .	"	5

**Pesas de laton en estuche.**

	Pets.	Cts.
Séries de cinco kilogramos, compuesta de una pesa de dos kilogramos, dos de un kilogramo, y un kilogramo dividido.	"	75
Séries de dos kilogramos, compuesta de una pesa de un kilogramo, y un kilogramo dividido.	"	50
Séries de un kilogramo, compuesta de una pesa de 500 gramos, y el resto en divisiones.	"	35
Série de medio kilogramo dividido.	"	35
Série de 200 gramos divididos.	"	35
Série de 100 gramos divididos.	"	35
Série de 50 gramos divididos.	"	30
Série de 20 gramos divididos.	"	30
Série inferior á 20 gramos divididos.	"	30

**Pesas de hierro.**

De 50 kilogramos.	"	50
" 20 "	"	25
" 10 "	"	25
" 5 "	"	25
" 2 "	"	10
" 1 "	"	10
" 500 gramos.	"	10
" 200 "	"	5
" 100 "	"	5
" 50 "	"	5

**Medidas de capacidad para líquidos.**

Decálitro.	"	50
Medio decálitro.	"	50
Doble litro.	"	20

	Pets.	Cts.
Litro.	"	10
Medio litro.	"	10
Cuarto de litro.	"	10
Doble decilitro.	"	10
Decilitro.	"	10
Medio decilitro.	"	10
Doble centilitro.	"	10
Centilitro.	"	10

**Medidas de capacidad para áridos.**

Hectólitro.	"	75
Medio hectólitro.	"	50
Doble decálitro.	"	15
Decálitro.	"	15
Medio decálitro.	"	15
Doble litro.	"	5
Litro.	"	5
Medio litro.	"	5
Doble decilitro.	"	5
Decilitro.	"	5
Medio decilitro.	"	5

**Instrumentos de pesar.**

Balanzas de almacen, comprendiéndose aquellas cuyos brazos exceden de 65 centímetros de longitud.	"	50
Balanzas de mostrador, comprendiéndose las de más pequeña dimension hasta las de 65 centímetros de longitud.	"	25
Balanzas-básculas de alcance de 50 á 100 kilogramos inclusive.	1	"
Balanzas-básculas de alcance de 100 kilogramos en adelante.	2	"

	<u>Pets.</u>	<u>Cts.</u>
<i>Romanas</i> cuya máxima pesada llegue á 40 kilogramos. . . . .	"	50
<i>Romanas</i> de mayor alcance á las ante- riores, mientras no pasen de 200 kiló- gramos; adeudarán 21 céntimos por cada 20 kilogramos que admitan de mayor carga que la indicada de 40, no pagán- dose nada por las fracciones que no lle- guen á 20. . . . .		
<i>Romanas</i> de fuerza de 200 kilogramos en adelante. . . . .	2	50

(Aprobado por S. M. en 27 de Mayo de 1868. Fir-  
mado—CATALINA.)

(*Gaceta* de 1.º de Junio.)

(Reproducido en 18 de Marzo de 1881 con arreglo  
al Sistema Monetario actual. Firmado—ALBAREDA.)

(*Gaceta* del 19.)

**FIN.**

## ÍNDICE.

	<u>Páginas.</u>
Dedicatoria. . . . .	3
Advertencia. . . . .	5
Parte histórica del sistema métrico decimal. . . . .	7
Exposicion del sistema métrico legal de pe- sas y medidas. . . . .	28
Medidas de longitud. . . . .	28
Medidas superficiales. . . . .	30
Medidas de volúmen. . . . .	33
Medidas de capacidad. . . . .	34
Medidas de peso. . . . .	38
Sistema monetario español. . . . .	46
Correlacion entre las unidades métricas. . . . .	48
Problemas. . . . .	51
Unidades de tiempo. . . . .	56
Calendario mahometano. . . . .	67
Almanaque republicano. . . . .	71
Calendario eclesiástico. . . . .	72
Almanaque de Flora. . . . .	80
Medidas de arcos. . . . .	82
Medida de las piedras preciosas. . . . .	85
Tablas de correspondencia recíproca de las	

	Páginas.
medidas usuales de Castilla y las del sistema métrico decimal. . . . .	91
Equivalencias métricas aproximadas . . . .	102
Usos de las tablas.. . . . .	103
Equivalencias de algunas medidas y monedas extranjeras antiguas y modernas con las del sistema métrico decimal. . . .	120
Nota de Mr. Lemaire-Teste, sobre la definición del metro. . . . .	136
Apéndice 1.º Ley de 19 de Julio de 1849.	139
Apéndice 2.º Reglamento de 27 de Mayo de 1868 para la ejecución de la ley anterior.	142
Apéndice 3.º Decretos de 19 de Octubre de 1868. . . . .	160
Apéndice 4.º Exposicion y Real Decreto de 21 de Marzo de 1871.. . . . .	169
Apéndice 5.º Tarifa de los derechos que los almotacenes percibirán por la comprobación de las pesas, medidas é instrumentos de pesar. . . . .	175

CORRECCIONES MÁS IMPORTANTES.

Pág.	Línea	Dice.	Debe decir.
33	11	peso	crecimiento
34	6	L	I
id.	18 y 19	decilitro	Decálitro
46	La moneda de plata de 5 pesetas le falta la Ley que es 900		
52	9	43.01	4.301
id.	15	$2ur^3$	$2 \bar{n} r^3$
53	4	$2 \log r$	$3 \log r$