E0049127 www.flacsoandes.edu.ec 650.0151
1085 G-9312

AL LECTOR

EN LOS tiempos presentes en que toda la aspiración del hombre en sus múltiples manifestaciones se reduce a una sola palabra: *¡dinero!*; y que éste no se obtiene sino como producto de los factores Trabajo y Capital, los cuales forman la vida del Comercio, es de indispensable necesidad el conocimiento del Cálculo.

Para los hombres de negocios: *time is money;* pero, no sólo en el giro de sus operaciones, sino más aún en la rapidez de sus cálculos.

Basados en estas ideas hemos resuelto publicar la segunda edición de nuestra Aritmética de Bolsillo en la cual — en pequeño volumen y para que el nombre corresponda al objeto — damos todas las reglas de la Aritmética con los métodos más abreviados para cálculos comerciales.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Las reglas son deducciones de la Aritmética General o Algebra, de la cual prescinde un Contador: él no necesita sino el método para efectuar su operación.

Las tablas que van diseminadas en todo el cuerpo de la obrilla abrevian más a los métodos rápidos.

Para el buen éxito de dichos métodos es necesarísimo una constante práctica en problemas similares a los que damos en el textillo, ora para los que están ya en la carrera Mercantil ora para los que aspiran a ella; pues, gana tiempo y dinero un Contador mientras más diestro es en el Cálculo.

Ojalá nuestro modesto trabajo sea un auxiliar para los hombres de negocios y para la juventud que se dedica a la carrera Mercantil.

Pablo J. Gutiérrez.

Quito: junio 29 de 1917.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

PRIMERA PARTE

Cantidades. Números: Enteros, Decimales, Quebrados, Denominados Reducibles.

CANTIDADES

000^3 trillón 000. 000^2 billón 000. 000^1 millón 000. 000,

OPERACIONES FUNDAMENTALES

NUMEROS ENTEROS

Adición de números enteros

El método facilísimo para sumar con rapidez y exactitud es saber correctamente la suma de los nueve primeros números combinados entre sí, según la siguiente:

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Tabla de adicionar

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

La prueba de la adición se hace sumando en sentido inverso al que se hizo la primera vez.

Regla para problemas de adición

Un problema es de adición cuando se trata de reunir varias cantidades en una sola.

Ejemp. Un ingeniero ha medido 254 mts. más 214, más 128, más 3027 ¿cuántos metros ha medido por todo?

Solución. $254 + 214 + 128 + 3027 = 3623$ mts.

Abreviaciones en la adición:

1ª. En columnas muy largas se abrevia dividiendo en varios grupos y sumando los resultados de éstos;

2ª. Sumando por decenas o sea de dos en dos cifras y formando los grupos respectivos.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Ejemp. Sea la adición:

Método común	Por grupos	
347	347	
1856	1856	
749	749	
856	856	3808
425	425	
38	38	
7	7	470
629	629	
5418	5418	
5	5	
5	5	
23	23	6080
10.358		10.358

Por decenas o de dos en dos cifras

40 y 50 dan 90 y 13 son 103 y 40 son 143 y 50 son 193 y 15 son 208; escribo 08 y llevo 2; 2 y 3 dan 5 y 18 son 23 y 15 son 38; escribo el 38 y tengo como suma del primer grupo 3808; y de igual modo sumo los demás grupos.

Explicación. 40 y 50 son los dos primeros sumandos que dan 90; pero en ellos hay 7 y 6 que dan 13; luego 90 y 13 son 103 y 40 y 50 del tercero y cuarto sumando, dan 193; pero hay 9 y 6 que son 15; luego 193 y 15 son 208. Como he sumado de dos en dos cifras, dejo dos y llevo una; 2 y 3 dan 5 y 18, 23, y 15 dan 38; o una suma de 3808.

Substracción de números enteros

El método fácil para restar con rapidez y precisión es saber correctamente la suma de los nueve primeros números combinados entre sí; esto es, conocida la suma y el uno de los sumandos, el otro sumando es la diferencia o resta. Si por ejemplo: 9 y 8 dan 17; 17 menos 8 igual 9; o 17 menos 9 igual 8.

La prueba de la substracción se hace sumando el substraendo con la diferencia para obtener el minuendo.

Regla para problemas de substracción

Un problema es de substracción cuando se busca la diferencia entre dos cantidades.

Ejemp. Deben llegar 2008 qq de fierro, han llegado ya 790 qq ¿cuántos quedan por llegar?

Solución 2008—790=1218 qq. *Prueba* 790+1218=2008 qq.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Multiplicación de números enteros

El método fácil para multiplicar con rapidez y exactitud es saber correctamente los productos de los nueve primeros números combinados entre sí, según la siguiente.

Tabla de multiplicar

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

La prueba de la multiplicación se hace volviendo a operar con más cuidado.

Reglas para problemas de multiplicación

1ª. Cuando se conoce el valor de la unidad y se busca el de la pluralidad.

Ejemp. Compro 498 vrs. de paño a $ 10 c/v. ¿cuánto debo pagar?

Operación. 498 × 10 = $ 4.980.

2ª. Cuando se trata de reducir unidades de especie superior a inferior.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Ejemp. Cuántas libras hay en 180 qq
Operación. $180 \times 100 = 18.000$ libras.

9ª. Cuando se quiere hacer una cantidad cierto número de veces mayor.

Ejemp. El valor de la construcción de un camino es de $ 10.823; y el de otro, el cuádruplo del primero ¿cuánto cuesta este último?
Operación. $10.823 \times 4 = \$\ 43.292$

Abreviaciones en la Multiplicación

1ª. Para multiplicar un número entero por 10, 100, 1·000, 10.000 etc. se añaden al número entero uno, dos, tres, cuatro etc. ceros; es decir, tantos cuantos tenga la unidad.

2ª. Para multiplicar un número por 11 hasta 19 se multiplica el número sólo por el que representa las unidades, adelantando un lugar hacia la derecha.

Ejemp. $895 \times 11 = \dfrac{\begin{array}{r}895\\895\end{array}}{9.845}$ || *Ejemp.* $432 \times 15 = \dfrac{\begin{array}{r}432\\2160\end{array}}{6.480}$

3ª. Para multiplicar un número por 21, 31, 41, 51, 61, 71, 81, 91, se multiplica el número sólo por el que representa las decenas, atrasando un lugar hacia la izquierda.

Ejemp. $2049 \times 71 = \dfrac{\begin{array}{r}2049\\14.343\end{array}}{145.479}$

4ª. Para multiplicar un número por una serie de nueves se agregan al número tantos ceros como nueves se haya dado para multiplicar y de esta nueva cantidad se resta el número.

Ejemp. $7.485 \times 999 = \dfrac{\begin{array}{r}7'485.000\\7.485\end{array}}{7'477.515}$

5ª. Para multiplicar un número por 5 se añade un cero al número y se toma la mitad.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Ejemp. $289 \times 5 = 2.890 : 2 = 1.445$

6ª. Para multiplicar un número por 25 se agregan dos ceros y se toma la cuarta.

Ejemp. $289 \times 25 = 28.900 : 4 = 7.225$

7ª. Para multiplicar un número por 75 se multiplica por 300 y se toma la cuarta.

Ejemp. $289 \times 75 = \frac{289 \times 300}{4} = 21.675$

8ª. Para multiplcar un número por 125 se agregan tres ceros y se toma la octava.

Ejemp. $289 \times 125 = 289,000 : 8 = 36.125$

9ª. Para multiplicar un número por 375 se multiplica por 3.000 y se divide por 8.

Ejemp. $932 \times 375 = \frac{932 \times 3.000}{8} = 349.500$

10ª. Para multiplicar un número por 625 se multiplica por 5,000 y se divide por 8.

Ejemp. $723 \times 625 = \frac{723 \times 5.000}{8} = 451.875$

11ª. Para multiplicar un número por 875 se multiplica por 7.000 y se divide por 8.

Ejemp. $637 \times 875 = \frac{637 \times 7.000}{8} = 557.375$

12ª. Para multiplicar un número por 175 se multiplica por 700 y se divide por 4.

Ejemp. $948 \times 175 = \frac{948 \times 700}{4} = 165.900$

13ª. Para multiplicar un número por 275 se multiplica por 1.100 y se divide por 4.

Ejemp. $3.476 \times 275 = \frac{3.476 \times 1.100}{4} = 955.900$

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

14ª. Para multiplicar un número por otro que termine en 5 y que éste conste de sólo dos cifras, se toma la mitad del número que no termina en 5 y se multiplica por el doble del número que termina en 5.

Ejemp. 1.º $468 \times 85 = 468 : 2 = 234$; 234×170 (el 170 multiplicando también abreviadamente), tendremos 39.780.

Ejemp. 2.º $179 \times 45 = 179 : 2 = 89{,}5$; $89{,}5 \times 90 = 8055$.

15ª. Para multiplicar un número de dos cifras por otro también de dos cifras cualesquiera, se multiplican las unidades entre sí; y, si en este producto hubiere decenas se guardan para sumarlas con el producto siguiente; después se multiplican las unidades del un número por las decenas del otro; se agregan, — si las hubo, — las decenas del primer producto de las unidades a este segundo producto y se guardan las centenas; se multiplican las centenas entre sí, agregándoles las de la misma especie: el resultado será el producto total.

Ejemp. $76 \times 93 = 3 \times 6 = 18$; escribo el 8 y llevo 1, $8 \times 7 = 21$; $9 \times 6 = 54$; $21 + 54 + 1 = 76$; escribo el 6 y llevo 7; $9 \times 7 = 63$; $63 + 7 = 70$; luego el producto total es 7.068. Rápidamente $76 \times 93 = 7.068$.

Observación. En una abreviación de las explicadas puede entrar otra; y la rapidez del cálculo estará en aplicar en cada problema todas las que sean posibles.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Tabla de multiplicar de 1 a 25

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	1
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	2
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75	3
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100	4
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	5
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96	102	108	114	120	126	132	138	144	150	6
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112	119	126	133	140	147	154	161	168	175	7
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96	104	112	120	128	136	144	152	160	168	176	184	192	200	8
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108	117	126	135	144	153	162	171	180	189	198	207	216	225	9
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	10
11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	121	132	143	154	165	176	187	198	209	220	231	242	253	264	275	11
12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144	156	168	180	192	204	216	228	240	252	264	276	288	300	12
13	26	39	52	65	78	91	104	117	130	143	156	169	182	195	208	221	234	247	260	273	286	299	312	325	13
14	28	42	56	70	84	98	112	126	140	154	168	182	196	210	224	238	252	266	280	294	308	322	336	350	14
15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360	375	15
16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240	256	272	288	304	320	336	352	368	384	400	16
17	34	51	68	85	102	119	136	153	170	187	204	221	238	255	272	289	306	323	340	357	374	391	408	425	17
18	36	54	72	90	108	126	144	162	180	198	216	234	252	270	288	306	324	342	360	378	396	414	432	450	18
19	38	57	76	95	114	133	152	171	190	209	228	247	266	285	304	323	342	361	380	399	418	437	456	475	19
20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	20
21	42	63	84	105	126	147	168	189	210	231	252	273	294	315	336	357	378	399	420	441	462	483	504	525	21
22	44	66	88	110	132	154	176	198	220	242	264	286	308	330	352	374	396	418	440	462	484	506	528	550	22
23	46	69	92	115	138	161	184	207	230	253	276	299	322	345	368	391	414	437	460	483	506	529	552	575	23
24	48	72	96	120	144	168	192	216	240	264	288	312	336	360	384	408	432	456	480	504	528	552	576	600	24
25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	25

División de Números enteros

El método fácil para dividir con rapidez y exactitud es saber correctamente la tabla de multiplicar de los nueve primeros números; esto es, conocido el producto (dividendo) y un número (divisor): el cuociente será el otro número. Si por ejemplo: $9 \times 7 = 63$; $63 : 7 = 9$; ó $63 : 9 = 7$.

La prueba de la división se hace volviendo a operar con más cuidado.

Reglas para problemas de división

1ª. Cuando se conoce el valor de varias unidades y se busca el de una sola.

Ejemp. Compro 84 mts. de paño en $ 420 ¿cuánto importa el metro?

Operación. 420 : 84 = $ 5 cada metro.

2ª. Cuando se trata de reducir unidades de especie inferior a superior.

Ejemp. Cuántas arrobas hay en 3.400 libras?

Operación. 3.400 : 25 = 136 @.

3ª. Cuando se quiere hacer una cantidad cierto número de veces menor.

Ejemp. El número de trabajadores de un ferrocarril es el de 1,830 hombres y en otro hay la tercera parte de aquél ¿cuántos hombres trabajan en este último?

Operación. 1,830 : 3 = 610 hombres.

Observación. Las mismas reglas para problemas, pruebas que tienen las cuatro operaciones fundamentales son aplicables a la adición, substracción, multiplicación y división de decimales, quebrados y denominados reducibles.

Abreviaciones en la División

1ª. Para dividir un número entero por 10, 100, 1.000, 10.000 etc., se separan en el dividendo con una coma, una, dos, tres, cuatro etc. cifras, es decir, tantas cuantas tenga la unidad.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

2ª. Para dividir un número por un divisor que tenga uno o más ceros, se quita en el dividendo con una coma, tantas cifras de la derecha cuantos ceros tenga el divisor y se continúa la operación, cuidando de poner una coma en el cuociente, al tomar la primera cifra que esté después de la coma en el dividendo.

Ejemp. $86.495 : 7.400 = 864,95 : 74 = 4,93$.

3ª. Para dividir un número por 5, 25, 75, 125, 375, 625, 875, 175, 275, por otro que termine en 5 y que ésto conste de sólo dos cifras, se hacen las operaciones inversas de las que se hizo en las abreviaciones de estos mismos números en la multiplicación.

Ejemp. 1º. $7.225 : 25 = \frac{7.225 \times 4}{100} = 289$ (abrev. 6ª. de la multiplicación).

Ejemp. 2º. $165.900 : 175 = \frac{165.900 \times 4}{700} = 948$ (abreviación 12).

Ejemp. 3º. $89.760 : 85 = \frac{89.760 \times 2}{170} = 468$ (abreviación 14).

Observación. En una abreviación de división puede entrar otra de la misma o de la multiplicación: hay que aprovechar de todas para la rapidez del cálculo; y aún de muchas sencillas como el doble, triplo etc. o la mitad, tercera, cuarta etc. o de cualquier abreviación que en el momento se le ocurra al calculador.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

NUMEROS DECIMALES

unidad	décimas	centésimas	milésimas	décimas de milésimas	centésimas de milésimas	millonésimas	
0,	0	0	0	0	0	0	....

Adición de decimales

La adición de decimales se hace como la de enteros, y colocando la coma bajo la coma

Ejemp. Compro 3 varas 25 milésimas, más 14 varas 1475 décimas de milésimas, más 18 millonésimas ¿cuántas varas he comprado por todo?

Operación. 3,025 + 14,1475 + 0,000018 = 17,172518 vs

Substracción de decimales

La substracción de decimales se hace como la de enteros, y poniendo la coma bajo la coma.

Ejemp. Tenía 9 piezas de casimir y 128 milésimas; he vendido 3 piezas 49 centésimas de milésima, ¿cuántas piezas quedan?

Operación. 9,128 — 3,00049 = 6,12751 piezas.

Multiplicación de decimales

La multiplicación de decimales se hace como la de enteros, y separando en el producto tantos decimales cuantos haya en el factor o factores.

Ejemp. 1.º Compro 14 varas 75 centésimas de paño a $ 3 cada vara ¿cuánto tengo que pagar?
Operación. 14,75 × 3 = $ 44,25.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Ejemp. 2°. 0,025 × 2, = 0,05.
Ejemp. 3°. 8,125 × 3,75 = 30,468.

Abreviaciones en la multiplicación de decimales

Para multiplicar un número decimal por 10, 100, 1.000, 10.000 etc. se corre la coma hacia la derecha, uno, dos, tres, cuatro etc. lugares; esto es, tantos cuantos ceros tenga la unidad; y si faltaren cifras se completa con ceros.

Ejemp. 8,25 × 10 = 82,5; 8,125 × 100 = 812,5;
7,825 × 1.000 = 7.825; 36,5 × 1.000 = 36.500.

División de números decimales

1°. Cuando hay decimales sólo ~~en el dividendo~~, al bajar la primera cifra decimal se pone la coma en el cuociente.

Ejemp. Vendo 5 yardas de muselina en $ 3,40 ¿cuánto importa cada yarda?

Operación. 3,40 : 5 = $ 0,68 c/. yd.

2°. Cuando hay decimales sólo en el divisor, se iguala con ceros el número de decimales en el dividendo, se quitan las comas y se hace como la división de enteros

Ejemp. El valor de 6 ½ lbs. es de $ 15 ¿cuánto vale la libra?

Operación. 15 : 6,5 = 150 : 65 = $ 2,30 c/. lb.

3°. Cuando hay decimales en el dividendo y divisor se igualan con ceros los decimales del término que tenga menos y se hace como en el caso anterior.

Ejemp. Si 3 calles y 125 milésimos de calle tiene de largo 25 centésimas de cuadra ¿cuál es la longitud de cada una?

Operación. 0,25 : 3,125 = 250 : 3125 = 0,08 de cuadra

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Abreviaciones en la división de decimales

Para dividir un número decimal por 10, 100, 1.000 10.000 etc., se corre la coma hacia la izquierda, uno, dos, tres, cuatro etc. lugares; esto es, tantos cuantos ceros tenga la unidad; y si faltaren cifras se completan con ceros.

Ejemps. 82,5 : 10 = 8,25; 812,5 : 100 = 8,125; 7.825 : 1000 = 7,825; 3.650 : 10.000 = 0,3650

Observaciones. 1ª. En problemas de división: cuando dividendo y divisor son de distinta especie, el cuociente es de la especie del dividendo; cuando dividendo y divisor son de una misma especie el cuociente es de distinta;

2ª. En los decimales, quebrados y denominados reducibles es aplicable todo lo que hemos explicado para los enteros sobre métodos fáciles para hacer las operaciones con rapidez y exactitud, pruebas, reglas para problemas, abreviaciones etc.;

3ª. Cuando en un problema cualquiera resultan decimales varios, el comercio no aprecia sino tres de éstos, hasta milésimas, en la forma siguiente: si la tercera cifra decimal es 5, equivale a un medio del centésimo, $ 8,475 = $ 8.47 ½; si la tercera es 6 o más, se añade una unidad a las centésimas; $ 8,478 = $ 8,48; si la tercera es menor que 5, no se la toma en cuenta; $ 8,473 = $ 8,47

Valuación de fracciones decimales

Para valuar cualquier fracción decimal:

I. Multiplicar la fracción decimal por el número de unidades que, del primer submúltiplo, contiene la unidad entera;

II. Separar en el producto tantos decimales cuantos haya en la fracción decimal: los números que ocupen la izquierda de la coma serán enteros de la especie a la cual se quiso reducir la fracción decimal; y los números que ocupen la derecha de la coma serán fracción decimal de los nuevos enteros;

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

III. Reducir cada nueva fracción decimal a la especie siguiente, según las dos reglas anteriores.

Ejemp. Si compro 4 qq y 383 milésimas de quintal ¿cuántos qq, @, lbs. y onzs. he comprado?

Operación.

qq	4,383	He comprado 4 qq, 1 @, 13 lbs., 5 onzs.
	4	
@	1,532	
	25	
	2660	
	1064	
lbs.	13,300	
	16	
onzs.	4,800	

Aproximación a decimales

Para aproximar a decimales:

I. Colocar la coma en el cuociento después de la cifra de los enteros, para empezar la aproximación;

II. Multiplicar por 10 el número o residuo que se desee aproximar; y, si después de la división del primer decimal quedare aún residuo, multiplicar por 10 para formar el segundo dividendo de la aproximación; y así sucesivamente hasta obtener la aproximación pedida.

Ejemp. Divídase 957 por 28 con aproximación a milésimas.

Operación.

```
957 | 28
117 | 34,178
 50
 220
 240
  16
```

NUMEROS QUEBRADOS

Reducciones

Las reducciones de quebrados se fundan en las Reglas para problemas de multiplicación o de división.

Ejemp. 1.° 7 varas cuántas cuartas? $8\,{}^2/_3$ varas cuántos tercios.

Operaciones. $7 \times 4 = {}^{28}/_4$ de vara; $8 \times 3 = 24$; $24 + 2 = {}^{26}/_3$.

Ejemp. 2.° En ${}^{36}/_5$ de vara ¿cuántas varas?

Operación. $36 : 5 = 7$ varas ${}^1/_5$.

Para reducir un quebrado a cualquier denominador dado, se multiplica el numerador por el denominador dado; el producto se divide por el denominador del quebrado: el cuociente será el nuevo numerador, al que se le pone por denominador el que se ha dado.

Ejemp. En ${}^3/_4$ de vara cuántas medias varas hay?

Operación. $3 \times 2 = 6$; $6 : 4 = \dfrac{1{,}5}{2}$ Hay ${}^1/_2$ vara y mitad de media vara.

Para reducir quebrados a decimales, basta dividir el numerador por el denominador, con aproximación.

Ejemps. ${}^3/_4$, ${}^1/_8$, ${}^2/_3$ a decimales.

Operaciones $3 : 4 = 0{,}75$; $1 : 8 = 0{,}125$; $2 : 3 = 0{,}666$.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Tabla de equivalencias de quebrados comunes en fracciones decimales.

1/2 =0,5								
1/3 =0,333	2/3 =0,666							
1/4 =0,25	2/4 =0,5	3/4 =0,75						
1/5 =0,2	2/5 =0,4	3/5 =0,6	4/5 =0,8					
1/6 =0,166	2/6 =0,333	3/6 =0,5	4/6 =0,666	5/6 =0,833				
1/7 =0,142	2/7 =0,285	3/7 =0,428	4/7 =0,571	5/7 =0,714	6/7 =0,857			
1/8 =0,125	2/8 =0,25	3/8 =0,375	4/8 =0,5	5/8 =0,625	6/8 =0,75	7/8 =0,875		
1/9 =0,111	2/9 =0,222	3/9 =0,333	4/9 =0,444	5/9 =0,555	6/9 =0,666	7/9 =0,777	8/9 =0,888	
1/10=0,1	2/10=0,2	3/10=0,3	4/10=0,4	5/10=0,5	6/10=0,6	7/10=0,7	8/10=0,8	9/10=0,9

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Operaciones de Quebrados

Todas las operaciones de quebrados se hacen en el comercio por el *sistema decimal* (según la tabla anterior o por aproximación de los quebrados a decimales). Por consiguiente: en cada una de ellas no hay sino un sólo caso: sumar, restar, multiplicar o dividir quebrados por quebrados; o mejor dicho: *decimales por decimales.*

Las fracciones decimales que resulten al concluír la operación, se las valúa, valiéndose de la reducción descendente.

Adición de Quebrados

Para sumar quebrados por el método decimal:

I. Los enteros se los deja como tales, cuando los haya; y si no los hay, se pone un cero para reemplazarlos;

II. Los quebrados se reducen a decimales, dividiendo el numerador por el denominador; se opera como adición de decimales y se concluye valuando la fracción que resulte.

Ejemplo. Compro 4 varas y $^2/_3$ de paño + $^3/_8$ + 5 $^1/_2$ + 9 ¿cuánto he comprado por todo?

Operación.	4,666	He comprado	19,541	varas
	0,375	Valúo	× 4	cuartas
	5,5		2,164	cuartas
	9,		× 9	pulgadas
varas	19,541		1,276	pulgadas

Toda la compra es de varas 19, cuartas 2 y 1 pulgada.

Substracción de Quebrados

Para restar quebrados por el método decimal:

I. Los enteros se los deja como tales, cuando los haya; y si no los hay, se pone un cero para reemplazarlos;

II. Los quebrados se reducen a decimales, se opera como substracción de decimales y se concluye valuando la fracción que resulte.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Ejemplo. Tenía 18 yardas y 2 pies o tercias; y vendo $11\,^3/_8$ yardas ¿cuántas yardas quedan?

Operación.

	18,666	Quedan	7,291	yardas
	11,375	Valúo	× 3	pies o tercias
yardas	7,291		0,873	pies o tercias
			× 12	pulgadas
			174 6	
			873	
			10,476	pulgadas

Quedan: yardas 7 y 10 pulgadas.

Multiplicación de Quebrados

Para multiplicar quebrados por el método decimal:

I. Si hubiere enteros, se los deja como tales; y si no los hubiere se pone un cero para reemplazarlos;

II. Los quebrados se reducen a decimales y se opera como multiplicación de decimales, valuando la fracción que resulte.

Ejemplo. Compro 6 varas y $^3/_4$ a $ 3 cada vara ¿cuánto pagaré?

Operación.

	6,75	
	× 3	Pagaré $ 20,25
$	20,25	

División de Quebrados

Para dividir quebrados por el método decimal:

I. Si hay enteros se los deja como tales; y si no los hay, se pone un cero para reemplazarlos;

II. Los quebrados se reducen a decimales y se opera como división de decimales, valuando la fracción que resulte.

Ejemplo. Compro $4\,^1/_2$ qq en $ $7\,^3/_5$ ¿cuánto importa cada quintal?

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Operación. 7,6 | 4,5
310 | 1,688
400
400
40

Cada quintal importa $ 1,69

NUMEROS DENOMINADOS REDUCIBLES

Reducción de denominados

I. Para reducir denominados de especie superior a denominados de especie inferior, se reducen las unidades de la especie superior a la especie inferior, por medio de la multiplicación, y al producto se le agregan las unidades de la misma especie; si el total hubiere de reducirse a otra especie, se hacen con él las mismas operaciones que acaban de indicarse, y así sucesivamente hasta llegar a la especie pedida.

Ejemplo. En L. 123 — 12 s — 4 d ¿cuántos peniques hay?

Operación. L. 123 × 20 s = 2460 s; 2460 s + 12 s = 2472 s; 2472 s × 12 d = 29664 d; 29664 d + 4 d = 29668 d. Luego: en 123 L. — 12 chelines y 4 peniques, hay 29668 peniques.

II. Para reducir denominados de especie inferior a denominados de especie superior se reducen las unidades de la especie inferior a unidades de la especie superior, por medio de la división: el cuociente será las unidades que se buscan, y el residuo—si lo hay—se lo deja, y él indica las unidades sobrantes de la especie que se reduce; si el cuociente encontrado hubiere de reducirse a otra especie, se hacen con él las mismas operaciones que acaba de indicarse, y así sucesivamente hasta llegar a la especie superior pedida.

Ejemplo. En 2964 onzas castellanas; cuántos qq hay?

Operación. onzas 2964: 16 onzas = 185 lbs. y 4 onzas; 185 lbs: 25 lbs = 7 @, 10 lbs; 7 @: 4 @ = 1 qq, 3 @. Las 2964 onzas = 1 qq, 3 @, 10 lbs, 4 onzas.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

III. Para reducir un número denominado de especie inferior a decimal de denominado de especie superior se reduce el denominado de especie inferior a quebrado de la especie dada y éste a fracción decimal de la misma especie dada.

Ejemplo 1º. Redúzcanse 3 @ a decimal de quintal

Operación. 3 @ son $^3/_4$ de qq; y $^3/_4 = 0{,}75$. Luego 3 @ $= 0{,}75$ de quintal.

Ejemplo 2º. 3 @, 5 lbs a decimal de quintal.

Operación. 3 @, 5 lbs = 80 lbs. El quintal tiene 100. Luego las 80 lbs son $\frac{80}{100}$ de qq; y $\frac{80}{100} = 0{,}80$. Las 3 @, 5 lbs son 0,80 de qq.

Ejemplo 3º. 2 @ 10 lbs y 4 onzas, a decimal de qq.

Operación. 2 @ 10 lbs y 4 onzas = 964 onzas. El quintal tiene 1600 onzas; luego: las 964 onzas son $\frac{964}{1600}$ de qq; y 964 dividido por $1600 = 0{,}6025$ de qq.

Ejemplo 4º. 8 cuartas, 7 pulgadas a decimal de vara.

Operación. 8 cuartas, 7 pulgadas = 34 pulgadas. La vara tiene 36 pulgadas; luego: las 34 pulgadas son $\frac{34}{36}$ de vara, $\frac{34}{36} = 0{,}944$. Las 8 cuartas, 7 pulgadas son 0,944 de vara.

Ejemplo 5º. 18 s y 6 d a decimal de L.

Operación 18 s y 6 d = 222 peniques. La L. tiene 240 peniques; luego: los 222 peniques son $\frac{222}{240}$ de L; 222 dividido por $240 = 0{,}925$ de L. Los 18 chelines y 6 peniques son 0,925 de L.

Ejemplo 6º 48 áreas, 26 centiáreas a decimal de hectárea.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Operación. 48 áreas, 26 centiáreas = 4826 centiáreas. La hectárea tiene 10000; las 4826 centiáreas son $\frac{4826}{10000}$ de hectárea; y $\frac{4826}{10000}$ = 0,4826. Las 48 áreas, 26 centiáreas igualan a 0,4826 de hectárea.

Operaciones de denominados reducibles

Regla única para efectuar las cuatro operaciones de denominados reducibles.

Si el denominado está sujeto al sistema decimal, la adición, substracción, multiplicación y división se hacen como la de números enteros de una sola especie;

Si el denominado no está sujeto al sistema decimal, la adición, substracción, multiplicación y división se hacen valiéndose de reducciones a unidades de especie superior o a inferior, según la necesidad de la operación.

Adición de denominados

Para efectuar una adición de denominados reducibles, se colocan en columnas las especies y se suma cada una de éstas; empezando por la última inferior; la suma de cada especie inferior se reduce, si es posible a la especie superior inmediata; y el residuo, si lo hubiere, se deja bajo la columna de la especie inferior que se sumó; y así efectuando lo dicho con cada especie, se concluye la operación.

Ejemplo 1º Compro 27 metros, 15 centímetros de tela, más 101 metros, 8 $^1/_2$ centímetros, más 61 metros, 87 centímetros, ¿cuánto he comprado?

Operación.

$$\begin{array}{r} 27,15 \\ 101,08\ ^1/_2 \\ 61,87 \\ \hline 193,10\ ^1/_2 \end{array}\Bigg\}\ \text{He comprado 193 metros y 10 centímetros y medio}$$

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Ejemplo 2º. Vendo 15 varas, 2 cuartas, 6 pulgadas; más 182 varas, 7 pulgadas; más 1510 varas, 3 cuartas ¿cuánto he vendido?

Operación.						
	15	varas	2	cuartas	6	pulgadas
	182	,,			7	,,
	1510	,,	3			
	1708	,,	2	,,	4	,,

Substracción de denominados

Para efectuar una substracción de denominados reducibles.

I. Se colocan en columna las especies y se resta cada una de éstas, empezando por la última inferior;

II. Si en la especie que se opera, el substraendo fuere mayor que el minuendo, se piden prestadas una o más unidades a la especie inmediata superior; la unidad o unidades prestadas se reducen a la especie inferior, y al producto se le añaden las unidades de la misma denominación.

III. Con el nuevo número formado se ejecuta la resta, y con la diferencia no se hace reducción ninguna; pero sí, se tiene cuidado de devolver al substraendo las unidades que, para poder efectuar la substracción prestó su correspondiente del minuendo; y así aplicando a cada especie las reglas dadas—según lo requiere el caso—se concluye la substracción.

Ejemp. 1º. De una extensión de 38 hectáreas, 2 áreas y 29 centiáreas, se han vendido 17 hectáreas, 36 áreas, 8 centiáreas ¿cuánto queda?

Operación.						
	38	hects.	2	ars.	29	ctias.
	17	»	36	»	8	»
Quedan	20	»	66	»	21	»

Ejemp. 2º. De un sembrado de 17 caballerías, 9 cuadras cuadradas y 3 solares, se han perdido 6 caballerías, 12 cuadras cuadradas y 2 solares ¿qué extensión hay sembrada aún?

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Operación.	17 cab.	9 cds^2.	3 solares	
	6 »	12 »	2 »	
Hay	10 »	13 »	1 »	

Ejemp. 3º. Tenía 19 qq. de fierro barilla y he vendido 7 qq. 3 @, 14 lbs, 5 onzs. ¿cuánto queda?

Operación.	19 qq.			
	7 »	3 @,	14 lbs,	5 onzs.
Quedan	11 qq.	0 @,	10 lbs.	11 onzs.

Multiplicación de denominados

Para efectuar una multiplicación de denominados reducibles.

Se multiplica cada especie por todo el otro factor, empezando por la última especie inferior; el producto de cada especie inferior se reduce, si es posible, a la especie inmediata superior; el cuociente que resulte de la reducción se suma con el producto de la especie inmediata superior; y el residuo, si lo hubiere, se deja bajo la columna de la especie inferior que se multiplicó; y aplicando a cada especie las reglas anteriores, según los casos, se termina la multiplicación.

Observación. En la multiplicación y división de denominados reducibles no —decimales, puede reducírselos a decimal de denominado de especie superior. (Regla de la pág. 24).

Ejemp. 1º. Compro 140 metros de casimir a 3,50 francos el metro ¿cuánto debo pagar?

Operación. $140 \times 3{,}50 =$ fcs. 490.

Ejemp. 2º. Vendo 5 piezas de casimir a L. 30, 10 s, 6 d. la pieza ¿cuánto recibiré?

Operación.	L.	30 —	10 —	6
				25
Recibiré	L.	763 —	2 —	6

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Ejemp. 3º. Compro 7 qq, 8 @, 10 lbs, 8 onzs. a L. 2, 4 s, 2 d. el qq. ¿cuánto pagaré?

Operación. Por el sistema decimal, reduciendo las especies inferiores a decimal de las especies superiores.

8 @. 10 lb, 8 onzs $= \frac{1.368}{1.600}$ de qq; y $\frac{1.368}{1.600} = 0{,}855$ de qq; luego: he comprado 7,855 qq.

Los 4 chelines y 2 peniques son $\frac{50}{240}$ de L; y $\frac{50}{240} = 0{,}208$ de L. La compra es a L 2,208 de L:

L. 2,208 ×	Pagaré L 17,34384
qq 7,855	Valúo × 20 chelines
11040	chelines 6,87680
11040	× 12 peniques
17664	175360
15456	87680
L. 17,343840	peniques 10,52160

Pagaré por todo L 17 — s 6 — d 10 $^1/_2$.

División de denominados

Para efectuar una división de denominados reducibles. Se divide cada especie del dividendo por todo el divisor, empezando por la primera superior: el cuociente será de la especie de la dividida; si la división de una especie superior dejare residuo, se reduce éste a la especie inmediata inferior, agregando al producto las unidades de la misma denominación; con el nuevo número formado se continúa la división; y haciendo lo dicho con cada especie, se termina de operar.

Ejemp. 1.º Con 490 fcs. ¿cuántos metros de casimir compraré a fcs. 3,50 cada metro?

Operación. 490 : 3,50 = 110 mts:

Ejemp. 2.º Por 25 piezas de casimir he pagado L 763 — s 2 — d 6 ¿cuánto importa una pieza?

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Operación.

```
L 763—2—6 | 25
   75     |____________________________
 ____     | L 30— 10— 6 cada pieza.
   13
 × 20 chelines
 ____
  260   »
 +  2   »
 ____
  262
   25
 ____
   12   »
 × 12 peniques
 ____
  144   »
 +  6   »
 ____
  150   »
  150
 ____
    0
```

Ejemp. 3.º Compro 7 qq, 3 @, 10 lbs., 8 onzs. en L 17 — s 6 — d 10 ½ ¿cuánto vale el qq?

Operación. Por el sistema decimal.

```
L 17,313 : qq 7,855 = L 2,208
               valúo  ×   20 s
                      ________
                      s 4,160
                        ×  12
                      ________
                      d 1,920
```

Cada qq cuesta L 2 — s 4 — 2 d.

TABLAS

DE PESAS Y MEDIDAS DE LOS DISTINTOS PAISES DEL MUNDO Y SUS RELACIONES CON LAS MEDIDAS DEL SISTEMA METRICO DECIMAL

TABLAS DE MEDIDAS DE LONGITUD O LINEALES

Métricas (*)

1 miriámetro = 10 kilómetros,
1 kilómetro = 10 hectómetros,
1 hectómetro = 10 decámetros,
1 decámetro = 10 metros,
1 metro = 10 decímetros,
1 decímetro = 10 centímetros,
1 centímetro = 10 milímetros.

Castellanas de longitud acuática

1 legua de 20 al grado = 3 millas ó 19.938 pies castellanos,
1 milla = 6.646 pies castellanos,
1 pie castellano = 12 pulgadas,
1 pulgada = 12 líneas,
1 línea = 12 puntos

(*) Toda medida métrica está sujeta al sistema decimal.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Castellanas de longitud terrestre

1 legua = 6.666 $^{2}/_{3}$ varas ó 20.000 pies,
1 » = 3 millas ó 100 cuadrss,
1 milla = 33 $^{1}/_{3}$ cuadras,
1 cuadra = 100 varas,
1 vara = 3 pies ó tercias,
1 pie ó tercia = 12 pulgadas,
1 pulgada = 12 lineas,
1 línea = 12 puntos.

Castellanas de longitud comerciales

1 vara = 4 palmos o cuartas, (*)
1 palmo o cuarta = 9 pulgadas
1 pulgada = 12 líneas,
1 linea = 12 puntos.

De longitud, varias

1 estadal = 4 varas,
1 braza = 2 varas,
1 mano = 4 pulgadas,
1 codo = 18 pulgadas,
1 toesa = 1 metro 949 millmetros,
1 toesa = 6 pies,
1 pie = 12 pulgadas,
1 pulgada = 12 lineas,
1 paso geométrico = 5 pies geométricos,
1 pértica = 10 pies geométricos,
1 paso natural = 2 $^{1}/_{2}$ pies geométricos.

(*) La vara comercial puede dividirse en cualquier fracción, como quintos, sesmas o sextos, sétimos, octavos u ochavos, novenos, décimos, doceavos etc., y para saber el número de pulgadas de la fracción, basta dividir las 36 pulgadas de toda la vara, por el número que indica la fracción. Si queremos saber, por ejemplo, cuántas pulgadas tiene el quinto, dividimos 36 por 5 y encontramos 7 $^{2}/_{10}$ pulgadas; si queremos saber de la sesma, dividiremos 36 por 6 y así sucesivamente.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Itinerarias: terrestres y marinas

1 legua terrestre o de 25 al grado = 4.444,44 metros,
1 legua terrestre o de 20 al grado = 5.572,70 metros.
1 legua náutica o marina de 20 al grado = 5.555,55 metros.
1 legua de posta... .... = 8.898 metros,
1 nudo .... = 15,432 metros.
1 braza......... .... = 1,671 metros.
1 codo de ribera o marítimo........ = 575 milímetros,
1 legua métrica.................... = 5 kilómetros
1 legua ecuatoriana................ = 5 kilómetros
1 milla de legua de 25 al grado = 1.481 metros, 48 ctmts.
1 milla de legua marina de 20 al grado = 1,851 metros, 85 ctmts.
1 milla marina...................... = 120 nudos,
1 cable .... = 200 metros.

Relaciones entre las medidas de longitud antiguas y las medidas métricas

1 miriámetro ... = 119 cuadras y 63 varas,
1 kilómetro..... = 11 cuadras, y 96 varas y $^{3}/_{10}$ de v.
1 hectómetro.... = 1 cuadra, 19 varas y $^{63}/_{100}$ de vara.
1 decámetro .... = 11 varas y $^{963}/_{1.000}$ de vara.
1 metro .... = 1 vara, 7 pulgadas; o en decimal:
1 metro.... .... = 1 vara y 0,1963 de vara, (*
1 decímetro..... = 4 pulgadas y 3 líneas,
1 centímetro.... = 5 líneas,

(*) Las igualdades están tomados con sus mayores aproximaciones, aunque el comercio no toma en muchas sino la parte entera, con sólo tres decimales. Nosotros aconsejamos que, según el valor de la medida y la importancia del cálculo, se tomen o no los decimales. Para cálculos geodésicos, por ejemplo, se debe apreciar hasta las mínimas fracciones, pero, para cálculos comerciales, no nos importa tomar las líneas y los decimales de línea en la relación del metro y la vara.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

1 milimetro..... = $^1/_2$ linea,
1 legua española = 5 klmts., 572 mts. y 7 dcmts.,
1 milla española = 1 klmt., 857 mts. y 56 cntmts.,
1 cuadra » = 83 mts. y 590 milimetros,
1 vara..... .... = 835 milimetros y 0,9 de milimetro (*),
1 pie o tercia... = 278 $^1/_2$ milimetros,
1 palmo o cuarta = 208 $^9/_{10}$ milimetros,
1 pulgada ...... = 23 milimetros,
1 linea..... ... = 2 milimetros.

Medidas inglesas

1 milla = 1.760 yardas,
1 milla = 8 furlongs,
1 furlong (fur) = 40 poles,
1 pole = 5 $^1/_2$ yardas,
1 fathom o toesa = 2 yardas,
1 yarda = 3 pies,
1 pie = 12 pulgadas.
1 pulgada = 12 lineas,

1 yarda = 914 milimetros,
1 pie (ft) = 304 milimetros,
1 pulgada (in) = 2 $^1/_2$ centimetros.

1 braza (fathom) = 1 metro y 828 milimetros
1 kilómetro = 0,62137 de milla,
1 metro 39 pulgadas y 0,37 pulgadas.

Algunas medidas itinerarias extranjeras

1 milla alemana....... = 7.419 metros y 83 ctmts.,
1 milla austriaca...... = 7.586 metros y 68 ctmts.,

(*) Como el décimo de milímetro, en la relación de la vara al metro es 9, el comercio hace un enociente por exceso; y, para sus cálculos, computa la igualdad de la vara al metro en 836 milímetros. Para la formación de las tablas, nosotros hemos tomado la relación tal cual es, sin exceso ninguno.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

1 milla bábara........	=	7.419 metros y 83 ctmts.,
1 milla de Calcuta.....	=	1.828 metros y 77 ctmts.,
1 milla china (li)......	=	575 metros y 50 ctmts.,
1 milla dinamarquesa..	=	7.532 metros y 49 ctmts.,
1 milla persa..........	=	6.705 metros y 58 ctmts.,
1 milla portuguesa....	=	6.196 metros y 96 ctmts.,
1 milla prusiana......	=	7.532 metros y 49 ctmts.,
1 milla rusa..........	=	1.066 metros y 74 ctmts.,
1 milla francesa.......	=	10.000 metros,
1 milla de Londres....	=	1.523 metros y 97 ctmts.,
1 milla inglesa........	=	1.609 metros y 35 ctmts. (*)
1 milla de EE. UU....	=	1.609 metros y 35 ctmts.,
1 milla de los Paises Bajos	=	1.000 metros,
1 milla sajona.........	=	7.500 metros,
1 milla sueca..........	=	10.688 metros y 43 ctmts.,
1 milla suiza..........	=	4.800 metros.
1 milla turca (parasang)	=	5.001 metros,
1 milla Wurtembergués	=	7.448 metros.

Algunas medidas extranjeras de longitud

El pik de Abisinia.................	=	686 milimetros,
El goess de Afghanistan	=	1 mt. 16 ctmts.,
El goess de Beloudschistan.........	=	1 mt. 16 ctmts.,
El goess de Kafiristan....	=	1 mt. 16 ctmts.,
El pik de Atenas....................	=	1 mt.,
El pik común egipcio..............	=	582 milimetros,
El pik egipcio para manufacturas...	=	638 milimetros,
La auna de Amsterdam	=	1 mt.,
El cobido de Arabia................	=	482 milimetros,
La vara del Ecuador...............	=	836 milimetros,
El faden de Bangkok..........	=	1 mt. 98 ctmts.,

(*) Hoy se ha adoptado la milla inglesa en el Ecuador, pero tan sólo de a 1.600 metros, según aprobación del Ministro de Obras Públicas, Dn. Abelardo Moncayo, al informe del Ingeniero Patterson, sobre los trabajos de The Guayaquil and Quito Railway Company. Tal aprobación consta en un oficio dirigido por dicho Ministro al mentado Ingeniero, en 22 de noviembre de 1899.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

El arshin de Belgrado............... = 71 centímetros,
El auna de Berlín............. ..... = 667 milímetros,
El teong de Birmania............... = 485 milímetros,
La vara de Colombia................ = 836 milímetros,
La vara de Bolivia.................. = 836 milímetros,
La vara de Guatemala .... = 836 milímetros,
La vara de San Salvador............ = 836 milímetros,
La vara de Honduras .... = 836 milímetros,
La vara de Nicaragua............... = 836 milímetros,
La vara de Costa Rica.............. = 836 milímetros.
El guz de Bombay.... .... = 685 milímetros,
El auna de Brunswich............... = 570 milímetros,
El auna de Bravante....... .... = 695 milímetros,
El auna de Bremen.................. = 579 milímetros,
La vara de la Argentina.... .... = 866 milímetros,
El auna de Bucharest............... = 701 milímetros,
El guz de Calcuta.................. = 913 milímetros,
El má de Cantón .... = 913 milímetros,
La vara de Caracas .... = 1 metro,
El auna de Hamburgo................ = 573 milímetros,
El auna de Hannover................ = 581 milímetros,
La vara de la Habana............... = 846 milímetros,
El má de Hong-Cong................ = 913 milímetros,
La yarda de Jamaica................ = 914 milímetros,
El tsune sasi del Japón............ = 379 milímetros,
El auna de Leipzig........... ..... = 566 milímetros,
La vara peruana.................... = 836 milímetros,
La vara de Portugal................ = 1 mt. 10 ctmts.,
La yarda inglesa................ ... = 914 milímetros,
La canna de Malta.................. = 2 mt 9 ctmts.,
El draá de Marruecos .... = 571 milímetros,
La vara de México ... . = 837 milímetros,
La vara del Uruguay................ = 835 milímetros,
La yarda de Estados Unidos........ = 914 milímetros,
El auna de Noruega................. = 627 milímetros,
La Francia tiene el metro
El má chino.... .... = 913 milímetros,
El covid chino para las aduanas.... = 358 milímetros,
El arschin schahi persa............ = 1 mt. 12 ctmts.,

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

La vara de Chile.................... = 836 milimetros,
El covid de Cochinchina............ = 381 milimetros,
El pik de Constantinopla........... = 685 milimetros,
El auna de Copenhague............ = 627 milimetros,
El auna de Dresde........... ..... = 566 milimetros,
La yarda de Edimburgo............ = 914 milimetros,
El auna de Francfort .... = 547 milimetros,
El auna de Bélgica................. = 1 metro,
La Italia tiene el metro,
El arshin ruso...................... = 711 milimetros,
La yarda de Puerto Rico........... = 914 milimetros,
La yarda de Nueva Bretaña........ = 914 milimetros,
La vara del Brasil.................. = 1 mt. 10 ctmts.,
Ls vara de Santo Domingo.......... = 85 centimetros,
El auna de Suecia.................. = 593 milimetros,
El auna de Suiza.................... = 60 centimetros,
El auna de Viena................... = 777 mlmts. (*)

Equivalencias aproximadas entre las medidas métricas de longitud y las antiguas castellanas

5 metros..... = 6 varas castellanas,
7 centimetros = 8 pulgadas castellanas,
5 miriámetros = 9 leguas de 20 al grado.
5 miriámetros = 9 leguas comunes,
39 kilómetros.. = 7 leguas comunes,
11 kilómetros.. = 2 leguas comunes.
$5\ ^1/_2$ kilómetros. = 1 legua común,
1 metro...... = 1 vara y $^1/_5$ de vara,
1 centimetro . = $^3/_7$ de pulgada,
1 kilómetro... = $^2/_{11}$ de legua,
1 vara .... = $^5/_6$ de metro.
1 pulgada .... = $2\ ^1/_3$ centímetros,
1 legua ... .. = $5\ ^1/_2$ kilómetros.

(*) Las colonias tienen, con pocas excepciones, las mismas medidas que la nación colonizadora.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Relaciones entre el metro, la yarda y la vara en milímetros

1 metro = 1,000 milímetros,
1 yarda = 914 milímetros, (el comercio calcula con 92 centímetros.
1 vara = 836 milímetros (el comercio calcula con 84 centímetros).

EN TANTO POR 1

1 metro = 1,196 vara,
1 metro = 1,094 yarda,
1 yarda = 1,093 vara.

TABLAS de MEDIDAS de SUPERFICIE o CUADRADAS

Métricas

1 Mmt.^{2} = 100 Kmts.^{2}, (*)
1 Kmt.^{2} = 100 Hmts.^{2},
1 Hmt.^{2} = 100 Demts.^{2},
1 Demt.^{2} = 100 mts.^{2},
1 mt.^{2} = 100 demts.^{2},
1 demt.^{2} = 100 ctmts.^{2},
1 ctmt.^{2} = 100 mmts.^{2}

Castellanas antiguas

1 legua^2 = 10,000 cuadras^2,
1 cuadra^2 = 10,000 varas^2,
1 vara^2 = 9 pies o tercias^2,

(*) El número 2, a la derecha y en la parte superior de otro número o de una letra, indica cantidades cuadradas.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

1 pie o tercia^2 = 144 pulgadas^2,
1 pulgada^2 = 144 líneas^2.

Agrarias métricas

1 hectárea = 100 áreas o 10.000 metros^2
1 área = 100 centiáreas, o 100 mts.^{2},
1 centiárea = 1 metro.^{2}

Agrarias Castellano - antiguas

1 yugada = 50 fanegadas,
1 fanegada = 12 celemines^2,
1 celemín = 4 cuartillos,
1 cuartillo = 12 estadales^2,
1 estadal^2 = 16 varas^2,
1 aranzada = 400 estadales^2.

Agrarias antiguas del Ecuador

1 caballería = 16 cuadras^2,
1 cuadra^2 = 4 solares,
1 solar = 2.500 varas^2.

Medidas inglesas

1 yarda^2.. = 9 pies cuadrados,
1 pie^2..... = 144 pulgadas^2,
1 yarda^2.. = 83 decímetros^2, 61 ctmts.^{2},
1 pie^2..... = 9 decímetros^2, 28 ctmts.^{2},
1 pulgada^2 = 6 centímetros^2,
1 rood.... = 40 poles^2,
1 acre.... = 4 roods,
1 acre .... = 4.840 yardas^2,

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

1 acre .... = 40 áreas y 46 centiáreas,
1 centiárea = 1.550 pulgadas² inglesas,
1 área.... = 119 yardas² y $^{6}/_{10}$ de yarda²,
1 hectárea = 2.471 acres.

Relaciones entre las medidas de superficie antiguas y las medidas métricas

1 miriámetro² = 14.311 cuadras² 3.369 varas²,
1 kilómetro².. = 143 cuadras², 1.183 varas² y $^{69}/_{100}$ de v.²,
1 hectómetro² = 1 cuadra², 4.311 varas² y $^{3.369}/_{10.000}$ de v.²,
1 decámetro². = 143 varas² y $^{1.139}/_{10.000}$ de vara²;
1 metro²..... = 1 vara² y $^{4.311}/_{10.000}$ de vara²,
1 decímetro². = 18 pulgadas² 78 líneas²,
1 centímetro². = 26 líneas²,
1 milímetro². = 38 puntos².
1 legua²..... = 3.105 hectáreas, 49 áreas; 85 centiáreas,
1 yugada.... = 32 hectáreas, 19 áreas, 84 centiáreas,
1 caballería.. = 11 hectáreas, 17 áreas, 98 centiáreas,
1 cuadra².... = 69 áreas; 87 centiáreas. 87 demts.²,
1 solar....... = 17 areas, 46 centiáreas, 84 demts.²,
1 fanegada... = 64 áreas, 39 centiáreas, 68 demts.²,
1 celemín.... = 5 áreas, 36 centiáreas, 64 demts.²,
1 cuartillo... = 1 área, 34 centiáreas, 16 demts.²,
1 estadal².... = 11 centiáreas, 18 decímetros²,
1 aranzada... = 44 áreas, 72 centiáreas,
1 vara²...... = 69 decímetros², 87 centímetros²,
1 pie²........ = 7 decímetros², 76 centímetros²,
1 pulgada²... = 5 centímetros²,
1 línea²...... = 8 milímetros².

Algunas medidas extranjeras de superficie

El bunder de Amsterdam = 1 hectárea,
El morgen de Berlín.... = 2.552 metros² 28 demts.²
El acre de Inglaterra.... = 40 áreas, 46 centiárias 70 d²,

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

La yarda inglesa de tierra	=	30 acres,
El acre de Estados Unidos	=	40 áreas; 46 centiáreas 70 d².
La milla² de » »	=	640 acres,
La dessiatina de Rusia...	=	109 áreas, 25 centiáreas,
El schellel del Brasil....	=	48 centiáreas, 40 demts².

Equivalencias aproximadas entre las medidas métricas de superficie y las antiguas castellanas

1 metro cuadrado..	=	13 pies cuadrados;
7 metros cuadrados	=	10 varas cuadradas.

Alfombrado, entablado, enladrillado, empedrado, empapelado etc.

1 Para saber la cantidad de alfombra, tripe etc. que se necesita para el piso de una habitación, se multiplica el largo por el ancho del suelo y este producto se divide por el ancho de la tela.

Ejemp. Qué cantidad de varas de tripe se necesita para un salón que tiene 12 varas de largo por 5 varas de ancho; y el tripe tiene $^3/_4$ de vara de ancho?

Operación. $12 \times 5 = 60$; $60 : 0,75 = 80$ varas.

II Para saber la cantidad de tablas, ladrillos, piedras papel etc. que se necesita para cubrir una superficie cuadrada o rectangular, se multiplica el largo por el ancho de la cosa que se va a cubrir; y este producto se divide por el producto del largo por el ancho de la cosa con que se va a cubrir.

Ejemp. Qué cantidad de tablas debo comprar para un corredor que tiene 9,50 mts. de largo por 2 mts. de ancho y si la tabla tiene 15 ctmts. de ancho y 3 mts. de largo.

Operación. $9,50 \times 2 = 19$; $0,15 \times 3 = 0,45$;
$19 : 0,45 = 42$ tablas; por el decimal sobrante: 43 tablas.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Observación. Para convertir en cuadrada una medida lineal, basta multiplicarla una vez por sí misma; si la vara tiene 4 cuartas, la vara cuadrada tendrá $4 \times 4 = 16$ cuartas; el metro es igual a 1,19 vrs.; el metro cuadrado será igual a $1,19 \times 1,19 = 1,4161$ vara.

TABLAS DE MEDIDAS DE VOLUMEN O CUBICAS

Métricas

1 metro^3 = 1.000 decímetros^3. (*)
1 decímetro^3 = 1.000 centímetros^3,
1 centímetro^3 = 1.000 milímetros^3.

Castellanas antiguas

1 vara^3 = 27 pies^3,
1 pie^3 = 1.728 pulgadas^3
1 pulgada^3 = 1.728 líneas^3.

Métricas para la leña

1 decaestéreo = 10 estéreos,
1 estéreo = 1 metro^3 o 10 deciestéreos;
1 deciestéreo = 100 decímetros^3.

Relaciones entre las medidas de volumen antiguas y las medidas métricas

1 metro^3..... = 1 vara^3 y $\frac{712065}{1.000.000}$ de vara^3,

(*) El número 3, a la derecha y en la parte superior de otro número o de una letra, indica cantidades cúbicas.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

1 decimetro^3. = 79 pulgadas^3 y $\frac{878101}{1.000.000}$ de pulgada^3.

1 centimetro^3 = 138 lineas^3 y $\frac{029184}{1,000.000}$ de linea^3,

1 vara^3...... = 584 decimetros^3 y 74 centimetros^3,
1 pie^3........ = 21 decimetros^3 y 632 centimetros^3,
1 pulgada^3... = 12 centimetros^3,
1 pie cúbico. = 21 $^1/_2$ litros.

Equivalencias aproximadas entre las medidas métricas de volumen y las antiguas castellanas

1 metro cúbico = 46 pies cúbicos,
7 metros cúbicos = 12 varas cúbicas.

Medidas inglesas

1 rod de brickwork = 306 pies^3
1 yarda^3 .... = 27 pies^3,
1 pie^3..... ...... = 1.728 pulgadas^3 inglesas,
1 yarda^3.......... = 763 decimetros^3, 552 centimetros^3
1 pie^3 inglés ..... = 28 decimetros^3, 279 centimetro^3,
1 pulgada^3 inglesa = 16 centimetros^3.
1 metro cúbico.... = 1 yarda y 0,308 de yarda cúbica,
1 decimetro^3...... = 61 pulgadas^3 y 0,023 de pulgada^3,
1 centimetro^3..... = 0,061 de pulgada cúbica.

Para encontrar los pies cúbicos que mide un bulto, fardo, cajón etc. de mercaderías.

I. Si la unidad que sirve para medir el bulto, fardo, cajón etc., es la vara, se miden las tres dimensiones del bulto en pies y pulgadas; se reduce cada dimensión a pulgadas—si hay necesidad—, se multiplican entre sí las tres dimensiones, y el producto final se divide por 1,728, cuando las tres dimensiones estén en pulgadas: el cuociente será pies cúbicos y el residuo pulgadas cúbicas.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Ejemp. Cuál es el volumen en pies cúbicos de 8 bultos de mercaderías, sabiendo que cada bulto tiene 3 pies, 9 pulgadas de largo, por 1 pie, 9 pulgadas de ancho y 1 pie 8 pulgadas de alto?

Operación. 3 pies y 9 pulgadas = 45;
1 » » 9 » = 21;
1 » » 8 » = 20.

45 × 21 × 20 = 18,900 pulgd.^{3}; 18 980 × 8 = 151.200 pulgd.^{3};
151.200 : 1728 = 87 pies cúbicos y 864 pulgadas^3.

II. Si la unidad que sirve para medir el bulto, fardo cajón etc., es el metro, se miden las tres dimensiones del bulto, en centímetros; se multiplican entre sí las tres dimensiones y el producto final se divide por 21.632: los enteros del cuociente serán pies cúbicos; y la fración decimal, milésimas de pie cúbico; la fracción decimal del cuociente se multiplica por 1728 y se obtienen las pulgadas cúbicas.

Ejemp. Cuántos pies cúbicos tiene un bulto que mide 65 centímetros de largo por 42 de ancho y 37 de alto?

Operación. 65 × 42 × 37 = 101.010 centímetros^3;
101.010 : 21.632 = 4,669 pies^3;
0,669 × 1728 = 1.156 pulgds.^{3}

Todo es igual a 4 pies^3 y 1.156 pulgds.^{3}

Para encontrar el volumen de todo cuerpo de caras cuadradas o rectangulares, se multiplica el largo por el ancho y por el alto: el producto será el volumen de la figura.

Ejemp. Qué cantidad de ladrillos necesito para construir una pared de 18,50 metros de largo, 13 metros de alto y 1,25 de espesor, sabiendo que el ladrillo tiene 30 centímetros de largo, 15 centímetros de ancho y 3 $^1/_2$ de espesor?

Operación. 18,50 × 13 × 1,25 = 300,600 mts.^{3}
0,30 × 0,15 × 0,035 = 0,001575 mts.^{3}
300,625 : 0,001575 = 190,873 ladrillos.

Observación. Para las figuras que no tengan caras cuadradas o rectangulares, se encuentra el volumen, aplicando las reglas dadas en nuestra *Geometría Industrial* que va al fin de esta misma obrilla.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Para convertir en medida de volumen una medida lineal, basta multiplicar dos veces por sí misma. Si, por ejemplo, queremos cubicar la vara, diremos: 1 vara tiene 3 pies, la vara cubicada tendrá $3 \times 3 \times 3 = 27$ pies cúbicos; 1 pie tiene 12 pulgadas, el pie cúbico tendrá $12 \times 12 \times 12 = 1728$ pulgadas cúbicas.

TABLAS DE MEDIDAS DE CAPACIDAD

Métricas

1 mirialitro = 10 kilolitros,
1 kilolitro = 10 hectolitros,
1 hectolitro = 10 decalitros,
1 decalitro = 10 litros,
1 litro = 10 decilitros,
1 decilitro = 10 centilitros,
1 centilitro = 10 mililitros,

Castellanas antiguas para líquidos

1 moyo = 16 cántaras,
1 cántara = 8 azumbres,
1 azumbre = 4 cuartillos,
1 cuartillo = 4 copas.

Castellanas antiguas para áridos

1 cahiz = 12 fanegas,
1 fanega = 2 medias o 4 cuartillas o 12 celemines o almudes
1 cuartilla = 3 celemines o almudes,
1 celemín o almud = 4 cuartillos,
1 cuartillo = 4 ochavos,
1 ochavo = 4 ochavillos.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Para aguardiente

1 botija = 20 galones,
1 galón = 3 frascos o 5 botellas.

Para cerveza

1 bárrica = 36 galones,
1 galón = 4 cuartos,
1 cuarto = 2 cuartillos.

Para el aforo de aguas

1 buey = 9 molinos,
1 molino = 4 riegos,
1 riego = 36 pajas.

Relaciones entre las medidas de capacidad antiguas y las medidas métricas

Líquidos

1 kilolitro = 61 cántaras, 7 azumbres y $\frac{741}{1000}$ de azumbre

1 hectolitro = 6 cántaras, 1 azumbre y $\frac{5.744}{10.000}$ de azumbre,

1 decalitro = 4 azumbres, 3 cuartillos y $\frac{82.976}{100.000}$ de cuart.,

1 litro = 1 cuartillo, 3 copas y $\frac{932}{1.000}$ de copa,

1 decilitro = 0,793 de copa,
1 centilitro = 0,0793 de copa.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

1 moyo = 258 litros y 127 mililitros,
1 cántara = 16 litros y 133 mililitros,
1 azumbre = 2 litros y 16 mililitros,
1 cuartillo = 504 mililitros,
1 copa = 126 mililitros.

Aridos

1 hectolitro = 1 fanega, 3 cuartillas y $\frac{207}{1.000}$ de cuartilla,

1 decalitro = 2 celemines y $\frac{162}{1.000}$ de celemin o almud,

1 litro = 3 ochavos y $\frac{459}{1.000}$ de ochavo,

1 decilitro = 0,3459 de ochavo,
1 centilitro = 0,03459 de ochavo.

1 cahiz	= 666 litros 12 mililitros,
1 fanega	= 55 litros 501 mililitros,
1 cuartilla	= 13 litros 875 mililitros,
1 celemin o almud	= 4 litros 625 mililitros,
1 cuartillo	= 1 litro 156 mililitros,
1 ochavo	= 289 mililitros,
1 ochavillo	= 72 mililitros.

Para aguardiente

1 decalitro = 2 $^1/_2$ galones,
1 litro = 1 $^1/_4$ botella,
1 botija = 80 litros,
1 galón = 4 litros,
1 frasco = 1 litro y 333 milimetros,
1 botella = 80 centilitros.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Para cerveza

1 hectolitro = 22 galones y $\frac{22}{100}$ de galón,

1 decalitro = 2 galones y $\frac{222}{1.000}$ de galón,

1 litro = 1 cuartillo y $\frac{7.776}{10.000}$ de cuartillo.

1 barica = 162 litros,
1 galón = $4 \frac{1}{2}$ litros,
1 cuarto = 1 litro y 125 mililitros,
1 cuartillo = $562 \frac{1}{2}$ mililitros.

Para el aforo de aguas

1 buey = 1 vara^2,
1 molino = 1 pie^2,
1 riego = 36 pulgadas^2,
1 paja = 1 pulgada^2. (*)

(*) Según Mr. de Prony, una pulgada cuadrada o paja de agua da en 24 horas un gasto de 20 metros cúbicos, a condición de que el tubo adicional tenga 17 milímetros de longitud, 2 centímetros de diámetro y 4 centímetros de carga. Mas, Mr. J. Boussinet, Miembro de la Academia de Ciencias de París, asegura que, en el Ecuador, el tubo adicional de 17 milímetros de longitud y 2 centímetros de diámetro da sólo 15 metros cúbicos en las 24 horas; y que, para obtener los 20 metros cúbicos, sería menester que el tubo adicional tuviera 2 centímetros de diámetro y de 4 a 6 centímetros de longitud, con una carga de 4 centímetros sobre el centro de la base. Por lo dicho se ve que, *En el Ecuador*, la pulgada de agua o paja es el gasto o producto de agua que pasa por un orificio circular de 2 centímetros de diámetro hecho en la pared vertical de un vaso, cuyo centro esté a 4 centímetros debajo de su nivel y que tenga un tubo adicional de 17 milímetros de longitud, gasto que produce 20 metros cúbicos en 24 horas.

Hoy la unidad de medida para la irrigación es de 1 litro por segundo, medida que está generalizada ya en Europa; pero en el Ecua-

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Medidas inglesas para irrigación

1 miner's inch (pulgada de minero) = 1 $^1/_2$ pie cúbico por minuto.

Una pulgada de minero es, teóricamente, una cantidad de agua que corre a través de una abertura de una pulgada cuadrada, en una tabla (board) de dos pulgadas de espesor, bajo una presión de agua (a head of water) de seis pulgadas, en 1 segundo de tiempo, y es igual a 0,194 de galón, ó a 0,0259337 de un pie cúbico por segundo.

En el Estado del Colorado, la pulgada de minero iguala a 11,7 galones por minuto.

En California, la pulgada de minero iguala a 9 galones por minuto.

100 pulgadas de Colorado igualan a 130 de California.

100 pulgadas de Colorado cubrirían un acre a la profundidad de 5,2 pies en 24 horas; 100 pulgadas de California cubrirían la misma área a la profundidad de 4 pies en el mismo tiempo.

50 pulgadas de California igualan aproximadamente a 1 pie por segundo (a second foot); y 50 pulgadas de Colorado a cerca de $^3/_{10}$ más.

1 pie de acre de agua es la cantidad necesaria para cubrir un acre de terreno a la profundidad de un pie, esto es, 43,560 pies cúbicos.

1 pie por segundo (second foot) es la cantidad representada por una corriente (stream) de un pie de ancho y 1 pie de profundidad, que marcha con la velocidad media de 1 pie por segundo, o lo que es lo mismo, 1 pie cúbico por segundo, y conduce 86,400 pies cúbicos en 24 horas, o sean

---

dor, la ley vigente sobre aforo de aguas es la expedida en 24 de Agosto de 1886, y cuyos principales artículos son los siguientes:

Art. 1º. La unidad decimal, en el aforo de aguas, es la *paja de agua.*

Art. 2º. *Paja de agua* es el volumen que fluye en un tiempo dado, por un orificio circular de 2 centímetros de diámetro, practicado en pared vertical, cuyo espesor es de 17 milímetros, y con la carga de 4 centímetros sobre el centro del orificio indicado.

Art. 3º. Las medidas, en cuanto a la cantidad, se refieren a *la paja,* cuyo volumen es de 20 metros cúbicos en 24 horas.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

616,916928 galones, suficientes para cubrir $1\frac{112}{121}$ acres a la profundidad de 1 pie.

El second foot es la medida más usual en los Estados Unidos.

2 pulgadas de agua llenan el pie superficial de un suelo arenisco.

2,46 pulgadas de agua llenan el pie superficial de un suelo arcilloso.

(Tomado del Year Book y del Farmer's Bulletin).

Comparación entre The Second Foot y el molino de agua

---

1 molino de agua = 1 pie cúbico inglés y $\frac{244}{1000}$ de pie inglés.

The second foot es 1 pie cúbico inglés por segundo; el molino de agua es $1\frac{244}{1000}$ de pie cúbico inglés por segundo, o sea 1 pie cúbico y 422 pulgadas cúbicas por segundo.

Medidas Inglesas

LIQUIDDOS

1 gallon = 4 quarters,
1 quarters = 2 pints.

ARIDOS

1 quarter = 8 bushels ó 290 litro y 781 mililitros,
1 chaldron = 1 12 sacks ó 13 hectolitros y 85 decilitros
1 sack = 3 bushels ó 1 hectolitro y 9 litros,
1 bushels = 4 pecks ó 36 litros y 347 mililitros,
1 peck = 2 galones ó 9 lilros y 87 mililitros;
1 bushel — 36 litros y 347 mililitros.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Relaciones

1 gallon = 4 litros y 543 mililitros,
1 quater = 1 litro y 136 mililitros,
1 pint = 568 mililitros.
1 pint = 4 noggins,
1 noggin = 2 glasses.

Relaciones entre las medidas de capacidad y el metro cúbico

1 mirialitro = 10 metros cúbicos,
1 kilolitro = 1 metro cúbico.
1 hectolitro = 100 decímetros cúbicos,
1 litro = 1 decímetro cúbico,
1 decilitro — 100 centímetros cúbicos;
1 centilitro — 10 centímetros cúbicos.

Algunas medidas extranjeras de capacidad

El vat de Amsterdam...... = 100 litros,
El last de Amsterdam...... = 30 muddes o 3.000 litros,
La soma de Ancona........ = 70 litros,
El aimer de Berlín........ = 67 litros, 7 decilitros,
El faoz de Berlín.......... = 100 litros,
El scheffel de Berlín....... = 50 litros,
La fanega de Bolivia....... = 55 litros, 48 centilitros,
La barrica de Burdeos...... = 30 veltes,
El velte de Burdeos........ = 7 litros, 6 decilitros,
El stübchen de Bremen.... = 3 litros, 22 centilitros,
El barril de Buenos Aires... = 76 litros,
La pipa de Buenos Aires.... = 456 litros,
La fanega de Buenos Aires.. = 137 litros, 2 decilitros,
La arroba de vino de Caracas = 16 litros, 17 centilitros,
La fanega de Caracas...... = 55 litros, 48 centilitros,
El cuartillo de Chile........ = 1 litro, 1 decilitro,
El eimer de Dresde........ = 67 litros, 95 centilitros,
El altmaasz de Francfort... = 1 litro, 79 centilitros,

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

El aime de Hamburgo......	= 144 litros,	91 centilitros,
El aime de Hannover......	= 155 litros,	75 centilitros,
La arroba de vino de Lima..	= 16 litros,	17 centilitros,
La arroba de aceite de Lima.	= 12 litros,	63 centilitros,
La fanega de Lima	= 55 litros,	48 centilitros,
La almuda de Lisboa.......	= 16 litros,	71 centilitros,
La fanega de Lisboa.......	= 54 litros,	30 centilitros.
El gallon imperial de Londres	= 4 litros,	543 mililitros,
El gallon de Irlanda........	= 3 litros,	565 mililitros,
El bushel de Londres......	= 36 litros,	347 mililitros,
La pinta de Milán.........	= 1 litro,	
El barril de México..	= 75 litros,	60 centilitros,
La pipa de Montevideo.....	= 476 litros,	24 centilitros,
La fanega de Montevideo...	= 274 litros,	
El barrile de Nápoles......	= 43 litros,	62 centilitros,
El bushel de Nueva York...	= 4 pecks,	
El bushel de Nueva York...	= 35 litros,	23 centilitros,
El gallon de Nueva York...	= 8 pints,	
El gallon de Nueva York...	= 3 litros,	785 mililitros,
La fanega del Paraguay....	= 281 litros,	
El sei de trigo de Pekín....	= 122 litros,	40 centilitros,
El wedro de Petrogrado.....	= 12 litros,	30 centilitros,
La pipa de Río Janeiro.....	= 515 litros,	6 centilitros,
El barrile de Roma........	= 58 litros,	34 centilitros,
El carro de Turín.....	= 492 litros,	85 centilitros,
El aime de Viena..........	= 56 litros,	60 centilitros,
El brento de Verona.......	= 70 litros,	50 centilitros,

Equivalencias aproximadas entre las medidas métricas de capacidad y las antiguas castellanas

LÍQUIDOS

1 litro = 2 cuartillos,
60 litros = 119 cuartillos,

ÁRIDOS

37 litros = 8 celemines o almudes,
5 Hlits = 9 fanegas.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

APENDICE
A LAS MEDIDAS DE CAPACIDAD

ENVASES

Valuación de barriles, barricas y toneles

Para saber el contenido de los barriles, barricas, y toneles se mide interiormente, con una varilla a propósito la distancia, *en decímetros*, que hay desde la boca hasta úno de los dos asientos; la longitud encontrada se eleva al cubo; este producto se multiplica por 0,625 y el resultado será *litros*, que puede reducirse a botellas. En el resultado final debe rebajarse un 1% por exceso.

Ejemplo. ¿Cuál es la capacidad de un barril que tiene 3 dicimetros y 9 centímetros de distancia de la boca a úno de los dos asientos?

Operación. 3,9 × 3,9 × 3,9 = 59,319;
59,319 × 0,625 = 37 litros y menos el 1% = 36 litros que reducidos a botellas, multiplicando por 1¼ botella que tiene el litro, dan 45 botellas.
36 × 1,25 = 45 botellas.

Para la valuación de figuras no comprendidas en los Apéndices de este Sistema Métrico, apliquense las reglas dadas en nuestra *Geometría Industrial* que va al fin de esta misma obra.

RELACIONES

1 litro = 1 decímetro cúbico,
1.000 litros = 1 metro cúbico,
1.000 decimetros cúbicos = 1 kilolitro,
1 kilolitro = 1 metro^3

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

TABLAS DE MEDIDAS DE PESO

Métricas

1 miriagramo = 10 kilogramos,
1 kilogramo = 10 hectogramos,
1 hectogramo = 10 decagramos,
1 decagramo = 10 gramos,
1 gramo = 10 decigramos,
1 decigramo = 10 centigramos,
1 centigramo = 10 miligramos.

Castellanas antiguas, comerciales

1 qq = 4 @,
1 @ = 25 lbs.,
1 lb. = 16 Oz.,
1 Oz. = 16 adarmes,
1 adarme = 3 tomines
1 tomín = 12 granos.

Para el aceite

1 @ = 25 lbs.,
1 lb. = 4 panillas.

Para las medicinas

1 lb. = 12 Oz.,
1 Oz. = 8 dracm.,
1 dracm. = 3 escrúp.,
1 escrúp. = 2 óbolos,
1 óbolo = 12 granos.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Para el oro

1 lb. = 2 Ms.	1 castls. = 8 toms,
1 Ms. = 8 Oz.,	1 tom.* = 3 quilats.,
1 Oz. = $6\,^1/_4$ castls.,	1 quilat. = 4 grns.

Para la plata

1 lb.. = 2 Ms.,	1 ochv. = 2 adarmes,
1 Ms. = 8 Oz.,	1 adarme = 3 toms.,
1 Oz. = 8 ochvs.,	1 tom. = 12 grns.

Para piedras preciosas

1 onza = 140 quilates,
1 quilate = 4 granos.

Para naves y cargamentos

1 tonelada antigua de arqueo	= 20 quintales de agua en capacidad,
1 tonelada antigua de peso	= 20 quintales de agua en peso,
1 tonelada nueva de arqueo	= 1 metro cúbico de agua en capacidad,
1 tonelada nueva de peso o métrica	= 1 metro cúbico de agua en peso

Potencia estimativa del caballo de vapor (1)

1 caballo de vapor iguala a una fuerza capaz de levantar en 1 segundo a 1 pie inglés de altura, 550 libras inglesas.

(1) El caballo de vapor o de fuerza es la unidad de medida para determinar la relación de actividad o poder de trabajo de un motor primo en un segundo de tiempo. Varios valores se han asignado a esta *unidad*, pero la que prevalece al presente en Inglaterra y América es el *Watt's horse power*.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

1 caballo de tiro iguala a una fuerza capaz de levantar en 1 segundo a 1 pie inglés de altura, 275 libras inglesas,
1 caballo de vapor = a 30 lbs. de agua de alimentación a 100° Fahrenheit, evaporada y convertida en vapor seco por hora, bajo una presión de 70 lbs. por pulgada cuadrada sobre la atmósfera,
1 watts horse-power,—caballo de vapor,— = 746 watts (1)
1 ,, = 100 centigs. por segundo a un cmt. de distancia, o a 10^7 ergs por segundo
1.000 watts = 1 kilowatts por segundo a un cmt. de distancia,
100 watts = 1 hectowatts por segundo a un cmt. de distancia,
1 caballo de vapor = 75 kilográmetros por segundo a un metro de distancia.
1 kilográmetro es el trabajo necesario para levantar un peso de un kilogramo a la altura de 1 metro en 1 segundo.

Medidas inglesas

1 tonelada de arqueo (tonnage) = 40 pies cúbicos ingleses o 1 metro cúbico y $\frac{1.326}{10.000}$ de metro cúbico,
1 tonelada de peso (weight ton) = 20 quintales,
1 quintal (hundred weight) = 112 libras,
1 quintal (hundred weight) = 4 quarters,
1 cuarto (quater) = 28 libras,
1 stone = 14 libras,
1 libra (english pound avoirdupois) = 16 onzas (o. ounces (2),
1 onza = 16 dracmas.

(1) La Real Academia Española en su Diccionario de la Lengua Castellana, XIII°. edición, 1899, traduce *watt* por vatio. Watt es el apellido del célebre ingeniero o inventor escocés James Watt, quien determinó la unidad de medida para la fuerza. Watt's horse-power se abrevia *H. P.*

(2) Weight ton se abrevia *ton*; hundredweight se abrevia *Cwts.*; quaters se abrevia *qrs.*; stone se abrevia *st.*; ounces se abrevia *oz.*

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Relaciones entre las medidas de peso antiguo-comercia-les y las medidas métricas

1 miriagramo	=	21 lbs., 11 onzas y $\frac{222}{1000}$ de onza,
1 kilogramo	=	2 lbs., 2 onzas y $\frac{722}{1000}$ de onza,
1 hectogramo	=	3 onzas, 7 adarmes y $\frac{555}{1000}$ de adarme,
1 decagramo	=	5 adarmes, 1 tomín y 8 granos,
1 gramo	=	20 granos,
1 decigramo	=	2 granos,
1 centigramo	=	0,2 de grano,
1 miligramo	=	0,02 de grano.

1 qq	=	46 kilogramos y 929 centigramos,
1 @	=	11 kilogramos y 50.232 centigramos,
1 lb.	=	460 gramos y 92 miligramos,
1 Oz.	=	28 gramos y 755 miligramos,
1 adarme	=	1 gramo y 797 miligramos,
1 tomín	=	599 miligramos,
1 grano	=	50 miligramos,

Para el aceite

1 litro	=	1 lb., 3 panillas y $\frac{9}{10}$ de panilla,
1 decilitro	=	0,79 de panilla,
1 centilitro	=	0,079 de panilla,

1 @	=	12 litros y 563 mililitros,
1 lb.	=	502 mililitros,
1 panilla	=	125 mililitros.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Para las medicinas

1 kilogramo	= 2	lbs., 10 onzas y $\frac{708}{1000}$ de onza,
1 hectogramo	= 3	onzas, 3 dracmas y $\frac{777}{1000}$ de dracma,
1 decagramo	= 2	dracmas, 2 escrúpulos y $\frac{333}{1000}$ de escrúpulo,
1 gramo	= 1	óbolo y 8 granos,
1 decigramo	= 2	granos,
1 centigramo	= 0,2	de grano,

1 lb.	=	345 gramos y 374 miligramos,
1 onza	=	28 gramos y 781 miligramos,
1 dracma	=	3 gramos y 597 miligramos,
1 escrúpulo	=	1 gramo y 199 miligramos,
1 óbolo	=	599 miligramos,
1 grano	=	49 miligramos.

Para el oro

1 gramo	= 1	tomín, 2 quilates y $\frac{181}{1000}$ de quilate,
1 decigramo	= 2	granos,
1 centigramo	= 0,2	de grano,
1 miligramo	= 0,02	de grano.

1 lb.	=	460 gramos y 50 centigramos,
1 marco	=	230 gramos y 25 centigramos,
1 onza	=	28 gramos y 781 miligramos,
1 castellano	=	4 gramos y 637 miligramos,
1 tomín	=	579 miligramos,
1 quilate	=	193 miligramos,
1 grano	=	49 miligramos.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Para la plata

1 gramo	= 1	tomin, 8 granos,
1 decigramo	= 2	granos,
1 centigramo	= 0,2	de grano,
1 miligramo	= 0,02	de grano.
1 lb.	= 460	gramos y 50 centigramos,
1 marco	= 230	gramos y 25 centigramos,
1 onza	= 28	gramos y 781 miligramos,
1 ochava	= 3	gramos y 597 miligramos,
1 adarme	= 1	gramo y 798 miligramos,
1 tomin	= 599	miligramos,
1 grano	= 49	miligramos.

Para piedras preciosas

1 gramo	= 4	quilates y $\frac{878}{1000}$ de quilate,
1 decigramo	= 2	granos,
1 centigramo	= 0,20	de grano,
1 miligramo	= 0,20	de grano.
1 onza	= 28	gramos y 700 miligramos,
1 quilate	= 205	miligramos (1)

Para naves y cargamentos

1 tonelada antigua de arqueo	= 42	pies cúbicos y $\frac{646378}{1000000}$ de pie cúbico.
1 tonelada antigua de peso	= 920	kilogramos y 180 gramos.

(1) El quilate es la unidad de peso para las piedras preciosas, los Joyeros lo han dividido en cuatro granos, llamados *Granos de Diamante*, iguales a 3 1/6 *Granos Troy*; y 151 1/2 quilates ingleses hacen una onza troy.

Un sindicato de Joyeros de Londres, París y Amsterdam reunido en 1877 fijó el peso del quilate en 205 miligramos, o sean 151,76 quilates por una onza troy.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

1 tonelada nosra de arqueo = 1 metro cúbico o un kilolitro de capacidad,
1 tonelada nosra de peso, de flete, de embarque o métrica = 1 metro cúbico de volumen o 100 kilogramos,
1 tonelada métrica = 1.000 kilogramos o 2.204,6 libras inglesas avoirdupois,
1 quintal métrico = 100 kilogramos.

Relaciones de las medidas inglesas de peso con las medidas métricas

1 tonelada de peso (weight ton) = 1.016 kilogramos y 057 gramos,
1 quintal inglés (hundred weight) = 50 kilogramos y 802 gramos,
1 cuarto inglés (one quarter) = 12 kilogramos y 700 gramos,
1 libra inglesa (english pound avoirdupois) = 453 gramos y 59 centigramos,
1 onza inglesa (english ounce) = 28 gramos y 349 miligramos,

1 kilogramo = 2 libras inglesas y $\frac{2.046}{10.000}$ de libra inglesa.

Relación del kilo comercial con la libra métrica y con la libra española

1 Kilo = 2 libras métricas, justas, de a 500 gramos c/u,
1 kilo = 2 ,, 2 onzas, 11 adarmes, 1 tomín y 8 granos de las medidas españolas.

Algunos pesos de determinados artículos

1 carga de cacao = 81 libras, o 37 kilogramos y 260 gramos,
1 fanega de sal = 36 (@) o 414 ,, y 90 ,,
1 barril español de harina = 200 libras, o 92 ,, y 18 ,,
1 mula de trigo interiorano = 460 libras,
1 barril americano de harina = 217 libras inglesas, o 98 kilos y 890 gramos

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

1 tonelada americana de carbón de piedra = 2.000 libras inglesas, o 907 kilos y 180 gramos,
1 millar de nueces = 7 kilos y 821 gramos,
1 millar de cocos = 6 kilos y 411 gramos.

Relaciones entre las medidas de peso, las de capacidad y el metro cúbico

1 miriagramo = 1 decalitro, o 10 decímetros cúbicos,
1 kilogramo = 1 litro, o 1 decímetro cúbico,
1 hectogramo = 1 decilitro, o 100 centimetros cúbicos,
1 decagramo = 1 centilitro, o 10 centímetros cúbicos,
1 gramo = 1 mililitro, o 1 centímetro cúbico,
1 decigramo = $^1/_{10}$ de mililitro, o 100 milímetros cúbicos,
1 centigramo = $^1/_{100}$ de mililitro, o 10 milímetros cúbicos,
1 miligramo = $^1/_{1000}$ de mililitro, o 1 milímetro cúbico.

Volumen de las toneladas de capacidad que usan algunos pueblos del Globo

Amsterdam:
su tonelada para bebidas = 9 hectolitros, 141 decilitros,
su tonelada para aceites = 8 hectolitros y 531 decilitros,
Ambers:
su tonelada para bebidas = 9 hectolitros,
Bélgica:
su tonelada de capacidad = 1 met.^{3} y $\frac{1.326}{10.000}$ de met.^{3},
su last o tonelada para granos.............. = 15 hectolitros,
Buenos Aires:
su tonelada para aceites = 252 gallons antiguos ingleses,
Estados Unidos:
su tonelada de capacidad = 1 met.^{3} y $\frac{1.326}{10.000}$ de met.^{3},

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Estados Unidos:

su last o tonelada para granos............. = 12 hectolitros y 69 litros,
su tonelada para bebidas = 7 hectolitros y 57 litros,

España:

su tonelada de capacidad = 1 met.^{3} y $\frac{5 \cdot 183}{10.000}$ de met.^{3},

Hamburgo:

su tonelada de capacidad = $\frac{9 \cdot 406}{10.000}$ de met.^{3},

su tonelada para bebidas = 8 hectolitros y 688 decilitros,

Holanda:

su tonelada de capacidad = 1 met.^{3} y $\frac{1 \cdot 326}{10.000}$ de met.^{3},

Inglaterra:

su tonelada de capacidad = 1 met.^{3} y $\frac{1 \cdot 326}{10.000}$ de met.^{3},

su last o tonelada para granos............... = 14 hectolitros y 54 litros,
su tonelada para bebidas = 9 hectolitros y 539 decilitros,
su tonelada para aceite de ballena........... = 210 imperial gallons,
su tonelada para aceite = 197 imperial gallons,

Lisboa:

su last o tonelada para granos.............. = 14 hectolitros y 60 litros,
su tonelada para bebidas = 8 hectolitros y 603 decilitros,
su tonelada para aceites = 8 hectolitros y 603 decilitros,

su tonelada de capacidad = 2 met.^{3} y $\frac{754}{10.000}$ de met.^{3},

Roma:

su last o tonelada para granos.............. = 15 hectolitros y 50 litros,

Rio Janeiro:

su tonelada para bebidas = 10 hectolitros,

Rotterdam:

su tonelada para aceites = 8 hectolitros y 70 litros.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Relaciones métricas de las toneladas de peso que usan algunos pueblos para valorar el flete por transporte de Mercaderías

Austria, su tonelada	=	1.120 kilos y 24 gramos,
Bélgica, su tonelada	=	1.000 kilogramos,
Brasil, su tonelada	=	793 kilos y 150 gramos,
España, su tonelada	=	1.000 kilogramos,
Estados Unidos, su tonelada	=	1.016 kilos y 057 gramos,
Francia, su tonelada	=	1.000 kilogramos,
Hamburgo, su tonelada	=	968 kilos y 800 gramos,
Francfort, su tonelada	=	1.010 kilos y 590 gramos,
Holanda, su tonelada	=	1.000 kilogramos,
Inglaterra, su tonelada	=	1.016 kilos y 057 gramos,
México, su tonelada	=	1.031 kilos y 520 gramos,
Portugal, su tonelada	=	793 kilos y 150 gramos,
Rusia, su tonelada	=	982 kilos y 530 gramos.

Algunas medidas extranjeras de peso

El pond de Amsterdam	=	1 kilogramo,
La libra troy de Amsterdam	=	492 grms. y 167 milig.,
El zollp. fund de Berlin	=	500 gramos,
El centner o qq de Berlin	=	50 kilogramos,
El schiffslast de Berlin	=	2.000 kilogramos,
El quintal de Colombia	=	46 kilos y 9 gramos,
El quintal de Bolivia	=	46 kilos,
La libra de Bremen	=	498 grms. y 50 centig.,
El quintal de Buenos Aires	=	45 kilos y 940 gramos,
El candi de Caracas	=	235 kilos y 870 gramos,
El quintal de Chile	=	46 kilos,
El quintal de Costa Rica	=	46 kilos,
La libra de Dresde	=	466 grms. y 936 milig.,
La libra ligera de Francfort sobre el Mein..........	=	467 gramos,
El quintal de Francfort sobre el Mein............	=	108 libras,

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

La libra de Hamburgo	=	484 grms. y 12 centig.,
La libra de Leipzig	=	467 grms. y 214 milig.,
El quintal del Perú	=	46 kilos,
La libra de Lisboa	=	458 grms. y 976 milig.,
El quintal de México	=	46 kilos,
La libra de Milán	=	326 grms. y 793 milig.,
La libra de Montevideo	=	459 grms. y 367 milig.,
El quintal de Rio Janeiro	=	58 kilos y 760 gramos,
La libra de Roma	=	339 grms. y 161 milig.,
El pud de Petrogrado	=	16 kilos y 381 gramos,
La libra de Suiza	=	500 gramos,
La libra de Viena	=	560 grms. y 12 milig.

Equivalencias aproximadas entre las medidas métricas de peso y las antiguas castellanas

1 litro de aceite	=	2 libras castellanas,
100 litros de aceite	=	199 libras castellanas,
6 kilogramos	=	13 libras castellanas,
46 qq métricos	=	100 qq castellanos antiguos,
92 toneladas métricas	=	100 toneladas antiguas,
3 toneladas nuevas de arqueo	=	2 toneladas antiguas de arqueo,
41 toneladas nuevas de arqueo	=	27 toneladas antiguas de arqueo.

Modo de determinar el valor de los diamantes

Dos casos pueden presentarse en la valorización de los diámantes: valorizar un diamante en bruto y valorizar un diamante labrado.

Jefferies y Larousse dan las siguientes reglas:

Para determinar el valor de un diamante en bruto, se multiplica por sí mismo el peso expresado en quilates; y este producto, por el valor del quilate: el resultado será el precio del diamente.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Ejemp. Cuánto importa un diamante que pesa 3 quilates, si el quilate está cotizándose a $ 50, en término medio?

Operación. 3 × 3 × 50 = $ 450.

Para determinar el valor de un diamante labrado, el peso en quilates se multiplica por 2; este producto se multiplica por sí mismo y por el precio del quilate: el resultado será el precio del diamante.

Ejemp. Cuál es el valor de un diamante que pesa tres quilates; y que, atendiendo al tallado, figura y agua se aprecia el quilate en $ 100?

Operación. 3 × 2 = 6; 6 × 6 × 100 = $ 3.600.

Observación. La regla para calcular el valor del diamante labrado es aplicable sólo hasta cierto peso, pasado el cual, el precio es estimativo.

TABLAS

de medidas monetarias que determinan las monedas de cuenta de varias naciones y su par legal con el sucre, unidad monetaria ecuatoriana.

FRANCIA

La unidad monetaria es EL FRANCO.

1 franco = 10 décimos,
1 „ = 10 céntimos,

Par legal: 1 franco = $ 0,20 de sucre.
1 décimo = 0,02 de sucre.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Monedas en circulación en Francia

Especie y valor de las piezas	Peso en gramos	Ley en milésimas	Par monetaria en sucres
ORO			
100 francos....	32,258	900	$ 39,648
50 „	16,129		19,824
20 „	6,4516		7,9296
10 „	3,2258		3,9618
5 „	1,6129		1,9824
PLATA			
5 francos....	25,	900	1,
2 „	10,		0,40
1 „	5,		0,20
0,50 céntimos	2,50	835	0,093
0,20 „	1,		0,037
BRONCE			
0,10 céntimos	10,	950 cobre 40 estaño 10 zinc	
0,05 „	5,		
0,02 „	2,		
0,01 „	1,		

Inglaterra

La unidad monetaria del Reino Unido de la Gran Bretaña es la LIBRA ESTERLINA O SOBERANO (sov.) (1)

1 libra esterlina (L.) = 20 chelines,
1 chelín (s.) = 12 peniques,

(1) Libra Esterlina se abrevia *L.*; chelín se abrevia *s*; penique se abrevia *d*; farthing se abrevia *f*. El comercio sólo acostumbra el signo L; y separa con una pequeña línea horizontal los submúltiplos de la L; así: L 15-2-9, quiere decir, L 15, 2 s y 9 d.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

1 penny (d.)	=	4 farthings,
1 „	=	100 céntms.
1 florín	=	2 chelines,
1 corona (cr.)	=	5 chelines,
1 guinea	=	21 chelines.

Par legal: 1 L. = $ 10, o 1 cóndor,
1 chelin = 0,50 de sucre,
1 penique = 0,01 de sucre,
1 farthing = 0,01 de sucre.

Monedas en circulación en Inglaterra

Especie y valor de las piezas	Peso en gramos	Ley en milésimas	Par mone- ria en suc
ORO			
Soberano = 20 chelines	7,988	916 2/3	$ 10,
1/2 soberano = 10 „	3,994		5,
PLATA			
Corona = 5 s.	28,276	925	1,16[illegible]
1/2 Corona = 2 „ 6 d.	14,188		0,581
Chelin = 12 d.	5,655		0,23[illegible]
1/2 Chelin = 6 „	2,827		0,115
Pieza de 4 „	1,885		0,07[illegible]
„ „ 3 „	1,414		0,057
„ „ 2 „	0,942		0,03[illegible]
„ „ 1 „	0,471		0,01[illegible]
BRONCE			
Pieza de 1 penny	9,45	Aleación	
Pieza „ 1/2 „	5,67		
„ „ 1/4 „	2,83		

Pesos monetarios usados en Inglaterra

1 libra Troy = 12 Oz. Troy,
1 Oz. Troy = 20 pennyweights o dineros (dwts);
1 " " " = 24 grns.
1 quilate (carat) = 4 granos; 1 grano = 4 cuartos.

Relaciones métricas

1 libra Troy	= 373, gramos,	24194614 de gramo,	
1 onza Troy	= 31, gramos,	10349552 de gramo,	
1 pennyweight	= 1, gramo,	555174776 de gramo,	
1 grano	= 6, ctgrms.,	4798949 de centgramo.	

Alemania

La unidad monetaria es el REICHSMARK O MARCO.
1 Reichsmark o marco = 100 pfennings o céntimos.

Par legal: 1 reichsmark o marco = $ 0,25 de sucre .(1)

(1) El comercio usa también el *thaler* = 3 marcos o a $ 0,75.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Monedas en circulación en Alemania

Especie y valor de las piezas	Peso en gramos	Ley en milésimas	Par monetaria en sucres
ORO			
Doble Corona 20 marcos	7,965	900	$ 9,79
Corona 10 „	3,982	900	4,895
Media Corona 5 „	1,991	900	2,4475
PLATA			
Pieza de 5 marcos	27,777	900	1,111
„ „ 2 „	11,111	900	0,444
„ „ 1 „	5,555	900	0,222
„ „ 1/2 „	2,777	900	0,111
„ „ 1/5 „	1,111	900	0,0444
NÍKEL			
Pieza de 10 pfennigs	....	250 nikel	
„ „ 5 „	....	750 cobre	
BRONCE			
Pieza de 2 pfennigs	... .	950 cobre 40 estaño 10 zinc	
„ „ 1 „	....	950 cobre 40 estaño 10 zinc	

La unidad de peso monetario en Alemania es la libra de 500 gramos.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Bélgica

La unidad monetaria es EL FRANCO (1)
Par legal: 1 franco belga = $ 0,20 de sucre.

Suiza

La unidad monetaria es EL FRANCO.
Par legal: 1 franco suizo = $ 0,20 de sucre.

Italia

La unidad monetaria es LA LIRA.
1 lira = 1 franco.
Par legal: 1 lira = $ 0,20 de sucre.

Holanda

La unidad monetaria es EL FLORÍN (gulden).
1 florín = 100 céntimos.
Par legal: 1 florín = $ 0,40 de sucre.

---

(1) Por convenio celebrado entre Francia, Bélgica, Suiza e Italia el 23 de Diciembre de 1865, se formó la *Unión Monetaria Latina*, con el objeto de que las monedas de las naciones signatarias del convenio tengan una misma ley, peso y diámetro, y tengan mutua circulación. Se convino, además, en que la unidad monetaria de la Unión sea *el franco*, dividido en 100 céntimos, y que el Sistema Monetario sea el de la nación Francesa.
De las naciones del Convenio, Suiza no tiene monedas de oro de cuño propio, circulan las francesas, belgas e italianas.
Al Convenio de la Unión se han adherido Grecia, España, Rumania, Servia, Austria-Hungría y varias Repúblicas Sud-Americanas.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Monedas en circulación en Holanda

Especie y valor de las piezas	Peso en gramos	Ley en milésimas	Par monetaria en sucres
ORO			
Doble ducado de 11 florines	6,965	982	$ 9,34
Ducado de 5 $^1/_2$ „	3,482		4,67
Doble Guillermo de 20 „	13,458	900	16,54
Guillermo de 10 „	6,729		8,27
Medio Guillermo de 5 „	3,364		4,135
PLATA			
Rixdaler .... 2 $^1/_2$ florines	25,	945	1,05
Pieza de ... 1 florín	10,		0,42
„ „ .... $^1/_2$ „	5,		0,21
„ „ 25 cénts. de florín	3,575	644	0,10
„ „ 10 „ „ „	1,430		0,04
„ „ 5 „ „ „	0,715		0,02
BRONCE			
Pieza de 2$^1/_2$ cénts. de florín	6,25	950 cobre	
„ „ 1 „ „ „	2,50	40 estaño	
„ „ $^1/_2$ „ „ „	1,25	10 zinc	

Austria-Hungría

La unidad monetaria es EL FLORÍN (gulden).
1 florín = 100 kreuzers o céntimos.

Par legal: 1 florín = $ 0,60 de sucre.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Monedas en circulación en Austria-Hungría

Especie y valor de las piezas	Peso en gramos	Ley en milésimas	Par monetaria en sucres
ORO			
Cuádruplo Ducado......	13,960	986	$ 18,80
Ducado................	3,490		4,70
Pieza de 8 florines.....	4,452	900	5,47
" " 4 "	3,226		2,795
PLATA			
Doble florín............	24,691		0,9876
Florín..................	12,345		0,4938
Pieza de 1/4 florín......	5,341	520	0,12
" " 20 kreuzers...	2,666	500	0,06
" " 10 " ...	1,833	400	0,02
BRONCE			
Pieza de 3 kreuzers...	....	950 cobre	
" " 1 " ...	....	40 estaño	
" " 1/2 " ...	....	10 zinc	

Las monedas del cuadro anterior pertenecen al sistema monetario de 27 de enero de 1857.

El Imperio Austro-Húngaro reformó su sistema monetario en 1892, y adoptó como unidad monetaria la Corona de oro igual a 100 *heller* o *filler*, con un *par legal* de $ 0,20 de sucre, pero el comercio usa como unidad *el florín* de 100 kreuzers y el thaler de María Teresa igual a $ 1.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Dinamarca, Suecia y Noruega

La unidad monetaria es la KRONE O CORONA.
1 krone o corona = 100 öres o céntimos

Par legal: 1 krone o corona = $ 0,27 de sucre.

Monedas en circulación

Especie y valor de las piezas	Peso en gramos	Ley en milésimas	Par monetaria en sucres
ORO			
Pieza de 20 coronas....	8,960	900	$ 11,012
Pieza de 10 ,, ...	4,480		5,506
Pieza de 5 ,, ...	2,210		2,759
PLATA			
Pieza de 2 coronas....	15,	800	0,533
,, ,, 1 ,, ...	7,500		0,266
,, ,, 50 öres	5,	600	0,133
,, ,, 40 ,, ...	4,		0,106
,, ,, 25 ,, ...	2,420		0,064
,, ,, 10 ,, ...	1,450	400	0,026
BRONCE			
Pieza de 5 öres	....	950 cobre	
,, ,, 2 ,, ...	....	40 estaño	
,, ,, 1 ,, ...	....	10 zinc	

Rusia

La unidad monetaria es EL RUBLO.
1 rublo = 100 kopecks.

Par legal: 1 rublo = $ 0,80 de sucre.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Monedas en circulación en Rusia

Especie y valor de las piezas	Peso en gramos	Ley en milésimas	Par monetaria en sucres
ORO			
Imperial de 10 rublos....	13,090	916 $^2/_3$	$ 5,12
Medio Imperial de 5 rublos	6,545		2,56
PLATA			
Pieza de 1 rublo.....	20,753	893 $^1/_3$	0,768
" " $^1/_2$ "	10,376		0,384
" " $^1/_4$ "	5,188		0,192
" " $^1/_5$ "	4,150		0,153
" " 15 kopecks...	3,112	500	0,06
" " 10 "	2,075		0,04
" " 5 "	1,037		0,02
BRONCE			
Pieza de 5 kopecks....	18,810	950 cobre 40 estaño 10 zinc	
" " 3 "	16,831		
" " 2 "	12,280		
" " 1 "	3,762		
" " $^1/_2$ "	1,881		
" " $^1/_4$ "	0,940		

Imperio Otomano

La unidad monetaria es LA PIASTRA O PESO TURCO *(grusch)*.
1 piastra = 40 paras,
1 " = 3 aspres.

Par legal: 1 piastra = $ 0,04 $^1/_2$ de sucre.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Monedas en circulación en el Imperio Otomano

Especie y valor de las piezas	Peso en gramos	Ley en milésimas	Par monetaria en sucres
ORO			$
La Bolsa de 500 piastras......	36,082	916 ²/₃	45,16
La ¹/₂ Bolsa de 250 ,, ...	18,041		22,58
La lb turca (Medjidie) de 100 psts.	7,216		9,03
,, ¹/₂ lb ,, ,, ,, 50 ,,	3,608		4,515
,, ¹/₄ ,, ,, ,, ,, 25 ,,	1,804		2,257
PLATA			
La libra (Medjidie) de 20 piastras	24,055	830	0,887
El onlik ,, 10 ,,	12,027		0,4435
El bechlick ,, 5 ,,	6,014		0,2217
Pieza de ,, 2 ,,	2,405		0,088
,, ,, ,, 1 ,,	1,202		0,044
,, ,, ,, ¹/₂ ,,	0,601		0,022
BRONCE			
Pieza de 10 paras..............		950 cobre	
,, ,, 5 ,, ...		40 estaño	
,, ,, 1 ,, ...		10 zinc	

En el comercio se cuenta en libras turcas de oro:

1 bolsa de oro = 80.000 piastras,
1 ,, ,, plata = 500 ,,
4 ¹/₂ piastras legales = 6 ¹/₄ piastras comerciales.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

España

La unidad monetaria es LA PESETA.
1 peseta = 100 céntimos.

Par legal: 1 peseta = $ 0,20 de sucre.

Monedas en circulación

Especie y valor de las piezas	Peso en gramos	Ley en milésimas	Par monetaria en sucres
ORO			
Pieza de 100 pesetas....	32,258	900	$ 39,648
" " 50 "	16,129.		19,824
" " 25 "	8,064		9,912
" " 20 "	6,451		7,929
" " 10 "	3,225		3,964
" " 5 "	1,612		1,982
PLATA			
Pieza de 5 pesetas.....	25,	900	1,
" " 2 "	10,	835	0,37
" " 1 "	5,		0,185
" " 0,50 céntimos..	2,50		0,0925
" " 0,20 " ..	1,		0,037
BRONCE			
Pieza de 10 céntimos...	10,	950 cobre 40 estaño 10 zinc	
" " 5 " ...	5,		
" " 2 " ...	2,		
" " 1 " ...	1,		

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Portugal

La unidad monetaria es el MIL REIS.
1 mil reis = 1.000 reis.
1 conto = 1'000.000 de reis.

Par legal: 1 mil reis = $ 1,10.

Monedas en circulación

Especie y valor de las piezas	Peso en gramos	Ley en milésimas	Par monetaria en sucres
ORO			
Corona de 10.000 reis..	17,735	916 $^2/_3$	$ 22,20
Media Corona de 5.000 ,, ..	8,868		11,10
$^1/_5$ de Corona 2.000 ,, ..	3,517		4,44
$^1/_{10}$ de Corona 1.000 ,, ..	1,774		2,22
A peza de 8.000 ,, ..	14,198		17,76
A $^1/_2$ peza de 4.000 ,, ..	7,099		8,88
PLATA			
Pieza de 10 tostones, 1.000 reis	25,	956 $^1/_2$	1,062
,, ,, 5 ,, 500 ,,	12,500		0,531
,, ,, 2 ,, 200 ,,	5,		0,2124
,, ,, 1 ,, 100 ,,	2,500		0,1062
,, ,, $^1/_2$,, 50 ,,	1,250		0,0531
BRONCE			
El pataco de 40 reis........	24,	960 cobre 20 estaño 20 zinc	
,, $^1/_2$,, ,, 20 ,, ...	12,		
,, ventén ,, 10 ,, ...	6,		
,, $^1/_2$,, ,, 5 ,, ...	3,		

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Grecia

La unidad monetaria es LA DRACHMA.
1 drachma = 100 leptas o céntimos.
Par legal: 1 drachma = $ 0,20 de sucre.

Servia

La unidad monetaria es EL DINAR.
1 dinar = 100 paras o céntimos.
Par legal: 1 dinar = $ 0,20 de sucre.

Rumania

La unidad monetaria es EL LEI.
1 lei = 100 banis o céntimos.
Par legal: 1 lei = $ 0,20 de sucre.

Bulgaria

La unidad monetaria es EL LEW.
1 lew = 100 stotinks o céntimos.
Par legal: 1 lew = $ 0,20 de sucre.

Filandia

La unidad monetaria es LA MARKKA.
1 markka = 100 pennias o céntimos.
Par legal: 1 markka = 0,20 de sucre.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Egipto

La unidad monetaria es LA PIASTRA.
1 piastra = 40 paras,
1 " = 3 aspres.

Par legal: 1 piastra = $ 0,05.

Monedas en circulación

Especie y valor de las piezas	Peso en gramos	Ley en milésimas	Par monetaria en sucres
ORO			
Libra egipcia de 100 piastras	8,500	875	$ 10,15
" " " 50 "	4,250		5,075
" " " 25 "	2,130		2,537
PLATA			
Pieza de 10 piastras	12,500	900	0,50
" " 5 "	6,250		0,25
" " $2^1/_2$ "	3,125		0,125
" " 1 "	1,250		0,0025

EN EL COMERCIO se cuenta por kitze, bolsa de 500 piastras.

Indostán

La unidad monetaria es LA RUPIA.
1 rupia = 16 annás,
1 „ = 12 pices.

Par legal: 1 rupia India = $ 0,50 de sucre (1)

Monedas en circulación

Especie y valor de las piezas	Peso en gramos	Ley en milésimas	Par monetaria en sucres
ORO			
Mohur de 15 rupias	11,664		$ 14,60
„ „ 10 „	7,776		9,733
„ (Pagoda) de 5 „	3,888		4,866
PLATA		$916^2/_3$	
Pieza de 1 rupia	11,664		0,475
„ „ $^1/_2$ „	5,832		0,2375
„ „ $^1/_4$ „	2,916		0,11875
„ „ 2 annás	1,458		0,059
BRONCE			
Pieza de 3 pices........			
„ „ 1 „			

LA UNIDAD DE PESO MONETARIO INDIA es la tolah o sicca de 12 mashas, y la cual iguala a 11,664 gramos.

(1) El valor de la rupia india varía según el precio de la plata en el mercado de Londres. El *par teórico* de cambio entre Inglaterra y la India es de $21^1/_2$ peniques por rupia; pero dada la baja del metal blanco, el par ha descendido en los últimos años hasta 10 peniques por rupia.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Japón

La unidad monetaria es EL YEN de oro.
1 yen = 100 sen o centésimos.
1 yen = 1.000 rin o milésimos.

Par legal: 1 yen = $ 1.

Monedas en circulación

Especie y valor de las piezas.	Peso en gramos	Ley en milésimas	Par monetaria en [illegible]
ORO			
Pieza de 20 yen...... ..	33,333	900	$ 40,96
" " 10 "	16,666		20,48
" " 5 "	8,888		10,24
" " 2 "	3,333		4,09
" " 1 "	1,666		2,015
PLATA			
Pieza de 1 yen.	26,956		1,078
" " 50 cents	12,500		0,50
" " 20 "	5,		0,215
" " 10 "	2,500		0,107
" " 5 "	1,250		0,05

China

La unidad monetaria es *el taël* o *liang*.
1 taël = 10 tsien o maces,
1 " " " = 10 fen o candarinen,
1 " " " = 10 li.

Par legal: Como el valor del taël es muy variable, aún en las mismas plazas de la República, tomamos para el par legal,

El Taël del Tesoro = $ 1,988.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Estados Unidos de América

La unidad monetaria es EL DOLLAR.
1 dollar = 100 centavos.

Par legal: 1 dollar = $ 1.

Monedas en circulación

Especie y valor de las piezas	Peso en gramos	Ley en milésimas	Par monetaria en sucres
ORO			
Doble Aguila 20 dollars.	33,436		$ 41,09
Aguila 10 „ ..	16,718		20,545
Media Aguila 5 „ ..	8,359		10,27
Pieza de 3 „ ..	5,015		6,16
„ de 1/4 de águila...	4,180		5,14
„ „ 1 dollar......	1,672		2,05
PLATA		900	
Trade Dollar 1 dollar	27,212		1,08
Standard Dollar 1 „	26,720		1,06
Pieza de 1/2 „	12,500		0,53
„ „ 1/4 „	6.250		0,265
„ „ 1/5 „	5,		0,21
„ „ 1/10 „	2,500		0,10
BRONCE			
Pieza de 5 centavos....			
„ „ 3 „			
„ „ 2 „			
„ „ 1 „			

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

México

La unidad monetaria es EL PESO.
1 peso mexicano = 100 centavos.
Par legal: 1 peso ($) = $ 1.

América Central

La unidad monetaria es EL PESO.
1 peso = 100 centavos.
Par legal: 1 peso ($) = $ 1.

Haiti

La unidad monetaria es EL GOURDE.
1 gourde = 100 centavos.
Par legal: 1 gourde = $ 1.

Venezuela

La unidad monetaria es EL BOLÍVAR.
1 bolívar = 20 centavos.
Par legal: 1 bolívar = $ 0,20

Colombia

La unidad monetaria es EL PESO.
1 peso colombiano = 100 centavos.
Par legal: 1 peso colombiano = $ 1.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Panamá

La unidad monetaria es EL BALBOA.
1 balboa = 100 centavos.

Par legal: 1 balboa = $ 1.

Ecuador

Monedas en circulación

Especie y valor de las piezas	Peso en gramos	Ley en milésimas
ORO		
Cóndor Ecuatoriano: 10 sucres	8,136	900
PLATA		
Pieza de 1 sucre	25,	900
" " 1/5 de "	5,	
" " 1/10 " "	2,500	
" " 1/20 " "	1,250	
BRONCE		
Pieza de 2 centavos..........	....	950 cobre 40 estaño 10 zinc
" " 1 "	....	
" " 1/2 "	....	
NÍKEL		
Pieza de 5 centavos	....	....
" " 1 "	....	....
" " 1/2 "	....	....

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Perú

La unidad monetaria es EL SOL.
1 sol = 100 centavos.

Par legal: 1 sol = $ 1.

El Perú tiene la libra peruana de oro igual a 1 cóndor.

Chile

La unidad monetaria es EL PESO FUERTE.
1 peso chileno = 100 centavos.

Par legal: 1 peso chileno = $ 1.

Bolivia

La unidad monetaria es EL BOLIVIANO.
1 peso boliviano = 100 centavos.

Par legal: 1 boliviano = $ 1.

República Argentina

La unidad monetaria es EL PESO FUERTE.
1 peso argentino = 100 centavos.

Par legal: 1 peso argentino = $ 1.

Paraguay

La unidad monetaria es EL PESO FUERTE.
1 peso fuerte = 100 centavos.

Par legal: 1 peso del Paraguay = $ 1.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Uruguay

La unidad monetaria es EL PESO FUERTE.
1 peso fuerte = 100 centavos.

Par legal: 1 peso uruguayo = $ 1.

Brasil

La unidad monetaria es EL MILREIS.
1 milreis = 1.000 reis.

Par legal: 1 milreis = $ 0,55 de sucre.

TABLAS DE MEDIDAS DE TIEMPO

1 siglo = 100 años comunes,
1 ,, ,, = 365 días,
1 ,, bisiesto = 366 ,,
1 ,, común = 52 semanas y 1 día,
1 ,, bisiesto = 52 ,, y 2 días
1 ,, común = 12 meses,
1 mes = 30, o 31 o 28 o 29 días,
1 día = 24 horas,
1 hora = 60 minutos,
1 minuto = 60 segundos.

Comerciales

1 año comercial = 12 meses,
1 mes = 30 días,
1 día de trabajo = 12 horas (1).

(1) Los días de trabajo se cuentan según las horas que tenga aquél que sirve de dato al problema.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

TABLA COMERCIAL

para hallar el número de días entre dos fechas de un mismo año, cuando éste se computa para los cálculos en 365.

DE	A											
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
	DIAS											
Enero........	365	31	59	90	120	151	181	212	243	273	304	334
Febrero.....	334	365	28	59	89	120	150	181	212	242	273	303
Marzo.......	306	337	365	31	61	92	122	153	184	214	245	275
Abril........	275	306	334	365	30	61	91	122	153	183	214	244
Mayo........	245	276	304	335	365	31	61	92	123	153	184	214
Junio,..	214	245	273	304	334	365	30	61	92	122	153	183
Julio.......,	184	215	243	274	304	335	365	31	62	92	123	153
Agosto......	153	184	212	243	273	304	334	365	31	61	92	122
Setiembre...	122	153	181	212	242	273	303	334	365	30	61	91
Octubre....	92	123	151	182	212	243	273	304	335	365	31	61
Noviembre.	61	92	120	151	181	212	242	273	304	334	365	[illegible]
Diciembre..	31	62	90	121	151	182	212	243	274	304	335	[illegible]

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Para encontrar, por medio de la tabla comercial, los días transcurridos entre dos fechas de un mismo año, se procede así:

I. Se busca el mes primero en la columna vertical de los meses; y el mes segundo, en la columna horizontal: el número que se encuentre bajo el mes de la columna horizontal y frente al mes de la columna vertical serán los días que hay de un mes a otro de idéntica fecha;

II. Si las fechas no son idénticas, se le agregan o se le quitan, al número encontrado en la casilla, las diferencias de días en más o en menos;

III. Si el año es bisiesto, se tiene en cuenta un día más para febrero;

IV. Si el tiempo excede de un año, se agregan 365 días por cada año de aumento.

Ejemplo. Búsquese cuántos días hay desde el 11 de julio de 1902 hasta el 29 de abril de 1904.

Son 658 días.

TABLAS DE MEDIDAS DE ARCOS y ANGULOS

División sexagesimal

12 signos o 360 grados	=	al círculo de la Tierra
1 signo	=	30 grados,
1 circunferencia	=	4 cuadrantes,
1 cuadrante	=	90 grados,
1 grado	=	60 minutos,
1 minuto	=	60 segundos,
1 segundo	=	60 terceros.

División Centesimal

1 circunferencia	=	4 cuadrantes,
1 cuadrante	=	100 grados,

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

1 grado	=	100 minutos,
1 minuto	=	100 segundos,
1 segundo	=	100 terceros.

Circunferencia de la Tierra en metros

1 circunferencia terrestre	=	40'000.000 de metros,
1 cuadrante terrestre	=	10'000.000 de metros,
1 grado terrestre	=	111.111 mts. y 111 milímts.
1 minuto terrestre	=	1.851 „ „ 851 „
1 segundo terrestre	=	30 „ „ 864 „
1 meridiano terrestre	=	40'000.000 de metros.

Circunferencia de la Tierra en toesas

1 circunferencia terrestre	=	20'522.960 toesas,
1 cuadrante terrestre	=	5'130.740 toesas,
1 grado terrestre	=	57.008,222 toesas.

Circunferencia de la Tierra en leguas

1 circunferencia o meridiano terrestre	=	9.000 leguas,
1 legua terrestre o de 25 al grado	=	4.444,44 metros,
1 milla „ „ „ 25 „ „	=	1.481,48 „
1 legua náutica o de 20 al grado	=	5.555,55 „
1 milla „ „ „ 20 „ „	=	1.851,85 „
1 legua de 25 al grado	=	$^1/_{25}$ de grado,
1 „ „ 20 „ „	=	$^1/_{20}$ „ „
1 milla	=	$^1/_3$ de legua.

Circunferencia de la Tierra en horas

1 circunferencia terrestre	=	24 horas,
1 cuadrante „	=	6 „ .
15 grados „	=	1 hora,
1 grado „	=	0,0666 de hora.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Cálculos Geográficos

PARA DETERMINAR LA LONGITUD DE UNA LEGUA O DE UNA MILLA TERRESTRES, NÁUTICAS O MARINAS DE TANTAS AL GRADO, se divide la longitud del grado terrestre, 111.111,111 metros, por el número de leguas o de millas geográficas que contiene el grado: el cuociente indicará la longitud de la legua o de la milla del grado.

Ejemplo. Dígase a cuántos metros equivale una legua de 15 al grado; y a cuántos la milla de dicha legua?

Operación

111.111,111 : 15 = 7.407,407 metros.
7.407,407 : 3 = 2.469,135 metros; o
111.111,111 : 45 = 2.469,135 metros;
1 legua de 15 al grado = 7.407,407 metros;
1 milla de legua de 15 al grado = 2.469,135 metros.

Escalas

ESCALA DE UN PLANO es la relación de la línea del plano a su correspondiente en el terreno.

LA UNIDAD GENERALMENTE ADOPTADA EN LOS PLANOS es *el milímetro* para tener la relación de 1, 2, 3, 4, 5, etc. metros en el terreno, lo cual se expresa así: $\frac{1}{1000}$, $\frac{1}{2000}$, $\frac{1}{2500}$, $\frac{1}{10000}$, $\frac{1}{1'000.000}$, donde el numerador indica la longitud correspondiente en el plano; y el denominador, la longitud correspondiente en el terreno. Puede también tomarse el centímetro $^1/_{100}$ = 1 : 100. Siempre: numerador y denominador son de una misma especie.

TAMBIÉN LAS ESCALAS SE EXPRESAN EN RELACIÓN, así: 1: 1000, 1 : 2000, 1: 2500, 1 : 10000, 1: 1000000.

TRES CASOS puede presentarse en el estudio de las escalas de un plano.

1°. DADA LA ESCALA Y LA LONGITUD EN EL PLANO, ENCONTRAR LA LONGITUD EN EL TERRENO.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Regla. Se multiplica el denominador de la escala por la longitud en el plano.

Ejemp. Con una escala de 1: 2000 y una longitud en el plano de 0,02 centímetros ¿cuál es la longitud en el terreno?

Operación. 2000 $\times$ 0,02 = 40 metros en el terreno.

2°. Dada la escala y la longitud en el terreno, encontrar la longitud en el plano.

Regla. Se divide la longitud en el terreno por el denominador de la escala.

Ejemp. Con una escala de 1: 2000 y una longitud de 40 metros en el terreno ¿cuál es la longitud en el plano?

Operación. 40: 2000 = 0,02 centímetros en el plano.

3°. Dada la longitud en el plano y la del terreno encontrar la escala.

Regla. Se divide la longitud del terreno por la longitud del plano.

Ejemp. La longitud en el plano es de 0,02 centímetros y la del terreno es de 40 metros ¿cuál es la escala?

Operación. 40: 0,02 = 2000; o sea una escala de $\frac{1}{2000}$ o 1: 2000.

Observación. El caso tercero tiene importantísima aplicación, *sobre todo,* cuando se quiere adoptar una escala que convenga al tamaño del papel, o cuando se quiere reproducir un plano en distinta escala: entonces, al plano modelo se considera como si fuese el terreno.

TABLAS VARIAS

Para contar el papel

1 balón	=	24 resmas,
1 bala	=	10 ,,
1 resma	=	20 manos,
1 mano	=	5 cuadernillos,
1 cuadernillo	=	5 pliegos.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Los pliegos para el tamaño de los libros se cuentan en la imprenta: en folio, en cuarto, en octavo, en doceavo, en diez y seis avo, etc., según esté dividido el pliego por la mitad, en cuarto, ocho, doce, diez y seis, etc., partes iguales.

Para medidas de cuenta

1 gruesa mayor	=	12 gruesas,
1 gruesa	=	12 docenas,
1 docena	=	12 unidades.

1 millar =	1.000	unidades,	1 veintena =	20	unidades,
1 ciento =	100	,,	1 decena =	10	,,

Para medir la electricidad

La unidad para la diferencia de potencia *es el volta* (1).

1 volta = una cantidad de fuerza electromotriz que, aplicada a un conductor cuya resistencia sea de un *ohm*, produce una corriente de un ampére, e iguala a $\frac{1.000}{1.434}$ de la fuerza electromotriz entre los polos de lo que se conoce como el tipo alvéolo voltaico Clark, a una temperatura de 15º C.;

1 milivolta = $\frac{1}{1.000}$ de volta;

1 microvolta = $\frac{1}{1'000.000}$ de volta;

(1) La Academia Española traduce, en la XIII edición de su Diccionario: volta, por voltio; coulomb, por culombio; ampère, por amperio; ohm, por ohmio; joule, por julio; faraday, por faradio; henry, por henrio, siendo así que todos son apelativos de los físicos inventores de las medidas que llevan su nombre.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

1 coulomb = una cantidad de electricidad que, pasando por una disolución de plata, es capaz de separar de ella 1,118 miligramos de este metal; o pasando por una disolución de cobre, separa 0,327 de miligramo de estotro metal;

1 ampére = 1 coulomb por segundo, transportado de un polo a otro por una corriente eléctrica;

1 ohm = 1.000·000.000 de unidades de resistencia del centímetro-gramo-segundo, y se representa por la resistencia que, a la temperatura de 0° opone al paso de una corriente eléctrica una columna de mercurio de un milímetro cuadrado de sección y 1.063 milímetros de longitud.

1 joule = al producto de un volta por un coulomb.

1 faraday = a la capacidad eléctrica de un cuerpo o de un sistema de cuerpos conductores que, con la carga de coulomb, produce un volta.

1 henry = a la inducción en un circuito cuando la fuerza electromotriz inducida en este circuito es de un volta internacional, mientras la corriente inductora varía a razón de un ampère por segundo.

1 caballo de vapor = a 7.460 megaergs por segundo o 746 watts.

La caloría gramo = 4,17 joules.

1 caloría representa en energía mecánica 425 kilográmetros; es decir, la cantidad de energía necesaria para levantar 425 kilogramos a 1 metro de altura.

1 poncelet = 100 kilográmetros por segundo; o = 0,981 kilowatt.

Centímetro-Gramo-Segundo se llama a la fuerza necesaria para mover un gramo de peso, en el tiempo de un segundo, a una distancia de un centímetro, y se abrevia así: *C. G. S.* El sistema del C. G. S. está basado en el centímetro, la masa del gramo y el segundo.

1 kilográmetro = al trabajo necesario para mover un kilogramo de peso, en un segundo, a la distancia de un metro.

En los cálculos eléctricos se usan los múltiplos y los submúltiplos del Sistema Métrico Decimal, y a más los siguientes: *mega* o *meg* y *micro*. *Mega* quiere decir un

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

millón; y *micro*, una millonésima; *erg* quiere decir trabajo, fuerza o energía y se usa especialmente en el sistema C. G. S., y es igual a un cien millonésimo de *kilográmetro.*

Para medir el vapor (MEDIDAS INGLESAS)

1 PULGADA CÚBICA INGLESA DE AGUA, evaporada bajo una presión atmosférica ordinaria, da *más o menos* 1 pie cúbico inglés de vapor, con una fuerza que puede levantar 2.120 libras inglesas a 1 pie inglés de altura.

1 CABALLO DE VAPOR O DE FUERZA iguala a una fuerza capaz de levantar en un minuto de tiempo a 1 pie inglés de altura, 33.000 libras inglesas.

1 CABALLO DE VAPOR iguala a 30 lbs. inglesas de agua de alimentación, a 100° Fahrenheit, evaporada y convertida en vapor seco por hora, bajo una presión de 70 libras por pulgada cuadrada, sobre la atmósfera.

Escalas Termométricas

1°. LA ESCALA CENTÍGRADA cuyo grado **0** corresponde a la temperatura del hielo fundente y el **100°** a la del agua en ebullición;

2°. LA ESCALA REAMUR cuyo grado **0** corresponde al hielo y el 80° al agua en ebullición;

3°. LA ESCALA FAHRENHEIT cuyo grado 32 corresponde al hielo y el 212° al agua en ebullición.

Relaciones

100° centígrados valen 80° Reamur o 180° Fahrenheit.

Para medir el agua (MEDIDAS INGLESAS)

1 galón de agua *(medida inglesa)* pesa $8^1/_3$ libras, y su contenido es de 231 pulgadas cúbicas;

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

1 pie cúbico de agua (english foot) iguala a $7\frac{1}{2}$ galones;

1 pie cúbico de agua iguala a 1.728 pulgadas cúbicas (english inch).

1 pie cúbico de agua pesa $62\frac{1}{2}$ libras inglesas (english pound).

1 pulgada de minero (miner's inch) iguala a $1\frac{1}{2}$ pies cúbicos por minuto.

Método para medir de una manera muy aproximada la cantidad de agua de una corriente, y una regla sencillísima para determinar la cantidad de caballos de fuerza, conocidos el volumen y la caída del agua.

Método de Sección de Cruza y Velocidad

PARA DETERMINAR EL VOLUMEN DE AGUA DISPONIBLE EN UNA CORRIENTE, se procede así:

Se elige una extensión de la corriente, de 300 pies ingleses, más o menos, y en un lugar en que, por correr en línea recta, dé un curso lo más uniforme posible. En la extensión elegida se mide el ancho de la corriente en *seis* diferentes lugares: el punto de partida de la distancia de los 300 pies, el punto fin y cuatro lugares intermedios; se suman los seis anchos, la suma se divide por 6: el cuociente será el término medio de anchura de la corriente. En la misma distancia de los 300 pies se mide la profundidad del agua en *tres* diferentes lugares y hacia el medio de la corriente: en el principio y fin de los 300 pies y en un lugar intermedio; se suman las tres profundidades, la suma se divide por 3, y el cuociente indicará el término medio de la profundidad. En seguida, en el lugar donde empiezan

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

los 800 pies y al medio de la corriente, se suelta un corcho esférico (en figura de bola) y se anota cuántos segundos tarda en llegar sin impedimento al fin de los 800 pies: el tiempo recorrido representa la velocidad del agua; se dividen los 800 pies por los segundos que tardó el corcho en recorrer la distancia elegida: el resultado indicará la velocidad de la corriente en un segundo de tiempo.

Una vez practicadas estas operaciones se procede al cálculo del volumen de agua, para lo cual se multiplica el término medio del ancho de la corriente por el término medio de la profundidad y por la velocidad en un segundo de tiempo: el producto final será el volumen de agua disponible expresado en pies cúbicos ingleses, con relación a un segundo de tiempo.

Es prudente deducir del producto final un 20%.

Cuando se tiene una corriente que, por correr en un canal artificial, tiene un curso uniforme, basta medir el ancho y la profundidad por una sola vez, y ejecutar las operaciones indicadas.

Para determinar el número de caballos de fuerza, conocidos el volumen y la caída del agua, se procede como sigue:

El volumen de agua disponible expresado en pies cúbicos, con relación a un segundo de tiempo, se multiplica por $62^1/_2$, peso en libras de 1 pie cúbico de agua, el producto se multiplica por los pies de altura que tiene la caída del agua; este segundo producto se divide por 550, fuerza en libras de un caballo de fuerza en un segundo de tiempo: el cuociente indicará el número de caballos de fuerza que pueden desarrollar el volumen y la caída de agua disponibles.

Es prudente deducir del número de caballos un 20% por fricción del agua.

Ejemplo. De qué volumen de agua dispongo en una corriente que, en una distancia de 800 pies ingleses, medido el ancho en seis diferentes lugares da 6, 5, 6, 4, 5 y 4 pies; medida la profundidad en la misma dis-

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

tancia de 500 pies y en tres diferentes lugares da 3, 2½ y 2 pies; y si el corcho tardó 80 segundos en recorrer los 300 pies? Con el volumen de agua disponible determínese el número de caballos de fuerza que se puede obtener, si la caída del agua es de 10 pies de altura.

Operación.

6 + 5 + 6 + 4 + 5 + 4 = 30 pies, suma de los anchos de la corriente;

3 + 2,5 + 2 = 7,5 pies, suma de las profundidades de la corriente;

30 : 6 = 5 pies, término medio del ancho de la corriente;

7,5 : 3 = 2,5 pies, término medio de la profundidad;

300 : 80 = 3,75 pies, velocidad de la corriente en 1 segundo de tiempo;

5 × 2,5 × 3,75 = 46,875 pies de agua que da la corriente en 1 segundo de tiempo;

$\frac{46,875 \times 20}{100}$ = 9,375 pies que representan el 20% prudencial que se deduce de la masa de agua;

46,875 — 9,375 = 37,5 pies cúbicos ingleses de agua que da la corriente en 1 segundo de tiempo;

37,5 × 62,5 = 2343,75 libras de agua en 1 segundo;

2343,75 × 10 = 23437,5 libras elevadas a 1 pie en 1 segundo;

23437,5 : 550 = 42,613 caballos de fuerza.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

REGLA DE TRES SIMPLE

Regla de Tres es una operación por medio de la cual se busca uno de los cuatro términos de una proporción, conocidos los otros tres.

Para resolver la regla de Tres por el método alemán, se la plantea, y cuidando de que las causas y efectos estén bien relacionados, unos frente a otros en series paralelas; se ve si la proporción está en razón *directa* o inversa; esto es: si lo más da más, lo menos da menos; o si lo más da menos y lo menos da más.

Si la proporción está en razón directa, se unen con una línea oblicua / dos cantidades conocidas, las cuales se multiplican entre sí, y el producto se divide por la otra cantidad que la línea oblicua dejó aislada: el cuociente será la incógnita que se busca.

Si la proporción está en razón inversa, se unen con una línea horizontal — dos cantidades conocidas, las cuales se multiplican entre sí, y el producto se divide por la otra cantidad que la línea horizontal dejó aislada: el cuociente será la incógnita que se busca.

Ejemplo 1.º Compro 285 varas, a $ 7,40 cada vara ¿cuánto debo?

Operación. 1 vara importa $ 7,40

285 varas X importan

285 $\times$ 7,40 = 2.109; 2.109 : 1 = $ 2.109 que debo.

Ejemplo 2º. En un puerto sitiado, cuando hay 10.000, los víveres alcanzan para 6 meses; si se aumenta el número de sitiados con 5.000 más ¿cuánto tiempo durarán los víveres?

Operación. 10.000 hombres consumen en 6 meses

15.000 » » X meses consumen

10.000 $\times$ 6 = 60.000; 60,000 : 15.000 = 4 meses.

Para calcular sueldos, arrendamientos o toda pensión en general, se multiplica el tiempo devengado, por la

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

pensión y se divide el producto por el número que representa el tiempo por el cual se contrató la pensión.

Ejemplo 1.° Cuánto deberá pagarse a un tenedor de libros que gana $ 80 por mes, si trabaja solamente 19 días?

Operación. 19 × 80 = 1.520; 1.520 : 30 = $ 50,66 ½.

Ejemplo 2°. Qué pensión de arriendo debo recibir por una hacienda por la cual se pagan $ 1.500 anuales de pensión, si el tiempo por el que debe cobrarse es tan sólo de 7 meses y 23 días?

Operación. 233 × 1.500 = 349.500; 349.500 : 365 = $ 957,54

Con mayor facilidad se puede calcular los sueldos, arrendamientos o pensiones en general, planteando el problema y aplicando el *método alemán*.

Ejemplos. Sean los mismos anteriores.

1.° En 30 días gana $ 80

En 19 días $ X ganará

19 × 80 = 1.520; 1.520 : 30 = $ 50,66 ½

2°. Por 365 días abona $ 1.500 de pensión

Por 233 días $ X de pensión

233 × 1.500 = 349.500; 349.500 : 365 = $ 957,54

REGLA DE TRES COMPUESTA

La regla de Tres Compuesta es un conjunto de varias reglas de Tres Simple.

Para resolver la regla de Tres Compuesta por el método alemán:

I. Si toda es directa, se une con línea oblicua el término que está sobre o debajo de X con las cantidades correspondientes a X; se multiplican entre sí estas cantidades; y el producto se divide por el producto de las otras cantidades que dejó aisladas la oblicua.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Ejemplo.

8 obreros en 15 días de 6 horas diarias tejen 120 metros.

10 obreros en 30 días de 12 horas diarias X metros tejerán

Operación, $\frac{10 \times 30 \times 12 \times 120}{8 \times 15 \times 6} = 600$ mts.

II. Si toda es inversa se une con líneas horizontales los términos de la regla; y el producto de aquellos en que no está la X se divide por el producto de aquellos en que ésta se encuentra.

Ejemplo. 8 obreros en 15 días de 6 horas tejen cierta cantidad de metros

10 obreros en X días de 12 horas tejerán la misma cantidad.

Operación. $\frac{8 \times 15 \times 6}{10 \times 12} = 6$ días.

III. Si hay en la misma, directa e inversa, se unen con línea horizontal las inversas y con oblicua las directas; el producto de las inversas por la directa donde está la X se divide por el producto de las otras cantidades.

Ejemplo.

8 obreros en 15 días de 6 horas hacen 120 metros.

10 obreros en X días de 12 horas harán 600 metros

Operación. $\frac{8 \times 15 \times 6 \times 600}{10 \times 12 \times 120} = 30$ días.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

REGLA CONJUNTA O DE CADENA

Para resolver la regla Conjunta:

I. Se colocan las igualdades en dos columnas; una de antecedentes y otra de consecuentes, cuidando de que el antecedente de la primera igualdad sea la incógnita, y el consecuente, la cantidad con la que se quiere determinar la relación;

II. Se continúa la formación de las columnas, fijándose en que cada antecente de una igualdad sea de la misma especie que la del consecuente de la que la precede y que el último consecuente sea de la misma especie de la incógnita;

III. Se multiplican entre sí todos los consecuentes y luego todos los antecedentes; se divide el primer producto por el segundo: el cuociente será el valor de la incógnita.

Ejemplo. Cuál es la relacion por 100 entre el metro y la vara?

Operación. ¿ X varas = 100 metros, si
1 metro = 1000 milímetros, y si
836 mmts = 1 vara?

$$\frac{100 \times 1000 \times 1}{1 \times 836} = 119{,}617; \text{ ó } 100 \text{ metros} = 119{,}617 \text{ vs.}$$

REGLA DE TANTOS

En la regla de Tantos hay que considerar cinco casos por las cinco especies de cantidades que encierra: *el tanto, la base, el cuánto, el monto y la diferencia.*

Tanto, tasa, tipo es el número que indica cuántas unidades han de tomarse de otro en proporción a un número fijo. El tanto más usual en el comercio es el por ciento (%)

Base es la cantidad sobre la cual se toma el cuánto.

Cuánto es la parte que se toma de la base según la tasa.

Monto es la suma de la base con el cuánto.

Diferencia es el resultado de la base menos el cuánto

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Reglas

1ª. Para encontrar la cantidad centesimal, conocidos la base y el tanto, se multiplica la base por el tanto y se divide el producto por 100.

Ejemplo. Cuál es el 5 % de 6.000.

Operación. $\frac{6.000 \times 5}{100} = 300$; o 100 dan \$ 5

6.000 X

2ª. Para encontrar el tanto por ciento conocidas la base y la cantidad centesimal, se multiplica la cantidad centesimal por 100 y se divide el producto por la base.

Ejemplo. A qué tanto por ciento se colocaron \$ 2.525,30 para que produzcan \$ 246,21 ½ de cantidad centesimal?

Operación. $\frac{246,215 \times 100}{2,525,30} = 9,75\ \%$;

ó \$ 2.525,30 dan \$ 246,21 ½

100 X

Para encontrar la base cuando se conocen el tanto por ciento y la cantidad centesimal, se multiplica la cantidad centesimal por ciento y el producto se divide por el tanto.

Ejemplo. Cuál es la base al 7 ½ % para \$ 210 de cantidad; centesimal?

Operación. $\frac{210 \times 100}{7,5} = 2,800$; ó 100 dan 7,5

X 210

4ª. Para encontrar la base cuando se conocen el monto y el tanto, se multiplica el monto por 100 y el producto se divide por la suma de 100 más el tanto.

Ejemplo. Dejó en una casa de comercio cierta cantidad que colocada al 9 % asciende hoy a \$ 6.510, junto con sus intereses ¿cuál es la base?

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Operación. $\frac{6.540 \times 100}{109} = 6.000;$

ó 109 de monto, provienen de 100

6.540 » » » X

$ 6.540 de monto, menos $ 6.000 de base = $ 540 de cantidad centesimal.

5ª. Para encontrar la base cuando se conocen la diferencia y el tanto, se multiplica la diferencia por 100 y se divide el producto por 100 menos el tanto.

Ejemplo. Cuál es el número que disminuido de un 9 % queda en $ 5.460?

Operación. $\frac{5.460 \times 100}{91} = 6.000;$

ó 91 de diferencia vienen de $ 100

5.460 » » X »

Reglas de Comisiones, de Aseguraciones, de Pérdidas y de Ganancias

Observación. Como las Comisiones, Aseguraciones, Pérdidas y Ganancias se calculan a un tanto por ciento del valor bruto de la operación comercial, tenemos las siguientes equivalencias:

Comisión, aseguración, pérdida, ganancia equivalen a la canticad centesimal;

El capital equivale a la base;

El capital más la comisión, o la aseguración o la ganancia equivale al monto o valor bruto.

El capital menos la comisión o la aseguración o la pérdida equivale a la diferencia o producto líquido.

En consecuencia; tenemos la siguiente

Regla generalísima, Los casos de las reglas de Comisiones, Aseguraciones, Pérdidas y Ganancias son los mismos que los de la regla de Tantos, por consiguiente:

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

para resolver problemas de aquellas se siguen las mismas reglas que hemos dado para la de Tantos.

Observación. Podemos, para mayor facilidad, reducir a dos las reglas de Tantos:

I. Cuando se busque la cantidad centesimal o sus equivalentes se multiplica la base o capital por el tanto y se divide por 100;

II. Cuando se busque cualquier término que no sea la cantidad centesimal o sus equivalentes, se multiplica por 100 la cantidad centesimal o el término en el que está o haya estado ésta, y el producto se divide por el otro término conocido.

Regla de intereses

La regla de Interés tiene cinco casos principales: *buscar el interés, el capital, el tanto, el tiempo y el capital y los intereses*, cuando se conoce *el monto*. De estos cinco casos, *el principal es buscar los intereses*, los demás son accesorios.

Para encontrar el interés de una suma cuando se conocen el tanto y el tiempo, se multiplica el capital por el tanto y por el tiempo y se divide por *100*, si el tiempo está dado en años; por *1.200*, si el tiempo está dado en meses; y por 36.000, si el tiempo está dado en días y según se considere el año de a 360 ó 365 ó 366 días. Si el tiempo por el que se computan los intereses estuviere representado por más de una especie de unidad, se reduce a la última especie.

Ejemplo. Cuál es el interés de \$ 2.945,87½ al $9\,^3/_4$ % desde el 25 de enero de 1903 hasta el 18 de setiembre de 1904?

$$\textit{Operación.}\ \frac{2.945{,}875 \times 9{,}75 \times 593}{36.000} = \$\ 473{,}12$$

Para encontrar el interés de una suma cuando está colocada al 1 % mensual, se multiplica el capital por el tanto y por el tiempo expresado en meses y se divide el producto por 100 si el tiempo está dado en años o en meses; por 3.000, si el tiempo está dado en días.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Ejemplo. Cuál es el interés de \$ 950 al 1 % mensual desde el 14 de julio de 1903 hasta el 18 de setiembre de 1904?

Operación. $\frac{950 \times 1 \times 424}{3.000} = \$ 134,27$

Para encontrar el interés de una suma colocada a tanto por sucre, se multiplica el capital por el tanto, por el tiempo expresado en meses y se divide por 1, si el tiempo está dado en años o en meses; por 30, si el tiempo está dado en días.

Ejemplo. Qué interés debo cobrarse sobre \$ 32 colocados a cuartillo por \$ 1 mensual (\$ 0,02 $^1/_2$, por \$ 1), durante 7 meses y 21 días?

Operación. $\frac{32 \times 0,025 \times 231}{30} = \$ 6,16$

Métodos principales para calcular rápidamente el interés de cualquier suma

I. Método de los Divisores Fijos

Se obtiene el Divisor Fijo, dividiendo 36.000 ó 36,500 ó 1.200 por el tanto por ciento, según se compute el año de a 360 ó 365 días o de a 12 meses.

Ejemplo. Búsquese el Divisor Fijo para el 9 % y para el 9 $^3/_4$ %, computando el año de 360 días para el primero y 365 días para el segundo.

Operación. 36.000 : 9 = 4.000 d. f.;
36.500 : 9,75 = 3.743,59 d. f.

Para encontrar el interés de una suma por el método de los divisores fijos, se multiplica el capital por el tiempo, *reducido siempre a días*, y el producto se divide por el divisor fijo que corresponda al tanto dado.

Ejemplo. Búsque el interés de \$ 150 al 9 % en 3 años y 4 meses.

Operación. $\frac{150 \times 1.200}{4.000} = \$ 45$

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

TABLAS DE DIVISORES FIJOS

Cuando el tiempo está computado en meses

Tanto por ciento anual	Divisores fijos	Tanto por ciento anual	Divisores fijos
1/2	2.400	5	240
1	1.200	6	200
1 1/2	800	7	171,428
2	600	8	150
2 1/4	533,333	9	133,333
2 1/2	480	10	120
3	400	11	109,09
3 1/2	342,854	12	100
4	300		
4 1/4	282,352		
4 1/2	266,666		

Cuando el tiempo está computado en días

Tanto por ciento anual	Divisores para año de 360 días	Divisores para año de 365 días
$^1/_4$	144.000	146.000
$^1/_2$	72.000	73.000
1	36.000	36.500
$1^1/_4$	28.800	29.200
$1^1/_2$	24.000	24.333,333
2	18.000	18.250
$2^1/_4$	16.000	16,222.222
$2^1/_2$	14.400	14.600
3	12,000	12.166,666
$3^1/_4$	11.076,923	11.230,769
$3^1/_2$	10.285,714	10.428,571
4	9.000	9.125
$4^1/_4$	8.470,588	8.588,235
$4^1/_2$	8.000	8.111,111
5	7.200	7.300
$5^1/_2$	6.545,454	6.636,363
6	6.000	6.083,333
$6^1/_2$	5.538,461	5.615,384
7	5.142,857	5.214,285
8	4.500	4.562,50
9	4.000	4.055,555
$9^1/_2$	3.789,473	3.842,105
10	3.600	3.650
11	3.272,727	3.318,181
12	3.000	3.041,666

II. Método de los Diarios Fijos

Diario fijo es el interés de *un sucre en un día,* según el tanto dado.

Para encontrar el diario fijo se divide el tanto por 36.000 ó 36.500, según se compute el año.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Ejemplo. Búsquese el diario fijo para el 9 % y para el $4 \frac{1}{2}$ %, calculando el año de a 360 días para el primero y de a 365 días para el segundo.

Operación. 9 : 36.000 = 0,000250 d. f.,
4,5 : 36.500 = 0,0001232 d. f.

Para encontrar el interés de una suma por el método de los diarios fijos, se multiplica el capital por el tiempo, reducido siempre a días y por el diario fijo que corresponda al tanto dado.

Ejemplo. Calcúlese el interés de $ 4.326,30 al 1 % mensual, desde el 29 de junio de 1904 hasta el 21 de setiembre del mismo año, computando el año de a 360 días.

Operación. 4.326,30 × 82 × 0,000333 = $ 118,25

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

TABLAS DE DIARIOS FIJOS

Tanto por ciento anual	Diarios para años de 360 días	Diarios para años de 365 días
¼	0,0000069	0,0000068
½	0,0000138	0,0000136
1	0,0000277	0,0000273
1½	0,0000416	0,0000410
2	0,0000555	0,0000547
2½	0,0000694	0,0000684
3	0,0000833	0,0000821
3½	0,0000972	0,0000958
4	0,0001111	0,0001095
4½	0,0001250	0,0001282
5	0,0001388	0,0001369
5½	0,0001527	0,0001506
6	0,0001666	0,0001643
6½	0,0001805	0,0001780
7	0,0001944	0,0001917
8	0,0002222	0,0002192
9	0,0002500	0,0002465
9½	0,0002638	0,0002602
10	0,0002777	0,0002739
11	0,0003055	0,0003013
12	0,0003333	0,0003287

III. Método Newyorkino o de Base Seis

Para encontrar el interés de una suma por el método Newyorkino o de base seis, se calcula *al seis por ciento* por cualquiera de los métodos, el interés de la suma dada; y a los intereses encontrados se les añade o quita, por medio de fracciones, lo que le falta o sobra al

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

6 % para ser igual al tanto dado: el último resultado será el interés pedido.

Ejemplo: Cuál es el interés de $ 2.400 al 9 % en 40 días?

Operación. Calculo por los divisores fijos al 6 %.
$\frac{2.400 \times 40}{6.000}$ = $ 16 al 6 %; al 6 % le faltan 3 % para ser el 9 %; y como 3 respecto a 6 es la mitad, al resultado 16 le falta la mitad; o sea 16 + 8 = $ 24 de interés.

TABLA

que indica la parte de interés que hay que añadir o quitar al interés encontrado por medio de la Base Seis, para obtener el verdadero, según el tanto dado

Para el 1 % anual	se quitan	....	$^5/_6$
» » 2 %	» » »	....	$^2/_3$
» » 3 %	» » »	....	$^1/_2$
» » 4 %	» » »	....	$^1/_3$
» » 5 %	» » »	....	$^1/_6$
» » 6 %	»	....	nada
» » 7 %	» se agregan	....	$^1/_6$
» » 8 %	» » »	....	$^1/_3$
» » 9 %	» » »	....	$^1/_2$
» » 10 %	» » »	....	$^2/_3$
» » 11 %	» » »	....	$^5/_6$
» » 12 %	» » duplica	....	

IV. Método de los Divisores 72 y 73

Para encontrar el interés de una suma por el método de los divisores 72 y 73 se multiplica el capital por el tiempo, reducido siempre a días y por el duplo del tan-

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

to; el producto se divide por 72 o por 73 según se compute el año de a 360 o de a 365 días; y el cuociente se divide por 1.000

Ejemplo. Cuál es el interés de $ 2.400 al 9 % en 40 días, calculando por años de a 360 días?

Operación.

$$\frac{2.400 \times 40 \times 18}{72} = 24.000;\ \frac{24.000}{1.000} = \$\ 24 \text{ de interés.}$$

V. Método de las partes alícuotas

El método de las partes alícuotas es la *abreviación de las abreviaciones*, pues que, resume y abrevia a todos los métodos rápipos para calcular intereses.

Para hallar el interés de una suma por el método de las partes alícuotas, se tienen las reglas siguientes:

I. Se dividen los 360 días del año por el tanto dado y el cuociente indica el número de días necesario para que el capital produzca como interés su misma centésima parte;

II. Se toma la centésima parte del capital, y ella representa los intereses de toda la suma al tanto dado y en el número de días obtenido de la división de 360 por el tanto;

III. Se compara el número de días encontrado por la división de 360 por el tanto, con el número de días del problema, y se ve cuanto le falta o le sobra a aquel para ser igual a ésto. Con la diferencia encontrada y el número de días necesario para obtener como intereses la centésima parte del capital, se establecen relaciones en quebrados, las cuales representan las partes alícuotas del número de días;

IV. Se toman las partes alícuotas de la centésima del capital, las cuales se añaden o se quitan de ésta, según hayan sido en más o en menos la diferencia de días encontrada entre los de la división de 360 por el tanto y los del problema: la adición o substracción final son los intereses buscados.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Ejemplo. Cuál es el interés de $ 2.645,28 al 9 % en 84 días?

Operación. 360 : 9 = 40, número de días necesario para que $ 2.645,28 produzcan como interés su misma centésima parte.

$ 26,45	interés de $ 2,645,28 al 9 % en 40 días	
26,45	» » » » » » 40 »	más
2,65	» » » » » » 4 »	»
$ 55,55	interés de $ 2.645,28 al 9% en 84 días.	

TABLA

que indica el tiempo que tarda un capital en duplicarse a interés simple

Al 1 %	anual,	100	años	Al 7 %	anual,	$14\,^2/_7$	años
» 2 %	»	50	»	» 8 %	»	$12\,^1/_2$	»
» 3 %	»	$33\,^1/_3$	»	» 9 %	»	$11\,^1/_9$	»
» 4 %	»	25	»	» 10 %	»	10	»
» 5 %	»	20	»	» 11 %	»	$9\,^1/_{11}$	»
» 6 %	»	$16\,^2/_3$	»	» 12 %	»	$8\,^1/_3$	»

Para encontrar el capital, cuando se conocen el interés, el tanto por ciento y el tiempo, se multiplica el interés por 100 ó por 1.200 ó por 36.000 ó por 36.500, según esté dado el tiempo en años, meses o días, respectivamente, y el producto se divide por el tanto multiplicado por el tiempo.

Ejemplo. Cuál es el capital que al 8 % en 6 meses produce $ 35,86 de interés?

Operación. $\frac{35,86 \times 1.200}{8 \times 6}$ = $ 896,50 de capital.

Para encontrar el tanto por ciento cuando se conocen el interés, el capital y el tiempo, se multiplica el inte-

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

rés por 100, ó por 1.200, ó por 36.000 ó por 36.500, según esté dado el tiempo en años, meses o días, respectivamente, y el producto se divide por el capital multiplicado por el tiempo.

Ejemplo. A qué tanto por ciento deberé colocar \$ 3.200 para que en 2 años, 4 meses y 20 días produzcan \$ 688 de interés?

Operación. $\dfrac{688 \times 36.000}{3.200 \times 860} = 9\ \%$

Para encontrar el tiempo cuando se conocen el interés, el capital y el tanto por ciento, se multiplica el interés por 100, ó por 1.200, ó por 36.000 ó por 36.500, según se quiera obtener el tiempo en años, meses o días, respectivamente, y el producto se divide por el capital multiplicado por el tanto.

Ejemplo. Durante cuánto tiempo deberé colocar la suma de \$ 900 para que al 5 % produzca \$ 11,50 de interés?

Operación. $\dfrac{11{,}50 \times 1.200}{900 \times 5} = 3{,}066$ meses.

Valuando. $0{,}066 \times 30$ días $= 1{,}980$ días.

Necesitaré. 3 meses y 2 días.

Para encontrar el capital y los intereses cuando se conocen el monto, el tanto por ciento y el tiempo, se busca el interés de \$ 100 en el tiempo y tanto dados; el interés que resulte se suma con 100, para formar el monto de 100; se multiplica el monto por 100 y el producto se divide por el monto que se formó de 100: el cuociente será el capital. Para encontrar el interés se resta el capital del monto.

Ejemplo. Un capital junto con sus intereses asciende a la suma de \$ 928,20, colocado al 7 % desde el 4 de agosto de 1904 hasta el 30 de enero de 1906 ¿cuál es el capital y cuáles los intereses?

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Operación. $\frac{100 \times 7 \times 536}{36.000} = \$\ 10{,}42$, interés de \$ 100 en el tiempo y tanto dados; $100 + 10{,}42 = 110.42$, monto de \$ 100; $\frac{928{,}20 \times 100}{110{,}42} = \$\ 840.60$ de capital; $928{,}20 - 840{,}60 = \$\ 87{,}60$ de intereses.

Reglas generalísimas para los cuatro primeros casos de la regla de Intereses:

1ª. Cuando se busque el interés, aplicar las reglas dadas en los distintos métodos;

2ª. Cuando se busque cualquier término que no sea el interés, se multiplica siempre el interés por 100, o por 1.200 ó por 36.000 ó por 36.500 y el producto se divide por el producto de los otros dos términos conocidos: el cuociente será el término que se busca.

Regla de Descuentos

Observación. El descuento que usa el comercio es el *externo* o *comercial;* en consecuencia: tiene los mismos casos que el interés y se calculan por *todos* los mismos métodos, teniendo en cuenta que el capital inscrito en la obligación se llama *valor nominal*, el capital, menos el descuento es el *valor real;* el *descuento* iguala al interés.

Ejemplo 1.º Un pagaré de \$ 3.200, fechado el 28 de agosto de 1904, a 6 meses plazo, fue descontado al 9 % anual, el 9 de octubre del mismo año ¿cuál fue el valor del descuento?

Operación. Según la regla para el interés; pero busco primeramente el número de días desde el 9 de octubre hasta el 28 de febrero, día del vencimiento, y da 139 días.

$\frac{3.200 \times 9 \times 139}{36.000} = 111{,}20$ de descuento;

$\$\ 3{,}200 - \$\ 111{,}20 = \$\ 3.088{,}80$ valor real

Por los divisores fijos:

$$\frac{8.200 \times 139}{4.000} = \$ \ 111{,}20.$$

Ejemplo 2º. Qué suma recibiré si pido $ 1,600, con pagaré descontable a 6 meses plazo y al 9 %?

Operación. $\dfrac{1.600 \times 9 \times 6}{1.200} = \$ \ 72$ de descuento;

$ 1.600 — $ 72 = $ 1.528 valor real.

Para encontrar el valor nominal de una abligación, conocido su valor real; o lo que es lo mismo, *descontar una obligación con intereses acumulados,* se busca el interés de $ 100 en el tiempo y tanto dados; el interés que resulte se resta de 100 para formar el valor real de 100; se multiplica el valor real por 100 y el producto se divide por el valor real de 100: el cuociente será el valor nominal.

Ejemplo 1.º Un pagaré a 6 meses plazo descontó el Banco al 9 % y entregó $ 1.528 ¿cuál fue el valor del pagaré y del descuento?

Operación. $\dfrac{100 \times 9 \times 6}{1.200} = 4{,}5$ interés de $ 100.

$100 - 4{,}5 = 95{,}5$ valor real de $ 100;

$\dfrac{1.528 \times 100}{95{,}5} = \$ \ 1.600$ v. n.

$1.600 - 1.528 = \$ \ 72$ de descuento.

Ejemplo 2º. Por qué suma deberé firmar un pagaré a orden del Banco, si le pido $ 1.600 en préstamo a 6 meses plazo, *con intereses acumulados* y al 9 % de descuento?

Operación. $\dfrac{100 \times 6 \times 9}{1.200} = \$ \ 4{,}5$ interés de $ 100

$100 - 4{,}5 = 95{,}5$ valor real de $ 100;

$\dfrac{1.600 \times 100}{95{,}5} = \$ \ 1.675{,}40$

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Observación. El número 95,5 de los dos problemas anteriores es un *divisor fijo* para intereses acumulados.

Para hallar el divisor fijo para intereses acumulados a cualquier tanto y a cualquier tiempo, se multiplica el tanto por el tiempo y el producto se divide por 1, si el tiempo está dado en años; por 12, si está dado en meses; por 360 ó 365, si está dado en días y según se considere el año por el número de estos; el cuociente se resta de 100: la diferencia será el divisor fijo.

Ejemp. Búsquense los divisores fijos a intereses acumulados para el 9% en 6 meses y en 4 meses; para el $7 \frac{1}{2}$ y 12% en 5 y en 140 días, respectivamente.

Operaciones. Para el 9% $\frac{9 \times 6}{12} = 4,5; 100 - 4,5 =$ 95, 5 d. f. Para el 9% $\frac{9 \times 4}{12} = 3;\ 100 - 3 = 97$ d. f. Para el $7 \frac{1}{2}\%$ $\frac{7,5 \times 5}{12} = 3,125;\ 100 - 3,125 = 96,875$ d. f. Para el 12% $\frac{12 \times 140}{360} = 4,666;\ 100 - 4,666 =$ 95,333 d. f.

Método rápido para encontrar el valor nominal, conocido el valor real; o lo que es lo mismo, descontar una obligación con intereses acumulados, se multiplica el valor real por 100 y el producto se divide por el divisor fijo del tanto y tiempo de la acumulación: el cuociente será el valor nominal.

Ejemp. Por qué suma deberé firmar un pagaré a orden del Banco, si le pido \$ 1.600 en préstamo a 4 meses plazo y al 9% de descuento?

Operación. $\frac{1600 \times 100}{97} = \$\ 1649,48.$

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

TABLA DE DIVISORES FIJOS

para intereses acumulados al 9%, en relación mensual de 1 a 12 meses

Tanto por ciento anual	Tiempo de la acumulación	Divisor fijo
9%	1 mes	99,25
	2 meses	98,50
	3 "	97,75
	4 "	97
	5 "	96,25
	6 "	95,50
	7 "	94,75
	8 "	94
	9 "	93,25
	10 "	92,50
	11 "	91,75
	12 "	91

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

TABLA DE DIVISORES FIJOS

para intereses acumulados al 10% en relación mensual de 1 a 12 meses

Tanto por ciento anual	Tiempo de la acumulación	Divisor fijo
10%	1 mes	99,167
	2 meses	98,334
	3 "	97,50
	4 "	96,667
	5 "	95,834
	6 "	95
	7 "	94,167
	8 "	93,334
	9 "	92,50
	10 "	91,667
	11 "	90,834
	12 "	90

Observación. Por ser los tantos 9 y 10% los más usuales entre nosotros para el descuento con intereses acumulados, ponemos sólo estas dos tablas. Para otros tantos: ahí está la regla dada.

REGLA DE CAMBIOS

Cambio interior

Como los cambios se calculan a un tanto por ciento sobre el valor nominal, tenemos las siguientes equivalencias:

El premio o la pérdida equivale *a la cantidad centesimal;*

El valor nominal equivale *a la base;*

El valor nominal más el premio equivale *al monto;*

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

El valor nominal menos el descuento equivale *a la diferencia o valor real;*
El tanto por ciento es de premio o pérdida.
Por consiguiente: los *cinco casos* de la regla de Cambio son *los mismos cinco* de la regla de Tantos; luego: las mismas reglas y métodos rápidos de ésta le son aplicables a aquélla.
Para encontrar el cambio, conocidos el valor nominal y el tanto por ciento de beneficio o premio, se multiplica el valor nominal por el tanto y se divide el producto por 100.

Ejemp. Qué cambio se pagará por una letra de \$ 2318,25 al $1\frac{1}{4}\%$ de premio sobre Guayaquil?

Operación. $\dfrac{2318{,}25 \times 1{,}25}{100} = \$\ 29{,}35.$

Para encontrar el tanto por ciento de premio o pérdida conocidos el valor nominal y el cambio, se multiplica el cambio por 100 y el producto se divide por el valor nominal.

Ejemp. Pagué \$ 120 de cambio por una letra sobre Guayaquil, valor de \$ 6000 ¿cuál fué el tanto por ciento de premio?

Operación. $\dfrac{120 \times 100}{6000} = 2\%$

Para encontrar el valor nominal, conocidos el cambio y el tanto por ciento de premio, se multiplica el cambio por 100 y el producto se divide por el tanto.

Ejemp. Cuál fué el valor de una letra que al premio del 2% hubo que pagar \$ 120 de cambio?

Operación. $\dfrac{120 \times 100}{2} = \$\ 6.000.$

Para encontrar el valor nominal, conocidos el monto y el tanto de premio, se multiplica el monto por 100 y el producto se divide por el monto de 100.

Ejemp. Una letra, junto con el cambio importó \$ 6.120 al premio del 2% cuál fue el valor de la letra y cuál el del cambio?

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Operación. $\frac{6120 \times 100}{102} = \$\ 6000$ valor nominal de la letra; $\$\ 6120 - 6000 = \$\ 120$ de cambio.

Para encontrar el valor nominal, conocidos el valor real y el tanto por ciento de descuento, se multiplica el valor real por 100 y el producto se divide por la diferencia de 100.

Ejemp. Descontada una letra al 2% recibí \$ 5880 ¿cuál fué el valor de la letra y cuál el del descuento?

Operación. $\frac{5880 \times 100}{98} = \$\ 6000$ valor de la letra; $\$\ 6000 - 5880 = 120$ de descuento.

Cambio Exterior

El cambio con el exterior se reduce a dos casos:

1º. Cuando la moneda de cambio está sujeta al sistema decimal;

2º. Cuando la moneda de cambio no está sujeta al sistema decimal.

En uno y otro caso puede efectuarse la operación por un *tanto por ciento;* pero mejor es convertir el tanto por ciento en *tanto por uno;* y siempre practicar por el sisma decimal, valiéndose del *método alemán* (véase pág 97).

Para convertir el tanto por ciento en tanto por uno cuando la moneda está sujeta al sistema decimal, se suma con 100 el tanto, si hay premio; o se resta de 100, si hay descuento; la suma se divide por 100 y se entabla la relación del *sucre* con la moneda extranjera a *la par legal.*

Ejemp. 1º. Una letra de fcs. 2845,25 al 112% sobre París cuántos sucres hacen?

Operación. $112 + 100 = 212;\ 212 : 100 = 2{,}12.$

Relación. fcs. $5 = \$\ 2{,}12;$ o $5 \times 2{,}12$

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Por fcs. 5 doy $ 2,12

„ „ 2845,25 X daré; $\frac{2845,25 \times 2,12}{5} = \$$ 1206,88 ½

Ejemp. 2º. Una letra sobre Valparaíso de $ 439 chilenos al descuento del 20% ¿cuántos sucres?

Operación. $100 - 20 = 80$; $80 : 100 = 0,80$.

Relación. 1 $ chileno = $ 0,80 ecuatorianos; o $1 \times 0,80$

Por $ 1 doy $ 0,80

„ „ 439 X daré; $\frac{439 \times 0,80}{1} = \$\ 351,20$

Ejemp. 3º. $ 5600 al cambio del 147% sobre New-York ¿cuántos dollars?

Operación. $147 + 100 = 247$; $247 : 100 = 2,47$.

Relación. 1 dollar = $ 2,47; o $1 \times 2,47$

Por 1 dollar doy $ 2,47

X daré por $ 5600 $\frac{5600 \times 1}{2,47} = \$$ oro 2267,20

Ejemp. 4º. $ 3000 al descuento del 17% sobre Bogotá ¿cuántos pesos colombianos?

Operación. $100 - 17 = 83$; $83 : 100 = 0,83$.

Relación. 1 $ colombiano = $ 0,83 ecuatorianos; o $1 \times 0,83$.

Por 1 $ colombiano doy $ 0,83

„ X „ „ daré „ 3000 $\frac{1 \times 3000}{0,83} = \$$ 3614,45 ½ colombianos.

Para convertir el tanto por ciento en tanto por uno cuando la moneda no está sujeta al sistema decimal (*caso con Inglaterra*), se suma con 100 el tanto de premio; la suma se divide por 100 y el producto se multiplica por 5: el resultado será el valor en sucres de la libra esterlina.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Ejemp. Cuánto vale una libra esterlina (L.) al cambio del 100, 101 y 110%.

Operación.

$100 + 100 = 200;\ 200 : 100 = 2;\ 2 \times 5 = \$\ 10$
$101 + 100 = 201;\ 201 : 100 = 2{,}01;\ 2{,}01 \times 5 = \$\ 10{,}05$
$110 + 100 = 210;\ 210 : 100 = 2{,}10;\ 2{,}10 \times 5 = \$\ 10{,}50$

Tabla de Cambios del Ecuador con Inglaterra

L. 1	al	100 %	$ 10,	L. 1	al	126 %	$ 11,30
» »	»	101 »	» 10,05	» »	»	127 »	» 11,35
» »	»	102 »	» 10,10	» »	»	128 »	» 11,40
		103	10,15			129	11,45
		104	10,20			130	11,50
		105	10,25			131	11,55
		106	10,30			132	11,60
		107	10,35			133	11,65
		108	10,40			134	11,70
		109	10,45			135	11,75
		110	10,50			136	11,80
		111	10,55			137	11,85
		112	10,60			138	11,90
		113	10,65			139	11,95
		114	10,70			140	12,
		115	10,75			141	12,05
		116	10,80			142	12,10
		117	10,85			143	12,15
		118	10,90			144	12,20
		119	10,95			145	12,25
		120	11,			146	12,30
		121	11,05			147	12,35
		122	11,10			148	12,40
		123	11,15			149	12,45
		124	11,20			150	12,50
		125	11,25				

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Para convertir monedas no decimales en monedas decimales (*caso con Inglaterra*), las libras esterlinas (L.), si las hay, se dejan como enteros; y si no las hay, se pone un 0 en su lugar; los chelines (s.) se multiplican por 5: el producto son centésimas de L; los peniques (d.) se multiplican por 4: el producto son milésimas de L.

Ejemp. 1º. Conviértase en decimal de L. L 184—17 s—3—d.

Operación. L 184, } 17 × 5 = L 0,85 centésimas de Libra | 3 × 4 = L 0,012, milésimas de Libra. Por consiguiente L 184 — 17 — 3 = L 184,862 milésimas de L.

Ejemp. 1º. L 204 — 1 — 9 $^3/_4$ ¿cuántos sucres al cambio del 130% ?

Operación. L 204,09 × \$ 11,50 = \$ 2347,03 $^1/_2$

Observación. Cuando el número de peniques es de 6 arriba, al decimal que resulte de su reducción, se agrega una unidad, por exceso.

Para convertir decimales de L en chelines, peniques y farthings, se valúa la fracción decimal como se explica en la pág. 28.

Ejemp. 1º. L 184,862 ¿cuántos s-d-f hacen?

Operación. 0,862 × s 20 = s 17,240; 0,240 × 12 d = d 2,880; 0,880 × f 4 = f 3,32; o sea L 184-s 17-d 2-f 3; por exceso 3 d.

Ejemp. 2º. L 204,09 ¿cuántos s-d-f hacen?

Operación. 0,09 × s 20 = s 1,80; s 0,80 × d 12 = d 9,6; d 0,6 × f 4 = f 2,4; por exceso 3 farthings f; o $^3/_4$ de penique; o sea L 204-1-9 $^3/_4$.

Ejemp. 3º. \$ 3148,27 $^1/_2$ cuántas L, s, d, f hacen al cambio de L 1 × \$ 11,10?

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Operación. Por L 1 doy $ 11,10

„ X dará $ 3148,27 ½ $= \frac{3148,275 \times 1}{11,10}$ = L 283,629.

Valuando la fracción decimal 0,629, según el ejemplo anterior, tenemos 12 s, 6 d, por exceso 7 d. En todo: L 283-12-7.

Cambio Indirecto

Cambio Indirecto es el trueque de monedas de un país en monedas de otro país, sirviéndose de una o varias plazas intermediarias.

Ejemp. Cuántos sucres valen L 180 enviadas por París, si L 1 vale frcs. 30,25, y si frcs. 5 valen $ 2,10?

Operación. Según la regla conjunta de la pág.

$$\begin{array}{l} X \; \$ = L \; 180 \\ 1 \; L = f \quad 30,25 \\ 5 \; f = \$ \quad 2,10 \end{array} = \frac{180 \times 30,25 \times 2,10}{1 \times 5} = \$ \; 2286,90.$$

PARTES PROPORCIONALES

Directas

Para ejecutar una regla de Partes Proporcionales, se multiplica la cantidad que debe dividirse, por el número proporcional; el producto se divide por la suma de los números proporcionales: el cuociente será la parte proporcional.

Ejemp. 1°. Divídase el número 1800 en partes proporcionales a los números 2, 3 y 4.

Operaciones. $\frac{1800 \times 2}{9} = 400$; $\frac{1800 \times 3}{9} = 600$; $\frac{1800 \times 4}{9} = 800$. $400 + 600 + 800 = 1.800$.

Ejemp. 2°. Tres socios han formado una compañía mercantil: el 1° contribuyó con $ 1500; el 2°, con $ 2000;

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

el 3º, con \$ 3000. En el Balance ganan \$ 2.800 ¿cuánto le corresponde a cada uno?

Operaciones. $\frac{2800 \times 1500}{7000} = \$\ 600$; $\frac{2800 \times 2000}{7000} = \$\ 800$; $\frac{2800 \times 3500}{7000} = \$\ 1400$. $\$\ 600 + \$\ 800 + \$\ 1400 = \$\ 2800$.

Ejemp. 3º. Un comerciante empieza sus negocios con un capital de \$ 3000; cinco meses después se asocia con otro que le da \$ 2000; ocho meses después con un tercero que le da \$ 1000. Hecho el balance anual hay una pérdida de \$ 1500 ¿qué pérdida le corresponde a cada socio?

Operación.

$$\left.\begin{array}{l} 3000 \times 12 = 36.000 \\ 2000 \times \ 7 = 14.000 \\ 1000 \times \ 4 = \underline{\ \ 4.000} \\ \qquad\qquad\quad\ \ 54000 \end{array}\right\} \begin{array}{l} \frac{1500 \times 36000}{54000} = \$\ 1000 \text{ al primero} \\ \frac{1500 \times 14000}{54000} = \$\ \ 388{,}89 \text{ al sgdo.} \\ \frac{1500 \times 4000}{54000} = \underline{\$\ \ 111{,}11} \text{ al terc.} \\ \qquad\qquad\qquad\ \ \$\ 1.500 \end{array}$$

Regla de Término Medio

Para encontrar un número medio entre varios números, se suman éstos y se divide por el número de ellos.

Ejemp. 1º. La ganancia líquida anual de cuatro haciendas es: \$ 9820 de la 1ª; \$ 7480 de la 2ª; 3200 de la 3ª y \$ 5914 de la 4ª ¿cuál es la ganancia media anual?

Operación. $9820 + 7480 + 3200 + 5914 = \$\ 26414$; $26414 : 4 = \$\ 6.603{,}50$.

Ejemp. 2º. Vendo 20 caballerías de terreno: 5 a \$ 4000 %; 12 a \$ 2500 %; y 3 a \$ 1000 % ¿cuál es, en término medio, el precio de cada caballería?

Operación.

$$\left.\begin{array}{rl} 5 \times 4000 = & \$\ 20.000 \\ 12 \times 2500 = & 30.000 \\ 3 \times 1000 = & 3.000 \\ 20 \text{ cab.} \quad = & \$\ \overline{53.000} \end{array}\right\} \begin{array}{l} 53000 : 20 = \$\ 2650 \\ \text{cada caballería.} \end{array}$$

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Regla de Promedio de Vencimientos

Para determinar en qué tiempo medio debo hacerse un solo pago de varias cantidades que debían vencer en distintas fechas, se multiplica cada pago por su plazo; la suma de los productos se divide por la suma de los pagos: el cuociente es el plazo o tiempo medio.

Ejemp. 1º. Debo $ 180 pagaderos como sigue: $ 50 con el plazo de dos meses; $ 40 con el plazo de 3 meses; $ 90 con el plazo de un año ¿en qué época haré un solo pago para compensación de intereses?

Operación.

50 × 2 =	100		
40 × 3 =	120		1300 : 180 = 7,222 meses
90 × 12 =	1080		7,222 meses = 7 meses y 7 días.
180 =	1300		

Ejemp. 2º. Presento al Banco del Pichincha los siguientes pagarés a m/o para que los descuente.

Números	Suscritores	Vencimientos	Valores	Promedio
1840	José Salas	Mayo 15/917	$ 150	60 días
1901	,,	Junio 1º/917	,, 100	
1920	,,	Julio 7/917	,, 70	
1921	,,	Nbre. 1º/917	,, 90	
			$ 410	

Al ser notificado el deudor con la cesión, conviene con el Banco en cancelarle los cuatro pagarés, firmando uno sólo, a un vencimiento medio ¿qué fecha debe llevar el nuevo pagaré?

Operación.	Mayo 15	$ 150	× 0	=	0
	Junio 1º	,, 100	× 16	=	1600
	Julio 7	,, 70	× 53	=	3710
	Nvbre. 1º	,, 90	× 169	=	15210
		$ 410,			20520

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

20520 : 410 = 50 días contados desde el 15 de Mayo de 1917; es decir: el 4 de julio de 1917.

Para promediar una cuenta de ventas y determinar la época en la que debe ser pagado el líquido producto, se promedia tan sólo el haber de la cuenta, deduciendo de la masa total el debe de gastos.

Ejemp. Determínese en qué fecha ha de pagarse el líquido producto de la Cuenta de Mercaderías en Sociedad a Medias con José Lan & Hijo, cuenta que figura como modelo Nº 2 de las Cuentas de Ventas del Formulario Comercial.

Operación.	Enero	14	$ 600	×	0	=	0
	,,	25	,, 825	×	11	=	9075
	Marzo	15	,, 235	×	61	=	14335
	Mayo	19	,, 706	×	127	=	89662
	Stbre.	30	,, 400	×	261	=	104400
			$ 2766,				217472
			38,49				
			$ 2727,51				

$ 217472 : 2727,51 = 79 días; por exceso: 80 días; es decir que, el líquido producto se pagará 80 días después del 14 de enero, esto es, el 3 de abril de 1904.

Para determinar a qué época debe diferirse el pago del saldo de una cuenta corriente para compensar con los adelantos que se han hecho, se multiplica la suma a deber por su plazo; y también cada suma adelantada por el tiempo que cada una estuvo en poder del deudor; se forma el total de los productos, tanto del Debe como del Haber y se resta uno de otro; la diferencia de productos se divide por el saldo de la cuenta: el cuociente indica la época a la que debe diferirse el pago del saldo.

Ejemp. Juan firmó un pagaré por $ 2000 a 6 meses plazo y 12% de interés anual. El pagaré vence el 29 de setiembre de 1905; pero el 12 de mayo hizo un abono de $ 500 y el 24 de junio, otro de $ 500 ¿en qué época debe pagar el saldo para que compense con los adelantos hechos?

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Operación.

DEBE		HABER	
$2000 \times 180 = 360000$		$500 \times 43 = 21500$	
		$500 \times 85 = 42500$	
$ 2000,	360000	1000	64000

360000 — 64000 = 296000 diferencia de productos
2000 — 1000 = 1000 diferencia de capitales o saldo
296000 : 1000 = 296 días que el deudor debe guardar el saldo, a contar desde el día que recibió los $ 2000; esto es, desde marzo 29 de 1905; luego: los $ 1000 quedarán en poder del deudor hasta enero 25 de 1906.

Para promediar una cuenta corriente y de intereses y dererminar la época en la cual debe ser pagado el líquido producto, se liquida la cuenta corriente por el sistema de números, (modelo Nº 4º del Formulario Comercial); el saldo de éstos se divide por el saldo de capitales: el cuociente indicará el número de días para el vencimiento del saldo de la cuenta, o sea el vencimiento medio, a contar desde la fecha del cierre de la cuenta corriente.

Ejemp. **Promédiese la cuenta corriente, modelo Nº 10 del Formulario Comercial.**

Operación.

DEBE

Octbre. 16/904	$ 1000	× 74 días	=	74000
Dcbre. 25/904	,, 500	× 5 ,,	=	2500
	$ 1500			76500

HABER

Octbre. 28/901	$ 800	× 62 días	=	49600
Nvbre. 25/904	,, 400	× 35 ,,	=	14000
Dcbre. 23/904	,, 200	× 7 ,,	=	1400
	$ 1400			65000

76500 — 65000 = 11500; y 11500 : 100 = 115 días para el vencimiento del saldo de $ 100; o sea el 5 de setiembre de 1904.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

FORMULARIO COMERCIAL

APENDICE N°. 1°.

Cuentas Corrientes

Varios métodos hay para liquidar una cuenta corriente; y, si bien todos tienden a un mismo fin, *buscar el saldo definitivo,* algunos dan distintos resultados, porque parten de distintos principios.

Conforme vayamos explicando los varios métodos haremos notar sus diferencias.

He aquí los varios modelos de cuentas corrientes:

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

METODO NEKER

Modelo 1°. (Sistema de parcialidades)

El Sr. Roberto Cruz de Quito

en cuenta corriente con

Seminario Hnos.,

al 1% mensual, cortada el 30 de junio de 1904.

			DEBE		HABER	
1.903						
Agto.	10	S/P. N° 18641 vencido hoy	$ 800	,,		
		Ints. en 320 ds.	85	33		
Dbre.	30	Su abono en efectivo ..			$ 200	,,
		Ints. en 180 ds.			12	,,
1.904						
Mayo	5	Su endoso en Lª/ N° 7.214				
		cargo. Bco. Cmrcl. y Agri.			660	,,
		Ints. en 55 ds.			12	10
			$ 885	33	$ 884	10
		Saldo a s/cargo (S. E. u O.)			1	23
			$ 885	33	$ 885	33

Guayaquil: junio 30/904.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Explicación. El método que antecede se llama DE PARCIALIDADES porque se calculan los intereses para cada una de las sumas del débito y del crédito, trabajo, desde luego, muy laborioso, por lo cual dicho método va cayendo en desuso.

Para liquidar una cuenta corriente por el sistema de parcialidades se tienen las reglas siguientes:

I. Se buscan los intereses para cada una de las cantidades del *debe* y del *haber*, contando el tiempo desde la fecha en que estén anotadas hasta aquella en la que se cierra la cuenta;

II. Se colocan los intereses debajo de las cantidades que los han producido; y, concluida la liquidación de aquéllos, se cierra la cuenta, buscando el saldo;

III. Si el total de la columna del *debe* es mayor que el de la del *haber*, el saldo *es deudor;* y si la del *haber* es mayor, el saldo es acreedor;

IV. El saldo que resulte se pone bajo la suma menor y se concluye la cuenta, debiendo quedar iguales las sumas de las dos columnas.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Modelo 2°. (Sistema de columnas)

El Sr. Roberto Cruz de Quito

en cuenta corriente con

Seminario Hnos.,

al 1% mensual, cortada el 30 de junio de 1904.

			Días	Intereses	Capitales
		DEBE			
1.903 Agto.	10	S/P. Nº 18.641 vcdo. hoy	320	$ 85 33	$ 800 ,,
		Balance de intereses			61 23
					$ 861 23
		HABER			
1.903 Dbre.	30	Su abono en efectivo	180	$ 12 ,,	$ 200 ,,
1.904 Mayo	5	Su endso. en Lª/Nº 7.214 crgo. Bco. Cmrcl. y Ag.	55	12 10	660 ,,
					$ 860 ,,
		Saldo a s/cargo (S. E. u O.)			1 23
					$ 861 23

Guayaquil: junio 30/904.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Explicación. El método de columnas se llama así porque se ponen en columnas separadas los intereses y los capitales, y también hay una para los días. Este método es de trabajo más laborioso que el de parcialidades, y lo usan pocas casas de comercio.

Para liquidar una cuenta corriente por el sistema de columnas se observarán las reglas siguientes:

I. Se buscan los intereses para cada una de las cantidades del *debe* y del *haber*, contando el tiempo desde la fecha en que estén anotadas hasta aquélla en la que se cierra la cuenta;

II. Se colocan los días, intereses y capitales en columnas separadas, cuidando de formar primero el *debe*, y debajo de él, *el haber;*

III. Se busca el saldo de intereses y, *por balance*, se lo pone debajo de la suma de los capitales del debe, si la suma de los intereses del debe fue mayor que la de los del haber; o debajo de la suma de los capitales del haber, si la suma de los intereses del haber fue mayor que la de los del debe;

IV. Concluída la liquidación de intereses se cierra la cuenta, buscando el saldo final, según la suma de las columnas de capitales, y se lo pone bajo la suma menor, debiendo quedar igual la suma de la columna de capitales del debe con la del haber.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Modelo 3ª. (Sistema de

El Sr. Roberto

en cuenta corriente con

al 1 % mensual, cortada

DEBE

			Días	Ints.	Capitales
1903					
Agt.	10	S/P. Nº. 18.641 vencido hoy	320	$ 85 33	$ 800 ,,
		Balance de ints.			61 23
					$ 861 23
					$ 861 23

Guayaquil:

columnas por hojas)

Cruz de Quito

Seminario Hnos.,

el 30 de junio de 1904.

HABER

			Días	Ints.	Capitales
1903					
Dbr.	30	Su abono en efectivo	180	12 ,,	$ 200 ,,
1904					
Myo	5	Su endoso en Lª./ Nº. 7.214 crgo. Bco. Comercial y Ag.	55	12 10	660 ,,
					$ 860 ,,
		A su cargo (S. E. u O.)			1 23
					$ 861 23

junio 30 de 1904.

Explicación. El método de columnas por hojas no difiere del *simple* MÉTODO DE COLUMNAS sino en que el *debe* se pone en una hoja y el *haber* en otra, razón por la cual se llama de columnas por hojas.

La manera de practicar la liquidación es de todo en todo igual al de simple columnas.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Modelo 4º. (Sistema de números)

El Sr. Roberto Cruz de Quito
en cuenta corriente con
Seminario Hnos.,
al 1 % mensual, cortada el 30 de Junio de 1904.

			Capitales		Días	Números
1903		DEBE				
Agto.	10	S/P.º Nº. 18.641 vencido hoy	$ 800	,,	320	256000
		Ints. sobre 183.700 saldo de números	61	23		
			861	23		256000
1903		HABER				
Dbre.	30	Su abono en efectivo	200	,,	180	36000
1904						
Mayo	5	S/ endoso en L/ª. Nº. 7.214 crgo. Bnco. Cmrcl. y Ag.	660	,,	55	36300
			860	,,		72300
		Balance de números				183700
		A s/. cargo (S. E. u O.)	1	23		
			$ 861	23		256000

Guayaquil: junio 30/904.

Explicación. El método de números es llamado así, a causa de que se forma un producto o *número* con la multiplicación del capital por el tiempo; y por efectuarse sólo con dichos *números* la división final para el cálculo de intereses.

Para liquidar una cuenta corriente por el sistema de números se tienen las reglas siguientes:

I. Se colocan las fechas, descripción, capitales y días, según se ve en el modelo; se multiplican los capitales por el tiempo expresado en días, a contar desde la fecha en que esté anotada cada partida hasta aquélla en la que se cierra la cuenta;

II. El producto de los capitales por el tiempo representa los números, los cuales se colocan en su columna respectiva, tanto los del *debe* como los del *haber;*

III. Se busca la diferencia entre los *números* del debe y los del haber, y ella representará el *balance de números,* el cual se coloca bajo los *números* menores, a fin de igualar las sumas de la columna de números del *debe* y del *haber;*

IV. Sobre el balance o saldo de números se calculan los intereses con *sólo* dividir dicho saldo por el divisor fijo del tanto por ciento de intereses, el cuociente serán los intereses deudores o acreedores: serán deudores, si la suma de la columna de números del debe es mayor que la del haber; o acreedores, en caso contrario;

V. Los intereses que resulten se ponen en su respectivo lugar, en la columna de capitales, y se concluye buscando el saldo final, el cual se pone bajo la suma menor de capitales, debiendo quedar igual la suma de la columna del debe con la del haber.

Observación. El sistema francés de números, que acabamos de explicar, es, en el día, el más vulgarizado, por la facilidad que presta para los cálculos; y porque, en vez de calcular los interes para cada partida del debe y del haber, se calculan sólo sobre el saldo de números, y con *una* división se obtiene el mismo resultado que con tres, cuatro etc. division escomplicadísimas. Atentas estas razones y las de que el comercio de Guayaquil y los Bancos usan el SISTEMA DE NÚMEROS, recomendamos su estudio.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Modelo 6ª. (Sistema de números

El Sr. Ignacio

en cuenta corriente con

al 6 % anual, cortada el

DEBE

			Capitales		Días	Números
1904			fcs.			
Ener.	1º	Saldo a s/cargo, según cta. debre. 31/903.	3.000	,,	184	552000
,,	28	N/. factura Nº. 61.308 de julio 23/904.	2.740	50	156	427518
Abril	15	N/. factura Nº. 61.507 por vapor Tagus para agosto 15/904.	4.500	70	46	207032
		Intereses sobre balance de números negros.	97	70		
		Comisión suplementª. ½ %	824	80		
		Gastos menores y franqueo.	2	25		
		fcs	11 165	45		979518

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

por hojas) números rojos

Heredia de Quito

Bécot & Dupuis, París,

30 de junio de 1904.

HABER

			Capitales		Días	Números
1904			fcs.			
Marz.	15	Remesa del Bco. Cmcl. y Ag.	1.080		107	115560
Junio	7	Remesa del Bco. del Ecuador	2.945	70	24	70696
		Números rojos del Debe				207082
		Balance de números negros				586230
		Saldo a su cargo (S. E. u O.)	7.139	75		
		fcs.	11 165	45		979518

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Explicación. El método de números por hojas no difiere del simple método de números sino en que, en el primero están las partidas del debe en una hoja y las del haber en otra; y en el segundo están en una misma hoja el debe y el haber; pero el sistema de liquidación es el mismo.

El método por hojas se llama también MÉTODO EUROPEO por usarlo así todas las casas de Europa.

Adrede hemos provocado en este modelo los números rojos, para dar su explicación.

Los números rojos se presentan en una cuenta corriente cuando hay partidas que no han vencido aún en la *época* del cierre de la cuenta; entonces es cuando se escriben con tinta roja los *días* y los *números* correspondientes a la suma no vencida. Para mejor inteligencia de los números rojos, descompondremos el sistema en reglas.

Para liquidar una cuenta corriente por el sistema de números rojos se observarán las siguientes reglas:

I. Se tiene presente que los números rojos no puede producirse sino cuando entre las partidas del débito o del crédito hay alguna o algunas cuyo vencimiento es posterior a la *época* de la cuenta corriente;

II. Se colocan las fechas, relación, capitales, días y números como se ve en el modelo, y se procede de todo en todo igual a la liquidación del modelo Nº 4º;

III. Los días para las cantidades de vencimiento posterior a la época de la cuenta se calculan desde el día del cierre hasta el del vencimiento, y el resultado se escribe con tinta roja en la columna de los días; se buscan los números y se los escribe también con tinta roja, en su respectiva columna;

IV. Se suman los números rojos, tanto del debe como del haber; y la suma de los del debe se coloca en la columna de números del haber; y la de los del haber, en la de números del debe, con cuya inversión los números rojos se convierten en números negos;

V. Se hace el balance de los números negros, y el saldo entre el debe y el haber se pone al lado que necesita para la igualación;

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

VI. Se calculan los intereses sobre el balance de números negros, y los que produzca se ponen en la columna de capitales y en la hoja que les corresponda, según sean deudores o acreedores, y se concluye la cuenta buscando el saldo final·

VII. Se suman las columnas de capitales y las de números, prescindiendo en éstas de los números rojos: las sumas de los capitales así como las de los números de la hoja del debe y del haber deben ser iguales entre sí, respectivamente, con lo cual queda terminada la cuenta.

Observaciones:

1ª. Nótese que en los días de la primera partida del debe, en vez de poner 180 días como se acostumbra en el Ecuador, hemos puesto 181 días; y ¿por qué? porque en Europa se cuenta el semestre por eso número de días, esto es, por 183 días que da la mitad de 365 días del año, ya que, al dividir 365 por 2 se tiene 182 $^1/_2$ días, por exceso, 183 días; pero como 183 es número impar, se le aumenta 1 día para hacerlo par, y da 184 días para el semestre;

2ª. Tanto en las cuentas europeas como en las de Guayaquil se hacen figurar los gastos menores, como franqueos etc.;

3ª. Más atrás explicamos la cuenta que ha originado la partida que en el modelo Nº 5 figura como *comisión suplementaria;*

4ª. Varias casas europeas y norte-americanas varían el lugar de las columnas de días, capitales, vencimientos, números, etc.; pero comprendiendo bien el sistema de números por hojas, es fácil dar con lo que representa cada columna, ya que en la práctica muchas casas no las rotulan.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Modelo 6ª. (Sistema de capitalización)

El Sr. Ignacio Heredia de Quito,

A Bécot & Dupuis de París,

por comisión de retraso al $^1/_2$ % mensual, después de

SEIS MESES

1903							
Jun.	D	fcs 15708	25				
Julio	C	6730	55				
	D	8977	70	Vencimiento: 31 de enero de 1904.............	$^1/_2$ %	fcs. 44	90
Agt.	D	13753	05	*Facturas de agosto de 1903.*			
	D	22730	75	Vencimiento: 29 de febrero de 1904	,,	113	65
Stb.	,,	3806	65	*Factura de setiembre de 1903.*			
	D	26537	40	Vencimiento: 31 de marzo de 1904.............	,,	132	70
Oct.	,,	7966	25	*Factura de octubre de 1903.*			
	D	34503	65	Vencimiento: 30 de abril de 1904.......... .	,,	172	50
Nov.	,,	1203	10	*Nota de gastos de noviembre de 1903.*			
	D	35706	75	Vencimiento. 31 de mayo de 1904............	,,	178	55
Dbr.	,,	693	,,	*Intereses, franqueo etc. de diciembre 1903*			
	D	36399	75	Venci: 30 de junio de 1904	,,	182	,,
				A su cargo (S. E. u O.)		fcs 824	30
				París: junio 30/904.			

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Explicación. El método de capitalización lo usan las casas europeas para hacer *entrar en valor* las facturas de venta, en el mes de su vencimiento real; o también cualesquiera valores que hubieren vencido.

Las casas europeas venden a crédito, cargando el 6 % durante el plazo; y el 1 o el 1/2 % mensual, después del vencimiento.

Las facturas de *plazo no vencido* y los abonos figuran en la cuenta corriente ordinaria y ganan por reciprocidad el 6 % de interés anual.

Las facturas de *plazo vencido* o cualesquiera valores vencidos figuran en la capitalización, en el mes de su vencimiento, y en el último día de dicho mes; y eso, aunque la fecha de vencimiento no corresponda a la del último día. Este vencimiento se llama *vencimiento a cuenta*, por ser un vencimiento convenido entre el deudor y el acreedor para hacer entrar en valor las sumas a deber.

Los intereses que, por la capitalización, producen los valores vencidos, van a parar en la cuenta corriente del semestre, con el nombre de *comisión suplementaria, de atraso o de retardo.* Ingresados así en la cuenta corriente, se convierten en capital para ganar intereses en el semestre venidero, como puede verse en nuestro Modelo N° 5.

Para el semestre siguiente,—que en nuestro ejemplo sería de julio a diciembre de 1904,—el saldo de la cuenta corriente, 7.139,75 francos, que incluye los intereses y la comisión suplementaria, es un capital que gana el 6 % de interés anual para la cuenta corriente ordinaria y 1/2 % mensual de comisión suplementaria, capitalizándose los intereses, por considerarse dicho saldo como valor vencido; y así de semestre en semestre los valores vencidos ganan dos intereses que se capitalizan de facto.

Para liquidar, por el sistema de capitalización, una cuenta corriente de valores vencidos se observarán las siguientes reglas:

I. Se pone como primera partida el saldo deudor o acreedor en el semestre anterior, indicando la fecha de su vencimiento;

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

II. Se hace entrar, en el mes de vencimiento, todos los valores vencidos en dicho mes, los cuales se suman con el saldo anterior; así mismo, si hubiere abonos se restan del saldo anterior: la suma o diferencia es la que se da por vencida el último día del mes; sobre la suma vencida se cobra el tanto por ciento mensual de atraso, y las partidas se ponen en sus respectivas columnas.

Si no hubiere valores que hacer entrar en un mes, el saldo es un valor vencido, se cobran sobre él los intereses, y éstos se aumentan al saldo que los produjo, para formar así el capital para el mes siguiente, y de este modo se continúa hasta el último mes del semestre; (Véase el modelo Nº 6º bis)

III. La suma que, por comisión de retraso, dé la capitalización, va a parar en la cuenta corriente ordinaria, y el saldo deudor de ésta ganará en el semestre siguiente el 6% de interés anual y el 1 o el ½% mensual de comisión de atraso.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Modelo 6 bis (Sistema de capitalización)

El Sr. Ignacio Heredia de Quito
en cuenta corriente con
Bécot & Dupuis, París,
por comisión de retardo al $^1/_2$ % mensual sobre valores sin saldar.

1904		Atraso en junio 30 de 1904	fcs. 7139	75	fcs.	
Julio	31	Comisión suplementaria, $^1/_2$ % mensual.........	35	69	35	69
		Vencido en julio 31......	7175	44		
		Comisión $^1/_2$ % mensual..	35	87	35	87
		Vencido en agosto 31....	7211	31		
		Comisión $^1/_2$ % mensual..	36	05	36	05
		Vencido en setiembre 30.	7247	36		
		Comisión $^1/_2$ % mensual..	36	24	36	24
		Vencido en octubre 31...	7283	60		
		Comisión $^1/_2$ % mensual..	36	42	36	42
		Vencido en noviembre 30	7320	02		
		Comisión $^1/_2$ % mensual..	36	60	36	60
		Vencido en Dbre. 31/904.	7356	62		
		A su cargo (S. E. u O.)			fcs. 216	87

Observación Esta clase de capitalización no es permitida en el Ecuador, por prohibirla el art. 501 del Código de comercio, el cual no faculta la capitalización de intereses sino en períodos que no bajen de seis meses.

Hemos puesto estos modelos de capitalizaciones por la necesidad que hay de saberlos formular para la revisión de las cuentas corrientes europeas.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Modelo 7°. (Sistemn de saldos)

El Sr. Roberto

en cuenta corriente con

al 1 % mensual, c.rtada

Fechas		Relación	DEBE	
1903				
Agosto	10	S/P.° N° 18.641 vencido hoy..	$ 800	,,
Dcbre.	30	Su abono en efectivo....		
1904				
Mayo	5	Su endoso en L^a./ N°. 7.214, crgo. Bnco. Cmrcl. y Ag....		
		Balance de intereses a su cargo	61	23
			861	23
		Saldo a su cargo (S. E. u O.)		
			$ 861	23

Guayaquil: junio 30/904.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

METODO HAMBURGUES

Cruz de Quito

Seminario Hnos. de Guayaquil,

el 30 de junio de 1904.

HABER		SALDOS				INTERESES				
		Debe		Haber		Dias	1 % Debe		1 % Haber	
$ 200	,,	600	,,			140 125	$ 87 25	88 ,,		
660	,,			60	,,	55			$ 1 61	10 28
860 1	,, 23									
861	23					320	$ 62	88	$ 62	88

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Explicación, El método de saldos o Hamburgués se llama así porque se computan los intereses recíprocos sólo sobre los saldos deudores o acreedores. Este método destruye toda duda sobre la formación de la cuenta corriente; y por esto, es el método más adaptable, si bien es cierto que exige del contador, destreza y laboriosidad.

Varias casas y bancos europeos convienen con sus clientes en pagarles un tipo de interés y en cobrarles otro, en este caso es imposible formular una cuenta corriente, *de un modo fácil*, por otro sistema que no sea el de saldos, sistema que, de una manera especial, es propio para los bancos que, teniendo cuentas corrientes a intereses, deben ver a día el estado de ellas. El método de saldos es el único que permite tener sin retardo de un día una cuenta corriente con intereses; y esto aunque, de un día a otro, varíen los tipos de interés, de cambio, de comisiones entre el *cuentahabiente* y el *cuentadante*, cosa que sería imposible con los otros métodos.

Para liquidar una cuenta corriente por el sistema de saldos o Hamburgués, se observarán las reglas siguientes:

I. Se traza el rayado tal como se ve en el modelo; se coloca la primera partida que debe encabezar la cuenta, dándole su lugar respectivo en el debe o en el haber; la primera partida gana intereses hasta la fecha de la segunda partida;

II. La segunda partida se suma con la primera o se resta de ella, según tienda a aumentar o disminuir el valor, y el saldo se pone en la respectiva columna, según resulte deudor o acreedor; el saldo que resulte gana intereses hasta la fecha de la siguiente partida;

III. Con cada nueva partida de ingreso o de egreso, se procede como se explica en la regla segunda, y así hasta la conclusión de la cuenta;

IV. Se hace el balance de intereses y el saldo va a aumentar el valor de la columna del debe o del haber de capitales, según haya sido deudor o acreedor; se suma la columna del debe y la del haber, y se concluye buscando el saldo final;

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

V. La suma de la columna del debe con la del haber de capitales han de ser iguales entre sí; así como la del debe con la del haber de las columnas de intereses; la suma de la columna de los dias ha de ser igual al número de dias que hay desde la fecha de la primera partida hasta la del ajuste de la cuenta: todo lo cual prueba que la cuenta corriente está terminada.

Observaciones:

1ª. En el sistema de saldos puede usarse también el sistema de números; pero téngase presente que, *sólo* en el caso de que los tipos de intereses recíprocos sean iguales, o que uno de ellos sea un número determinado y el otro sea 0. Cuando en una cuenta corriente liquidada por el sistema de saldos hay diversidad de tipos de interés, es más fácil y más cuerdo buscar los intereses para cada saldo; esto es mucho más ligero, sobre todo, si se calculan por las partes alícuotas;

2ª. Para evitar los números rojos, en el sistema de saldos o en cualquier otro, las casas europeas acostumbran hacer entrar en valor las sumas a vencer, mediante un descuento a contar desde el dia del cierre de la cuenta;

3ª. Las casas comisionistas de Guayaquil no pagan intereses en los saldos a favor del cliente, pero si, cobran, y esto es racional, desde el hecho mismo que los saldos a favor del cliente tienen aplicación a un empleo determinado, el despacho de mercaderías, por ejemplo, razón por la cual dichas cuentas no son cuentas corrientes sino cuentas simples o de gestión.

Que es racional el cobro de intereses sobre el saldo a cargo de sus clientes, no hay sino fijarse en que ese valor representa sumas prestadas, y para ellas reconoce la ley mercantil el derecho que el comisionista tiene al cobro de intereses. (Art. 370 del Código de Comercio).

En el caso de las cuentas corrientes de Guayaquil es cuando unos valores tienen 0 por tipo de intereses y otros un número determinado 10, 11 o 12 %

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Modelo 7.ª bis (Sistema de saldos) Método Hamburgués por el sistema de números

El Sr. Roberto Cruz de Quito

en cuenta corriente con

Seminario Hnos. de Guayaquil,

al 1 % mensual, cortada el 30 de junio de 1904.

Fechas		Operaciones	Debe		Haber		Saldos		Días	Números deudores	Números acreedores
1903											
Agt	10	S/P. vcdo. hoy	$800	»			$800	»	140	1120	
Dbr	30	S/abono			200	»	600	»	125	750	
1904											
May	5	S/abono			660	»	60	»	55		33
										1870	33
		Blce. de núms									1837
		Ints. s/núms.	61	23							
			$861	23	$860	»			320	1870	1870
		Saldo a su cargo (S. E. u O.)			1	23					
			$861	23	$861	23					

Para liquidar una cuenta corriente por el sistema de saldos o Hamburgués, *con aplicación del sistema de números*, se observarán las reglas siguientes:

I. Se traza el rayado tal como se ve en el modelo; se coloca la primera partida que debe encabezar la cuenta, dándole su lugar respectivo en el debe o en el haber y en la

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

columna saldos; la primera partida da números deudores o acreedores, según el caso, hasta la fecha de la segunda partida. Los números deudores o acreedores se encuentran multiplicando los saldos por los días y dividiendo por 100;

II. La segunda partida se suma con la primera o se resta de ella, según tienda a aumentar o disminuír el valor, y el saldo se pone en la columna saldos; el saldo da números deudores o acreedores hasta la fecha de la siguiente partida;

III. Con cada nueva partida de ingreso o de egreso, se procede como se explica en la regla segunda, y así hasta la conclusión de la cuenta;

IV. Se suman los números del debe y los del haber; se busca la diferencia entre ellos, lo que da el balance de números, el cual se divide por el divisor fijo del tanto por ciento de intereses, dividido por 100: el resultado son los intereses que van al debe o al haber, según la suma de números que sea mayor;

V. Se suma la columna del debe y la del haber y se concluye buscando el saldo final;

VI. La suma del debe con la del haber han de ser iguales, así como las de números, y la suma de la columna de los días ha de ser igual al número de días que hay desde la fecha de la primera partida hasta la del ajuste de la cuenta: todo lo cual prueba que la cuenta corriente está terminada.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Modelo 8ª. (Sistema de Prolación)

METODO LEGAL

El Sr. Roberto Cruz de Quito

en cuenta corriente con

Seminario Hnos.,

al 1 % mensual cortada el 30 de junio de 1904.

Fechas	Relación	Días	Ints.	Debe	Haber
1903					
Agt 10	S/P. Nº 18.641 vcdo. hoy			$800 ,,	
	Intereses sobre $ 800	140	$ 37 33		
Dbr 30	Su abono en efectivo				$200
	Para imputar a intereses				37 33
	,, ,, ,, capital			162 67	
	Intereses sobre $ 637,33	125	26 55	637 33	
May 5	S/endoso en Lª Nº 7.214, crgo. Bco. Cmcl. y Ag.				660
	Para imputar a intereses				26 55
	,, ,, ,, capital			633 45	
	Intereses sobre $ 3,88	55	07	3 88	
	Ints. desequilibrados			07	
	Sald. a s/crgo. (S. E. u O.)			$ 3 95	
	Guayaquil: junio 30/904				

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Explicación. El método de prelación o legal es llamado así, porque, de conformidad con la ley, se prefieren en los pagos los intereses, cuando se deben capital e intereses.

Para liquidar una cuenta corriente por el sistema de prelación o legal se tienen las reglas siguientes:

I. Se traza el rayado como se ve en el modelo, para dar a cada cantidad su lugar correspondiente;

II. La primera partida gana intereses hasta la fecha de la segunda partida; si la segunda partida es de abono, con ella se pagan *primero* los intereses ganados por la suma de la primera partida, y con la diferencia se paga el capital; pero si la segunda partida es de débito, se aumenta a la primera, y la suma gana intereses hasta la fecha de la tercera partida, y así cada valor que constituya un débito se aumenta; y cada valor que constituya un crédito sirve para imputar *primero* a todos los intereses no devengados, y el resto a capital;

III. Con cada nueva partida de débito o de crédito se hace lo indicado en la *regla* II, y así hasta concluir la liquidación, haciendo ganar intereses de una fecha a otra a cada partida que, en descubierto, queda en la cuenta;

IV. La última partida en descubierto gana intereses hasta la *época* o cierre de la cuenta; estos intereses se llaman *intereses desequilibrados*, por no tener abono que los pague, y van a aumentar la última partida en descubierto, para formar un nuevo capital que ha de ganar intereses desde la época hasta un nuevo abono o un nuevo cargo;

V. Se finaliza la cuenta indicando el saldo deudor o acreedor.

Modelo 9°. (Sistema Lafitte)

El Sr. Roberto

en cuenta corriente con

al 1 % mensual, cortada

DEBE

Fechas		Relación	Días	Ints.	Capitales
1903					
Agost	10	S/P. Nº 18.641 vencido hoy	0		$ 800 ,,
		Balance de capitales $ 60	320	6 40	
		,, ,, intereses		61 23	61 23
				$ 67 63	$ 861 23

Guayaquil;

Epoca: la primera partida

Cruz de Quito

Seminario Hnos. de Guayaquil,

el 30 de junio de 1904.

HABER

Fechas		Relación	Días	Ints.		Capitales	
1903 Dbre.	30	Su abono en efectivo	140	$ 9	33	$ 200	,,
1904 Mayo	5	Su endoso en Lª. Nº. 7.214, crgo. Bnco. Cmrcl. y Ag.	265	58	30	660	,,
		Saldo deudor (S. E. u O.)				1	23
				$ 67	63	$ 861	23

junio 30 de 1904.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Modelo 10. (Sistema Laffite)

El Sr. Roberto

en cuenta corriente con

al 1 % mensual, cortada el

DEBE

Fechas		Relación	Vencim.	Días	Ints.	Valores
1904						
Jul.	16	S/Pe. de esta fecha	16 Otb.	0		1.000,,
Oct.	25	,, ,, ,, ,,	25 Dbr	69	11 50	500,,
		Balance de intereses			3 81	3 81
					$ 15 31	$ 1.503 81

Guayaquil:

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Epoca: el primer vencimiento

Cruz de Quito

Seminario Hnos. de Guayaquil,

31 de diciembre de 1904.

HABER

Fechas	Relación	Vencim.	Días	Ints.	Valores
1904					
Stb. 28	S/endoso en Lª Nº 179, cargo Jaime Puig Verdaguer, a 30 d/v.	28 octb	12	3 20	$ 800,,
Nbr. 22	S/giro en Lª. Nº. 148 a 3 d/v., cargo López & Guzmán	25 nbr.	39	5 20	400,,
Dbr. 15	S/entrega a nuestro Agente, Sr. Patricio Luna	23 dbr.	67	4 47	200,,
	Balance de capitales $ 100	30 ,,	74	2 47	
	Sld. deudor (S. E. u O.)				103 84
				15 34	$ 1.503 84

diciembre 31 de 1904.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Explicación. El método Laffite se llama así por haber sido inventado por un banquero parisiense, quien lo popularizó en Francia. Es también conocido con el nombre de MÉTODO INDIRECTO, RETRÓGRADO O NUEVO, porque por una especie de marcha retrógrada se calculan los intereses para todas las partidas de la cuenta, fijando como *época* la fecha de la primera partida o la del primer vencimiento.

El método indirecto tiene la *grandísima ventaja* de evitar los números rojos y la de *poder preparar una cuenta* SIN NECESIDAD *de saber la fecha del cierre*.

Para liquidar una cuenta corriente por el sistema Laffite o método indirecto se tienen las reglas siguientes:

I. Se traza el rayado como en cualquiera de los dos modelos anteriores, para dar a cada cantidad su lugar correspondiente;

II. Se toma como *época* la fecha de la primera partida o la del primer vencimiento: esta *época* es la del *cierre ficticio* de la cuenta;

III. Se busca el tiempo transcurrido entre la época y la de cada partida, o la de cada vencimiento y se calculan los intereses o se buscan los números para cada partida del debe y del haber;

IV. La *época* no tiene numero de dias, razón por la cual lleva un *cero* en la respectiva columna. Cuando se conozca la fecha de cerrar la cuenta se hace el *balance de los capitales*, el cual queda entre columnas; sobre dicho balance se calculan los intereses desde la *época ficticia* hasta el cierre de la cuenta, que es la *época real;*

V. Se hace el *balance de intereses*, el cual va a parar en la columna de capitales, después de igualar la de intereses, y se concluye buscando el saldo final, deudor o acreedor; se suman las columnas de intereses y las de capitales, debiendo quedar igual, respectivamente, las del debe con las del haber, lo cual indica que la cuenta está terminada.

Observación. El balance de intereses va a parar en la columna de capitales, en el mismo lado donde figura aquél, porque el método Laffitte se funda en que los inte-

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

reses del debe corresponden al haber, y los del haber al debe. Esta misma causa es la que obliga a poner en el lado opuesto los intereses sobre el balance de números, cuando nos sirvamos de éstos en dicho método.

Todas las cuentas corrientes que dejamos explicadas se llaman CUENTAS CORRIENTES Y DE INTERESES, porque una, o algunas o todas las partidas de la cuenta ganan intereses, ya recíprocos o no recíprocos. Hay también las *simples cuentas corrientes*, en las cuales ninguna partida gana interés, razón por la cual para liquidar una cuenta corriente sin intereses, basta cargar y abonar las respectivas partidas y buscar el saldo final.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

APENDICE Nº. II.

Liquidación de facturas

Factura Nº. 380 **París 10 de agosto de 1917**

El Sr. Jacinto Roca de Quito

a Lebrun & Cía.

DEBE

Por las siguientes mercaderías embarcadas por s/cta. y riesgo por vapor «La Marseillaise» que saldrá de Saint Nazaire el 1º de setiembre a la consignación del Sr. Antonio E. Calderón de Guayaquil, vía Panamá. *Pago al contado.* $\frac{\text{J. R.}}{\text{L. x C}^o\text{.}}$ 973/974.

Nº 973 1 barril	33	ks bruto 55 × 80	10 ks nto.		
50 vasos cristal Nº. 2 para agua		fcs	0 70	fcs. 35 »	
50 vasos cristal Nº. 4 para vino			0 60	30 »	
				65 »	
Alza 60 %				39 »	104 »
Nº. 974 1 caja	57	ks bruto 110 × 78 × 80			
1 almohadón pa. pies, seda y algodón			29 »	29	
2 almohadones para asiento, seda y agdón			8 25	16 50	
				45 50	
Alza 30 %				13 65	59 15

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Vienen frs. 163,15 $ 75,05

GASTOS

Números	Bultos	Transporte Consulares y menudos	Flete	Seguro marítimo 1 %, y póliza		Seguro contra riesgo de guerra 8 %.			
		Frs.	Frs.	Frs.	Frs.	Frs.	Fr.	Frs.	$
973	1	10,40	35	240	2,65	240	19,20	67,25	30,93
974	1	11,50	35	310	3,40	310	24,80	74,70	34,36
								305,10	140,35
					Comisión 5 %			15,25	7,02
							Frs.	320,35	147,36

Liquidación de la factura Nº 380 de Lebrun y Cía.

a 5 × 2,30

Bulto N. 973

50 vasos cristal, N. 2	$ 25,76
50 vasos cristal, N. 4	$ 22,08
Valor neto del bulto	$ 47,84

Gastos:

Gastos hasta Guayaquil......	$ 32,48
Gastos en Guayaquil..........	» 10,76
Derechos	» 8,88
Interés al 8% sobre 47,84......	» 3,82
Cambio sobre Guayaquil 1 %.	» 0,51
Transporte al almacén........	» 0,80
Total de gastos....	$ 56,75

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

$118^6/_{10}$ % de aumento de valor de la mercadería por los gastos.

218,6 % × 25,76 = $ 56,31 valor de los 50 vasos de cristal N. 2. Cada vaso $ 1,13 costo bruto.

218,6 % × 22,08 = $ 48,26 valor de los 50 vasos N. 4 Cada vaso $ 0,96 costo bruto.

Al costo bruto se le aumenta la ganancia para formar el precio de venta.

Bulto N. 974

1 almohadón para pies, seda y algodón......	$ 17,34
2 almohadones para asiento, seda y algodón	» 9,87
Valor neto del bulto....	$ 27,21

Gastos:

Gastos hasta Guayaquil	$ 36,08
Gastos en Guayaquil.........	» 28,79
Derechos........	» 18,69
Interés al 9 % sobre $ 27,21..	» 2,45
Cambio sobre Guayaquil 1%..	» 0,67
Transporte al almacén........	» 0,40
Total de gastos	$ 87,08

320 % de aumento de valor de la mercadería por los gastos.

420 % × 17,34 = $ 72,82 valor del 1 almohadón para pies, costo bruto.

420 % × 9,87 = 41,45, valor de los dos almohadones para asiento, seda y algodón; c/u $ 20,72, costo bruto.

Al costo bruto se le aumenta la ganancia para formar el precio de venta.

Reglas para liquidar facturas

1°. Conocer perfectamente la Ley Arancelaria de Aduanas para revisar todos los papeles de aduana, cuenta del comisionista etc.;

2°. Convertir la moneda extranjera en ecuatoriana al cambio del día de la liquidación;

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

3°. Repartir los gastos proporcionalmente, según el peso o según el valor;
4°. Determinar los derechos arancelarios;
5°. Cargar un interés prudencial sobre el valor de la mercadería líquida;
6°. Repartir proporcionalmente: transportes, cambio y gastos menudos;
7°. Determinar el tanto por ciento de aumento de valor de la mercadería por los gastos, multiplicando los gastos por ciento y dividiendo por el valor de la mercadería;
8°. Fijar el costo bruto de cada artículo, multiplicando su valor neto por el monto del tanto por ciento de aumento por gastos y dividiendo por ciento; y,
9°. Fijar el tanto por ciento de ganancia que se ha de aumentar a la mercadería para determinar el precio de venta.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

APENDICE Nº III

GEOMETRÍA INDUSTRIAL

Como para la práctica comercial es importantísimo el conocimiento de la valuación de las principales figuras geométricas, damos aquí las fórmulas generales.

§ I

GEOMETRÍA PLANA

Al valuar una figura geométrica, el resultado se obtiene en medidas lineales, si se busca la longitud o largo; en medidas cuadradas, si se busca el área o superficie; y en medidas cúbicas, si se busca la capacidad, volumen o peso.

Para hallar la superficie del cuadrado:

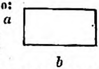
Regla: Se multiplica la longitud de un lado por sí misma: el producto será la superficie.

Ejemplo: Cuál es la superficie de un patio cuadrado que tiene 8 metros de lado?

Operación: $8 \times 8 = 64$ mts.^{2}

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Para hallar la superficie del rectángulo:



REGLA: Se multiplica la base por la altura; o lo que es lo mismo: el largo por el ancho.

Ejemplo: Cuál es la superficie de una sementera que tiene figura rectangular, si el largo es de 124 metros; y el ancho, de 65 metros?

Operación: $124 \times 65 = 8.060$ mts.²

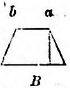
Para hallar la superficie del rombo:

REGLA: Se multiplican las dos diagonales entre sí y se toma la mitad del producto.

Ejemplo: Se quiere convertir en patio un jardín de forma rombo ¿cuál es la superficie del jardín, si las diagonales del rombo tienen, respectivamente, 15 y 9 metros de longitud?

Operación: $\frac{15 \times 9}{2} = 67{,}59$ mts.²

Para hallar la superficie del trapecio:



REGLA: Se multiplica por la altura la suma de las dos bases, y el producto se divide por 2.

Ejemplo: Cuál es la superficie de una azotea de forma trapecial, si la base grande del trapecio tiene 9 metros de largo; la base menor, 7,50 mts.; y la altura o distancia entre las bases, 5,90 metros?

Operación: $\frac{(9+7{,}50)\,5{,}90}{2} = 48{,}6750$ mts.²

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

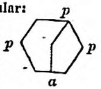
Para hallar la superficie del trapezoide:

REGLA: Se multiplica por la base la suma de las dos alturas; y el producto se divide por 2.

Ejemplo: Cuál es la superficie de un trapezoide que tiene 7 metros la altura mayor; 4 metros la altura menor; y la base, 11,40 metros?

Operación: $$\frac{(7+4)\ 11{,}40}{2}=62{,}70 \text{ mts.}^2$$

Para hallar la superficie del polígono regular:

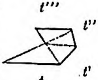


REGLA: se multiplica el perímetro por la apotema, y el producto se divide por 2.

Ejemplo: Cuál es la superficie de un patio exagonal que tiene 72 metros de perímetro, y 6,25 metros de apotema?

Operación: $$\frac{72 \times 6{,}25}{2}=225 \text{ mts.}^2$$

Para hallar la superficie de un polígono irregular:



REGLA: Se descompone el polígono en triángulos; se busca el área de cada uno de éllos y se suman los resultados.

Ejemplo: Cuál es el área total de una hacienda, si descompuesta su figura en cuatro triángulos, tienen 9, 6, 8 y 8 hectáreas respectivamente?

Operación: $9+6+8+8=26$ Hcts.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

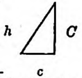
Para hallar la superficie del triángulo:

REGLA: Se multiplica la base por la altura y se divide el producto por 2.

Ejemplo: Cuál es la superficie de un triángulo que tiene 18 mts. de base y 9 de altura?

Operación: $\frac{18 \times 9}{2} = 81$ mts.^{2}

Para hallar la hipotenusa de un triángulo rectángulo, conociendo los catetos:



REGLA: Se extrae la raiz cuadrada de la suma del cuadrado de los dos catetos.

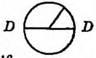
Ejemplo: Cuál es la longitud de una cuerda tirada desde la cabeza de un hombre hasta el extremo de la sombra arrojada por su cuerpo, si el hombre tiene 1,60 metros de altura, y la sombra que da a hora determinada es de 0,80 metros?

Operación:

$$1{,}60^2 + 0{,}80^2 = 3{,}20;$$

$$\sqrt{3{,}20} = 1{,}79 \text{ mts.}$$

Para hallar la longitud de una circunferencia:

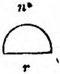


REGLA: Se multiplica la longitud del diámetro por π *(pi)* que es igual a 3,1416.

Ejemplo: Cuál es la longitud de la boca de un tonel que tiene 1,50 mts. de diámetro?

Operación: $1{,}50 \times 3{,}1416 = 4{,}71$ mts.

Para hallar la longitud de un arco de circulo:



REGLA: Se multiplica el número de grados del arco, por el radio y por *pi*, y se divide el producto por 180.

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Ejemplo: Cuál es la longitud del arco de un puente que tiene 190° y 5 mts. de radio?

Operación: $\frac{190\times5\times3{,}1416}{180}=16{,}58$ mts.

Para hallar la superficie del círculo:

REGLA: Se multiplica el cuadrado del radio por π.

Ejemplo: Cuál es el área de un círculo sembrado de flores, el cual tiene 1,40 metros de radio?

Operación: $1{,}40^2=1{,}40\times1{,}40;$
$1{,}40\times1{,}40=1{,}96;$
$1{,}96\times3{,}1416=6{,}1575$ mts.^{2}

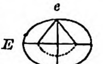
Para hallar el área de una corona:

REGLA: Se resta el área del círculo menor del área del círculo mayor.

Ejemplo: Cuál es el área de una corona cuyos dos círculos tienen, respectivamente, 16 y 11 mts.^{2} de superficie?

Operación: $16-11=5$ mts.^{2}

Para hallar la superficie de la elipse:



REGLA: Se multiplica la mitad de los ejes entre sí, y el producto se multiplica por *pi*.

Ejemplo: Qué superficie ocupará una elipse trazada por un jardinero si el eje mayor del cual se sirve tiene 5,80 metros de longitud; y el menor, 2,10 metros?

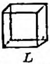
Operación: $\left(\frac{5{,}80\times2{,}10}{2}\right)$ $3{,}14165=9{,}661$ mts.^{2}

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

§ II

GEOMETRÍA DEL ESPACIO

Para hallar el volumen del cubo:

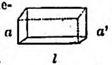


REGLA: Se multiplica la longitud de un lado dos veces por sí misma.

Ejemplo: Cuál es la capacidad de un baño de seis lados iguales, si cada uno tiene 3,50 metros de longitud?

Operación: $3,50^3 = 3,50 \times 3,50 \times 350 =$ 42,875 mts.^{3}

Para hallar el volumen de un paralelipípedo rectángulo:



REGLA: Se multiplica el largo por el ancho y por el alto, o sean las tres dimensiones entre sí.

Ejemplo: Averigüese, para el cobro de los derechos de piso, cuál es el volumen de un cajón de mercaderías que tiene 5 pies de largo, $3^1/_2$ pies de ancho y 2 de alto?

Operación: $5 \times 3,5 \times 2 = 35$ pies^3

Para hallar el volumen de cualquier paralelipípedo o de cualquier prisma recto u oblicuo:

REGLA: Se multiplica la base por la altura.

Ejemplo: Cuál es el volumen de una piedra de mármol de forma de prisma triangular, si la base del triángulo tiene 0,95 mts., su altura 0,75 metros, y la altura del prisma 1,50 mts.?

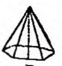
Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Operación: $\frac{0,95 \times 0,75}{2}=0,3562$ mts.², superficie de la base;

$0,3562 \times 1,50=0,534300$ mts.³

Para hallar el volumen de cualquier pirámide:

a



B

REGLA: Se multiplica la base por la altura y se divide el producto por 3.

Ejemplo: Qué volumen tendrá una pirámide de base exagonal, de 36 mts.² de superficie, si la altura de la pirámide es de 15 m.?

Operación: $\frac{36 \times 15}{3}=180$ mts.³

Para hallar el volumen de un tronco de pirámide de bases paralelas:

b

B

REGLA: Se multiplican las bases entre sí y se extrae la raíz cuadrada del producto; con la raíz encontrada se suman las superficies de las bases; la suma se multiplica por la altura y se toma la tercera parte del producto.

Ejemplo: Cuál es el volumen de un tronco de pirámide, cuya base mayor tiene 8,20 mts.²; la menor, 5,50 mts.²; y la altura, 4,10 mts.?

Operación:

$8,20 \times 5,50=45,10;$

$\sqrt{45,10}=6,71;$

$8,20+5,50+6,71=20,41;$

$20,41 \times 4,10=83,681;$

$\frac{83,681}{3}=27,893$ mts.³

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Para hallar el volumen del cilindro:

a

c

Regla: Se multiplica la superficie del círculo de la base por la altura.

Ejemplo: Cuál es la capacidad de una turbina de 0,80 metros de radio y 6 mts. de longitud?

Operación: $0{,}80^2 \times 3{,}1416 \times 6 = 12{,}064$ mts.^{3}; 12,064 mts.^{3} = 12.064 litros.

Para hallar el volumen del cono:

a

c

Regla: Se multiplica la superficie de la base por la altura y se toma la tercera parte del producto.

Ejemplo: Cuál es el volumen de un túmulo de forma cónica, si el radio de la base tiene 1,85 mts.; y la altura es de 3,50 mts?

Operación: $1{,}85^2 \times 3{,}1416 \times 3{,}50 = 37{,}632$; 37,632 : 3 = 12,544 mts.^{3}

Para hallar el volumen del tronco de cono:

a

r

R

Regla: Se multiplica la tercera parte de la altura por 3,1416 y por la suma del cuadrado del radio mayor, más el cuadrado del menor, más el producto de ambos radios.

Ejemplo: Cuál es la capacidad de un tonel cuyo alto es de 1,80, mts.; el radio del círculo menor es de 0,60 metros; y el radio del mayor, 0,70 metros?

Operación:

1,80 : 3 = 0,60;

$0{,}60 \times 3{,}1416 = 1{,}88496$;

$0{,}70^2 + 0{,}60^2 = 0{,}85$;

$0{,}6 \times 0{,}7 = 0{,}42$;

$0{,}85 + 0{,}42 = 1{,}27$

$1{,}88496 \times 1{,}27 = 2{,}394$ mts.^{3}:

2,394 metros^3 = 2.394 litros

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

Para hallar el volumen de la esfera:

REGLA: Se multiplica la superficie de la esfera por la tercera parte de su radio; y la superficie de la esfera se encuentra multiplicando el cuadrado del radio por *pi* y por 4;

$$4 \times r^2 \times pi = S$$

Ejemplo: Cuál es el volumen de una esfera de 0,625 metros de radio?

Operación: 0,625 × 3,1416 × 4 = 4,908750;
0,625 : 3 = 0,208;
4.908750 × 0,208 = 1,021020 mts.³

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

INDICE

Páginas

AL LECTOR .... 3 a 4

PRIMERA PARTE

CANTIDADES.—NÚMEROS: ENTEROS, DECIMALES, QUEBRADOS, DENOMINADOS, REDUCIBLES... 5 a 29

Adicion de números enteros. Tabla de adicionar. Regla para problemas de adición. Abreviaciones en la adición. *Substracción de números enteros.* Regla para problemas de substracción. *Multiplicación de números enteros.* Tabla de multiplicar. Reglas para problemas de multiplicación. Abreviaciones en la multiplicación. Tabla de multiplicar de 1 a 25. *División de números enteros.* Reglas para problemas de división. Abreviaciones en la división... 5 a 14

NÚMEROS DECIMALES. Adición, substracción, multiplicación y división de decimales. Abreviaciones en la multiplicación y división de decimales. Valuación de fracciones decimales. Aproximación a decimales 15 a 18

NÚMEROS QUEBRADOS. — Reducciones. Tabla de equivalencias de quebrados comunes en fracciones decimales. Adición, substracción, multiplicación y división de quebrados .... 19 a 22

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

NÚMEROS DENOMINADOS REDUCIBLES.—Reducción de denominados. Adición, substracción, multiplicación y división de denominados reducibles .... 28 a 29

TABLAS DE PESAS Y MEDIDAS de los distintos países del mundo y sus relaciones con las medidas del Sistema Métrico Decimal 30 a 35

RELACIONES entre el metro, la yarda y la vara EN MILÍMETROS y en tanto por 1. Alfombrado, entablado, enladrillado, empedrado, empapelado etc. Reglas para encontrar los pies cúbicos que mide un bulto, fardo, cajón etc., de mercaderías. Relación entre el litro y la botella. Valuación de barriles, barricas y toneles. Potencia estimativa del caballo de vapor. Toneladas y quintales métricos e ingleses para naves y cargamentos...................... 30 a 64

TABLAS DE MEDIDAS MONETARIAS que determinan las monedas de cuenta de varias naciones y su par legal con el sucre, unidad monetaria ecuatoriana.................. 64 a 85

Medidas de tiempo. Tabla comercial para hallar el número de días entre dos fechas de un mismo año, cuando éste se computa para los cálculos en 365 días. *Tablas de medidas de arcos y ángulos.* CÁLCULOS GEOGRÁFICOS. Escalas de planos para mapas. Medidas de electricidad, del vapor. Escalas termométricas. Método para medir de una manera muy aproximada la cantidad de agua de una corriente y una regla sencillísima para determinar la cantidad de caballos de fuerza, conocidos el volumen y la caída del agua............ 85 a 96

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo

SEGUNDA PARTE

[R]EGLAS DE TRES SIMPLE Y COMPUESTA, Conjunta, de Tantos, Comisiones, Aseguraciones, Pérdidas y Ganancias, de Intereses. Métodos principales para calcular rápidamente el interés de cualquier suma. Tablas de Divisores Fijos, Diarios Fijos, de Base Seis, etc. Regla de Descuentos. Tablas de Divisores Fijos para intereses acumulados al 9 y 10 %. Regla de Cambios. Cambio Interior, Exterior. Tabla de cambios del Ecuador con Inglaterra. Partes Proporcionales directas. Término medio. Promedio de Vencimientos.............. 97 a 127

FORMULARIO COMERCIAL. — *Apéndice Nº 1.*— Cuentas Corrientes, varios métodos. *Apéndice Nº 2.*—Liquidación de Facturas. *Apéndice Nº 3.*—Geometría Industrial. 128 a 172

Biblioteca Nacional Eugenio Espejo