

MISCELANEA

POR

ELEAZAR LEZAETA A

Pérdidas por evaporacion i filtracion en los canales.—Elevacion del agua a poco costo.—Cantidad de terreno regado en Chile.—Costo de algunos ferrocarriles en explotacion.—Propuestas para la aduccion de agua potable para Santiago de la Laguna Negra.

Pérdidas por evaporacion i filtracion en los canales

Resumido del *Engineering Record*, de Marzo 15 de 1913.

En Estados Unidos se han hecho investigaciones durante tres años (1910, 1911 i 1912) para determinar las pérdidas de agua por *evaporacion* i *filtracion* en los canales, bajo la direccion de: «Idaho State Board of Land Commissioners» i la «Office of Experiment Stations of the U. S. Department of Agriculture», con el objeto de fijar la cantidad de agua que debía asignarse a varios proyectos de irrigacion en Idaho.

Las investigaciones abarcan los años 1910, 1911 i 1912, el primero de los cuales fué mucho mas seco i caluroso que lo normal i los dos últimos mas frios i húmedos que lo normal. Se pueden tomar por lo tanto los resultados como los términos medios.

Se han preocupado de la naturaleza del suelo i del sub-suelo, i llegan a la conclusion de que por un suelo poroso se vá mucha agua, lo que no es una novedad.

Las pérdidas de agua son de tres clases: *derrames*, *evaporacion* i *filtracion*.

De las que hai que preocuparse es de las dos últimas, pues, las primeras son sólo accidentales, i los trabajos hechos han demostrado que las pérdidas por *evaporacion* son *insignificantes* en comparacion con las de infiltracion. Esta pérdida se debe a la accion capilar del suelo adyacente al agua del canal, la que es ayudada por la gravedad.

Las principales conclusiones a que han llegado son las siguientes:

1.^a Que hai una gran diferencia en las pérdidas, según la clase de terreno en que está construido el canal.

2.^a Que las pérdidas tan irregulares que se obtienen en los pequeños canales de una dotacion menor de un pié cúbico por segundo (sea 28 litros por segundo), demuestra la importancia que tiene el turno en estos casos de pequeñas cantidades de agua.

3.^a Que para reducir las pérdidas a un mínimo, es necesario calcular la seccion de modo que se tenga el mínimo perímetro mojado con la mayor seccion, es decir que conviene adoptar la seccion de radio médio máximo.

4.^a Que las altas velocidades, que corroen las bordes, aumentan las pérdidas por infiltración.

5.^a Que en circunstancias iguales, la pérdida es menor en los cauces naturales.

6.^a Que en una represa la pérdida es mayor que en un canal de igual seccion transversal.

7.^a Que un canal en tierra arcillosa debe calcularse para sufrir una pérdida de 0.5 a 1½ piés cúbicos por pié cuadrado (sea 14 a 42 litros por 0.0929 m²) de superficie mojada por cada 24 horas. Los canales en terreno de ripio deben calcularse para una pérdida de 2½ a 5 piés cúbicos por pié cuadrado de lecho por 24 horas (sea 70 a 140 litros por 0.0929 m²).

En otros términos, esto equivalente a decir que deben calcularse en los canales las siguientes pérdidas por filtracion (la evaporacion es despreciable al lado de ésta):

| | | | |
|----------------------------------|----------|-------------|--|
| en un canal en terreno arcilloso | 150 a | 450 | litros por m ² de lecho en 24 horas |
| » » » » | de ripio | 750 a 1 500 | » » » » » » » » |

8.^a Que en un proyecto en que se consulta un largo canal, puede perderse hasta un 30% del agua, según el terreno.

APLICACION NUMÉRICA.—Supongamos que tenemos un canal en terreno arcilloso de 50 kms de largo, de seccion rectangular de 2 m de base por 1 m de altura, i por el cual se escurre un gasto de 4 m³ por segundo. Queremos calcular la pérdida total que esperimentará por filtracion.

Supondremos que esta pérdida por m² de superficie mojada, sea de 450 litros en cada 24 horas.

Como el perímetro mojado

$$x = 4 \text{ m}$$

I el largo del canal es

$$L = 50\,000 \text{ m}$$

Tenemos que la pérdida total en 24 horas será:

$$4 \times 50\,000 \times 450 = 90\,000\,000 \text{ litros}$$

El total del agua que debía llegar al final del canal en las 24 horas sería:

$$4\ 000 \times 60 \times 60 \times 24 = 3\ 456\ 000\ 000 \text{ litros}$$

Es decir que este canal experimentarí una pérdida por filtración de un 26%.

Elevación del agua a poco costo

El ingeniero don Wenceslao Sierra ha enviado desde Londres, con fecha 15 de Marzo último, la interesante comunicación que sigue: (tomada de *El Sur* de Concepción de 24 de Junio de 1913).

Mr. H. A. Humphrey, miembro del Instituto de Ingenieros Cíviles de Londres, hace pocos años dió una conferencia a sus colegas sobre un invento realizado por él, de levantar agua sin bombas, ni por otro de los procedimientos mecánicos conocidos.

Por aquella época, el directorio que atiende a la provisión de agua potable de la ciudad, tenía el propósito de construir un gran reservorio de agua, o estanque colosal, cuyas dimensiones serían como las tres cuartas partes de la ciudad de Londres; pero se presentaba este problema: Cómo elevar el agua del Rio Lea a 25 o 30 piés de altura i en cantidad tal que cada 24 horas se levantaran 180 millones de galones de agua.

Los miembros del directorio del agua potable oyeron la conferencia del señor Humphrey, la cual consistía, en pocas palabras, en arrojar al aire el agua en gran cantidad por medio de la explosión de gas, i, según él, ese procedimiento era muy superior a las bombas centrifugas u otro cualquiera.

Se le interrogó sobre si con este nuevo procedimiento se comprometería a levantar el agua en la cantidad suficiente que se requería; pues, los ingleses, escépticos i frios por naturaleza, dudaban aun del éxito.

Mr. Humphrey tenía ante él un problema que habria hecho trepidar a los ingenieros mas espertos. El aparato que él habia construido para sus experimentos escasamente tendria un poder de 25 a 30 caballos de fuerza, i el directorio exijía de 200 a 300 caballos de fuerza.

Pero, el principio en que fundaba su descubrimiento era perfectamente científico i simple, de manera que no veía la razón por qué no podría acrecentar diez veces el poder del aparato por él ensayado. Estaba tan cierto de su invento, que aceptó este desafío del directorio. «Perder veinte mil libras esterlinas, i mil libras esterlinas mas por cada décimo de libra de carbon que consumiese de mas de una libra, i un décimo de antracita por caballo hora.»

Mr. Humphrey corrió el peligro i ganó. Las cinco bombas de Chingford se han ensayado ya, i su bondad ha superado a lo que se esperaba de ellas.

Cada una de las cuatro bombas ha «arrojado» 40 millones de galones de agua en 24 horas, (dos metros cúbicos por segundo), a 20 piés de altura, (6.10 m.), i la quinta bomba veinte millones de galones.

Las bombas no consisten sino en cinco tubos gigantescos, de diámetros tales que un hombre cabe dentro de una de ellos de pié i con sombrero; a la orilla del rio Lea hai una casa donde se produce gas por medio de antracita, i solo se consume 140 k, por hora. Esta casa es de concreto i está construida a 70 piés de profundidad. Producido el gas, cierta cantidad de él, perfectamente controlada, hace esplosion en la parte superior de cada tubo de 2m 10 de diámetro, i el agua que hai adentro es arrojada al aire con una fuerza éstraordinaria. Así, 100 metros cúbicos de agua se arrojan al aire cada 10 segundos, i caen al reservorio o estanque, en forma de cascada. Inmediatamente vuelven a llenarse los tubos i automáticamente controlan la cantidad de gas i la esplosion que debe producirse; con una precision matemática cada tubo lanza veinte toneladas de agua cada diez segundos.

No hai nada en el mundo que levante esa cantidad de agua en el mismo espacio de tiempo. Es el gran triunfo del ingeniero orgulloso de su ciencia.

El rei i la reina de Inglaterra, ante millares de personas, han inaugurado hoi esta obra, i no se borrará fácilmente de mi memoria la emocion que sentí cuando la reina con sus propias manos ponía en operacion estas bombas, i llenaban el espacio de agua como un impetuoso torrente que se precipita con fuerza irresistible.

Cantidad de terreno regado en Chile

Segun el *Anuario Estadístico* de la República de Chile, publicado en 1913, (páj. 226) la superficie regada en Chile alcanza a la cifra de 1 220 703,66 hectáreas, distribuidas entre las diversas provincias como sigue:

| Provincias | Hectáreas regadas |
|------------------|-------------------|
| Tacna..... | 4 516,99 |
| Tarapacá..... | |
| Antofagasta..... | 1 472,00 |
| Atacama..... | 28 191,93 |
| Coquimbo..... | 77 876,40 |
| Aconcagua..... | 72 482,75 |
| Valparaiso..... | 50 067,23 |
| Santiago..... | 160 134,69 |
| O'Higgins..... | 106 409,06 |
| Colchagua..... | 160 099,57 |
| Curicó..... | 127 944,69 |
| Talca..... | 87 556,30 |
| Linares..... | 124 926,04 |
| Maule..... | 2 733,93 |
| Ñuble..... | 113 232,30 |
| Concepcion..... | 23 416,05 |
| Arauco..... | 3 704,30 |

| Provincias | Hectáreas regadas |
|-----------------|-------------------|
| Bio-Bio..... | 22 447,27 |
| Malleco..... | 34 018,00 |
| Cautin..... | 7 096,63 |
| Valdivia..... | 4 150,37 |
| Llanquihue..... | 8 178,00 |
| Chiloé..... | |
| Magallanes..... | 49,06 |
| Total..... | 1 220 703,66 |

Costo de algunos ferrocarriles en explotacion

La Inspeccion Jeneral de la Vía i Obras Nuevas ha enviado a la Direccion de los Ferrocarriles un interesante estado del costo de las líneas incorporadas a la explotacion de los Ferrocarriles del Estado, segun datos oficiales de la Direccion de Obras Públicas.

Segun ese estado las líneas que a continuacion se indican tienen el costo efectivo, en oro de 18d., que se espresa:

Atacama.—Chañaral a Pueblo Hundido, empalme a Inca de Oro, \$ 860 958,22.
Animas a Los Pozos, \$ 695 066,02.
Inca a Chulo, \$ 2 245 560,97. Incluye estudios.

Copiapó.—Comprado por el Gobierno ferrocarril de Copiapó, ramales a Chulo, Chañarillo i Puquios, \$ 3 666 666,66.
Huasco a Vallenar, \$ 2 193 238,18.

Cochimbo.—La Serena a Rivadavia, \$ 5 397 521,50.
Ovalle a Trapiche, \$ 440 189,76.
Ovalle a La Paloma, \$ 1 933 126,50. Incluye espropiaciones i estudios.
Vilos a Choapa, \$ 6 659 656,40.
Choapa a Illapel, \$ 897 430,73.
Choapa a Monte Oscuro, \$ 926 034,03.

Primera Seccion.—Calera a Ligua i Cabildo, \$ 7 436 153,15. Incluye material rodante.

Quinquimo a Trapiche, \$ 1 282 905,26.
Rayado a Papudo, \$ 980 823,00.

Segunda Seccion.—Curicó a Hualañé, \$ 3 009 300,12.
Talca a Banco de Arena, \$ 7 876 535,53.

Talca a San Clemente, \$ 414 514,60.
 San Diego, Ñuñoa (Providencia), \$ 348 330,29.
 Estacion Mapocho, \$ 2 199 017,24.
 Santiago a Melipilla, \$ 4 491 802,33.
 Melipilla a San Antonio, \$ 6 505 141,32.
 Pelequen a Peumo, \$ 2 947 770,98.
 Palmilla a Alcones, \$ 2 636 695,98.
 Alcones a El Lingue, \$ 2 253 361,77.

Tercera Seccion.—Parral a Cauquenes, \$ 4 653 318,15.
 Rucapequen a Confluencia, \$ 934 170,34.
 Coigüe a Mulchen, \$ 3 755 273,79.
 Coigüe a Nacimiento, \$ 277 425.

Cuarta Seccion.—Púa a Selva Oscura, \$ 627 228,14.
 Victoria a Temuco, \$ 6 665 734,63.
 Temuco a Carahue, \$ 5 071 403,36.
 Temuco a Pitrufulquen, \$ 3 578 763.
 Pitrufulquen a Antihue, \$ 7 660 777,77.
 Valdivia a Pichi-Ropulli, \$ 8 650 638,89.
 Pichi-Ropulli a Osorno, \$ 10 685 221,63.

Propuestas para la aduccion de agua potable para Santiago de la Laguna Negra

El 1.º de Julio de 1913 se efectuó la apertura de las propuestas para la «Aduccion de Agua Potable para Santiago de la Laguna Negra».

He aquí el acta: (1)

«En la sala de la administracion de la Empresa de Agua Potable de Santiago, en 1.º de Julio de 1913, a las 2 P M en presencia del administrador de la Empresa, don Alfredo Prieto Zenteno, del ingeniero jefe, don Jorge Neut; del secretario abogado, don Francisco A. Figueroa i del ingeniero 2.º, don Salvador Guerra U.

Se presentaron las propuestas siguientes:

1) Don Manuel Mora Gomez, por el estanque, \$ 1 360 220 moneda corriente; \$ 514 590 oro.

Acompaña la boleta correspondiente.

2) Don Manuel Mora Gomez, por cañerías, \$ 404 949 moneda corriente \$ 967 125 oro.

Acompaña la boleta correspondiente.

3) Don Enrique Döll, las secciones de las obras del acueducto, \$ 12 553 787 moneda corriente; \$ 6 737 321,70 oro.

(1) Por estar atrasada la publicacion de los Anales, ha podido salir en este número de Mayo esta acta levantada el 1.º de Julio.

Acompaña la boleta correspondiente.

4) Don Enrique Döll, por el estanque, \$ 1 696 370 moneda corriente; \$ 724 980 oro.

Acompaña la boleta correspondiente.

5) Don Enrique Döll, por cañerías, \$ 827 053 moneda corriente; \$ 1 002 894 30 oro.

Acompaña la boleta correspondiente.

6) Don Modesto Marti de Solá, por estanque, \$ 1 588 195 moneda corriente; \$ 538 950 oro.

Don Modesto Marti de Solá, por estanque, cemento armado, \$ 2 026 030 moneda corriente; \$ 61 350 oro.

Acompaña la boleta correspondiente.

7) Don Luis Eyquem, 4 secciones del acueducto, \$ 11 754 805,05 oro.

Acompaña la boleta correspondiente.

8) Don Luis Eyquem, por estanque, \$ 1 638 315 oro.

9) Señores Phillipp Holzmann i C.^a, por cañerías, \$ 665 950 moneda corriente; \$ 912 045 oro.

10) Señores Phillipp Holzmann i C.^a, por estanque, \$ 120 000 moneda corriente; \$ 600 000 oro.

Acompañan la boleta correspondiente.

11) Los señores Phillipp Holzmann i C.^a, por las cuatro secciones del acueducto, de acuerdo con el proyecto oficial \$ 9 922 910 moneda corriente \$ 6 352 900 oro.

Acompañan la boleta correspondiente.

12) Señores Phillipp Holzmann, por cuatro secciones del acueducto:

1.^a solución, \$ 12 600 000 moneda corriente; \$ 7 000 000 oro.

2.^a solución, \$ 12 950 000 moneda corriente; \$ 7 200 000 oro.

3.^a solución, \$ 12 350 000 moneda corriente; \$ 6 860 000 oro.

4.^a solución, \$ 12 750 000 moneda corriente; \$ 7 100 000 oro.

13) Don Luis Lagarrigue, por el acueducto en las cuatro secciones, por estanque i cañerías, \$ 11 157 753 moneda corriente; \$ 2 628 890,50 oro.

Con columnas iguales al plano i cubierta recarga \$ 168 660 oro.

Si se conservan los tipos de acueductos i cascadas del plano se recarga \$ 1 908 455,40 moneda corriente i \$ 645 559 oro.

Con concreto armado en acueductos i cascadas se recarga en: \$ 419 787 moneda corriente; \$ 1 109 880 oro.

Acompaña la boleta correspondiente.

14) Don Eleazar Lezaeta, por las cuatro secciones del acueducto, \$ 16 247 798 96 moneda corriente; \$ 3 024 937 65 oro.

Acompaña la boleta correspondiente.

15) Don Emilio Orrego Pardo, por las cuatro secciones del acueducto, \$ 12 762 724,50 moneda corriente; \$ 2 596 588 40 oro.

Don Emilio Orrego Pardo, por estanque, \$ 1 435 727,40 moneda corriente; \$ 580 332 oro.

Don Emilio Orrego Pardo, por cañerías, 373 462 95 pesos moneda corriente; \$ 932 252 90 oro.

Acompaña la boleta correspondiente.

16) Don Marco A. Castro, tercera seccion, \$ 7 018 602 87 moneda corriente; \$ 99 465,72 oro.

Acompaña la boleta correspondiente.

17) Don Eliseo Valenzuela, por estanque, \$ 794 297,28 moneda corriente; \$ 956 554 80 oro.

1.ª solucion, \$ 798 716 moneda corriente \$ 946 554 80 oro.

2.ª solucion, \$ 803 195 30 moneda corriente; \$ 860 583 10 oro.

3.ª solucion, \$ 798 377 moneda corriente; \$ 906 835 oro.

Acompaña la boleta correspondiente.

18) Don Marcos Bernard i Pedro Moscatelli, por la 1.ª seccion \$ 4 937 982,50 moneda corriente; \$ 910 999 oro;

Acompaña la boleta correspondiente.

19) Don Alberto Santelices R., por seccion, \$ 4 703 360,43 moneda corriente; \$ 887 935 49 oro.

Acompaña la boleta correspondiente.

20) Don Hermenejildo Dall Santo, por estanque, \$ 1 543 161 92 moneda corriente; \$ 731 605,67 oro.

Acompaña la boleta correspondiente.

21) Don Alfredo Molina, por cañerías, \$ 352 390 moneda corriente; \$ 947 167,50 oro.

Acompaña la boleta correspondiente.

22) Don Alfredo Molina, por estanque, \$ 1 189 150 moneda corriente; \$ 682 392 oro.

Acompaña la boleta correspondiente.

23) Don Alberto Antoine, por estanque, \$ 1 063 621 80 moneda corriente; \$ 685 378,70 oro.

Acompaña la boleta correspondiente.

Con concreto armado, \$ 1 002 771,47 moneda corriente; \$ 410 499,43 oro.

(Firmados).—*A. Prieto Zenteno.*—*Manuel Mora.*—*Pedro Moscatelli.*—*Enrique Döll.*—*Phillipp Holzmam i C.ª*—*Cárlos Riehm.*—*Eleuzar Lezaeta.*—*Emilio Orrego P.*—*Luis Eyquem.*—*Luis Lagarrigue.*—*Eliseo Valenzuela.*—*Alfredo Molina.*—*Alberto Santelices R.*—*M. Castro.*—*H. Dall Santos.*—*A. Antoine.*—*M. Martin.*—*Jorje Neut.*—*S. Guerra U.*—*Francisco A. Figueroa.*

El Ministerio del Interior, ha nombrado una comision para que estudie e informe al Gobierno acerca de estas propuestas que se compondrá de los señores: Ascanio Bascuñan Santa María, Joaquin Walker Martinez, Luis A. Vergara, Domingo Víctor Santa María, Primer Alcalde de Santiago, Director de Obras Públicas, Inspector Je

neral de Hidráulica, Administrador de la Empresa de Agua Potable, del ingeniero del Consejo Superior de Higiene i del ingeniero de la Empresa de Agua Potable, como secretario.

Las obras fundamentales son las cuatro secciones del acueducto i sólo seis son los proponentes que se han presentado para ejecutarlas por el proyecto oficial. Para compararlas, descontaremos a la propuesta global del señor Lagurriague el valor de las cañerías que ofrece el señor Orrego, que es el proponente mas bajo para esta obra i el del estanque mas bajo que es el del señor Antoine. Tenemos así:

| | |
|--|----------------------|
| 1.º Que el señor Lagurriague ofrece construir las por: \$ 11 689 983,98 moneda corriente; \$ 1 931 697,17 oro o sea todo en moneda corriente con 87% de recargo del oro, que era el del día de la propuesta..... | \$ 15 302 257,69 oro |
| 2.º El señor Orrego por: \$ 12 762 724,50 moneda corriente; \$ 2 596 588,40 oro, o sea todo en moneda corriente..... | 17 617 344,81 » |
| 3.º Los señores Phillipps Holzmann i C.ª por: \$ 9 922 910 moneda corriente; \$ 6 352 900 oro, o sea todo en moneda corriente | 21 802 833 » |
| 4.º El señor Lezaeta por: \$ 16 247 798,96 moneda corriente; \$ 3 024 937,65 oro, o sea todo en moneda corriente..... | 21 904 432,36 » |
| 5.º El señor Eyquem por: \$ 11 754 805,05 oro, o sea en moneda corriente | 21 981 485,44 » |
| 6.º El señor Doll por: \$ 12 553 787 moneda corriente \$ 6 737 321,70 oro, o sea todo en moneda corriente..... | 25 152 578,58 » |

La propuesta de Lezaeta fué hecha de acuerdo con el señor Alfredo Molina i otros ingenieros mas.

Damos a continuacion el estudio de los precios unitarios para esta propuesta:

Formacion de los precios unitarios para la propuesta Lezaeta

CONCRETOS

| | PROPORCIONES | | | Proporcion en volamen aprox. | CANTIDADES QUE ENTRAN en 1 metro cubico | | |
|-----------------|--------------|--------------|------------------------|------------------------------|---|-------------------|-----------------|
| | Cemento Krs. | Arena litros | Piedra chancada litros | | Arena litros | Piedra ch. litros | Cemento hariles |
| Concreto A..... | 114 | 500 | 600 | 1:6,25:7,5 | 615 | 750 | 0,83 |
| » B..... | 170 | 500 | 800 | 1:4,17:6,25 | 530 | 870 | 1,15 |
| » C..... | 227 | 500 | 800 | 1:3,12:5 | 530 | 870 | 1,50 |

VALOR DE LOS CONCRETOS I MATERIALES

| | ORO 18 D | | PAPEL | | ORO REDUCIDO CON 85% | TOTAL PAPEL |
|--|----------|-------|---------|-------|----------------------------|----------------|
| | PARCIAL | TOTAL | PARCIAL | TOTAL | | |
| <i>Cemento Aisen.</i> | | | | | | |
| Puesto en estacion Providencia, el barril..... | 9,20 | | | | | |
| Descarga i bodegaje..... | | | 0,50 | | | |
| Flete F.C. a las obras 3. ^a i 4. ^a seccion..... | | | 0,70 | | | |
| Acarreo de bodegas al pié obras carga, descarga i movilizacion..... | | | 1,00 | | | |
| Costo del barril de cemento..... | | 9,20 | | 2,20 | | |
| Recargo para la 2. ^a seccion. Flete ferrocarril..... | | | | 1,00 | | |
| Recargo para la 1. ^a seccion. (*) Flete ferrocarril..... | | | 1,00 | | | |
| Acarreo a las obras..... | | | 6,00 | 7,00 | | |
| <i>Piedra chancada m³</i> | | | | | | |
| Valor extraccion i recoleccion... | | | 3,00 | | | |
| Chancadura..... | | | 2,50 | | | |
| Acarreo al pié obra..... | | | 2,50 | 8,00 | | |
| <i>Arena m³</i> | | | | | | |
| Recojida o fabricada..... | | | | 10,00 | | |
| <i>Concreto A m³</i> | | | | | | |
| Cemento 0,83 barriles..... | 7,64 | | 1,87 | | | |
| Arena 615 litros..... | | | 6,15 | | | |
| Piedra 750 »..... | | | 6,00 | | | |
| Obra de mano..... | | | 3,00 | | | |
| Total..... | | 7,64 | | 17,02 | 14,13 | 31,15 |
| Recargo para la 1. ^a seccion. 0,83 × 7..... | | | | | | 5,81 |
| Total..... | | | | | | 36,96 |
| <i>Concreto B m³</i> | | | | | | |
| Cemento 1,15 barriles..... | 10,58 | | 2,59 | | | |
| Arena 530 litros..... | | | 5,30 | | | |
| Piedra 870 »..... | | | 6,96 | | | |
| Obra de mano i moldes..... | | | 8,00 | | | |
| Total..... | | 10,58 | | 22,85 | 19,57 | 42,42 |
| Recargo para la 1. ^a seccion. 1,15 × 7..... | | | | | | 8,05 |
| Total..... | | | | | | 50,47 |

* Por ser este recargo relativamente pequeño no ha sido tomado en cuenta al fijarse los precios unitarios, habiéndose adoptado los mismos para todas las secciones, excepto sólo la primera.

| | ORO 18 D | | PAPEL | | ORO REDUCIDO CON 85% | TOTAL PAPEL |
|--|----------|-------|---------|-------|----------------------------|----------------|
| | PARCIAL | TOTAL | PARCIAL | TOTAL | | |
| <i>Concreto 1 m³</i> | | | | | | |
| Cemento 150 barriles..... | 13,80 | | 3,37 | | | |
| Arena 520 litros..... | | | 5,20 | | | |
| Piedra 870 | | | 6,96 | | | |
| Obra de mano i moldes..... | | | 10,00 | | | |
| Total..... | 13,80 | | 25,53 | | 25,53 | 51,06 |
| Recargo para la 1. ^a seccion. | | | | | | |
| 1,50, 7..... | | | | | | 10,50 |
| Total..... | | | | | | 61,56 |
| VALOR DE LOS MORTEROS, EL M ³ | | | | | | |
| N. 1.—(454 kgs. cemento por m ³ arena) | | | | | | |
| Cemento 2,67 barriles..... | 24,66 | | 6,00 | | | |
| Arena 1 m ³ | | | 10,00 | | | |
| Confeccion..... | | | 4,00 | | | |
| Total..... | 24,66 | | 20,00 | | 45,02 | 65,62 |
| Recargo para la 1. ^a seccion. | | | | | | |
| 2,67, 7..... | | | | | | 18,69 |
| Total..... | | | | | | 84,31 |
| N. 3.—(634 kgs. cemento por m ³ arena). | | | | | | |
| Cemento 3,73 barriles..... | 34,32 | | 8,39 | | | |
| Arena 1 m ³ | | | 10,00 | | | |
| Confeccion..... | | | 5,00 | | | |
| Total..... | 34,32 | | 23,39 | | 63,49 | 86,88 |
| Recargo para la 1. ^a seccion. | | | | | | |
| 3,73, 7..... | | | | | | 26,11 |
| Total..... | | | | | | 112,99 |
| <i>E.tuco de 1 1/2 cm.</i> | | | | | | |
| Mezcla N.º 3 (0,015 m ³ por m ²) | 0,51 | | 0,35 | | | |
| Obra de mano..... | | | 2,00 | | | |
| Total..... | 0,51 | | 2,35 | | 0,95 | 3,30 |
| Recargo para la 1. ^a seccion..... | | | | | | 0,39 |
| Total..... | | | | | | 3,69 |
| <i>Chapa de 1 1/2 cm.</i> | | | | | | |
| Mezcla N.º 1 (0,015 m ³ por m ²). | 0,37 | | 0,30 | | | |
| Obra de mano..... | | | 1,50 | | | |
| Total..... | 0,37 | | 1,80 | | 0,68 | 2,48 |
| Recargo para la 1. ^a seccion..... | | | | | | 0,19 |
| Total..... | | | | | | 2,67 |

Para las demas obras se adoptaron los siguientes precios unitarios de costo.

| | |
|--|------------------|
| Escavaciones en roca, el m ³ | \$ 4,35 m. c. |
| Escavaciones en cualquier otro material, el m ³ | > 1,75 » |
| Escavaciones en túneles, el m ³ | > 25,00 » |
| Rellenos, el m ³ | > 0,30 » |
| Terraplenes, el m ³ | > 1,10 » |
| Fierro para puentes colocado, la tonelada | >450,00 oro 18d. |

Despues de hacer con estos precios unitarios el presupuesto de costo de las obras, se le agregó los gastos de administracion, los intereses de la boleta i del capital invertido, i las utilidades calculadas. Así obtuvimos los precios unitarios de la propuesta, que fueron descompuestos algunos de ellos parte en oro i parte en papel, para ponerlos a cubierto de las fluctuaciones del cambio en los materiales que mas varian con él, como ser el cemento i el fierro.
