



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



Acerca de este libro

Esta es una copia digital de un libro que, durante generaciones, se ha conservado en las estanterías de una biblioteca, hasta que Google ha decidido escanearlo como parte de un proyecto que pretende que sea posible descubrir en línea libros de todo el mundo.

Ha sobrevivido tantos años como para que los derechos de autor hayan expirado y el libro pase a ser de dominio público. El que un libro sea de dominio público significa que nunca ha estado protegido por derechos de autor, o bien que el período legal de estos derechos ya ha expirado. Es posible que una misma obra sea de dominio público en unos países y, sin embargo, no lo sea en otros. Los libros de dominio público son nuestras puertas hacia el pasado, suponen un patrimonio histórico, cultural y de conocimientos que, a menudo, resulta difícil de descubrir.

Todas las anotaciones, marcas y otras señales en los márgenes que estén presentes en el volumen original aparecerán también en este archivo como testimonio del largo viaje que el libro ha recorrido desde el editor hasta la biblioteca y, finalmente, hasta usted.

Normas de uso

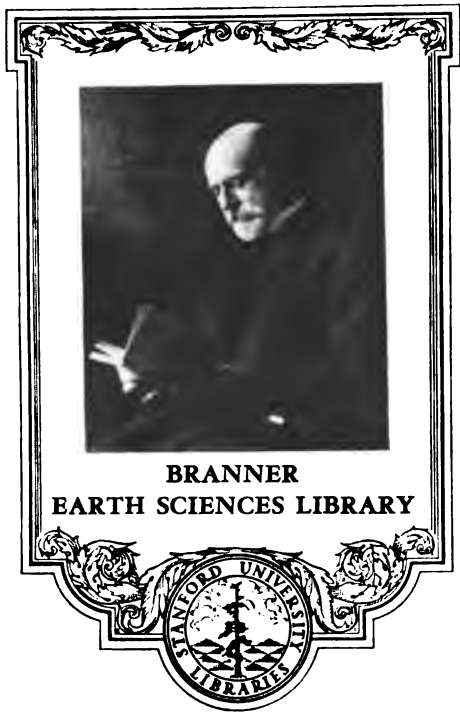
Google se enorgullece de poder colaborar con distintas bibliotecas para digitalizar los materiales de dominio público a fin de hacerlos accesibles a todo el mundo. Los libros de dominio público son patrimonio de todos, nosotros somos sus humildes guardianes. No obstante, se trata de un trabajo caro. Por este motivo, y para poder ofrecer este recurso, hemos tomado medidas para evitar que se produzca un abuso por parte de terceros con fines comerciales, y hemos incluido restricciones técnicas sobre las solicitudes automatizadas.

Asimismo, le pedimos que:

- + *Haga un uso exclusivamente no comercial de estos archivos* Hemos diseñado la Búsqueda de libros de Google para el uso de particulares; como tal, le pedimos que utilice estos archivos con fines personales, y no comerciales.
- + *No envíe solicitudes automatizadas* Por favor, no envíe solicitudes automatizadas de ningún tipo al sistema de Google. Si está llevando a cabo una investigación sobre traducción automática, reconocimiento óptico de caracteres u otros campos para los que resulte útil disfrutar de acceso a una gran cantidad de texto, por favor, envíenos un mensaje. Fomentamos el uso de materiales de dominio público con estos propósitos y seguro que podremos ayudarle.
- + *Conserve la atribución* La filigrana de Google que verá en todos los archivos es fundamental para informar a los usuarios sobre este proyecto y ayudarles a encontrar materiales adicionales en la Búsqueda de libros de Google. Por favor, no la elimine.
- + *Manténgase siempre dentro de la legalidad* Sea cual sea el uso que haga de estos materiales, recuerde que es responsable de asegurarse de que todo lo que hace es legal. No dé por sentado que, por el hecho de que una obra se considere de dominio público para los usuarios de los Estados Unidos, lo será también para los usuarios de otros países. La legislación sobre derechos de autor varía de un país a otro, y no podemos facilitar información sobre si está permitido un uso específico de algún libro. Por favor, no suponga que la aparición de un libro en nuestro programa significa que se puede utilizar de igual manera en todo el mundo. La responsabilidad ante la infracción de los derechos de autor puede ser muy grave.

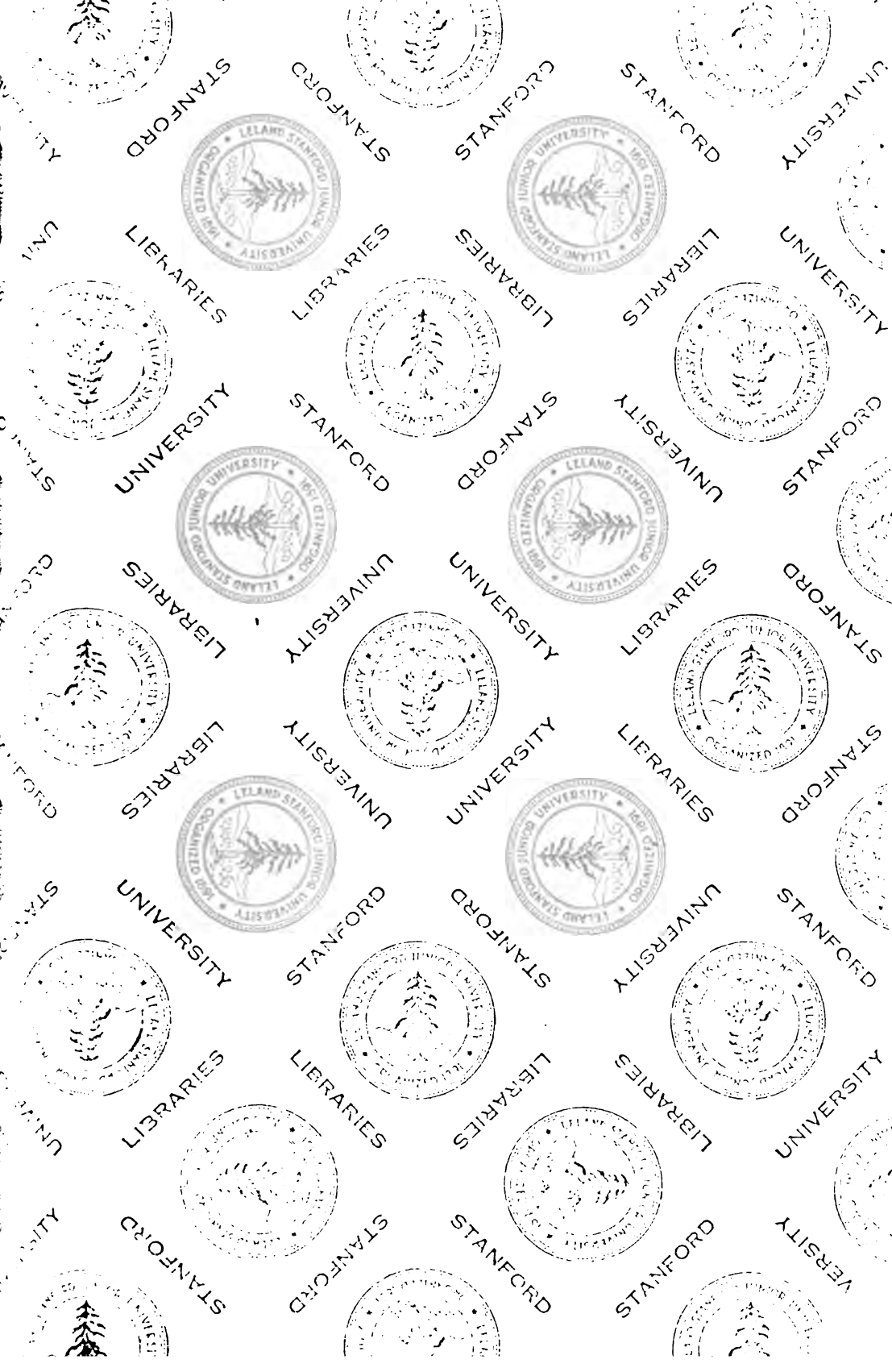
Acerca de la Búsqueda de libros de Google

El objetivo de Google consiste en organizar información procedente de todo el mundo y hacerla accesible y útil de forma universal. El programa de Búsqueda de libros de Google ayuda a los lectores a descubrir los libros de todo el mundo a la vez que ayuda a autores y editores a llegar a nuevas audiencias. Podrá realizar búsquedas en el texto completo de este libro en la web, en la página <http://books.google.com>



**BRANNER
EARTH SCIENCES LIBRARY**







MINISTERIO DE FOMENTO

BOLETIN

DEL

Cuerpo de Ingenieros de Minas

DE

PERU

N.º 100

ESTADISTICA MINERA EN 1919

POR

CARLOS P. JIMENEZ
INGENIERO JEFE DE ESTADISTICA

Se suplica el ca

LIMA

IMP. LAMERICANA, SANTA TERESA 230-234

1921

BOLETINES PUBLICADOS

- * N. 1.—Documentos oficiales.—Iquitos.
- * N. 2.—La industria del petróleo en el Perú en 1991.—A. Gatzert.
- * N. 3.—Informe sobre la provincia General de Huancayo y el Departamento de de Tarma.—F. Ataya y Paz Sotelo.
- * N. 4.—Los pozos artesanales del Callao.—E. A. Gálvez.
- * N. 5.—Informe sobre los trabajos efectuados en el distrito mineral de Tarma.—M. G. Masias.
- * N. 6.—Recursos minerales de la provincia de Huánuco.—F. Matiza Santolalla.
- * N. 7.—El ensaño de Huancavelica.—A. F. Umant.
- * N. 8.—Los yacimientos de hierro de Tambora Grande.—Pedro C. Ventura.
- * N. 9.—Recursos minerales de la provincia de Huánuco.—Nicasio G. Ordo.
- * N. 10.—El asiento temporal de Cajatambo.—F. Matiza Santolalla.
- * N. 11.—Los yacimientos de níquel de Hapi y los de Mangrove de Litoy.—E. A. V. de Hübner.
- * N. 12.—Observaciones geológicas efectuadas desde Lima hasta Chanchamayo.—Gustavo Steinhmann.
- * N. 13.—Régimen de las aguas filtrantes del Rinne.—T. Emore.
- * N. 14.—Estadística minera del Perú en 1905.—J. A. Loredo.
- * N. 15.—Recursos minerales de los distritos de Chosica y San Luis.—Enrique I. Doolan.
- * N. 16.—Informe sobre el Cerro de Pasco.—M. A. Demerli.
- * N. 17.—Los Yacimientos del Sello del Estado y algunas Sinteritas del Morro Solar.—Carlos E. Lissón.
- * N. 18.—Yacimientos carboníferos del distrito de Chocoma.—E. A. V. de Hübner.
- * N. 19.—La provincia de Cajamarca y sus yacimientos minerales.—F. Matiza Santolalla.
- * N. 20.—Los yacimientos auríferos de Condorhuasi y Camana.—L. U. Alvarado.
- * N. 21.—Recursos minerales e importancia nacional de la provincia de Patate.—Felipe de Lima.
- * N. 22.—La provincia de Arequipa y sus yacimientos minerales.—F. Matiza Santolalla.
- * N. 23.—Informe anual de la Comisión del Cerro de Pasco.—E. A. Valarín.
- * N. 24.—Estadística Minera del Perú en 1908.—M. A. Demerli.
- * N. 25.—Estado actual de la industria minera en Moyobamba.—M. G. Masias.
- * N. 26.—Informe sobre los yacimientos auríferos de Sanga.—L. Pflücker.
- * N. 27.—Caudal, procedencia y distribución de aguas en Tambora, Pinta y Lamayque.—G. E. Adams.
- * N. 28.—Un proyecto para irrigar el valle de Ica.—Carlos W. Fulton.
- * N. 29.—Informe sobre los yacimientos de cobre en Ica.—Federico G. Poyas.
- * N. 30.—Replazamientos mineros para el Cerro de Pasco.—C. E. Valarín.
- * N. 31.—Importancia minera de la provincia de Cajamarca.—F. Matiza Santolalla.

MINISTERIO DE FOMENTO



BOLETIN

DEL

Cuerpo de Ingenieros de Minas

DEL

PERU

N.º 100

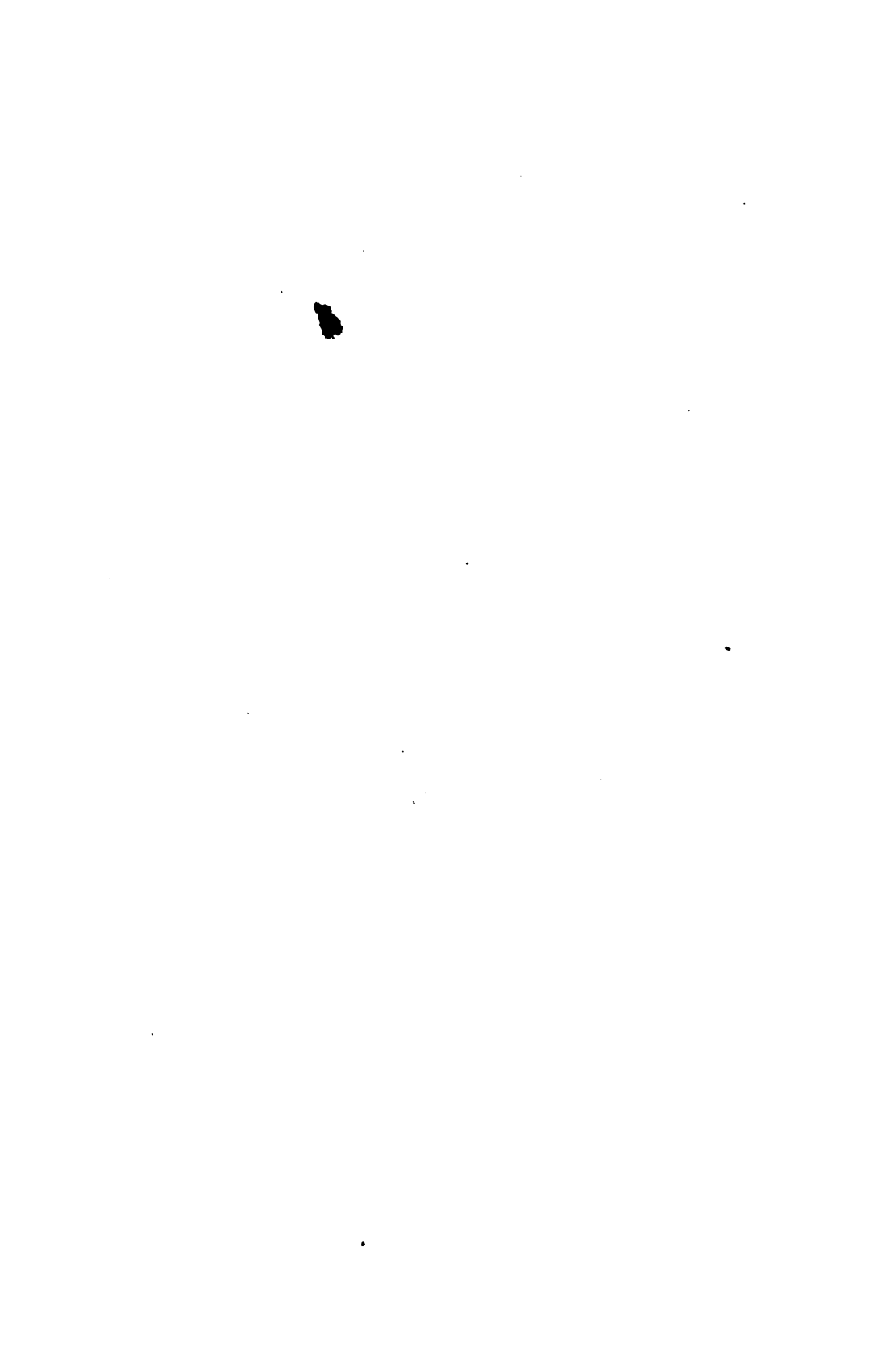


LIMA

IMP. AMERICANA, SANTO TORIBIO 230-234

1921

5



CUERPO DE INGENIEROS DE MINAS DEL PERU

Estadística Minera del Perú

en 1919

Por

CARLOS P. JIMENEZ

INGENIERO JEFE DE ESTADÍSTICA



LIMA

IMP. AMERICANA, SANTO TORIBIO 230-234

1921



INDICE

	<u>Páginas</u>
Oficio de remisión	9
SUMARIO GENERAL	11
Valor de la producción minera desde 1903.....	13
Variaciones del cambio en 1919	14
Cuadro sinóptico de la producción minera en 1918 y 1919.....	15
Producción minera de 1919 clasificada por productos y tanto por ciento que corresponde a cada uno en el total.....	16
Proporción correspondiente a cada sustancia en el valor de la pro- ducción minera de los últimos años.....	18
Cuadro del valor de la producción minera por departamentos, en 1918 y 1919.....	18
Cuadro general de la producción minera de 1919, por departamen- tos, productos, contenidos finos y valor.....	20
COMBUSTIBLES:	
Carbón	27
Producción de carbón desde 1903.....	28
Producción en 1919, por departamentos y calidades.....	29
Trasporte de carbón por el Ferrocarril Central.....	36
Importación de carbón de piedra y coke.....	37
Petróleo	39
Propiedades petrolíferas y zonas en trabajo.....	40

	Páginas
Pozos petrolíferos.....	42
Productibilidad de los pozos.....	44
Duración de los pozos.....	49
Producción de petróleo crudo en 1919.....	52
Producción de petróleo crudo desde 1903.....	57
Distribución según su empleo	57
Refinación.....	58
Derivados de refinación producidos en 1919.....	59
Refinería de Talara.....	60
Establecimiento Industrial de Zorritos.....	62
Cuadro de la refinación de petróleo desde 1903.....	63
Valor de la producción.....	64
Exportación	66
Impuesto a la exportación.....	69
Tabla de derechos de exportación para el petróleo peruano y sus derivados.....	70
Importación	72
Consumo nacional.....	73
Embarques de cabotaje en Talara y Zorritos	75
Operarios y jornales.....	76
Producción mundial de petróleo.....	85
 METALES:	
Oro	87
Cuadro de la producción de oro en 1918 y 1919	88
Producción de oro en 1919 por provincias y productos	89
Cuadro de la producción de oro y su valor desde 1903.....	92
Amonedación.....	93
Producción mundial de oro.....	96
Plata	97
Cuadro de la producción de plata en 1918 y 1919.....	98
Producción de plata en 1919 por productos y provincias.....	99
Cuadro de la producción de plata desde 1903.....	102
Cotizaciones de la plata.....	103
Producción mundial de plata	105
Cobre	106
Cuadro de la producción de cobre en 1918 y 1919.....	108
Producción de cobre en 1919 por productos y provincias.....	109
Cuadro de la producción de cobre desde 1903.....	111
Cotizaciones del cobre.....	112

	Páginas
Principales explotaciones cupríferas.....	115
Cuadro de la producción mensual de la Cerro de Pasco Copper Corporation.....	116
Balance de la Cerro de Pasco Copper Corporation en 1919.....	119
Minerales transportados de Morococha a Casapalca en 1919.....	124
Producción mensual de la Sociedad Minera Backus y Johnston.....	125
Producción mundial de cobre.....	127
 Plomo	 130
Producción de plomo en 1919 por provincias y productos.....	131
Cotizaciones del plomo.....	132
 Mercurio	 133
 Bismuto	 134
 Antimonio	 135
 Molibdeno	 137
Cotizaciones de la Molibdenita en 1919.....	138
 Tungsteno	 140
 Vanadio	 143
Producción de Minasragra desde 1907.....	144
Balance de la Vanadium Corporation of America.....	149
Precios del vanadio en 1919.....	151
 SALES NATURALES:	
 Boratos	 153
Cloruro de sodio. —Producción desde 1903	155
Expendio para el consumo local, por salinas.....	156
Expendio para la exportación.....	160
Rendimiento del Estanco de la Sal desde 1902.....	161
Estadística del consumo de sal por habitante, en los distintos departamentos del Perú	162

AGUAS MINERALES:

Producción de las fuentes de Jesús y Yura.....	163
--	-----

EXPORTACION:

Flete por transporte de minerales a Nueva York y Liverpool	165
Exportación minera por las diversas aduanas en 1919.....	166
Destino de la exportación minera desde 1913.....	167
Exportación por el Ferrocarril Central	168
Movimiento general de minerales por el Ferrocarril Central.....	170
Impuesto a la Exportación.....	171
Derechos percibidos durante el año 1919	172
Operarios.....	174
Promedio de operarios ocupados por la industria minera desde 1905	175

ACCIDENTES MINEROS :

Número de operarios muertos en los distritos del Cerro de Pasco y Yauli desde 1908.....	177
Cuadro de los accidentes mineros en el asiento del Cerro de Pasco, durante 1919.....	178
Cuadro de los accidentes mineros ocurridos en el asiento de Yauli, durante 1919.....	180

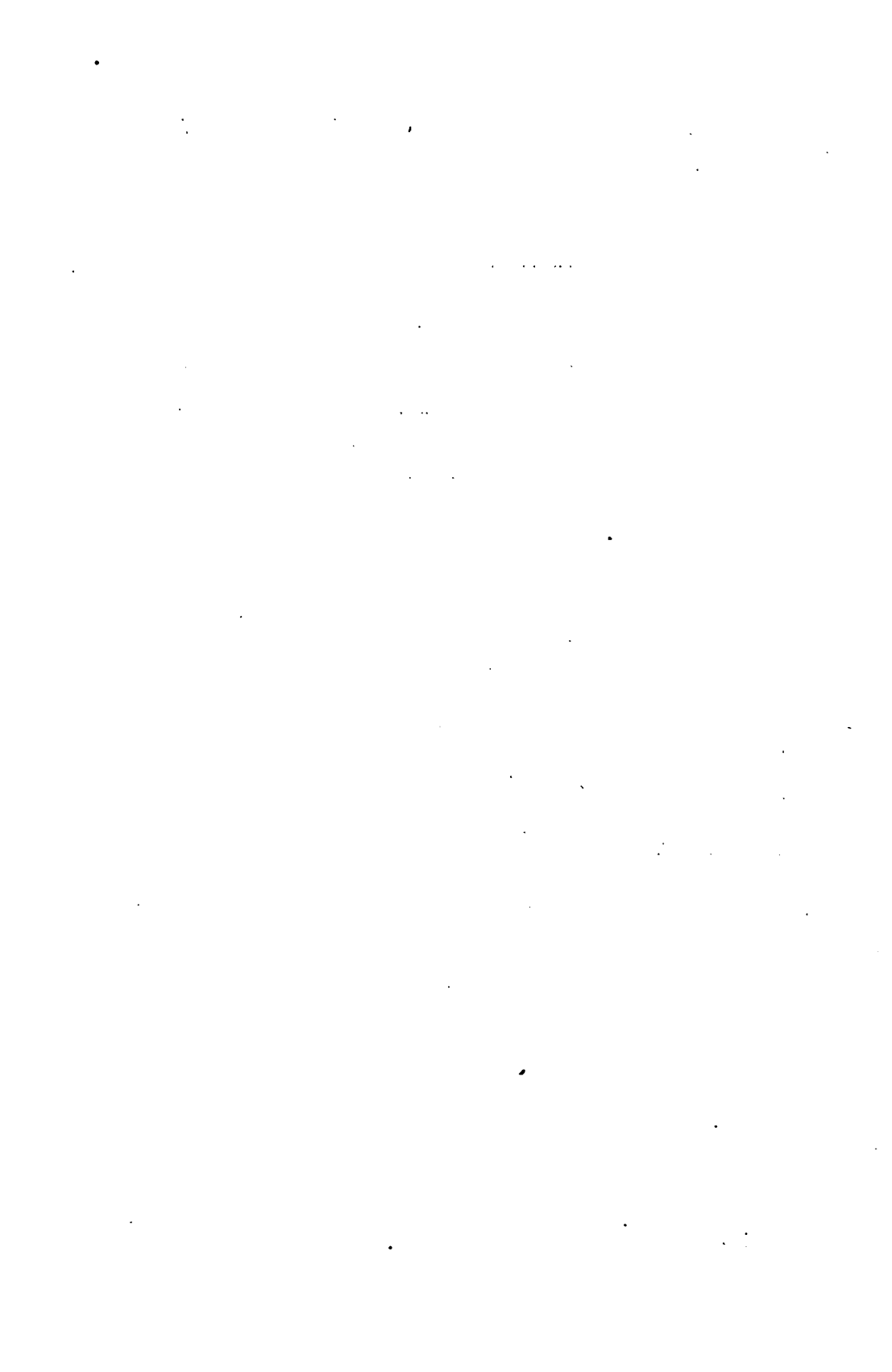
PROPIEDADES MINERAS :

Padrón de Minas	181
Número de minas empadronadas en la República y rendimiento de la contribución desde 1905.....	183
Cuadro de las minas que aparecen en el Padrón de 1919 y número de pertenencias que comprenden.....	184
Resumen por departamentos.....	195

	<u>Páginas</u>
Resúmen por sustancias.....	196
Concesiones especiales.....	197
Concesiones de aguas.....	198
OFICINAS METALURGICAS.....	200
Cuadro de las oficinas metalúrgicas del Perú.....	203
INSTALACIONES HIDRAULICAS.....	213
Cuadro de las instalaciones de fuerza hidráulica del Perú, para ser- vicios de la industria minera.....	214

Erratas notables

- 1.—En el cuadro de la página 143 dice: "Producción de Vanadio en 1918", de-
biendo decir: "Producción de Vanadio en 1919".
 - 2.—En el cuadro de la página 26, léase: "Departamento de Puno", donde dice:
"Departamento de Lima".
 - 3.—En el cuadro de la página 180, léase ".....plata contenida", donde dice ".....
oro contenido".
-



OFICIO DE REMISION

Lima, Julio 24 de 1920.

Señor Director:

Cumplo con presentar a Ud. la "Estadística Minera del Perú en 1918", preparada por la Sección de mi cargo, a fin de que se sirva Ud. ordenar que se publique como un Boletín del Cuerpo de su digna dirección.

Dios guarde a Ud.

Carlos P. Jiménez

Jefe de Estadística.

AL SEÑOR JOSÉ J. BRAVO

Director del Cuerpo de Ingenieros de Minas y Aguas.



ESTADISTICA MINERA DEL PERU EN 1919

SUMARIO GENERAL

Como lo habíamos previsto, el año 1919 acusa un nuevo descenso en nuestra producción minera, por causa principal de la baja de precio del cobre, que es el producto más importante de nuestra industria, unida a otros factores desfavorables de que nos ocupamos en las estadísticas anteriores y que subsisten todavía. Entre estos últimos, debemos exceptuar el relativo al cambio, que ha sido mas bien ventajoso para los mineros, como veremos en seguida.

Las cotizaciones de los metales fueron por lo general inferiores a las de 1918, exceptuando las de la plata y el vanadio. El cobre bajó 127 dollars por tonelada; el plomo \$ 38.15; el molibdeno \$ 1330 por tonelada de sulfuro y el tungsteno \$ 1437 por tonelada de ácido tungstico. Los productos petrolíferos conservaron más o menos el mismo valor local. Entre estas reducciones, la más perjudicial es la correspondiente al cobre, pues repre-

senta por sí sola una disminución de algo más de Lp. 1,000,000, sin contar la baja de la producción, derivada de la misma causa. El alza de la plata, que casi siempre acompaña al cobre en nuestros minerales, equilibró en parte ese perjuicio, permitiendo trabajar minerales que de otro modo no habrían tenido valor comercial.

Las restricciones a la importación de ciertos productos, impuestas por los gobiernos de Europa y Estados Unidos durante la guerra, han ido desapareciendo poco a poco, lo que ha permitido reanudar nuestra exportación de minerales cupríferos y plomosos, suspendida desde algún tiempo atrás. Los fletes marítimos disminuyeron también un poco, sobre todo para el cobre y los minerales pobres.

En el mes de julio, el gobierno americano levantó la prohibición de exportar oro, lo que trajo por consecuencia inmediata el alza del cambio de ese país. Las letras a 90 d. v. que se cotizaban a \$ 5.11 por Lp. 1.0.00 subieron de golpe a \$ 4.87, llegando a fin de año hasta \$ 4.63. Esto, como se comprende, representa mayor ganancia para los mineros que venden sus metales en Estados Unidos; y ha contribuido también a compensar la baja aportada por el cobre al valor global de nuestra producción minera.

Como resultado de la carestía creciente de la vida, la mano de obra ha seguido subiendo, aunque lentamente y de ningún modo en las proporciones exageradas de otros países. Los materiales, por el contrario, han comenzado a bajar.

En resúmen, se vé que en 1919 hubo una serie de factores, favorables unos y desfavorables otros, que afectaron a la industria minera y que se han balanceado bastante, pues el valor total de la producción sólo acusa un descenso de Lp. 18,184 diferencia pequeña, pues equivale apenas a un 0.22%. En los capítulos respectivos se verá la manera como ha influido cada sustancia.

La situación mundial para todas las industrias, tiende a normalizarse, pero lentamente, y la época de transición tiene que ser larga. Las perspectivas de nuestra minería son brillantes; pero todavía tienen que transcurrir unos dos años mediocres, y sin embargo satisfactorios

en comparación con otros países donde la industria ha sufrido un rudo quebranto. El año 1920 promete poco y probablemente la producción bajará más, pues el precio del cobre no reacciona todavía, restringiendo su explotación.

Valor de la producción minera del Perú desde 1903

AÑOS	Valor de la producción	Aumento + o disminución - respecto al año anterior
1903.....	Lp. 1,382,080	
1904.....	" 1,338,759	- 3 %
1905.....	" 1,828,531	+ 36 "
1906.....	" 2,545,112	+ 39 "
1907.....	" 3,119,174	+ 22 "
1908.....	" 2,418,241	- 22 "
1909.....	" 2,738,519	+ 13 "
1910.....	" 3,373,212	+ 23 "
1911.....	" 3,699,615	+ 10 "
1912.....	" 4,627,963	+ 25 "
1913.....	" 4,495,758	- 3 "
1914.....	" 4,169,307	- 7 "
1915.....	" 5,929,845	+ 42 "
1916.....	" 8,656,178	+ 46 "
1917.....	" 9,324,160	+ 7 "
1918.....	" 8,324,960	- 11 "
1919.....	" 8,256,776	- 0.2 "
Total en 17 años.....	Lp. 76,138,190	

Variaciones del cambio en 1919

Cotizaciones por "Libra Peruana"

AÑO 1919 Meses	Londres 90 d/v.		Estados Unidos 90d/v		Estados Unidos 3 d/v	
	Libras inglesas		Dollars		Dollars	
	Más bajo	Más alto	Más bajo	Más alto	Más bajo	Más alto
Enero	7 ¼ % D.	7 ¼ % D.	5.11.30	5.11.30	5.03.75	5.03.75
Febrero	id.	id.	5.11.30	5.11.30	5.03.75	5.03.75
Marzo	id.	id.	5.11.30	5.11.30	5.03.75	5.03.75
Abril	id.	id.	5.11.30	5.11.30	5.03.75	5.03.75
Mayo	id.	id.	5.11.30	5.11.30	5.03.75	5.03.75
Junio	id.	id.	5.11.30	5.11.30	5.03.75	5.03.75
Julio	12.—	id.	5.11.30	4.87	5.03.75	4.80
Agosto	13.—	11 ½	4.91	4.87	4.85	4.80
Setiembre ...	15 —	14 ½	4.91	4.81	4.85	4.75
Octubre	14 ¾	14 ½	4.91	4.81	4.85	4.75
Noviembre...	15 ¼	14 ½	4.86	4.82	4.80	4.76
Diciembre ...	20.—	19 ¾	4.84	4.63	4.70	4.57
Máximo y mínimo..	20.—	7 ¼	5.11.30	4.63	5.03.75	4.57
Promedio ...	10 ¾ % D		4.98.80		4.91.55	

Los cambios medios en los años anteriores, fueron los siguientes:

Años	Londres 90 d/v	EE. UU. 90 d/v	EE. UU. 3 d/v
1914	1 ½ % P	4.75	4.72
1915	8 ¼ % P	4.26	4.23
1916	2 ½ % D	4.86	4.81
1917	7 % D	5.06	5.00
1918	13 ¾ % D	5.41	5.39

Cuadro sinóptico de la producción minera del Perú en los años 1918 y 1919

Sustancias	Producción en 1918		Producción en 1919		Aumento		Disminución	
	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
Carbón	t. 346,226	Lp. 227,715	t. 344,260	Lp. 265,868	.....	Lp. 86,153	t. 1,966	Lp.
Petróleo	" 335,002	" 2,009,268	" 348,831	" 2,363,544	t. 13,829	" 354,276	.....	.....
Oro	kg. 1,793	" 221,373	kg. 2,029	" 267,303	kg. 236	" 45,930	.....	.....
Plata	" 304,253	" 1,635,659	" 305,497	" 2,071,257	" 1,244	" 435,598	.....	.....
Cobre	t. 44,414	" 3,948,157	t. 39,230	" 2,879,983	.....	" 4,271	t. 5,184	" 1,068,174
Plomo	" 632	" 11,956	" 1,066	" 16,227	t. 434	" 4,271	.....	.....
Mercurio	kg. 1,500	" 750	.....	.....	.....	.....	kg. 1,500	" 750
Vanadio (mineral) ..	t. 2,183	" 172,067	" 2,947	" 388,470	" 764	" 216,403	.....	.....
Tungsteno id.	" 243	" 60,020	" 129	" 14,120	.....	.....	t. 114	" 45,900
Antimonio id.	" 323	" 4,063	" 60	" 272	.....	.....	" 263	" 3,791
Molibdeno id.	" 4	" 1,532	" 5	" 1,194	.....	.....	.....	" 338
Boratos	" 523	" 6,799	" 519	" 7,785	" 1	" 986	.....	.....
Sal	" 26,663	" 21,751	" 27,724	" 24,843	" 1,061	" 3,092	.....	.....
Aguas minerales	lt. 128,333	" 3,850	lt. 263,667	" 7,910	lt. 135,334	" 4,060	.....	.....
Total .....	.....	Lp. 8,324,960	.....	Lp. 8,306,776	.....	Lp. 1,100,769	.....	Lp. 1,118,953

Menor valor de la producción en 1919

Lp. 18,184

Producción minera del Perú en 1919, clasificada por productos, y tanto por ciento que corresponde a cada uno en el total

PRODUCTOS	Peso kg.	Valor Lp.	Por ciento del valor total
Barras de cobre	39,003,006	4,712,840	56.73
Petróleo y derivados.....	.....	2,363,544	28.45
Minerales de vanadio	2,946,800	388,470	4.68
Carbón.....	344,260,000	263,868	3.18
Oro metálico.....	1,407	126,731	1.53
Minerales de plata.....	1,369,085	100,706	1.21
Sulfuros de lixiviación.....	37,075	84,688	1.02
Matas de cobre	732,242	46,833	0.56
Plata metálica.....	6,055	35,059	0.42
Minerales de plomo	2,183,501	34,473	0.41
Barras de plomo.....	287,786	31,514	0.38
Minerales de cobre.....	1,658,153	25,060	0.30
Sal	27,724,152	24,843	0.30
Concentrados de plata	450,740	20,959	0.25
Minerales de tungsteno.....	128,790	14,120	0.17
Concentrados de cobre.....	865,324	8,929	0.11
Aguas minerales.....	263,667	7,910	0.10
Boratos	519,000	7,785	0.09
Precipitados de cianuración...	2,401	5,641	0.07
Minerales de molibdeno.....	4,740	1,194	0.01
Minerales de cobre y plomo...	23,547	1,041	} 0.03
Cobre negro.....	3,990	461	
Cemento de cobre.....	3,292	335	
Minerales de antimonio.....	60,000	272	
Total.....	.....	8,306,776	100.00

Entre el cuadro que precede y el correspondiente del año 1918, las variaciones más notables que se observan son las siguientes:

<u>Productos con mayor valor</u>		<u>Aumento</u>
Petróleo y derivados.....	Lp.	354,276
Mineral de vanadio.....	„	216,403
Minerales de plata	„	49,337
Oro metálico	„	37,156
Carbón.....	„	36,153
Plata metálica.....	„	26,923
Minerales plomosos.....	„	24,774
Matas.....	„	24,552
Barras de plomo	„	14,546
Concentrados de cobre.....	„	8,929
Aguas minerales.....	„	4,060
Sal común.....	„	3,092
Minerales cupríferos.....	„	2,500
Precipitados de plata.....	„	2,084

<u>Productos con menor valor</u>		<u>Disminución</u>
Barras de cobre.....	Lp.	743,058
Minerales de tungsteno.....	„	45,900
Sulfuros de plata... ..	„	18,874
Concentrados argentíferos.....	„	9,124
Mineral de antimonio	„	3,791
Cemento de cobre.....	„	2,346

Valor de la producción minera de los diversos departamentos del Perú en los años 1918 y 1919, y proporción que corresponde a cada uno en los totales

Departamentos	1918		1919		Aumento	Disminución
	Valor de la producción	Por ciento del tnl	Valor de la producción	Por ciento del total		
Junín y Lima.....	Lp. 5,887,684	70.71	Lp. 5,469,107	65.84	Lp.	Lp. 418,577
Piura y Tumbes ..	" 2,020,167	24.27	" 2,377,442	28.62	" 357,275	"
Libertad	" 86,225	1.04	" 92,337	1.11	" 6,112	"
Ancachs.....	" 151,685	1.82	" 127,768	1.54	"	"
Arequipa.....	" 49,274	0.59	" 61,581	0.74	" 12,307	" 23,917
Apurímac.....	" 66,404	0.80	" 94,561	1.14	" 28,157	"
Cajamarca.....	" 16,322	0.20	" 32,271	0.39	" 15,969	"
Huánuco.....	" 6,247	0.07	" 7,219	0.09	" 977	"
Puno.....	" 30,008	0.36	" 29,513	0.35	"	"
Huancavelica.....	" 4,612	0.06	" 5,803	0.07	" 1,193	" 495
Cuzco.....	" 3,004	0.04	" 6,209	0.07	" 3,205	"
Moquegua.....	" .....	.....	" 573	0.01	" 573	"
Varios	" 3,353	0.04	" 2,390	0.03	"	" 963
Total.....	Lp. 8,324,960	100.00	Lp. 8,306,776	100.00	Lp. 1,010,770	Lp. 1,028,954

**Cuadro general de la producción minera del Perú, en 1919, clasificada por departamentos
y productos, con especificación de los metales finos contenidos y su valor**

DEPARTAMENTO DE ANCACHS

SUSTANCIAS	Peso bruto kg.	Peso fino de los metales contenidos				Valor Lp.	Totales d. par- tamentales Lp.
		Oro kg.	Plata kg.	Cobre kg.	Plomo kg.		
Oro metálico	3	2 249	.....	.....	.....	314	
Sulfuros de lixiviación	30,958	12,329	10,575	5,180	.....	71,123	
Barras de plomo	161,161	5,752	2,807	.....	138,305	21,317	
Matas de cobre	5,544	1,533	128	2,661	.....	1,176	
Concentrados de plata	2,976	.....	33	245	.....	180	
Mine. ales de plata	189,789	.....	3,808	1,955	.....	22,377	
Id. de cobre	17,515	0,333	93	.....	.....	624	
Id. de plomo	10,557	.....	73	.....	6,970	547	
Id. de tungsteno	73,300	.....	.....	.....	.....	8,009	
Carbón	1,400,000	.....	.....	.....	.....	980	
Sal	2,241,450	.....	.....	.....	.....	1,121	127,768

DEPARTAMENTO DE APURIMAC

SUSTANCIAS	Peso bruto kg.	Peso fino de los metales contenidos				Valor Lp.	Totales departamentales Lp.
		Oro kg.	Plata kg.	Cobre kg.	Plomo kg.		
Oro metálico.....	1,065	643.611	.....	.....	.....	87,897	94,561
Plata metálica.....	897	1,528	869	.....	.....	6,194	
Sal.....	939,824	.....	.....	.....	.....	470	

DEPARTAMENTO DE AREQUIPA

Concentrados de cobre.....	842,578	2,696	253	212,893	8,480	61,581
Precipitados de plata	2,401	6,236	874	.....	.....	6,641
Minerales de plata	201,465	9,466	1,712	.....	.....	10,044
Concentrados de plata.....	447,764	14,316	8,726	.....	.....	20,779
Boratos.....	519,000	.....	.....	.....	.....	7,785
Aguas minerales	263,667	.....	.....	.....	.....	7,910
Carbón	300,000	.....	.....	.....	.....	300
Sal.....	1,284,372	.....	.....	.....	.....	642

DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

SUSTANCIAS	Peso bruto kg.	Peso fino de los metales contenidos				Valor Lp.	Totales depar- tamentales Lp.
		Oro kg.	Plata kg.	Cobre kg.	Plomo kg.		
Oro metálico	9	6.561	.....	.....	.....	896	
Sulfuros de lixiviación	3,286	0.311	1,213	479	.....	7,515	
Cemento de cobre	1,320	.....	3	680	.....	61	
Matas de cobre	452,626	13,968	1,933	212,062	.....	22,622	
Concentrados de cobre	11,346	0.595	40	2,096	.....	342	
Minerales de cobre	567	.....	9	57	.....	58	
Minerales de plata	1,701	0.034	14	.....	.....	76	
Cobre negro	3,990	0.399	32	3,391	.....	461	
Carbón	600,000	.....	.....	.....	.....	240	32,271

DEPARTAMENTO DEL CUZCO

Oro metálico	48	.....	.....	.....	.....	5,000	
Sal	2,418,586	36,612	.....	.....	.....	1,209	6,209

DEPARTAMENTO DE HUANCAYVELICA

SUSTANCIAS	Peso bruto kg.	Peso fino de los metales contenidos				Valores l.p.	Totales departamentales Lp.
		Oro kg.	Plata kg.	Cobre kg.	Plomo kg.		
Plata metálica.....	814		753			5,244	5,805
Sal.....	1,122,931					561	

DEPARTAMENTO DE HUÁNUCO

Sulfuros de lixiviación.....	1,545	0.107	461	214		2,922	7,219
Cemento de cobre.....	1,972		36	680		274	
Minerales de plata.....	3,039		461			2,802	
Minerales de cobre y plomo.....	23,547		146	1,722	9,466	1,041	
Carbón.....	400,000					180	

DEPARTAMENTO DE JUNIN

SUSTANCIAS	Peso bruto kg.	Peso fino de los metales contenidos				Valor Lp.	Totales departamentales Lp.
		Oro kg.	Plata kg.	Cobre kg.	Plomo kg.		
		Barras de oro	89		
Barras de plata	4,344	3,424	.....	.....	23,621	
Barras de cobre	28,884,988	166,811	28,326,120	.....	3,375,441	
Barras de plomo	136,625	1,393	.....	132,159	10,197	
Matas de cobre.....	170,386	1,172	58 016	.....	10,414	
Minerales de plomo.....	1,978,826	4,017	.....	740,005	28,169	
Minerales de vanadio.....	2,946,800	.....	.....	.....	388,470	
Minerales de molibdeno.....	5,000	.....	.....	.....	1,194	
Carbón	328,560,000	.....	.....	.....	246,668	
Sal.....	558,736	.....	.....	.....	279	4,095,067

DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Químico.....	69	.....	.....	.....	6,728	
Sulfuros de lixiviación.....	302	145	.....	.....	914	
Minerales de plata	943,502	8,841	.....	.....	53,969	
Minerales de cobre	1,566,466	287	613,189	.....	22,037	
Minerales de tungsteno	55,490	.....	.....	.....	6,111	
Carbón	2,000,000	.....	.....	.....	1,200	
Sal	2,755,608	.....	.....	.....	1,378	92,397

DEPARTAMENTO DE LIMA

SUSTANCIAS	Peso bruto kg.	Peso fino de los metales contenidos				Valor Lp.	Totales departamentales l.p.
		Oro kg.	Plata kg.	Cobre kg.	Plomo kg.		
Barras de cobre.....	10,118,018	104,522	85,143	9,833,827	.....	1,336,899	
Sulfuros de lixiviación.....	984	0,298	846	270	.....	2,214	
Minerales de plata.....	29,569	.....	1,087	.....	.....	11,438	
Minerales de cobre.....	2,303	0,097	24	1,792	.....	11,266	
Minerales de plomo.....	194,118	0,390	948	.....	37,329	5,757	
Carbón.....	11,000,000	.....	.....	.....	.....	14,800	
Sal.....	6,332,807	.....	.....	.....	.....	3,166	1,374,040

DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA

Mineral de cobre.....	11,400	.....	.....	4,640	.....	107	
Mineral de antimonio.....	29,522	.....	.....	10,333	.....	417	
Sal.....	104,406	.....	.....	.....	.....	52	573

DEPARTAMENTO DE LIMA

SUSTANCIAS	Peso bruto kg.	Peso fino de los metales contenidos				Valor Lp.	Totales departamentales Lp.
		Oro kg.	Plata kg.	Cobre kg.	Plomo kg.		
Oro metálico.....	120	108,597	.....	.....	.....	14,831	
Matas de cobre.....	103,686	2,060	1,721	27,707	.....	12,619	
Mineral de cobre.....	41,880	.....	208	10,203	.....	1,661	
Mineral de antimonio.....	60,000	.....	.....	.....	.....	272	
Sal.....	259,900	.....	.....	.....	.....	130	29,513

DEPARTAMENTOS DE PIURA Y TUMBES

Petróleo y sus derivados.....	.....	.....	.....	.....	.....	2,363,544	
Sal.....	5,832,577	.....	.....	.....	.....	13,898	2,377,442

VARIOS DEPARTAMENTOS

Oro metálico.....	4	.....	.....	.....	.....	453	
Sal.....	3,872,955	3,319	.....	.....	.....	1,937	2,390

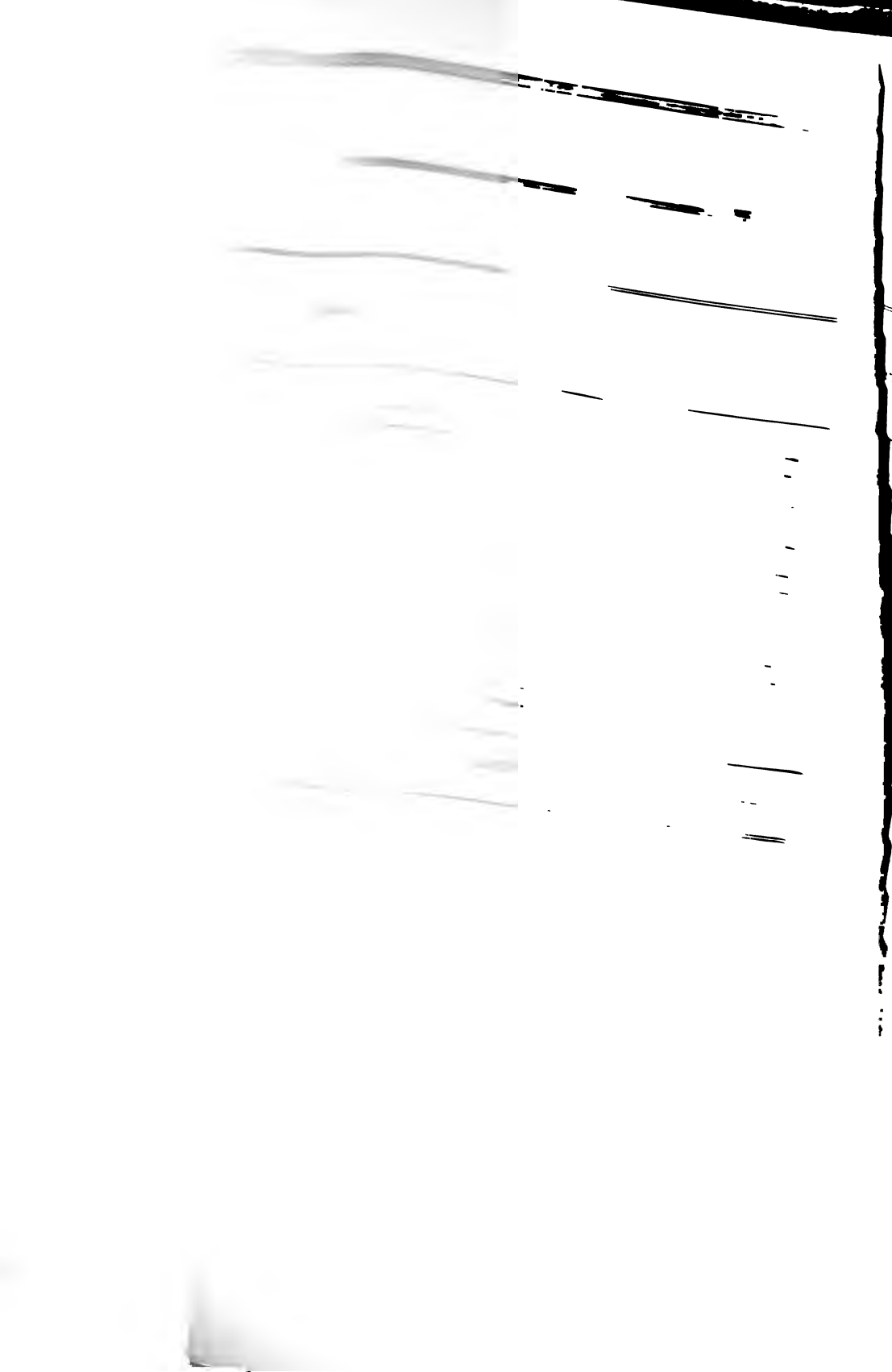
COMBUSTIBLES

CARBON

La producción del Perú en 1919, fué de **344,260 toneladas**, contra t. 346,226 correspondientes a 1918; es decir que hubo una disminución de t. 1,966. En cambio el valor ascendió a **Lp. 263,868**, lo que significa un aumento de Lp. 36,153 respecto al mismo año anterior.

La disminución del tonelaje se debe principalmente a la decadencia del yacimiento de Quishuarcancha, pues en casi todas las otras minas hubo poca variación o aumentos más o menos apreciables. El alza del valor proviene del mayor costo de producción que, como de costumbre, empleamos para el avalúo, cuando el combustible es consumido por las mismas empresas productoras.

En el presente año no podemos tampoco, desgraciadamente, anunciar ningún acontecimiento importante para la industria nacional del carbón, pues no se ha constituido empresa ni llevado a cabo obra alguna de verdadero aliento; y aunque se nota bastante entusiasmo por los yacimientos de Oyón y Jatunhuasi, y se han esbozado diversos proyectos de explotación, combinados con la indispensable construcción de vías férreas, hasta ahora no hay indicios de que puedan llevarse pronto a la práctica.



Producción de carbón del Perú en 1919

Departamentos	Calidad	Producción	Totales departamentales	
			Cantidad	Valor
achis.....	Antracita	t. 1,400	t. 1,400	Lp. 980
quipa.....	Hulla.....	„ 300	„ 300	„ 300
amarca.....	Antracita	„ 600	„ 600	„ 240
ánaco.....	Antracita	„ 400	„ 400	„ 180
Cuzco.....	Hulla.....	„ 307,827	„ 328,560	„ 246,668
	Antracita	„ 6,700		
	Asfaltita.....	„ 14,033		
bertad.....	Antracita	„ 2,000	„ 2,000	„ 1,200
ma.....	Hulla.....	„ 11,000	„ 11,000	„ 14,300
Total.....			t. 344,260	Lp. 263,868

Resumen por calidades

Hulla..... t. 319,127
 Asfaltita..... „ 14,033
 Antracita..... „ 11,100

Total..... t. 344,260

En el cuadro anterior, solo son exactas las cifras correspondientes al departamento de Junín; las demás han sido estimadas sobre la base de los datos de algunas minas: pero dada su escasa importancia y las insignificantes variaciones de un año a otro, pueden aceptarse como suficientemente aproximadas.

La principal mina de carbón del Perú, es, como se sabe, "Goyllarisquizga" de la Cerro de Pasco Copper Corporation, que abastece a la fundición de esta compañía. En 1919, produjo 5,300 toneladas más que en 1918, siendo la composición media del combustible extraído, la siguiente:

Humedad	4.4 %
Materias volátiles.....	33.1 „
Carbono fijo.....	26.9 „
Cenizas.....	35.6 „
	100.0

El costo de producción fué más alto en el último año, por el encarecimiento de la mano de obra, fluctuando al rededor de Lp. 0.7.00 por tonelada métrica. La cubicación al 31 de diciembre, demostró una existencia de más o menos t. 860,000 de carbón a la vista. Se han iniciado una serie de sondajes diamantinos para localizar más carbon.—Por tratarse de la mina más importante del país, juzgamos de interés los siguientes datos complementarios sobre la disposición de las labores y el sistema actual de explotación.

El "Pique Grande" que es la entrada principal de la mina, tiene una longitud de 361 metros, con inclinación media de 27°; se encuentra labrado en todo su trayecto, debajo de los mantos de hulla, comunicándose por chimeneas y tolvas con los trabajos de explotación. El carbón se extrae por él en dos carros de 3 toneladas, que vacían automáticamente su contenido en las tolvas del castillo superficial respectivo, de donde pasa también automáticamente a los carros del inclinado Goillar (superficial) que lo elevan a otras tolvas, debajo de las cuales pasan los carros del ferrocarril para ser cargados mecánicamente. Este inclinado superficial tiene 411 metros de largo.

La parte superior de la mina está dividida en seis niveles: A, B, C, D, E y F. De este último parte sobre los mantos, un inclinado de 335 metros, denominado

"Pique Chico", que comunica con el Socavón de Murocata, que sirve para la ventilación y el desagüe. La diferencia de nivel entre las bocas del Pique Grande y el Socavón de Murocata, es de 213 metros, lo que produce una buena corriente de aire.

El Pique Chico atraviesa cinco niveles: G-1, G-2, H-1, H-2 y J. De H-2 parte otro inclinado sobre carbón, con una longitud de 315 metros, que se conoce con el nombre de H-2 Wince, el cual comunica con la Lumbrera Chontas. De este inclinado se derivan otros seis niveles: L, M, N, O, Q y Chontas. Del nivel O sale otro inclinado, también sobre carbón, de cerca de 400 metros de largo, que determina 7 nuevos niveles y se denomina "Pique Central". Es decir, que existen en total 24 niveles de explotación, siendo las variaciones de dirección e inclinación de las capas la causa que justifica los diversos inclinados.

Los niveles superiores y medios encierran 4 mantos; los inferiores solamente uno. De ambos lados de los inclinados y a distancias que varían entre 36 y 75 metros, parten galerías horizontales de 760 metros de longitud en los niveles superiores y de 300 metros en los inferiores, pues aparentemente la zona carbouffera de Goyllarisquiza se estrecha en profundidad, tanto en extensión como en potencia.

Las galerías son conectadas entre sí cada 15 o 18 metros, por chimeneas de ventilación. Una vez terminadas estas galerías, se principia a retroceder, extrayendo los pilares formados durante la preparación. La extracción de los pilares se lleva a cabo sistemáticamente, haciendo uso de los Jack Hammers para los taldros, y explosivos de seguridad como Carbonita y Monobel. Todos los tiros se prenden con baterías eléctricas y se atacan con arcilla llevada de la superficie.

Existe en toda la mina un servicio de agua para regar los frontones antes de prender los tiros y evitar la inflamación del polvo del carbón. Además, se dispone de un servicio completo de aparatos de salvamento a cargo de una cuadrilla adiestrada especialmente, que se ejercita en una cámara de humos construída para el objeto.

Para descubrir el grisú se usan lámparas de seguridad, y se ha instalado una poderosa máquina de ventilación en la sección de la mina donde se presume la existencia de este gas.

Cerca de las 4/5 partes del carbón se extrae por la Lumbrera Chontas y 1/5 por el Pique Grande. La Lumbrera Chontas tiene 293 metros de profundidad y descarga el carbón en el Inclinado Chontas, de 656 metros de longitud, por donde trafican dos carros de 5 toneladas de capacidad, que vacían su contenido en las tolvas del ferrocarril.

El cuadro que viene a continuación muestra la producción mensual de esta mina durante el año 1919; y el de la página subsiguiente, la de las minas del señor Félix Loayza, de don Manuel Ayarza y de la Negociación Rosario y San Lorenzo, que se explotan en pequeña escala en la misma región y venden sus productos principalmente a la oficina Huaraucaca del señor Eulogio E. Fernandini.

Producción de la mina Goyllarisquizga de la Cerro de Pasco Copper Corporation, durante el año 1919,
 número de tareas trabajadas y coeficientes de extracción por tarea

MESES	Producción	Número de tareas trabajadas		Carbón extraído por tarea		
		Interior	Exterior	Total	Interior	Interior y Exterior
Enero	t. 19,963	13,629	7,663	21,292	t. 1.465	t. 0.938
Febrero	" 18,599	14,253	6,931	21,184	" 1.305	" 0.878
Marzo	" 18,722	13,582	7,014	20,596	" 1.378	" 0.909
Abril	" 17,042	11,553	6,925	18,478	" 1.475	" 0.922
Mayo	" 17,406	10,716	6,804	17,520	" 1.624	" 1.005
Junio	" 18,081	11,636	6,642	18,278	" 1.554	" 0.989
Julio	" 14,164	11,088	6,215	17,303	" 1.277	" 0.819
Agosto	" 22,560	14,704	6,571	21,275	" 1.521	" 1.051
Setiembre	" 23,347	14,465	6,541	21,006	" 1.614	" 1.111
Octubre	" 22,008	13,222	7,011	20,233	" 1.664	" 1.088
Noviembre	" 19,761	11,827	6,430	18,257	" 1.671	" 1.082
Diciembre	" 19,800	11,715	6,629	18,344	" 1.690	" 1.079
Total	t. 231,263	152,390	81,176	233,566	t. 1.518.	t. 0.999

**Producción de las pequeñas minas explotadas en Goyllarisquizga,
durante 1919**

MESES	PRODUCCION		
	M. Ayarza	F. Loayza	Rosario y San Lorenzo
Enero	t. 356.8	t. 316.7	t. 355.1
Febrero	„ 45.6	„ 334.4	„ 264.5
Marzo	„ 378.0	„ 515.4	„ 404.4
Abril	„ 341.5	„ 291.9	„ 135.5
Mayo	„ 394.8	„ 109.0	„ 182.8
Junio	„ 499.7	„ 451.7	„ 204.4
Julio	„ 434.4	„ 320.9	„ 251.7
Agosto	„ 447.5	„ 420.9	„ 195.7
Setiembre	„ 400.7	„ 572.0	„ 427.6
Octubre	„ 326.3	„ 354.7	„ 345.4
Noviembre	„ 269.2	„ 523.0	„ 238.8
Diciembre	„ 375.8	„ 558.2	„ 485.4
Total	t. 4,650.3	t. 4,771.8	t. 3,491.3

“Quishuarcancha”, que es la otra gran mina que explota la Cerro de Pasco Copper Corporation, para el abastecimiento de su fundición, parece que ha entrado en un período de franca decadencia. Como se vé en el cuadro que sigue, su producción en 1919 llegó solo a t. 60,663, contra t. 76,038 en 1918 y t. 80,269 en 1917, habiendo aumentado el costo en el mismo período, desde 5 soles hasta cerca de 7 soles por tonelada. Si exploraciones posteriores no descubren nuevos horizontes de carbón, económicamente explotable, creemos que la duración de esta mina será precaria.

Producción de la mina Quishuarvancha de la Cerro de Pasco Copper Corporation, durante el año 1919.
 número de tareas trabajadas y coeficientes de extracción por tarea

MESES	Producción	Número de tareas trabajadas		Total	Carbón extraído por tarea	
		Interior	Exterior		Interior	Interior y Exterior
Enero	t. 4,701	3,658	1,872	5,530	t. 2,511	t. 0,850
Febrero	" 5,254	3,952	1,722	5,674	" 1,329	" 0,926
Marzo	" 4,312	3,444	1,813	5,257	" 1,252	" 0,820
Abril	" 2,908	2,581	1,652	4,233	" 1,127	" 0,687
Mayo	" 4,528	3,432	1,710	5,142	" 1,319	" 0,881
Junio	" 4,824	3,319	1,690	5,009	" 1,453	" 0,963
Julio	" 4,852	3,210	1,648	4,858	" 1,512	" 0,999
Agosto	" 4,428	3,555	1,785	5,340	" 1,246	" 0,829
Setiembre	" 6,407	4,389	1,923	6,312	" 1,460	" 1,015
Octubre	" 5,416	3,286	1,833	5,119	" 1,648	" 1,058
Noviembre	" 5,834	3,640	1,893	5,533	" 1,603	" 1,054
Diciembre	" 7,199	3,976	1,982	5,958	" 1,811	" 1,208
Total	t. 60,663	42,442	21,523	63,965	t. 1,429	t. 0,948

Las minas de Goyllarisquizga y Quishuarcancha, de que nos hemos ocupado, y otras pequeñas que se trabajan en las mismas regiones, producen hulla; pero en el departamento de Junín se explota, además, antracita y asfaltitas. La Fundición de San José, de la Compagnie des Mines de Huaron, consume cerca de t. 500 mensuales de antracita de Vichaycocha y otros lugares, y unas t. 200 mensuales de asfaltita de su mina Santo Domingo, las que se mezclan con coke de Oyón.

En la provincia de Yauli, las minas más importantes son: "La Lucha", "Chuicho" y "Rumichaca", que producen asfaltitas de cenizas vanadíferas, que se consumen en los pueblos vecinos, en la fundición de Casapalca y en Lima. La Compañía Backus y Johnston ha comprado la mina Rumichaca y fabrica coke en Casapalca, mezclando en igual proporción esta asfaltita antracitosa con la bituminosa de Huari.

El cuadro de la página que sigue, muestra el transporte de carbón nacional por el Ferrocarril Central durante el año 1919. Los embarques en Huari corresponden a las minas de Chuicho y La Lucha; los de Yauli a Rumichaca y los de Llocllapampa a la gran cuenca de Jatunhuasi, en la que solo se llevan a cabo hasta ahora insignificantes trabajos.

De los demás departamentos no nos ocupamos, porque todavía no hay explotaciones dignas de mencionarse, a pesar de que es sabido que existen grandes yacimientos, capaces de abastecer de carbón a toda la América del Sur, que solo esperan los ferrocarriles indispensables para permitir aprovechar sus latentes riquezas. Las vías férreas que actualmente se construyen, beneficiarán en este sentido a varias zonas importantes.

**Trasporte de carbón de producción nacional por el Ferrocarril
Central del Perú, durante el año 1919**

Huari a Callao	t.	209
Llocllapampa a Callao.....	..	30
Yauli a Callao .....	..	60
Huari a Lima.....	..	3,766
Llocllapampa a Lima.....	..	256
Huancayo a Lima.....	..	120
Yauli a Lima.....	..	30
Huari a Casapalca.....	..	1,234
Llocllapampa a Casapalca.....	..	776
Yauli a Casapalca.....	..	1,855
Huari a Morococha.....	..	558
Huari a La Oroya.....	..	585
Yauli a La Oroya.....	..	5,096
Huari a Llocllapampa .....	..	30
Huari a Ancón .....	..	500
Llocllapampa a Ancón.....	..	129
Llocllapampa a Yauli.....	..	30
Total.....	t.	15,224

Resumen por procedencias

De Huari.....	t.	6,882
„ Llocllapampa.....	..	1,221 *
„ Yauli .....	..	7,001
„ Huancayo.....	..	120
Total.....	t.	15,224

* En esta cifra están incluidas t. 427 de coke.

Importación de carbón de piedra en 1919

Aduanas	Peso kg.	Valor Lp.	Procedencia	Peso kg.	Valor Lp.
Callao	33,953,086	275,020	EE. UU.....	27,283,967	221,000
Mollendo.....	19,961,025	161,684	Gran Bretaña	25,409,887	205,820
Salaverry	2,512,954	20,355	Panamá.....	2,035,200	16,485
Talara.....	219,229	1,776	Australia	1,775,030	14,378
Paita.....	60,000	486	Chile	160,000	1,296
Iquitos.....	20,000	162	Colombia	60,000	486
Buena Vista	230	2	Diversos.....	2,440	20
Total.....	56,726,524	459,485	Total	56,726,524	459,485

Importación de coque en 1919

Aduanas	Peso kg.	Valor Lp.	Procedencia	Peso kg.	Valor Lp.
Callao	22,090,159	187,766	EE. UU.....	22,079,661	187,677
Mollendo.....	847,845	7,207	Gran Bretaña	903,380	7,679
Eten.....	18,891	161	Chile.....	1,920	16
Salaverry	18,636	158			
Paita.....	7,567	64			
Iquitos.....	1,863	16			
Total.....	22,984,961	195,372	Total	22,984,961	195,372

Importación de carbón de piedra y coke desde 1904

Años	Cantidad	Valor
1904	t. 112,900	l.p 225,800
1905	" 87,900	" 175,800
1906	" 121,400	" 242,800
1907	" 122,245	" 244,490
1908	" 193,706	" 387,412
1909	" 97,023	" 194,046
1910	" 80,933	" 161,866
1911	" 83,102	" 166,204
1912	" 78,949	" 157,896
1913	" 150,660	" 301,320
1914	" 139,312	" 306,486
1915	" 55,662	" 166,986
1916	" 82,373	" 370,678
1917	" 77,487	" 627,642
1918	" 61,865	" 507,377
1919	" 79,711	" 654,857
Total en 16 años	t. 1,625,228	Lp. 4,891,660
Promedio anual	" 101,577	" 305,729

Se vé que después de algunos años de continuo descenso, la importación ha comenzado a aumentar, lo que es una consecuencia de la mayor facilidad para importar y cierta baja en los precios. Seguramente que en los próximos años la importación seguirá aumentando, pues nuestras necesidades son mayores y todavía no hay un yacimiento nacional preparado para abastecer el consumo de la costa.

PETROLEO

La industria nacional del petróleo, se desarrolló de un modo normal durante el año 1919, sin hechos ni iniciativas dignos de especial mención: pues aunque los trabajos fueron algo más activos, traduciéndose en mayor metraje de perforación y cierto aumento en la producción de petróleo crudo y derivados, estos pequeños progresos no corresponden a lo que podía esperarse en una época que ha merecido el calificativo universal de "era del petróleo", por la excepcional y sorprendente actividad de esta industria en todo el mundo.

Si el año 1918 se caracterizó por un esfuerzo supremo para aumentar la producción de los campos y refinerías, a fin de satisfacer, hasta donde fuere posible, la insaciable demanda de las industrias y operaciones bélicas; en 1919 se ha iniciado una nueva época, orientada en el sentido de abrir los campos de reserva y descubrir y asegurar el control de nuevas fuentes de producción por todos los ámbitos del mundo, sin perjuicio de mantener el esfuerzo productivo, creado por necesidades que se han hecho permanentes y cada día más intensas. Para este objeto, los grandes países, principalmente Inglaterra y Estados Unidos, han enviado comisiones a todas partes, cuyo resultado se ha traducido ya en la formación de varias empresas con vastos capitales, algunas de las cuales han obtenido éxitos iniciales de brillantes perspectivas. No obstante esta actividad y el enorme impulso dado a la industria en Estados Unidos, México y Persia, los ex-

pertos están de acuerdo en suponer que por varios años la demanda de petróleo superará a la producción, mucho más si se prolonga la situación de Rusia y la Galitzia, de modo que los precios se mantendrán muy firmes y con tendencias al alza.

Como era natural han llegado hasta nosotros estas manifestaciones de fiebre petrolífera y diversos profesionales extranjeros han recorrido algunas regiones del país, estudiando las posibilidades de negocio, a la vez que se gestionaba concesiones más o menos importantes, cuyas propuestas se estudian buscando arreglos que aseguren el mayor provecho posible para el país.

Por lo que toca a las empresas existentes, nada extraordinario han hecho para incrementar apreciablemente la escala de sus trabajos y extenderlos a nuevas zonas de sus propiedades, notándose únicamente alguna mayor actividad en sus labores normales, por lo cual la producción acusa nada más que un 4 % de aumento. El aumento de valor, que pasa de 17 %, proviene de la mayor cantidad de productos refinados y exportados. * En las páginas que siguen exponemos detalladamente las operaciones de estas empresas en el año 1919.

Propiedades y zonas de trabajo.—El número de propiedades petrolíferas ha variado muy poco, porque subsiste la prohibición de denunciar nuevos yacimientos en las regiones mejor conocidas del norte y sur del país. Por eso se vé en el cuadro siguiente, que el número de pertenencias en los dos últimos años, es el mismo en los principales distritos, habiéndose empadronado solamente algunas nuevas concesiones en el distrito de Santa (departamento de Ancachs) y en el de Ayaviri (departamento de Puno).

Respecto a las zonas de trabajo, son también las mismas que en los años anteriores, a saber: "Negritos", "Lagunitas" y "La Brea", que explota la International Petroleum Co., y forman parte de la gran concesión "La Brea-Paríñas"; "Lobitos" y "Restín", que explota la "Lobitos Oilfields Ltd.", y "Zorritos", explotada por F. G. Piaggio y Cia.

* En 1918 quedó sin exportar un fuerte stock de petróleo crudo, no incluido por tal causa en la valoración, y que, en cambio, viene a engrosar la de 1919.

Cuadro de propiedades petrolíferas

UBICACION	Año 1918		Año 1919	
	Conce- siones	Perte- nencias	Conce- siones	Perte- nencias
DEPARTAMENTO DE TUMBES				
Distrito de Tumbes	52	212	52	212
DEPARTAMENTO DE PIURA				
Distrito de Amotape.....	3	41,634	3	41,634
Distrito de Paita.....	154	1,172	154	1,172
DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN				
Distrito de San Martín	1	60	1	60
DEPARTAMENTO DE LORETO				
Distrito de Iquitos.....	2	40	.....	.....
DEPARTAMENTO DE ANCACHS				
Distrito de Santa ..	18	779	24	1,036
DEPARTAMENTO DE ICA				
Distrito de Nazca	6	300	.....	.....
DEPARTAMENTO DE JUNIN				
Distrito del Cerro de Pasco.....	.....	.....	1	60
Distrito de Jauja.....	.....	.....	1	20
DEPARTAMENTO DEL CUZCO				
Distrito de Canas	1	60	.....	.....
Distrito del Cuzco.....	.....	.....	1	20
DEPARTAMENTO DE PUNO				
Distrito de Huancané.....	3	60	3	60
Distrito de Ayaviri.....	.....	.....	5	239
Total.....	239	44,317	245	44,513

Pozos.—Durante el año 1919, se terminaron de perforar 124 pozos, de los cuales 95 resultaron productivos y 29 secos; lo que equivale a una proporción de 23.4 % de perforaciones improductivas. En el mismo año se abandonaron, por haberse agotado, 42 pozos que habían estado en producción durante períodos más o menos largos; de modo que el 31 de diciembre quedaba un total de **940 pozos productores** distribuídos así:

Campos	Pozos productivos
Negritos	471
Lagunitas.....	261
La Brea	29
Lobitos	118
Restin	31
Zorritos	30
Total.....	940

Los resultados parciales de las perforaciones efectuadas en 1919 en cada campo, fueron los siguientes:

Campos	Perforaciones	Productivas	Improductivas	% improductivas
Negritos.....	56	40	16	28.6
Lagunitas.....	37	30	7	18.9
La Brea.....	13	11	2	15.4
Lobitos	8	7	1	12.5
Restin	6	5	1	16.7
Zorritos	4	2	2	50.0
Total	124	95	29	23.4

De los 95 pozos productivos, sólo 5 fueron surgentes, a saber: 1 en Zorritos, 1 en Negritos, 1 en La Brea y 2 en Lobitos; los demás trabajan bombeados.

El cuadro que sigue contiene mayores detalles sobre las perforaciones efectuadas y es una sinopsis del número y condición de los pozos existentes.

Cuadro general de pozos petrolíferos en 1919

	Negritos	Lagunitas	l. a Brea	Lobitos	Restín	Zorritos	Total
Pozos en producción el 31 de Dic. de 1918	466	230	18	117	26	27	884
Pozos terminados } Productivos	40	30	11	7	5	2	95
en 1919	16	7	2	1	1	2	29
Antiguos pozos productivos que se agotaron y abandonaron en 1919	35	1	0	6	0	0	42
(Surgentes	4	7	1	14	0	5	31
Pozos en producción } Bombeados ...	467	254	28	104	31	25	909
al 31 de Dic. 1919. { Total	471	261	29	118	31	30	940
Pozos abandonados al 31 de Dic. de 1919	457	36	5	150	0	290	938
Total de pozos perforados desde el principio de la explotación hasta el 31 Dic. 1919	928	297	37	268	35	320	1,885
Pozos en perforación el 31 de Dic. de 1919	20	11	4	9	6	0	50
Metrage total perforado durante 1919	36,310	15,263	5,454	5,879	3,757	2,002	68,665
Metrage de los pozos completados en 1919	31,890	13,524	5,649	5,547	2,771	.....	.....
Metrage de los pozos abandonados en 1919	12,588	405	0	2,705	397	1,297	17,392
Metrage de los pozos improductivos perforados en 1919	10,965	3,330	701	.....	.....	.....	.....

La productibilidad media de los pozos en 1919, fué de m^3 1.218 en 24 horas, contra m^3 1.216 en 1918 y m^3 1.474 en 1917. El promedio anual fué de m^3 444.4 por pozo, contra m^3 438.0 en 1918 y m^3 538.0 en 1917. Los pozos más prolíficos fueron los de Restín y Lobitos, y los menos, los de La Brea.

El cuadro que sigue indica la productibilidad media de los pozos en cada campo, deducida de la producción total del año, o sea por método indirecto.

**Productibilidad de los pozos petrolíferos del Perú
durante el año 1919**

CAMPOS	N.º de pozos productivos	Producción con- junta en el año	Promedio anual por pozo	Promedio dia- rio por pozo
		m^3	m^3	m^3
Negritos	471	166,348.8	353.2	0.968
Lagunitas	261	124,290.5	476.2	1.305
La Brea	29	5,309.3	183.1	0.502
Lobitos.....	118	85,978.8	728.6	1.996
Restín.....	31	24,618.3	794.1	2.176
Zorritos.....	30	11,212.2	373.7	1.024
Total.....	940	417,757.9	444.4	1.218

Los cuadros que vienen a continuación consignan esta misma productibilidad clasificada según la edad de los pozos y deducida por medidas directas en determinada época del año, lo que explica la diferencia que arrojan al compararse con el cuadro precedente.

Producción media de los pozos de "Negritos" cada 24 horas, calculada en el mes de Diciembre del año 1919

Año de la perforación	Pozos productivos en 1919	Producción conjunta en 24 horas	Produc. por pozo en 24 horas	
			Máxima	Media
		m ³	m ³	m ³
Anterior a 1899	10	2.065	0.556	0.206
1899	5	0.874	0.238	0.175
1900	7	1.510	0.477	0.215
1901	8	4.292	1.749	0.536
1902	6	0.874	0.159	0.145
1903	8	1.590	0.477	0.198
1904	8	2.941	1.749	0.355
1905	15	3.179	0.397	0.215
1906	16	3.100	0.636	0.200
1907	23	8.505	1.431	0.370
1908	33	11.129	1.590	0.337
1909	36	11.685	0.954	0.324
1910	36	12.162	0.636	0.338
1911	49	20.507	1.272	0.419
1912	37	17.646	1.590	0.496
1913	24	19.792	2.544	0.825
1914	20	40.531	18.283	2.026
1915	16	69.396	21.303	4.337
1916	14	32.751	21.303	2.339
1917	26	23.131	3.497	0.892
1918	36	36.407	4.292	1.011
1919	38	130.765	28.935	3.441
Total.....	471	454.832	28.935	0.958

**Producción media de los pozos de "Lagunitas", cada 24 horas,
calculada en el mes de diciembre del año 1919**

Año de la perforación	Pozos productivos en 1919	Producción conjunta en 24 horas	Producción por pozo en 24 horas	
			Máxima	Media
		m ³	m ³	m ³
1909.....	1	0.795	0.795	0.795
1910.....	7	4.848	1.749	0.692
1911.....	15	8.346	1.749	0.556
1912.....	20	8.585	1.272	0.429
1913.....	36	14.309	1.272	0.397
1914.....	34	11.924	1.272	0.350
1915.....	32	17.885	2.067	0.559
1916.....	34	61.051	37.510	1.795
1917.....	28	29.332	6.041	1.047
1918.....	24	64.786	22.893	2.700
1919.....	30	130.210	18.919	4.340
Total.....	261	352.071	37.510	1.350

**Producción media de los pozos de "La Brea", cada 24 horas,
calculada en el mes de diciembre del año 1919**

		m ³	m ³	m ³
1916.....	2	0.318	0.160	0.159
1917.....	8	1.908	2.544	0.238
1918.....	11	5.802	2.067	0.527
1919.....	8	26.629	20.509	3.329
Total.....	29	34.657	20.509	1.195

Producción media diaria de los pozos de Lobitos durante el año 1919

Año de la perforación	Pozos productivos en 1919	Producción conjunta en 24 horas	Producción por pozo en 24 horas	
			Máxima	Media
		m3	m3	m3
1904.....	2	0.978	0.620	0.493
1905.....	3	3.508	2.035	1.177
1906.....	5	1.436	0.652	0.366
1907.....	2	0.734	0.398	0.366
1908.....	12	7.676	1.558	0.700
1909.....	13	5.780	1.240	0.445
1910.....	8	15.200	9.731	1.892
1911.....	10	15.289	4.325	1.526
1912.....	11	18.328	9.095	1.670
1913.....	9	13.739	2.814	1.526
1914.....	6	9.268	2.194	1.542
1915.....	8	15.777	3.244	1.972
1916.....	11	25.268	4.102	2.306
1917.....	11	39.904	11.575	3.641
1918.....	5	8.156	2.783	2.051
1919.....	8	54.540	28.225	8.427
Total.....	124	235.581	28.225	1.876

La producción inicial durante el primer mes, de los últimos pozos perforados en Lobitos y Restín, fué la siguiente:

Lobitos	m ³ en 24 h.	Restín	m ³ en 24 h.
Pozo N. 267.....	48.543	Pozo N. 35.....	3.323
Pozo N. 242.....	5.962	Pozo N. 36.....	7.266
Pozo N. 284.....	3.466	Pozo N. 38.....	10.621
Pozo N. 278.....	0.000	Pozo N. 39.....	0.000
Pozo N. 286.....	8.347	Pozo N. 42.....	1.717
Pozo N. 287.....	3.466	Pozo N. 44.....	13.086
Pozo N. 288.....	5.565		

**Producción media diaria de los pozos de "Restín"
durante el año 1919**

Año de la perforación	Pozos producidos en 1919	Producción conjunta en 24 horas	Produc. por pozo en 24 horas	
			Máxima	Media
		m ³	m ³	m ³
1911.....	1	0.648	0.652	0.652
1912.....	2	2.232	1.320	1.113
1913.....	...	.....	.....	.....
1914.....	1	0.644	0.652	0.652
1915.....	1	1.340	1.336	1.336
1916.....	6	12.891	5.517	2.147
1917.....	8	10.076	2.099	1.256
1918.....	7	19.756	5.597	3.037
1919.....	5	19.866	7.393	3.864
Total	31	67.453	7.393	2.176

Pozos surgentes — De los 940 pozos productivos en 1919, solo 31, o sea el 3.3 %, fueron surgentes, a saber:

En Negritos.....	4
„ Lagunitas	7
„ La Brea.....	1
„ Lobitos.....	14
„ Zorritos.....	5

Total	31

La producción media de estos pozos durante el año, está expresada en el cuadro siguiente:

Productibilidad de los pozos surgentes en 1919

N. de orden	Metros cúbicos de petróleo en 24 horas				
	Negritos	Lagunitas	La Brea	Lobitos	Zorritos
1	6.518	0.636	20.509	2.480	1.890
2	21.144	0.318	.....	1.844	0.530
3	21.303	37.520	.....	4.325	1.050
4	28.935	0.636	.....	1.097	3.030
5	.....	0.636	.....	1.637	5.500
6	.....	0.715	.....	2.194	.....
7	.....	22.893	.....	1.908	.....
8	.....	.....	.....	2.735	.....
9	.....	.....	.....	2.480	.....
10	.....	.....	.....	2.910	.....
11	.....	.....	.....	11.575	.....
12	.....	.....	.....	4.261	.....
13	.....	.....	.....	28.223	.....
14	.....	.....	.....	10.814	.....
Totales	77.900	63.354	20.509	78.513	12.000

Duración.—Los cuadros que siguen tienen por objeto apreciar la vida media de los pozos, pues indican el tiempo que estuvieron produciendo los que se abandonaron por agotados el último año. No debe olvidarse, lo que hemos dicho en otra ocasión, que estos pozos agotados a veces vuelven a producir después de un tiempo mas o menos largo.

Cuadro de los pozos de "Negritos" que se agotaron durante el año 1919

Pozo N.º	Profundidad m.	Comenzó a producir en:	Abandonado en	Duración
56	No hay datos...	No hay datos	Junio..... 1919	Mas de 20 años
114	423.97...	Abril..... 1901	Mayo	18 años 2 meses
127	239.26...	Marzo..... 1902	Junio	17 " 4 "
153	342.90...	Noviembre... 1903	Julio	15 " 9 "
229	297.17...	Setiembre ... 1906	Junio	12 " 10 "
257	224.02...	Julio..... 1907	Mayo	11 " 11 "
275	234.69...	Noviembre... 1907	Setiembre ...	11 " 10 "
289	365.76...	Febrero	1908 Junio.....	11 " 4 "
283	269.74...	Diciembre ... 1907	Marzo	11 " 4 "
306	185.31...	Mayo..... 1908	Mayo	11 "
318	411.48...	Julio..... 1908	Julio.....	11 "
354	528.25...	Diciembre ... 1908	Octubre	10 " 10 meses
355	268.22...	Enero..... 1909	Noviembre ..	10 " 10 "
337	217.93...	Diciembre ... 1908	Junio.....	10 " 8 "
372	254.50...	Abril..... 1909	Julio.....	10 " 3 "
321	289.55...	Diciembre ... 1908	Enero.....	10 " 1 "
361	523.64...	Febrero	1909 Julio.....	10 " 4 "
328	271.26...	Agosto..... 1909	Setiembre ..	10 " 1 "
381	228.59...	Marzo..... 1909	Junio.....	10 " 1 "
431	211.83...	Diciembre ... 1909	Noviembre...	9 " 11 "
435	263.64...	Diciembre ... 1909	Noviembre...	9 " 11 "
442	281.93...	Enero..... 1900	Noviembre ..	9 " 11 "
444	302.05...	Febrero	1910 Noviembre...	9 " 11 "
452	303.27...	Marzo..... 1910	Diciembre ...	9 " 9 "
448	350.52...	Febrero	1910 Julio.....	9 " 5 "
428	193.54...	Diciembre ... 1909	Febrero	9 " 2 "
443	269.74...	Febrero	1910 Abril.....	9 " 2 "
451	438.90...	Mayo..... 1910	Junio.....	9 " 1 "
496	362.71...	Noviembre... 1910	Junio.....	8 " 7 "
505	473.66...	Abril..... 1911	Julio.....	8 " 3 "
623	780.28...	Julio..... 1912	Mayo.....	6 " 11 "
679	697.99...	Mayo..... 1913	Noviembre...	6 " 6 "
689	545.21...	Octubre..... 1913	Julio.....	5 " 9 "
765	540.70...	Marzo..... 1916	Agosto.....	3 " 5 "
884	1,005.80...	Noviembre... 1919	Diciembre ...	..... 1 "

Resumen

Pozos antiguos abandonados en 1919.....	35
Profundidad correspondiente.....	m. 12 588.01
Duración media	10 años 3 meses

Cuadro de los pozos de "Lobitos" que se agotaron durante el año 1919

Pozo N.º	Profundidad m	Comenzó a producir en	Abandonado en	Duración
23	354.78	Junio..... 1906	Enero ... 1919	12 años 7 meses
45	381.90	Marzo 1908	Setiembre ... "	11 " 6 "
67	388.91	Noviembre... 1908	Julio..... "	10 " 8 "
83	413.60	Mayo 1909	Setiembre ... "	10 " 4 "
213	382.51	Noviembre.. 1914	Julio..... "	4 " 8 "
256	465.11	Junio 1918	Enero "	0 " 7 "
278	317.90	Abril..... 1919	Julio..... "	0 " 3 "

Resumen

Pozos abandonados en 1919	7
Profundidad sumada	2,704.71
Duración media.....	6 años 11 meses

El pozo abandonado en Lagunitas, tenía una profundidad de m. 405.38 y 5 años y medio de vida.

En La Brea y en Restín no se abandonó en el año ningún pozo que hubiera sido antes productor. De los de Zorritos no hay datos.

En Negritos se estima la duración normal de los pozos entre 8 y 10 años; en Lobitos de 6 a 7 y en Restín al rededor de 3 años.

Producción.—La producción de petróleo crudo en 1919, fué de 2,627, 697 barriles, que equivalen a 417,758 metros cúbicos. * El peso específico medio fué de 0.8346, lo que dá un peso total de **348,649.4 toneladas métricas.**

Las cantidades y proporciones correspondientes a cada empresa y a cada campo, fueron las siguientes:

<u>Empresas y campos</u>	<u>m³</u>	<u>% del total</u>	<u>Densidad</u>	<u>T. m.</u>
<i>Internacional Petroleum Co.</i>				
Negritos	166,348.8	39.83	.....	.....
Lagunitas.....	124,290.5	29.75	.....	.....
La Brea.....	5,309.3	1.27	.....	.....
	<u>295,948.6</u>	<u>70.85</u>	<u>0.8325</u>	<u>246,377.2</u>
<i>Lobitos Oilfields Ltd.</i>				
Lobitos.....	85,978.8	20.58	0.8368	71,974.8
Restín.....	24,618.3	5.89	0.8513	20,957.6
	<u>110,597.1</u>	<u>26.47</u>	<u>0.8403</u>	<u>92,932.4</u>
<i>F. G. Piaggio y Cia.</i>				
Zorritos.....	11,212.2	2.68	0.833.0	9,339.8
Total.....	<u>417,757.9</u>	<u>100.00</u>	<u>0.834.6</u>	<u>348,649.4</u>

La producción en 1918, fué de t. 335,001.7, luego ha habido en el último año un aumento de t. **13,647.7.**

Los cuadros que siguen, muestran en detalle la producción mensual de cada yacimiento y el consumo de petróleo en los trabajos de campo correspondientes.

* 1 m³ = 6.29 barriles = 264.186 galones

1 barril = 0.159 m³

Producción y consumo de petróleo bruto en los campos Negritos, Lagunitas y La Brea, de la
International Petroleum Co. Ltd.

(Medios cúbicos)

AÑO 1919 Meses	PRODUCCION			CONSUMO IN SITU		Producción total	Consumo total
	Negritos	Lagunitas	La Brea	Negritos y La Brea	Lagunitas		
Enero	12,709.70	10,119.70	266.60	107.90	142.00	23,096.10	249.90
Febrero	11,510.80	8,804.90	224.20	153.40	7.50	20,639.90	160.90
Marzo	12,985.50	10,130.70	293.50	197.00	56.40	23,409.70	253.40
Abril.....	13,925.90	10,228.00	328.80	164.90	84.60	24,482.70	249.50
Mayo	14,656.70	10,663.80	328.80	207.20	86.20	25,649.30	293.40
Junio	14,153.80	10,741.90	502.80	230.10	84.10	25,401.50	314.20
Julio	14,772.90	10,915.50	496.40	223.90	89.80	26,184.80	313.70
Agosto	15,254.00	10,972.60	456.00	237.50	155.30	26,682.60	392.80
Setiembre	14,409.90	10,092.30	494.80	238.20	254.90	24,996.90	493.10
Octubre	14,321.00	10,176.80	443.80	250.60	264.30	24,941.60	514.90
Noviembre.....	13,660.30	10,427.20	398.90	234.70	260.10	24,486.40	494.80
Diciembre	13,988.30	10,014.10	1,074.70	315.30	276.00	26,977.10	591.30
Total	166,318.80	121,290.50	5,309.30	2,560.70	1,761.20	295,948.60	4,321.90

Clasificación del petróleo producido por la Internacional Petroleum Co. y pérdidas

(Metros cúbicos)

AÑO 1919 Meses	Producción neta	Cantidad bombeada a Talara			Cantidad recibida en Talara	Pérdidas
		Alto punto de congelación	Bajo punto de congelación	Total		
Enero	22,846	16,302.75	4,823.70	21,126.45	20,703.20	423.25
Febrero	20,479	15,521.70	5,069.60	20,591.30	20,449.80	142.00
Marzo	23,156	20,222.90	6,804.00	26,026.90	25,062.00	74.90
Abril.....	24,233	18,050.00	5,503.00	23,553.00	23,498.80	54.20
Mayo	25,356	19,058.40	6,340.00	25,008.40	25,087.30	11.10
Junio	25,087	16,505.00	8,046.20	24,041.80	24,028.10	13.70
Julio	25,871	18,501.10	7,493.50	26,094.60	25,880.10	108.50
Agosto.....	26,290	18,476.00	7,014.30	26,090.30	25,011.80	178.60
Septiembre	24,504	16,787.10	7,494.50	24,281.60	23,008.00	283.60
Octubre	24,427	16,261.90	8,279.00	24,541.80	24,422.00	119.80
Noviembre.....	23,002	16,167.40	7,079.40	23,836.80	23,728.70	108.10
Diciembre.....	25,386	16,643.95	8,734.30	25,378.25	25,205.20	143.05
Total.....	291,627	209,179.40	82,882.40	292,061.80	290,800.00	1,760.00

**Producción de los campos "Lobitos" y "Restín", de la
Lobitos Oilfields Limited**

AÑO 1919 Meses	Metros cúbicos de petróleo			Peso específico	
	Lobitos	Restín	Total	Lobitos	Restín
Enero	6,616	2,694	9,310	0.8315	0.8500
Febrero	5,768	2,012	7,780	0.8310	0.8485
Marzo	6,188	2,080	8,268	0.8365	0.8490
Abril	6,032	2,002	8,034	0.8365	0.8490
Mayo	6,268	2,123	8,391	0.8380	0.8505
Junio	7,526	1,886	9,412	0.8400	0.8530
Julio	8,222	2,061	10,283	0.8410	0.8540
Agosto	8,025	2,095	10,120	0.8390	0.8545
Setiembre	8,006	2,012	10,018	0.8385	0.8515
Octubre	7,995	1,889	9,884	0.8370	0.8530
Noviembre	7,767	1,812	9,579	0.8375	0.8530
Diciembre	7,566	1,952	9,518	0.8360	0.8505
Total	85,979	24,618	110,597	0.8371	0.8513

La cantidad de petróleo consumida en estos campos y la pérdida por evaporación, derrames, etc., se estima en m³ 6,008.

Producción de petróleo del yacimiento "Zorrillos"
de Francisco P. Pongón y Cia.

Año	Producción
1910	1,122.13
1911	1,122.13
1912	1,122.13
1913	1,122.13
1914	1,122.13
1915	1,122.13
1916	1,122.13
1917	1,122.13
1918	1,122.13
1919	1,122.13
1920	1,122.13
1921	1,122.13
1922	1,122.13
1923	1,122.13
1924	1,122.13
1925	1,122.13
1926	1,122.13
1927	1,122.13
1928	1,122.13
1929	1,122.13
1930	1,122.13
1931	1,122.13
1932	1,122.13
1933	1,122.13
1934	1,122.13
1935	1,122.13
1936	1,122.13
1937	1,122.13
1938	1,122.13
1939	1,122.13
1940	1,122.13
1941	1,122.13
1942	1,122.13
1943	1,122.13
1944	1,122.13
1945	1,122.13
1946	1,122.13
1947	1,122.13
1948	1,122.13
1949	1,122.13
1950	1,122.13
1951	1,122.13
1952	1,122.13
1953	1,122.13
1954	1,122.13
1955	1,122.13
1956	1,122.13
1957	1,122.13
1958	1,122.13
1959	1,122.13
1960	1,122.13
1961	1,122.13
1962	1,122.13
1963	1,122.13
1964	1,122.13
1965	1,122.13
1966	1,122.13
1967	1,122.13
1968	1,122.13
1969	1,122.13
1970	1,122.13
1971	1,122.13
1972	1,122.13
1973	1,122.13
1974	1,122.13
1975	1,122.13
1976	1,122.13
1977	1,122.13
1978	1,122.13
1979	1,122.13
1980	1,122.13
1981	1,122.13
1982	1,122.13
1983	1,122.13
1984	1,122.13
1985	1,122.13
1986	1,122.13
1987	1,122.13
1988	1,122.13
1989	1,122.13
1990	1,122.13
1991	1,122.13
1992	1,122.13
1993	1,122.13
1994	1,122.13
1995	1,122.13
1996	1,122.13
1997	1,122.13
1998	1,122.13
1999	1,122.13
2000	1,122.13
2001	1,122.13
2002	1,122.13
2003	1,122.13
2004	1,122.13
2005	1,122.13
2006	1,122.13
2007	1,122.13
2008	1,122.13
2009	1,122.13
2010	1,122.13
2011	1,122.13
2012	1,122.13
2013	1,122.13
2014	1,122.13
2015	1,122.13
2016	1,122.13
2017	1,122.13
2018	1,122.13
2019	1,122.13
2020	1,122.13
2021	1,122.13
2022	1,122.13
2023	1,122.13
2024	1,122.13
2025	1,122.13
2026	1,122.13
2027	1,122.13
2028	1,122.13
2029	1,122.13
2030	1,122.13
2031	1,122.13
2032	1,122.13
2033	1,122.13
2034	1,122.13
2035	1,122.13
2036	1,122.13
2037	1,122.13
2038	1,122.13
2039	1,122.13
2040	1,122.13
2041	1,122.13
2042	1,122.13
2043	1,122.13
2044	1,122.13
2045	1,122.13
2046	1,122.13
2047	1,122.13
2048	1,122.13
2049	1,122.13
2050	1,122.13

En Zorrillos no se quemaba petróleo crudo para las operaciones de campo, pues la proximidad de la refinería hace más ventajoso el empleo de los residuos combustibles. En 1910 se consumió mil 917 de residuo para estos usos.

Producción de petróleo en el Perú desde 1903

Años	Producción
1903	t. 37,079
1904	" 38,683
1905	" 49,700
1906	" 70,832
1907	" 100,184
1908	" 125,948
1909	" 188,128
1910	" 167,712
1911	" 195,276
1912	" 233,600
1913	" 273,459
1914	" 244,923
1915	" 343,838
1916	" 345,758
1917	" 347,092
1918	" 335,002
1919	" 348,649

Como se vé, la producción de 1919 ha sido la más alta registrada hasta ahora.

Distribución del petróleo crudo.— Las t. 348,649.4 producidas en 1919, unidas a t. 44,746.6 sobrantes de 1918, formaron un total de t. 393,396, que se distribuyeron así:

	Cantidad	% del total
Exportado en crudo	t. 130,772.6	33.24
Sometido a la refinación	" 235,133.4	59.77
Consumido en los campos	" 8,069.4	2.05
Pérdidas (antes de la refinación)	" 2,231.4	0.57
Stocks en 31 de diciembre de 1919	" 17,189.2	4.37
Total	t. 393,396.0	100.00

Comparando la distribución del petróleo crudo en los dos últimos años, se observan las siguientes diferencias: que en 1919 la exportación superó en t. 41,978 a la de 1918, probablemente a causa de haberse podido recuperar para el servicio, los vapores tanques de que se incautó el gobierno inglés durante la guerra; que los fuertes stocks acumulados en 1918 por la dificultad de exportar, disminuyeron mucho en 1919, y que la cantidad sometida al beneficio aumentó en t. 31,004.

Refinación.—En el cuadro de la página siguiente, aparecen los diferentes derivados obtenidos en la refinación del petróleo crudo durante el año 1919, y la proporción correspondiente a cada cual. Hemos seguido el mismo criterio de los años anteriores para la clasificación y nomenclatura de los productos en este cuadro general, englobando detalles que pueden consultarse en los cuadros particulares de cada refinería.

En el año que nos ocupa, trabajaron de un modo continuo, las refinerías de Talara y Zorritos, las dos únicas que existen hasta la fecha en el país. Talara benefició el 7.5 % de la producción de sus campos propios y 20 % de la producción de Lobitos. Esta refinería ha conseguido últimamente licencia del Gobierno para importar hasta 9,000 toneladas mensuales de petróleo crudo de México, que beneficiará en una sección especial, aprovechando su exceso de capacidad. El petróleo de México, como se sabe, es muy denso, y contiene débil proporción de eñencias, de modo que rinde un gran porcentaje de residuo combustible, que es el producto que tiene mayor demanda en esta costa; mientras que el petróleo peruano, muy rico en aceites livianos, deja menor cantidad de residuo, aún en el caso de la destilación parcial o desbencinación a que se somete la mayor parte, perdiéndose el kerosene y otros derivados que podrían extraerse.

Derivados de petróleo producidos en 1919

CLASIFICACION	Graduación	Cantidad m3	% del total
	Beaumé		
Gasolina	61 a 68	11,499.3	4.07
Nafta cruda	57.5 ,, 58.5	56,875.5	20.14
Naftas pesadas.....	52 ,, 53	82.7	0.03
Kero-ene.....	43.5 ,, 46	7,198.2	2.55
Aceite de gas	36 ,, 38	2,327.3	0.82
Aceites lubricantes	22 ,, 30	5,031.6	1.78
Residuo liviano.....	32 ,, 33	119,434.9	42.29
Residuo pesado	27 ,, 29	71,462.8	25.30
Aguarraz.....	52 ,, 53	29.3	0.01
Otros .....	.....	74.2	0.03
Total.....	.....	274,015.8	97.02
Pérdidas.....	.....	8,419.4	2.98
Petróleo sometido a la refinación..	.....	282,455.2	100.00

Comparando los diversos renglones de este cuadro con los correspondientes del año 1918, encontramos las siguientes diferencias:

Gasolina	Aumento	m3	5,833.4
Nafta cruda.....	Disminución .....	..	5,230.6
Naftas pesadas.....	id. ....	..	2,627.6
Kerosene	Aumento.....	..	1,983.0
Aceite de gas.....	id. ....	..	1,280.2
Aceites lubricantes	id. ....	..	1,313.3
Residuos	id. ....	..	31,189.9

A continuación puede verse con mayores detalles, las operaciones y resultados obtenidos en cada una de las refinerías.

REFINERIA DE TALARA

Balance del petróleo habido durante el año 1919

	m3	m3
Existencia sobrante de 1918	28,129	.....
Recibido de sus campos durante el año.....	290,301	.....
Recibido de Lobitos durante el año.....	27,008	.....
Sometido a la refinación .....	.....	27,166
Vendido (crudo) .....	.....	64,019
Merma por evaporaciones, etc .....	.....	198
Stock al 31 de diciembre de 1919.....	.....	10,055
	<u>344,438</u>	<u>344,438</u>

Productos de refinación obtenidos durante el año 1919

Derivados obtenidos	Grados Beaumé	Metros cúbicos
Nafta cruda.....	57.5 a 58.5	56,876
Combustible (desbencinado).....	32 „ 33	119,435
Gasolina (diversas marcas).....	61 „ 63	9,665
Aceite para motor.....	52 „ 53	83
Aguarraz.....	.....	7
Kerosene refinado	43.5 a 44.5	6,065
Kerosene por refinar	44 „ 45	23
Aceite de gas.....	36 „ 38	2,327
Residuo	27 „ 29	63,999
Alquitrán ligero	14 „ 15	31
Aceite lubricante refinado.....	23 „ 26	584
Id. id. por refinar.....	22 „ 30	4,391
Id. id. por tratar.....	23 „ 26	53
Productos consumidos en hacer grasas...	28 „ 38	35
Brea	10	8
Total .....	.....	263,582
Pérdidas.....	.....	6,584
Suma.....	.....	270,166

Para comparar el proceso de refinación seguido en Talara en los dos últimos años, agrupemos como de costumbre, bajo la denominación de esencias, todos los productos que destilan antes de los 150° y cuya graduación está comprendida entre 63 y 52 grados Beaumé, deduciendo después las proporciones correspondientes a cada grupo. Llegamos así a las cifras siguientes:

Productos	Proporción	
	1918	1919
Esencias.....	29.33 %	24.66 %
Kerosene.....	1.95 „	2.25 „
Residuo liviano.....	43.74 „	44.21 „
Residuo pesado.....	21.17 „	23.69 „
Lubricantes.....	1.58 „	1.86 „
Otros.....	0.45 „	0.89 „
Pérdidas.....	1.78 „	2.44 „
	<u>100.00</u>	<u>100.00</u>

Se vé que la proporción de esencias ha disminuído, mientras que todos los otros renglones han aumentado. Descomponiendo el grupo de las esencias, se obtiene:

Nafta cruda.....	26.40 %	21.05 %
Gasolina.....	1.78 „	3.58 „
Naftas pesadas.....	1.15 „	0.03 „
	<u>29.33 %</u>	<u>24.66 %</u>

El cuadro que precede indica que la extracción de gasolina aumentó apreciablemente, lo que depende, como todas estas variaciones, de las exigencias del mercado. Tratándose de la gasolina, es notorio el progresivo desarrollo del consumo local, y además se han comenzado a realizar en Chile ventas de alguna importancia.

ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL DE ZORRITOS

Resultado de la refinación durante el año 1919

Volumen total del petróleo beneficiado m³ 12,269.45

Derivados obtenidos	Grados Beaumé	Metros cúbicos
Gasolina marca A	68 ²	142.33
" " B.....	65	79.65
" " C.....	63	58.13
" " D.....	62	1,573.75
Kerosene "Luz Brillante".....	44	1,038.35
" "Luz Diamante".....	45	15.33
" "Luz Relumbrante".....	45	57.00
Aguarraz	52	22.70
Lubricante amarillo.....	32	2.49
Residuo.....	29	7,464.72
Total		10,484.45
Pérdidas.....		1,835.00
Suma		12,269.45

Resumen

	Cantidad	% del total
Gasolina.....	m ³ 1,833.86	14.95
Kerosene	" 1,110.68	9.05
Aguarraz y Lubricantes.....	" 25.19	0.20
Residuo	" 7,464.72	60.84
Pérdidas.....	" 1,835.00	14.96
	m ³ 12,269.45	100.00

Cuadro de la refinación de petróleo desde 1903

AÑOS	PRINCIPALES PRODUCTOS DE REFINACION OBTENIDOS							Residuo pesado t.
	Petróleo beneficiado t.	Nafta cruda m3	Gasolina y ben- cina m3	Kerosene m3	Lubrificantes m3	Residuo liviano t.	Residuo pesado t.	
1903	11,639	.....	2,839 0	2,536 0	.....	.....	7,819
1904	5,980	.....	160 0	2,744 0	.....	.....	4,060
1905	7,280	.....	3,236 0	3,246 0	.....	.....	6,970
1906	10,996	.....	3,631 6	2,226 0	.....	.....	6,495
1907	14,735	.....	583 0	4,322 0	.....	.....	7,200
1908	18,673	.....	4,670 8	3,089 2	30 3	.....	11,729
1909	21,644	.....	5,989 9	3,378 9	89 1	.....	15,882
1910	50,821	10,544 0	312 6	5,043 6	247 7	21,029	14,004	
1911	103,589	18,975 0	528 0	3,910 3	238 9	73,783	7,245	
1912	137,910	30,866 2	1,557 9	4,237 7	220 7	98,790	5,883	
1913	179,888	44,691 6	2,537 6	5,359 8	732 4	117,834	4,504	
1914	142,404	52,451 4	2,402 1	7,006 9	461 2	81,305	4,528	
1915	216,879	56,163 9	6,820 0	33,198 8	531 8	100,067	31,575	
1916	263,767	47,182 4	30,819 4	7,354 4	25 3	164,737	30,296	
1917	270,064	22,361 0	65,299 5	8,630 8	311 4	117,402	37,913	
1918	204,129	62,106 1	8,376 2	5,214 6	3,718 3	87,638	50,958	
1919	235,133	56,875 5	11,582 0	7,198 2	5,031 6	102,977	63,355	

Valor de la producción.—Para valorar la producción de 1919, hemos conservado los mismos precios empleados en 1918; pues las variaciones son insignificantes. Debemos advertir que si algunos productos refinados se han cotizado en plaza a precios bastante más bajos, ello proviene del menor costo de los envases por el abaratamiento de la hoja de lata, de modo que el precio neto, descontado dicho valor de los envases, resulta poco más o menos el mismo.

Precios empleados para valorar la producción de petróleo y derivados en 1919

Productos	Por m ³	Por t.
Petróleo crudo exportado.....	.....	Lp. 4.5.00
„ „ consumido <i>in situ</i>.....	.....	„ 1.0.00
Petróleo combustible (residuos) .....	.....	„ 3.0.00
Grasas .....	.....	„ 32.5.00
Alquitrán .....	.....	„ 16.1.76
Brea.....	.....	„ 13.0.95
Nafta.....	Lp. 13.8.70	.....
Gasolina.....	„ 18.4.94	.....
Kerosene	„ 12.9.46	.....
Aguarraz	„ 14.5.31	.....
Aceite de gas.....	„ 12.1.53	.....
Accites lubricantes.....	„ 29.0.62	.....

Aplicando los precios del cuadro precedente a la producción de 1919, encontramos un valor total de **Lp. 2,363,544**, que es el más alto que registra hasta ahora la estadística, superando en Lp. 354,276 al correspondiente del año 1918.

El valor total mencionado, se descompone en los renglones siguientes:

Petróleo crudo explotado.....	l.p.	788,623
" " consumido <i>in situ</i>	"	8,069
Nafta cruda	"	780,468
Gasolina	"	216,332
Nafta pesada.....	"	1,466
Kerosene.....	"	98,918
Aceite de gas.....	"	28,337
Aceites lubricantes	"	146,854
Residuos combustibles.....	"	498,998
Otros productos.....	"	1,377
Total.....	Lp.	2,363,544

En el cuadro que sigue aparece el valor de nuestra producción desde el año 1903 en que se formó la primera estadística oficial.

Valor de la producción petrolífera del Perú desde 1903

Años	Valor
1903	Lp. 149,290
1904	" 116,834
1905	" 151,529
1906	" 242,542
1907	" 312,437
1908	" 421,769
1909	" 556,337
1910	" 598,873
1911	" 786,071
1912	" 879,976
1913	" 1,083,206
1914	" 1,135,372
1915	" 1,687,141
1916	" 1,524,464
1917	" 1,651,174
1918	" 2,009,268
1919	" 2,363,544
Total en 17 años	Lp. 15,618,827

Exportación. —La exportación de petróleo y derivados de su refinación, durante el año 1919, fué considerablemente mayor que la efectuada durante 1918; debido en parte al aumento de la producción, pero principalmente a las mayores facilidades para el transporte, que permitieron exportar los stocks que quedaron acumulados el año anterior.

La exportación en los tres últimos años ha sido la siguiente:

<u>Productos</u>	<u>1917</u>	<u>1918</u>	<u>1919</u>
Petróleo crudo.....	t. 90,108	t. 92,679	t. 135,994
Combustibles	„ 78,299	„ 44,533	„ 45,312
Naftas.....	„ 56,180	„ 42,576	„ 61,805
Gasolina	„ 3,151	„ 1,379	„ 3,283
Kerosene.....	„ 3,153	„ 176	„ 1,270
Lubricantes.....	„ 1,870	„ 858	„ 7,252

El valor total de la exportación de 1919, lo hemos estimado en Lp. 2,222,554, contra Lp. 1,415,388 correspondientes a la de 1918; y se descompone en los renglones siguientes:

<u>Productos</u>	<u>Valor</u>	<u>% del total</u>
Nafta.....	Lp. 1,135,367	51.08
Petróleo crudo.....	„ 611,972	27.54
Combustible.....	„ 135,937	6.11
Lubricantes.....	„ 235,459	10.60
Gasolina	„ 83,389	3.75
Kerosene.....	„ 20,430	0.92
Total	Lp. 2,222,554	100.00

Los cuadros que siguen dan a conocer en detalle, tanto en peso como en valor, la exportación de 1919 clasificada según los países destinatarios.

Exportación de petróleo y derivados durante el año 1919

(En kilogramos)

NACIONES	Petróleo crudo	Combustible	Nafta	Gasolina	Kerosene	Lubricantes
Argentina.....	11,773,300	73,690	26,951,000	280,590	562,614	.....
Bolivia .....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Canadá	115,601,300	.....	18,480,600	.....	.....	7,251,600
Chile.....	451,500	29,509,403	.....	2,276,154	426,299	.....
Colombia .....	.....	.....	.....	606	.....	.....
Ecuador .....	.....	26,220	.....	724,949	280,339	.....
Estados Unidos ..	.....	.....	16,332,400	.....	.....	.....
Noruega	8,167,600	.....	.....	.....	.....	.....
Consumo de vapores .....	.....	15,703,000	41,500	243	1,090	.....
Total.....	135,993,700	45,312,293	61,805,500	3,282,542	1,270,342	7,251,600

Exportación de petróleo y derivados durante el año 1919

(En libras Peruanas)

NACIONES	Petróleo crudo	Combustible	Nafta	Gasolina	Kerosene	Lubrificantes	VALOR TOTAL
Argentina.....	52,980	.....	495,090	.....	.....	.....	548,070
Bolivia.....	.....	221	.....	7,128	9,048	.....	16,397
Camadá.....	520,206	.....	339,489	.....	.....	235,459	1,095,154
Chile.....	2,032	88,528	.....	57,823	6,856	.....	155,239
Colombia.....	.....	.....	.....	15	.....	.....	15
Ecuador.....	.....	79	.....	18,417	4,508	.....	23,004
Estados Unidos.....	.....	.....	300,026	.....	.....	.....	300,026
Noruega.....	36,754	.....	.....	.....	.....	.....	36,754
Consumo de vapores.....	.....	47,109	762	6	12	.....	47,895
Total.....	611,972	135,937	1,135,367	83,389	20,430	235,459	2,222,554

El cuadro precedente nos demuestra que la exportación petrolífera de 1919, se distribuyó *ad valorem* como sigue:

Canadá.....	49.27 %
Argentina.....	24.66 "
Estados Unidos....	13.50 "
Chile	6.98 "
Noruega.....	1.65 "
Ecuador.....	1.04 "
Bolivia.....	0.74 "
Vapores.....	2.15 "

proporciones no muy distintas de las obtenidas en 1918. Desde 1919, Chile ha empezado a ser un fuerte consumidor de nuestra gasolina; y la Argentina, que antes sólo nos compraba nafta, recibe también regular cantidad de petróleo crudo.

Impuesto a la exportación.—Los derechos de exportación recaudados durante 1919 por petróleo y derivados, ascendieron a \$ 534,979.32 oro americano, que al tipo de cambio de las letras a 3 d. v. sobre Nueva York en dicho año, equivalen a Lp. 108,957. En 1918 se recaudaron \$ 359,589, equivalentes a Lp. 66,591. El detalle de los derechos cobrados el último año, es el siguiente:

Petróleo crudo	\$ 249,876.82
Nafta	" 169,496.95
Combustible.....	" 79,089.17
Lubricantes	" 19,601.66
Gasolina.....	" 12,399.60
Kerosene	" 4,513.42
Muestras.....	" .181
Total.....	\$ 534,979.32

Como se sabe, la ley de impuestos vigente deduce los derechos de la cotización del petróleo crudo de Pensilvania. Esta cotización, desde el principio del año hasta el mes de setiembre, fué de \$ 4.00 por barril; el 15 de setiembre subió a \$ 4.25; el 10 de noviembre a \$ 4.50 y el 29 de diciembre a \$ 4.75. Los derechos correspondientes pueden verse en la tabla que insertamos a continuación.

Tabla de derechos de exportación para el petróleo peruano
y sus derivados, según la ley número 2423

PETROLEO DE PENSILVANIA			PETROLEO PERUANO Impuesto por tonelada métrica, en dollars				
Cotización por barril de 42 galones, en dollars			Petróleo crudo y residuos pesados de su destilación		Bencina, gasolina, kero- sene y demás productos de graduación superior a 35° Beaumé		
\$	1.20	.....	\$	0.10	.....	\$	0.15
"	1.30	.....	"	0.16	.....	"	0.24
"	1.40	.....	"	0.22	.....	"	0.33
"	1.50	.....	"	0.28	.....	"	0.42
"	1.60	.....	"	0.34	.....	"	0.51
"	1.70	.....	"	0.40	.....	"	0.60
"	1.80	.....	"	0.46	.....	"	0.69
"	1.90	.....	"	0.52	.....	"	0.78
"	2.00	.....	"	0.58	.....	"	0.87
"	2.10	.....	"	0.64	.....	"	0.96
"	2.20	.....	"	0.70	.....	"	1.05
"	2.30	.....	"	0.76	.....	"	1.14
"	2.40	.....	"	0.82	.....	"	1.23
"	2.50	.....	"	0.88	.....	"	1.32
"	2.60	.....	"	0.94	.....	"	1.41
"	2.70	.....	"	1.00	.....	"	1.50
"	2.80	.....	"	1.06	.....	"	1.59
"	2.90	.....	"	1.12	.....	"	1.68
"	3.00	.....	"	1.18	.....	"	1.77
"	3.10	.....	"	1.24	.....	"	1.86
"	3.20	.....	"	1.30	.....	"	1.95
"	3.30	.....	"	1.36	.....	"	2.04
"	3.40	.....	"	1.42	.....	"	2.13
"	3.50	.....	"	1.48	.....	"	2.22
"	3.60	.....	"	1.54	.....	"	2.31
"	3.70	.....	"	1.60	.....	"	2.40
"	3.80	.....	"	1.66	.....	"	2.49
"	3.90	.....	"	1.72	.....	"	2.58
"	4.00	.....	"	1.78	.....	"	2.67
"	4.10	.....	"	1.84	.....	"	2.76
"	4.20	.....	"	1.90	.....	"	2.85
"	4.30	.....	"	1.96	.....	"	2.94
"	4.40	.....	"	2.02	.....	"	3.03
"	4.50	.....	"	2.08	.....	"	3.12
"	4.60	.....	"	2.14	.....	"	3.21
"	4.70	.....	"	2.20	.....	"	3.30
"	4.80	.....	"	2.26	.....	"	3.39

PETROLEO DE PENSILVANIA		PETROLEO PERUANO Impuesto por tonelada métrica, en dollars		
Cotización por barril de 42 galones, en dollars		Petróleo crudo y residuos pesados de su destilación	Bencina, gasolina, kero- sene y demás productos de graduación superior a 38° Beaumé	
\$ 4.90	\$ 2.32	\$ 3.48		
" 5.00	" 2.38	" 3.57		
" 5.10	" 2.44	" 3.66		
" 5.20	" 2.50	" 3.75		
" 5.30	" 2.56	" 3.84		
" 5.40	" 2.62	" 3.93		
" 5.50	" 2.68	" 4.02		
" 5.60	" 2.74	" 4.11		
" 5.70	" 2.80	" 4.20		
" 5.80	" 2.86	" 4.29		
" 5.90	" 2.92	" 4.38		
" 6.00	" 2.98	" 4.47		
" 6.10	" 3.04	" 4.56		
" 6.20	" 3.10	" 4.65		
" 6.30	" 3.16	" 4.74		
" 6.40	" 3.22	" 4.83		
" 6.50	" 3.28	" 4.92		
" 6.60	" 3.34	" 5.01		
" 6.70	" 3.40	" 5.10		
" 6.80	" 3.46	" 5.19		
" 6.90	" 3.52	" 5.28		
" 7.00	" 3.58	" 5.37		

Importación.—La importación de petróleo acusa un nuevo descenso en 1919, revelando su tendencia a desaparecer por completo. El petróleo crudo pesado que traen en viaje de retorno los vapores exportadores, pasa hoy casi en su totalidad a los puertos de Chile, pues a las empresas les conviene más atender a nuestro consumo con petróleo nacional, que en este caso no paga impuesto, enviando a Chile el que importan de Estados Unidos o México. Por otra parte, el alza de precio de los petróleos americanos, no permite su importación económica al Perú; al punto que el vapor "Lobo", de la Lobitos Oil-fields Ltd., que solo hace viajes entre el Callao y Vancouver, regresa con lastre desde hace algún tiempo.

La importación de gasolina es insignificante; no así la de lubricantes, que corresponden a calidades especiales que no producimos, y la de parafina, que es inevitable, porque no la contiene nuestro petróleo.

Importación de petróleo y derivados desde 1908

AÑOS	Petróleo crudo	Gasolina, nafta y kerosene	Lubricantes	Parafina
1908	t. 5	t. 2,979	t. 1,118	.....
1909	" 7	" 2,965	" 1,229	.....
1910	" 8,713	" 592	" 534	t. 457
1911	" 18,883	" 1,768	" 729	" 891
1912	" 21,937	" 1,371	" 745	" 761
1913	" 46,833	" 1,560	" 1,249	" 971
1914	" 20,299	" 1,326	" 4,239	" 702
1915	" 19,392	" 459	" 998	" 1,174
1916	" 23,531	" 409	" 1,618	" 1,672
1917	" 4,830	" 448	" 2,036	" 1,383
1918	" 4,582	" 273	" 2,185	" 1,144
1919	" 1,701	" 469	" 2,023	" 1,361

Consumo nacional—En el cuadro de la página 75, aparecen las cantidades de petróleo remitidas de los campos productores a diferentes puertos nacionales, durante el año 1919, cuyo resumen es el siguiente:

Petróleo combustible	t.	90,389.6
Gasolina.....	"	4,586.3
Kerosene.....	"	4,116.7
Gas oil.....	"	1,817.9
Lubricantes y grasas	"	309.6
Aguarraz	"	19.0
Alquitrán y brea.....	"	19.4

La importación en el mismo año, hemos visto que fué de:

Petróleo crudo.....	t.	1,701
Gasolina.....	"	469
Lubricantes	"	2,023
Parafina	"	1,361

Sumando estas partidas y restando en seguida los reembarques para la exportación hechos en el Callao y Mollendo, obtendremos nuestro consumo neto aproximado. Dichos reembarques fueron:

Gasolina.....	t.	377.0
Kerosene	"	727.5
Petróleo combustible	"	386.5

Por consiguiente, el *consumo nacional* en 1919, puede fijarse así:

	Peso	Valor
Petróleo combustible.....	t. 90,003.1	Lp. 270,009
Petróleo crudo	" 1,701.0	" 7,654
Gasolina.....	" 4,678.3	" 118,847
Kerosene	" 3,389.2	" 54,505
Aceite de gas	" 1,817.9	" 26,363
Lubricantes.....	" 2,332.6	" 75,739
Parafina	" 1,361.0	" 54,440
Otros productos	" 38.4	" 650
Total		Lp. 608,207

En la lista anterior no se ha comprendido, como se vé, los productos consumidos *in situ* por la misma industria petrolífera. La valoración se ha hecho con los mismos precios usados para la apreciación del valor total de la producción, y demuestra que en 1919 nuestro consumo aumentó en Lp. 106,845 sobre el del año precedente calculado a los mismos precios.

Debemos advertir por último, que nuestras cotizaciones representan precios netos de los productos sin envases; de modo que en realidad lo pagado por los consumidores locales, es apreciablemente mayor, puesto que compran los productos (exceptuando el petróleo combustible) en envases cuyo valor abonan.

Consumo nacional de productos petrolíferos

Productos	1917	1918	1919
Petróleo combustible ..	t. 68,723	t. 74,881	t. 91,704
Gasolina	" 2,835	" 2,924	" 4,678
Kerosene	" 4,748	" 4,164	" 3,389
Aceite de gas	" 413	" 892	" 1,818
Lubricantes	" 2,234	" 2,234	" 2,333
Parafina	" 1,383	" 1,144	" 1,361
Otros	" 120	" 163	" 38
Peso total	t. 80,456	t. 86,655	t. 105,321
Valor correspondiente..	Lp. 261,232	Lp. 501,362	Lp. 608,207
Por ciento <i>ad valorem</i> de la producción nacional.....	15.8 %	24.9 %	25.7 %

El cuadro precedente hace ver como ha ido aumentando rápidamente el consumo local de petróleo, el que seguramente se intensificará aún mucho más en los próximos años, por el desarrollo general de las industrias que lo emplean y el mejor conocimiento de sus ventajas.

Embarques de petróleo en Talara y Zorritos, con destino a puertos nacionales
(Pesos netos)

AÑO 1919 Meses	Petróleo combus- tible	Gasolina	Kerosene	Gas Oil	Lubrificantes y grasa	Aguarraz	Alquitrán y Brea
	t.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.
Enero	8,680.0	190,181	121,369	137,200	12,389	.....	.....
Febrero	7,352.8	469,410	586,640	42,000	58,223	.....	.....
Marzo	1,248.4	264,710	247,130	166,310	45,430	.....	.....
Abril.....	10,252.7	475,200	324,000	142,800	20,896	5,600	3,951
Mayo	4,017.5	401,442	370,840	77,000	2,460	.....	6,492
Junio	13,883.2	231,033	243,500	48,580	6,276	5,010	6,800
Julio	6,265.0	363,365	285,500	61,229	21,444	5,600	.....
Agosto	6,334.8	201,390	250,160	198,400	25,722	.....	400
Setiembre	7,024.1	359,667	186,967	114,800	20,500	.....	1,800
Octubre	12,306.9	559,648	530,200	284,760	66,471	2,800	.....
Noviembre.....	6,181.5	393,420	270,935	232,711	18,700	.....	.....
Diciembre	6,842.7	676,818	692,400	312,084	11,107	.....	.....
Total	90,389.6	4,586,264	4,116,681	1,817,874	309,618	19,040	10,443

Operarios.— En 1919, la industria del petróleo dió ocupación directa a un promedio de 2,700 hombres, o sea, a unos 400 más que en 1917. El número de operarios en los diferentes campos y refinerías, fué el siguiente:

Negritos.....	890
Lagunitas.....	207
La Brea	78
Lobitos y Restín.....	547
Zorritos	110
Refinería de Talara.....	806
Refinería de Zorritos.....	40
<hr/>	
Total.....	<u>2,678</u>

Los jornales fueron muy variables, oscilando generalmente entre 2 y 3 soles; pero los perforadores, mecánicos, carpinteros, etc., ganaron hasta 6 y 8 soles. Rara vez bajan los salarios de S. 1.40 al día, salvo para los muchachos; siendo de advertir que las empresas proporcionan en todo caso alojamiento gratuito, así como también los servicios de luz, agua potable, combustible y asistencia médica. Además, las empresas sostienen escuelas para la educación de los hijos de sus operarios y hospitales, dedicando laudable atención a diversas labores de higiene y saneamiento; de modo que puede decirse que la condición de los obreros en los campos petrolíferos es satisfactoria y bastante superior a la que se observa en otras localidades industriales.

Calculamos que las compañías petroleras distribuyen anualmente alrededor de l.p. 300,000 en jornales.

En los cuadros que siguen damos en detalle el rol de operarios y salarios de las diferentes empresas.

Promedio de operarios y salarios en "Negritos", "La Brea" y "Lagunitas"

OCUPACION	N.º de hombres	Salario en soles de plata			
			Máximo	Mínimo	Medio
NEGRITOS					
Sobrestantes en el departamento de producción	13	mensual	200.00	90.00	133.00
Muestrero carpintero en idem.....	1	"	180.00	.....	.....
Carpinteros en idem.....	27	diario	5.00	1.75	2.95
Empleados para medir la producción	39	"	2.90	1.05	2.35
Conectadores de tubos.....	57	"	4.65	2.35	2.55
Catalineros en las instalaciones de fuerza	42	mensual	95.50	50.00	81.60
Jefes de labores de campo	2	"	172.50	.....	140.00
Maestro carpintero para castillos.....	1	"	297.50	.....	.....
Carpinteros ayudantes en el campo	41	diario	4.60	1.55	2.90
Peones (labores diversas).....	49	"	3.00	1.45	2.55
Capataces de vía férrea.....	3	mensual	118.00	107.00	112.00
Reparadores de vía férrea.....	43	diario	2.95	1.60	2.35
Albañiles.....	3	"	4.35	3.05	3.50
Lamperos	11	"	2.55	2.25	2.35
Guardianes.....	9	mensual	97.50	25.00	78.20
Ayudantes en el departamento de tráfico	12	"	88.50	50.00	72.50
Talabartero.....	1	"	174.50	.....	.....
Ayudante de talabartero	1	diario	2.15	.....	.....
Jefe del pesebre	1	mensual	182.50	.....	.....
Peones del corralón.....	9	"	88.50	75.50	82.00
Baja Policía y abastecimiento de agua	7	"	107.00	61.50	77.50
Ayudantes para el saneamiento	18	"	90.00	37.50	56.95
Perforadores	39	diario	8.00	4.00	5.60
Poceros	73	"	3.35	1.50	2.95
Carreros	18	"	2.85	2.00	2.55
Broqueros (afiladores)	18	"	6.00	2.30	3.15
Fogoneros	64	mensual	100.00	67.50	87.00
Mecánicos de campo	23	diario	5.00	1.50	2.35

OCUPACION	N.º de hombres	Salario en soles de plata			
			Máximo	Mínimo	Medio
Mecánicos de banco.....	12	diario	3.25	0.70	2.43
Baja Policía	2	"	4.25	2.45	.....
Laboreros.....	18	"	6.25	1.20	3.72
Gasfiteros.....	4	"	3.40	2.75	2.95
Instaladores de bombas.....	2	"	4.55	.....	3.55
Catalineros	21	"	3.35	2.75	3.04
Fogoneros.....	26	"	3.20	3.00	3.17
Electricistas.....	3	"	4.20	1.70	2.97
Caballerizos	3	"	3.15	2.35	2.62
Herreros.....	3	"	3.65	1.75	3.47
Guardianes.....	6	"	3.10	2.60	2.71
Chauffeurs	2	"	2.25	.....	2.10
Total	207				
LA BREA					
Perforadores	20	diario	7.00	2.25	3.60
Fogoneros.....	10	mensual	88.50	67.50	75.30
Superintendente de producción.	1	"	244.00	.....	.....
Ayudantes del superintendente.	6	"	95.00	60.00	73.00
Broqueros.....	5	diario	3.70	2.10	2.70
Mecánicos en los trabajos de campo.....	3	"	2.70	1.30	1.90
Gasfiteros.....	3	"	2.95	1.85	2.40
Guardián.....	1	mensual	67.00	.....	.....
Carreros.....	2	diario	2.35	2.35	2.35
Caballerizo.....	1	mensual	71.00	.....	.....
Distribuidores de agua.....	2	diario	2.25	1.05	.....
Chauffeur	1	mensual	76.50	.....	.....
Operador del dinamo.....	1	diario	2.25	.....	.....
Bodeguero	1	mensual	72.00	...	.....
Maestra de Escuela.....	1	"	75.00	.....	.....
Carpinteros.....	9	diario	4.50	1.50	3.00
Laboreros para servicios diversos.....	11	"	3.15	1.80	2.17
Total.....	78				

Promedio de operarios y salarios en Talara

OCUPACION	N.º de hombres	Jornal medio en soles de plata
Herreros	2	3.12
Herreros ayudantes	7	2.75
Torneros	3	5.33
Mecánicos de banco	13	3.30
Mensajero	1	3.00
Peon de Factoria	1	2.35
Guardador de herramientas	1	1.00
Oficina de la factoria	1	3.33
Limpiadores de calderos	8	2.79
Condensadores	6	3.23
Operarios para la planta de hielo	2	3.00
Idem para la planta de calderos	6	3.00
Mecánicos de campo	9	3.38
Motorista	1	2.35
Operarios para la bomba del muelle	2	3.17
Envasadores	33	2.49
Operarios del depósito de cajones	9	2.68
Toneles	8	3.07
Operarios del laboratorio	5	2.19
Idem del taller de latas	45	2.71
CALDERERIA		
Torneros de bridas	1	6.20
Cortadores, ajustadores, acopladores	4	5.56
Calafateadores de 1ª clase	4	4.00
Idem de 2ª clase	4	3.50
Remachadores de 1ª clase	6	3.25
Idem de 2ª clase	16	2.80
Sostenedores	7	2.60
Herreros	2	3.50
Maquinista	1	4.00
Hojalateros	4	3.06
Carpinteros	1	3.25
Armador	1	3.50
Ayudantes	31	2.23
Capataz	1	4.25
Oficinista	1	3.33
Guardador de herramientas	1	3.75

OCUPACION	N.º de hombres	Jornal medio en soles de plata
REFINERIA		
Operadores en los alambiques de petró- leo crudo	8	3.29
Idem en los alambiques de aceite lubri- cante.....	8	3.29
Idem en los alambiques de nafta.....	4	2.91
Planta de ventiladores.....	2	3.33
Bombero.....	7	3.66
Mensajero.....	1	3.33
Medidores de tanque	3	3.30
Oficina de la refineria.....	1	2.66
Mecánicos y ayudantes.....	5	2.69
Muchachos de la refineria.....	6	1.48
Almacén.....	8	2.96
Muelle	15	2.75
Lancha "Amotape".....	5	2.91
Lancha "Rosalia".....	4	3.30
Oficina del muelle.....	1	3.50
Agitadores y planta de ácidos.....	4	4.00
Electricistas.....	10	2.52
Reflector.....	2	2.66
CARPINTERIA		
Maestros	3	4.47
Carpinteros de 1ª clase	5	4.00
Idem de 2ª clase.....	7	3.44
Idem de 3ª clase	9	3.20
Ayudantes de 1ª clase	1	2.55
Idem de 2ª clase	6	2.00
Reparador de botes y ayudante.....	2	3.92
Tornero y modelero	2	4.50
Maquinistas	2	3.20
Muchachos	2	1.50
Construcción de cajones.....	14	2.02
GASFITERIA		
Gasfiteros.....	10	3.49
Idem ayudantes	23	2.35
Guardador de herramientas.....	1	3.25
ALBAÑILERIA		
Albañiles.....	17	3.82
Idem ayudantes.....	8	2.56
Idem aprendices	4	1.50
Guardador de herramientas.....	1	3.75
Muchachos.....	10	1.47

OCUPACION	N.º de hombres	Jornal medio en soles de plata
DIVERSAS SECCIONES		
Departamento de fuego.....	2	2.90
Pintores.....	14	2.55
Cuadrilla de carrilanos	19	2.39
Laboreros para diversos servicios.....	85	2.35
Cargadores de agua.....	5	2.16
Baja Policía.....	22	2.40
Corralones de bestias.....	4	2.78
Acarreo de materiales.....	49	2.37
Oficina de transporte.....	2	2.29
Maquinistas de las locomotoras.....	7	2.87
Plano inclinado.....	8	2.53
Casa de fuerza.....	8	3.53
Guardianes.....	18	3.00
Muchachos de la oficina	3	1.33
Oficina de fichas.....	2	1.50
Oficina de mecánica.....	2	2.00
Departamento de vapores.....	2	2.50
Telefonistas.....	4	2.25
Portero.....	1	2.67
Hospital	2	1.62
Preceptor	1	4.33
Conservación de la ferrovía	32	2.42
Construcción del túnel.....	45	2.39
Total.....	806	2.74

Resumen

	N.º de tra- bajadores	Promedio de la pla- nilla de pago diario
Maestranza, laboratorio, etc.....	163	S. 461.62
Calderería.....	85	" 251.64
Refinería	94	" 265.28
Carpintería	53	" 155.22
Gasfitería.....	34	" 92.20
Albañilería.....	42	" 101.43
Diversas secciones.....	335	" 877.87
	806	S. 2,205.26

Promedio de operarios y salarios en "Lobitos" y "Restín"

Ocupación	N.º de hombres	Jornal en soles de plata		
		Máximo	Mínimo	Medio
Carpinteros	57	4.50	0.80	2.57
Peones	125	2.40	0.70	2.18
Capataces	12	4.00	2.75	3.80
Balseros	28	2.40	2.40	2.40
Desenvarilladores	15	2.15	2.15	2.15
Catalineros	44	2.65	2.65	2.65
Perforadores	31	5.10	3.50	4.29
Puceros	65	2.85	2.25	2.61
Fogoneros	43	2.95	2.40	2.73
Guardianes	4	2.85	2.25	2.57
Mecánicos y ayudantes	63	5.75	1.25	3.11
Caldereros y ayudantes	8	4.50	1.75	2.96
Herreros y ayudantes	13	3.25	2.35	2.48
Broqueros	10	4.00	2.25	3.08
Peones de factoría	5	2.60	2.30	2.38
Muchachos	23	1.00	0.85	0.98
Total.....	547			2.83

La Lobitos Oilfields Limited reparte anualmente en jornales, Lp. 55,696.

Personal empleado en Zorritos

Ocupación	N.º de hombres	Jornales en soles de plata			
		Máximo	Mínimo	Medio	
Administrador.....	1	} sueldo			
Perforadores.....	4				
Jefe de mecánica.....	1				
Jefe de carpintería.....	1				
Jefe de muelle.....	1				
Jefe de hojalatería.....	1				
Jefe de refinera.....	1				
Bodegueros.....	2				
Almaceneros.....	1				
Maestro de escuela.....	1				
Empleados de Oficina.....	2				
Mecánica.....	13		4.40	1.20	2.18
Carpintería.....	7		2.50	1.20	2.03
Refinería.....	6	2.50	1.10	1.87	
Albañilería.....	4	3.00	1.40	2.00	
Hojalatería.....	27	3.00	1.10	1.70	
Pampa.....	43	3.00	1.50	1.80	
Poceros.....	19	2.30	1.70	1.94	
Fogoneros.....	9	2.50	1.90	1.78	
Varios servicios.....	6	2.40	1.00	1.37	
Total.....	150				

La empresa de Zorritos distribuye anualmente cerca de Lp. 8,000 en salarios, sin considerar los de los empleados.

Producción mundial.—La producción mundial de petróleo crudo en 1918, ha sido calculada en 69,975,036 toneladas métricas, es decir, en casi dos millones de toneladas más que en el año precedente. La demora en la publicación de las estadísticas oficiales, impide conocer a la fecha la producción mundial en 1919; pero los datos parciales recibidos, nos permiten estimarla, en números redondos, en t. 78,000,000, correspondiéndole entonces al Perú una participación de 0.45 %.

Producción mundial de petróleo en 1918

PAISES	Producción	% del total
Estados Unidos.....	t. 47,457,029	69.15
México	„ 9,506,289	12.40
Rusia	„ 5,520,066	7.86
Indias Holandesas	„ 1,836,914	2.58
Rumania	„ 1,214,219	1.70
India.....	„ 1,066,667	1.55
Persia	„ 1,000,000	1.40
Galitzia.....	„ 777,640	1.09
Perú.....	„ 335,002	0.48
Japón y Formosa	„ 326,543	0.48
Trinidad.....	„ 289,578	0.40
Egipto.....	„ 277,300	0.40
Argentina.....	„ 192,612	0.26
Alemania	„ 103,145	0.15
Canadá.....	„ 40,632	0.06
Otros países.....	„ 31,400	0.04
Total.....	t. 69,975,036	100.00

Se vé que el Perú ocupa el noveno lugar en la escala, sin probabilidades inmediatas de ascender. El desarrollo de la industria ha sido tan vigoroso en los últimos años, que a pesar de que nuestra producción ha venido creciendo también, nuestra cuota ha bajado de 0.60 % en 1915 a 0.45 % en 1919.

Cuadro de la producción mundial de petróleo en los últimos años

(Toneladas métricas)

Países	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918
EE. U.	28,331,600	29,001,000	29,906,416	33,126,161	35,445,004	37,480,547	40,102,288	41,708,747	47,457,029
Rusia.....	8,552,733	9,167,600	9,349,000	8,377,911	8,969,069	9,533,077	9,933,387	9,418,369	9,579,066
México.....	542,400	298,277	2,616,000	3,453,658	2,825,125	4,388,068	6,059,589	8,304,466	9,606,289
Rumanía ..	1,352,360	1,514,847	1,806,942	1,885,225	1,783,947	1,673,145	1,432,236	3,636,000	1,211,219
India Holan- désa.....	1,700,000	1,670,688	1,530,000	1,534,223	1,628,872	1,710,445	1,890,247	1,778,493	1,896,914
India	863,615	307,681	1,001,316	1,053,353	1,066,666	1,093,690	1,097,143	1,133,333	1,060,667
Galitzia	1,760,000	1,451,660	1,180,568	1,087,286	70,004	578,388	898,600	8,967,900	777,610
Perú	167,712	195,276	233,600	273,459	44,923	343,838	335,708	315,092	225,002
Japón	257,121	221,187	222,854	238,931	365,117	415,000	299,624	386,187	379,643
Alemania....	137,669	135,600	137,471	132,769	132,769	140,000	140,000	110,000	143,145
Otros países	223,678	198,037	205,975	161,461	301,265	210,287	345,631	621,038	1,831,522
Total.....	44,228,588	45,464,856	48,110,742	51,318,418	52,789,759	57,380,485	62,571,633	68,060,596	69,975,036
% que corres- ponde al Perú.....	0.37	0.42	0.48	0.53	0.46	0.60	0.55	0.51	0.48

METALES

ORO

La producción de oro del Perú durante el año 1919, fué de **2,029.1 kilogramos fino**, con un valor de **Lp. 267,303**; contra kg. 1,792.7, de un valor de Lp. 221,373, producidos en 1918; es decir, que hubo un aumento de kg. 236.4 y Lp. 45,930.

Las cifras de 1919 que consignamos, marcan un *record* en nuestra estadística aurífera, pues son superiores a todas las registradas desde el año 1903, a partir del cual existen datos oficiales. Sin embargo, ellas no constituyen, desgraciadamente, un verdadero exponente de prosperidad en esta rama de la minería nacional, cuya decadencia venimos haciendo notar desde hace varios años, pues provienen casi exclusivamente de una sola negociación, La Cotabambas Auraria; y aunque es satisfactorio anotar el estado floreciente de esta compañía, sobre todo por tratarse de una empresa netamente nacional, esto no es suficiente para compensar la postración sobrevinida en todos los negocios mineros de oro y el receso de numerosas empresas surgidas en los últimos años, que parecían indicar el comienzo de una época de actividad y entusiasmo por esta industria.

**Cuadro comparativo de la producción de oro en los años
1918 y 1919**

(Kilógramos de peso fino)

Departamentos	Producción	Producción	Aumento	Disminución
	1918	1919		
Ancache.....	36.048	22.246	.....	13.802
Apurímac	454.013	645.139	191.126	.....
Arequipa.....	47.824	32.714	.....	15.110
Cajamarca.....	2.543	21.868	19.325	.....
Cuzco.....	3.221	36.612	33.391	.....
Huancavelica	0.312	0.379	0.067	.....
Huánuco.....	3.150	0.107	.....	3.043
Junín.....	945.367	933.155	.....	12.212
Libertad.....	89.098	117.628	37.530	.....
Lima.....	118.816	105.307	.....	13.509
Puno.....	93.334	110.657	17.323	.....
Diversos	8.019	3.319	.....	4.700
Total.....	1,792.745	2,029.131	298.762	62.376

Aumento..... kg. 298.762
 Disminución..... " 62.376

Aumento neto en 1919..... kg. 236.386

Producción de oro del Perú en 1919, por provincias

Departamentos	Provincias	Productos	Peso fino del oro contenido kg.	Totales departamentales kg.
Aucachs.....	Huarez.....	Sulfuros de plata	11.568	22.246
	Huaylas	id. id.	0.761	
	Huari.....	Barras de plomo.....	5.752	
	Bolognesi.....	Minerales de cobre.. ...	0.333	
	Pallasca.....	Oro metálico	2.299	
	id.	Matas de cobre.....	1.538	
Apurímac.....	Cotabambas ...	Barras de oro	643.611	645.139
	id.	id. de plata	1.528	
Arequipa.....	Arequipa	Concentrados de cobre.	2.696	32.714
	Caylloma	id. de plata..	14.316	
	id.	Precipitados de plata...	6.236	
	id.	Minerales de plata.....	9.466	
Cajamarca	Cajabamba.....	Concentrados de cobre.	0.595	21.868
	id.	Matas de cobre.....	7.358	
	id.	Minerales de plata.....	0.034	
	Hualgayoc	Sulfuros de plata	0.311	
	id.	Matas de cobre.....	6.610	
	id.	Cobre negro.....	0.399	
	id.	Oro metálico.....	6.561	
Cuzco	Quispicanchis...	Oro metálico	36.612	36.612
Huancavelica...	Castrovirreyna	Barras de plata	0.379	0.379
Huánuco	Dos de Mayo...	Sulfuros de plata	0.107	0.107
	Van.....		759.063

90 BOLETÍN DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE MINAS

Departamento	Descripción	Cantidad	Porcentaje del	Totales de-
			coste-		partamen-
			do	tales
			kg	kg.
				759.063
Cuzco			552.445	933.155
			171.112	
			179.93	
			1.615	
Lima			74.491	117.628
			42.185	
			3.946	
			1.006	
Puno			1.155	105.307
			1.155	
			1.155	
Puno			108.527	110.657
			2.130	
Diversos			3.319	3.319
Total				2.029.131

* La mayor parte del oro de estas barras, proviene de minerales del departamento de Jaén.

Resumen por productos

PRODUCTOS	Oro fino contenido		
	Peso	% del total	Valor
Barras de cobre.....	kg. 956.967	47.16	l.p. 122,678
Oro metálico.....	" 927.966	45.73	" 126,731
Minerales de plata.....	" 73.991	3.65	" 9,152
Matas de cobre.....	" 19.176	0.95	" 2,433
Concentrados de plata.....	" 14.316	0.71	" 1,771
Sulfuros de plata.....	" 13.071	0.64	" 1,617
Barras de plomo.....	" 7.145	0.35	" 884
Precipitados de plata.....	" 6.236	0.31	" 771
Minerales de cobre.....	" 4.276	0.21	" 521
Concentrados de cobre.....	" 3.291	0.16	" 400
Plata metálica.....	" 1.907	0.09	" 248
Cobre negro.....	" 0.399	0.02	" 49
Minerales de plomo.....	" 0.390	0.02	" 48
Total	kg. 2,029.131	100.00	l.p. 267,303

Comparando este cuadro con el correspondiente de 1918, resulta que ha habido un aumento de 272 kilogramos en la producción de oro metálico, el cual proviene principalmente, de la explotación de La Cotabambas Auraria, en Apurímac, de algunas minas de Pataz, y de los placeres de Puno y Cuzco. En las barras de cobre hubo una disminución de kg. 30 de oro, concordante con la menor producción cuprífera por efecto de la baja del precio del cobre.

Cuadro de la producción de oro del Perú y su valor desde 1903

(Kilogramos finos)

AÑOS	PRODUCTOS EN QUE ESTUVO CONTENIDO EL ORO							TOTALES		
	Oro metálico	Barras de cobre	Sulfuros de plata	Matas de cobre	Barras de plomo	Minerales diversos	Otros productos	Peso kg.	Valor Lp.	
1903	837.047	.....	30.067	5.605	.....	185.708	19.909	1,078.336	145.205
1904	541.379	.....	13.716	8.622	2.620	32.481	2.602	601.420	75.102
1905	575.763	.....	9.137	93.839	5.921	75.170	16.761	776.591	106.062
1906	966.108	3.730	16.513	14.059	12.671	234.265	.....	1,247.346	170.355
1907	633.518	.....	36.532	15.967	5.573	86.050	.....	777.640	106.205
1908	799.120	41.471	33.989	10.098	.....	87.677	4.655	977.010	133.086
1909	295.663	175.589	26.371	1.929	3.030	40.570	11.281	554.433	75.603	
1910	277.248	347.433	21.288	7.964	.....	42.390	10.900	707.923	96.612
1911	308.297	368.839	19.353	1.222	.....	35.368	8.140	741.219	101.152
1912	367.225	933.106	34.881	16.953	4.435	70.046	8.500	1,485.146	186.987	
1913	509.748	777.590	26.499	47.842	2.310	58.330	7.007	1,429.326	187.464	
1914	672.023	772.301	27.857	10.604	3.636	49.378	4.632	1,540.431	210.033	
1915	694.449	807.252	30.847	18.960	3.988	121.101	13.964	1,590.561	229.023	
1916	670.860	992.059	23.687	55.138	2.061	146.949	15.814	1,906.568	247.887	
1917	624.359	1,028.743	56.689	21.459	2.436	141.509	11.774	1,886.969	244.928	
1918	655.897	987.769	20.457	8.954	4.010	104.391	11.267	1,792.745	221.373	
1919	927.966	927.967	13.071	19.176	7.145	78.657	26.149	2,029.131	267.303	
Total en 17 años..	10,357.370	8,192.849	440.954	358.391	59.836	1,590.040	173.355	21,172.795	2,804.512	

En el cuadro anterior, se vé que la producción de oro metálico alcanzó su máximo el año 1906, cuando la mina Santo Domingo, de Carabaya, estaba en auge. Con motivo de la paralización de esta mina, decayó completamente, llegando al mínimo en 1910. Después comenzó a reaccionar notablemente por los progresos de la Cotabambas Auraria; pero sufrió un nuevo retroceso en los años 1916-18, por la paralización de varias empresas en el departamento de Puno; y, finalmente, en 1919 ha experimentado un vigoroso impulso, que la aproxima ya mucho al máximo de 1906.

Producción de oro metálico en los años 1916-1919
(Kilogramos fino)

Departamentos	1916	1917	1918	1919
Apuñimac	261.997	392.014	452.791	643.611
Puno	241.818	95.715	89.298	108.597
Juán	91.520	62.311	74.516	77.702
Libertad.....	38.246	27.591	20.097	49.265
Cuzco.....	16.154	26.470	2.403	36.612
Ancachs.....	6.760	19.178	8.773	2.299
Otros.....	14.365	1.080	8.019	9.880
Total	670.860	624.359	655.897	927.966

Amonedación.—Durante el año 1919, se enviaron a la Casa Nacional de Moneda, kg. 6,423.6 de pastas de oro con un contenido fino de kg. 5,632.8 y un valor de Lp. 755,601.5.04, cuya procedencia fué la siguiente:

Producción nacional.....	Lp. 126,757.1.09
Chafalonía.....	„ 1,751.5.20
Importación.....	„ 627,092.8.75
Total	Lp. 755.601.5.04

La amonedación efectuada, fué de 729,364 piezas de Lp. 1 y 41,453 de Lp. 1|5, haciendo un total de 770,817 piezas con un valor de Lp. 737,654.6.00.

Moneda peruana de oro puesta en circulación desde el 16 de abril de 1898, fecha en que se entregó la primera amonedación de Libras Peruanas, hasta el 31 de diciembre de 1919.

Años	Amonedación
1898	Lp. 40,073.0.00
1899	„ 33,813.0.00
1900	„ 63,497.0.00
1901	„ 81,219.0.00
1902	„ 92,302.0.00
1903	„ 111,600.5.00
1904	„ 86,246.5.00
1905	„ 181,982.5.00
1906	„ 221,037.0.00
1907	„ 204,612.7.00
1908	„ 144,664.0.00
1909	„ 52,580.0.00
1910	„ 52,859.0.00
1911	„ 54,734.8.00
1912	„ 65,799.2.00
1913	„ 79,016.4.00
1914	„ 124,342.0.00
1915	„ 91,983.8.00
1916	„ 582,477.0.00
1917	„ 1,930,452.0.00
1918	„ 602,558.8.00
1919	„ 737,654.6.00
Total.....	Lp. 5,635,504.8.00

Según los diversos tipos de moneda, el total anterior se descompone así:

Tipo de moneda	N.º de piezas	Valor
“Libra”	5,257,084	Lp 5,257,084.0.00
“Media Libra”	582,756	„ 291,378.0.00
“Quinto de Libra”	435,214	„ 87,042.8.00
Total	6,275,054	Lp. 5,635,504.8.00

Oro ingresado a la Casa Nacional de Moneda, para su amonedación, en el período 1905-1918, con especificación de procedencia y valor liquidado

AÑOS	Producción nacional	Chafalonía	Importación	Monedas extranjeras	TOTAL	
					Peso bruto	Valor
1905	Lp. 60,752.544	Lp. 10,258.306	Lp. 715.530	Lp. 153,342.970	kg. 1,803.9	Lp. 225,069.350
1906	" 127,785.883	" 6,693.808	" 412.015	" 55,120.956	" 1,482.8	" 190,012.662
1907	" 85,581.459	" 4,937.695	" 593.493	" 119,254.281	" 1,683.2	" 210,366.928
1908	" 105,902.028	" 5,233.968	" 200.236	" 23,482.335	" 1,087.4	" 134,818.567
1909	" 40,484.332	" 2,511.667	" 70.306	" 3,865.371	" 435.5	" 46,931.676
1910	" 40,138.584	" 3,525.152	" 400.315	" 10,030.345	" 468.5	" 51,061.396
1911	" 42,786.422	" 5,243.702	" 504.799	" 9,653.388	" 509.1	" 58,188.311
1912	" 51,146.236	" 3,243.771	" 191.177	" 18,555.191	" 627.0	" 76,136.375
1913	" 69,365.558	" 3,047.026	" 19.925	" 3,365.335	" 630.7	" 73,797.844
1914	" 94,566.174	" 3,979.374	" 24,553.629	" 1,610.267	" 1,033.5	" 124,709.744
1915	" 94,840.656	" 4,782.763	" 1,472.633	" 294.239	" 881.2	" 101,390.291
1916	" 91,618.481	" 1,412.115	" 622,730.004	" 358.255	" 5,743.1	" 716,118.855
1917	" 85,271.460	" 1,497.149	" 2,259,006.471	" 380.996	" 18,436.2	" 2,346,156.076
1918	" 89,575.405	" 3,981.088	" 1,731.219	" 2,732.937	" 1,078.1	" 98,020.649
1919	" 126,757.109	" 1,751.520	" 627,092.875	"	" 6,423.6	" 755,601.504

Producción mundial de oro

AÑOS	Kilogramos	AÑOS	Kilogramos
1900	379,043	1910	677,263
1901	389,370	1911	693,054
1902	445,988	1912	713,867
1903	491,754	1913	696,164
1904	521,027	1914	680,584
1905	564,793	1915	716,505
1906	653,000	1916	684,750
1907	621,047	1917	637,941
1908	661,735	1918	561,012
1909	684,215	1919	.....

Principales países productores de oro

PAISES	Producción en kilogramos					
	1914	1915	1916	1917	1918	1919
Transvaal.....	291,595	282,840	280,400	280,620	267,907	295,091
Estados Unidos	139,731	152,019	189,600	123,683	103,151	87,994
Australia.....	75,106	69,520	62,000	54,204	44,879	.....
Rusia.....	40,269	43,933	47,000	16,200	13,060	.....
México.....	27,663	24,017	18,800	15,554	23,060	17,208
Canadá.....	23,962	27,000	20,000	12,625	22,119	.....
Rhodesia.....	26,578	28,400	20,000	13,794	19,370	18,451
India.....	18,551	18,735	17,000	16,218	15,104	14,382

PLATA

Nuestra producción de plata en el año 1919, fué de **305,497 kilogramos**, cuyo valor, al precio medio del año, lo hemos estimado en Lp. **2,071,257**. Estas cifras, comparadas con las de 1918, demuestran un aumento de kg. 1,244 en el peso y de l.p. 435,598 en el valor, que equivalen respectivamente a un 0.4 % y un 26.6 %. Esta gran desproporción entre el incremento del peso y el del valor, proviene de la fuerte alza en el precio de la plata, más sensible aún por la baja de nuestro cambio sobre Nueva York.

Las causas a las cuales se debe que la producción argentífera no se haya desarrollado más, no obstante los estupendos precios alcanzados por la plata, consisten en que la mayor parte de ella se deriva de las explotaciones por cobre, que han estado restringidas por la baja de ese metal, y en que el costo de producción ha aumentado considerablemente en los últimos tiempos, principalmente para las pequeñas empresas con plantas metalúrgicas anticuadas, más o menos rudimentarias, que compran sus materiales y reactivos de segunda mano y carecen, por lo tanto, de medios de defensa.

Refiriéndonos a la industria exclusivamente argentífera, tenemos que reconocer que se ha beneficiado muy poco con las engañosas condiciones producidas por la guerra; y que, con raras excepciones, su situación es de franca decadencia.

**Cuadro comparativo de la producción de plata del Perú
en los años 1918 y 1919, por departamentos**

(Kilógramos de peso fino)

Departamentos	Producción		Aumento	Disminución
	1918	1919		
Ancachs.....	23,693	17,517	.....	6,086
Apurímac	718	869	151	.....
Arequipa.....	7,497	6,565	.....	932
Cajamarca.....	2,176	3,244	1,068	.....
Cuzco.....	82	.....	.....	82
Huancavelica	314	753	439	.....
Huánuco.....	1,054	1,107	53	.....
Junín.....	154,975	176,892	21,717	.....
Libertad.....	7,217	9,273	2,056	.....
Lima.....	104,672	87,548	.....	17,124
Puno.....	1,931	1,929	.....	2
Varios	14	.....	.....	14
Total.....	304,253	305,497	25,484	24,240

Aumento en 1919..... kg. 25,484

Disminución en 1919..... „ 24,240

Aumento neto en 1919..... kg. 1,244

Producción de plata del Perú en 1919, por provincias

Departamentos	Provincias	Productos	Peso fino de la plata contenida kg.	Totales departamentales kg.
Ancacha.....	Bolognesi	Minerales de cobre.....	30	17,517
	Huaraz	Sulfuros de plata	9,727	
	id.	Minerales de plata.....	184	
	Huari	Barras de plomo.....	2,807	
	id.	Minerales de cobre.....	63	
	Huaylas	Sulfuros de plata	848	
	id.	Minerales de plata.....	3,624	
	Pallasca.....	Matas de cobre	128	
id.	Minerales de plomo	73		
Yungay	Concentrados de plata.	33		
Apurímac.....	Cotabambas ...	Barras de plata	869	869
Arequipa.....	Arequipa	Concentrados de cobre.	253	6,565
	Caylloma	Concentrados de plata.	3,726	
	id.	Precipitados de plata ...	874	
	id.	Minerales de plata	1,712	
Cajamarca	Cajabamba.....	Concentrados de cobre.	36	3,244
	id.	Matas de cobre.....	1,603	
	id.	Minerales de plata.....	14	
	Hualgayoc	Sulfuros de plata	1,213	
	id.	Minerales de cobre	9	
	id.	Cemento de cobre.....	3	
	id.	Concentrados de cobre.	4	
id.	Matas de cobre	330		
id.	Cobre negro.....	32		
Huancavelica..	Castrovirreyna	Barras de plata.....	753	753
	Van.....		28,948

100 BOLETÍN DEL CUERPO DE INGENIEROS DE MINAS

Departamentos	Provincias	Productos	Peso fino del oro contenido kg.	Totales departamentales kg.
	Vienen.....	28,948
Huánuco	Dos de Mayo.....	Sulfuros.....	464	1,107
	id.	Cemento de cobre.....	36	
	id.	Mineral de cobre y plomo.....	146	
	id.	Minerales de plata.....	461	
Junín	Cerro de Pasco.....	Barras de cobre.....	166,811	176,692
	id.	id de plomo.....	911	
	id.	Minerales de plomo.....	679	
	id.	Barras de plata.....	1,800	
	Huancayo.....	Minerales de plomo.....	58	
	Yauli.....	Barras de plata.....	1,624	
	id.	id. de plomo.....	357	
	id.	Matas de cobre.....	1,172	
Libertad.....	Otuzco.....	Minerales de plata.....	8,841	9,273
	id.	id. de cobre.....	150	
	Santiago de Chuco.....	id. id.	137	
	id.	Sulfuros de plata.....	145	
Lima	Cajatambo.....	Sulfuros de plata.....	346	87,548
	Chancay.....	Minerales de plomo.....	176	
	id.	id. de plata.....	1,087	
	id.	id. de cobre.....	24	
	Huarochiri.....	Barras de cobre.....	85,143	
Puno.....	Lampa.....	Matas de cobre.....	1,721	1,929
	id.	Minerales de cobre.....	208	
	Total.....	305,497

Resumen por productos

PRODUCTOS	Plata fina contenida		
	Peso	% del total	Valor
Barras de cobre.....	kg. 251,954	82.47	Lp. 1,757,607
Minerales de plata	" 15,923	5.21	" 91,537
Sulfuros de plata	" 12,743	4.17	" 79,360
Plata metálica	" 5,046	1.65	" 34,811
Minerales de plomo.....	" 5,038	1.65	" 23,999
Matas de cobre.....	" 4,954	1.62	" 29,264
Barras de plomo.....	" 4,075	1.34	" 24,975
Concentrados de plata..	" 3,759	1.23	" 19,188
Precipitados de plata...	" 874	0.29	" 4,870
Minerales de cobre.....	" 621	0.20	" 3,204
Concentrados de cobre..	" 293	0.10	" 1,209
Minerales de cobre y plomo	" 146	0.05	" 783
Cemento de cobre.....	" 39	0.01	" 258
Cobre negro.....	" 32	0.01	" 192
Total	kg. 305,497	100.00	Lp. 2,071,257

Con relación a 1918, se advierte un aumento de kg. 3,593 en la plata en barras; kg. 3,491 en la de minerales plomosos; kg. 2,451 en la de las matas; kg. 2,371 en los minerales de plata y kg. 2,085 en las barras de plomo. En cambio, la que se obtiene en las barras de cobre, disminuyó en kg. 5,118 y la de los sulfuros de lixiviación en kg. 7,895.

La valoración de los diversos productos, se ha hecho descontando los fletes marítimos y todos los gastos de refinación y corretaje en el extranjero.

Cuadro de la producción de plata del Perú y su valor desde 1903

(Kilogramos finos)

AÑOS	PRODUCTOS EN QUE ESTUVO CONTENIDA LA PLATA										TOTALES	
	Barra de cobre	Barra de plata	Barra de plomo	Matas de cobre	Sulfuros de lixiviación	Alimentos y concentrados	Otros productos	Peso kg.	Valor Lp.			
1903	19,651	2,682	45,001	31,800	70,722	198	170,804	670,003			
1904	10,444	2,279	46,415	18,336	67,118	620	145,100	530,876			
1905	10,214	5,355	39,004	32,808	103,405	.....	101,476	720,414			
1906	2,812	4,855	39,102	27,473	117,406	.....	230,204	972,054			
1907	40,316	7,843	3,207	42,618	82,908	02	200,680	800,238			
1908	48,017	0,657	3,156	61,370	56,931	70	108,888	651,101			
1909	54,817	11,097	3,786	70,213	37,073	107	207,650	630,050			
1910	66,516	9,807	3,123	102,168	50,219	81	252,665	705,370			
1911	71,000	9,381	4,055	129,851	48,865	215	280,383	920,713			
1912	98,287	7,813	4,700	121,080	66,710	02	324,362	1,233,407			
1913	93,801	8,075	2,553	115,441	60,710	1,800	290,132	1,131,150			
1914	170,011	4,489	2,617	60,125	29,103	1,021	280,600	907,073			
1915	192,078	8,264	2,060	37,963	23,700	1,210	291,125	930,180			
1916	233,319	3,914	1,891	48,052	24,074	2,013	335,520	1,332,240			
1917	270,052	2,719	1,830	6,840	23,107	1,513	337,928	1,011,205			
1918	257,072	1,453	1,900	2,503	17,311	3,280	304,263	1,035,059			
1919	251,954	5,040	4,075	4,954	10,682	7,043	305,407	2,071,257			
Totalen 17 años.	1,880,328	138,073	55,420	971,239	425,049	910,970	18,740	4,380,534	17,668,401			

Precios —En los primeros meses del año 1919, el precio de la plata estuvo controlado por el gobierno americano que había fijado el máximo de 101 centavos por onza fina; y, armónicamente, la cotización de Londres se había estabilizado en 48 peniques y fracción, por onza standard. Pero el 6 de mayo, dicho gobierno levantó todas las restricciones a la exportación y suprimió la fijación de precio oficial, comenzando desde entonces a subir las cotizaciones. El precio máximo en Nueva York, fué de c. 137 ½, en noviembre 25, nivel no alcanzado desde 1866; y en Londres de d. 79 ⅛, en diciembre 16, cotización sin precedente en los anales de la plata en Londres. Los promedios mensuales están dados en el cuadro siguiente:

Cotizaciones de la plata en 1919

MESES	Nueva York	Londres
	Por onza fina	Por onza Standard
Enero	c. 101.12	d. 48.438
Febrero	„ 101.12	„ 48.027
Marzo	„ 101.12	„ 48.171
Abril	„ 101.12	„ 48.886
Mayo	„ 107.14	„ 52.104
Junio	„ 110.43	„ 53.896
Julio	„ 106.39	„ 54.133
Agosto	„ 111.37	„ 58.835
Setiembre	„ 114.54	„ 61.668
Octubre	„ 119.19	„ 64.049
Noviembre	„ 127.92	„ 70.065
Diciembre	„ 131.98	„ 76.432
Promedio del año	111.12	57.059

Los equivalentes de los precios medios, referidos al kilogramo de plata pura, son los siguientes:

Nueva York	\$ 35.70
Londres	£ 8.263

Precios de la plata desde 1835

(Peniques por onza standard)

Años	Precio	Años	Precio	Años	Precio
1835.....	59.7	1882.....	51.6	1901.....	27.2
1840.....	60.4	1883.....	50.6	1902.....	24.1
1845.....	59.2	1884.....	50.6	1903.....	24.7
1850.....	60.2	1885.....	48.6	1904.....	26.4
1855.....	61.3	1886.....	45.4	1905.....	27.8
1860.....	61.7	1887.....	44.6	1906.....	30.9
1865.....	61.2	1888.....	42.9	1907.....	30.2
1870.....	60.6	1889.....	42.7	1908.....	24.4
1871.....	60.5	1890.....	47.7	1909.....	23.7
1872.....	60.3	1891.....	45.1	1910.....	24.7
1873.....	59.2	1892.....	39.8	1911.....	24.6
1874.....	58.3	1893.....	35.6	1912.....	28
1875.....	56.8	1894.....	28.9	1913.....	27.6
1876.....	52.7	1895.....	29.9	1914.....	25.4
1877.....	54.8	1896.....	30.7	1915.....	23.5
1878.....	52.6	1897.....	27.6	1916.....	31.3
1879.....	51.2	1898.....	26.9	1917.....	40.9
1880.....	52.2	1899.....	27.4	1918.....	47.5
1881.....	51.7	1900.....	28.2	1919.....	57.1

Producción mundial.—Todavía no hay datos oficiales suficientes para formar una estadística mundial completa de la producción de plata en 1919, pero por las informaciones disponibles, calculamos que debe haber sido de más o menos kg. 5.320,000; es decir, unos kg. 200,000 menos que en el año precedente.

Producción mundial de plata en 1918 y 1919

PAISES	1918	1919
Estados Unidos	kg. 2,111,247	kg. 1,719,535
Méjico	" 1,244,120	" 1,462,255
Canadá	" 662,015	" 620,000
Perú	" 304,253	" 305,497
Australasia	" 342,133	.....
Europa	" 264,375	.....
Japón y Corea	" 205,280	.....
Resto de Sud América	" 192,971	.....
Resto de Asia	" 85,860	.....
Centro América	" 71,537	.....
Africa	" 35,209	.....
Total	kg. 5,519,000	kg. 5,320,000 *

Producción mundial de plata desde 1900

AÑOS	Producción	% correspondiente al Perú
1900	kg. 5,599,000	.....
1901	" 6,438,000	.....
1902	" 5,121,000	.....
1903	" 5,386,000	3.17
1904	" 5,666,000	2.56
1905	" 5,638,000	3.38
1906	" 5,684,000	4.05
1907	" 5,704,000	3.64
1908	" 6,612,000	3.02
1909	" 7,070,000	2.93
1910	" 7,472,000	3.38
1911	" 7,906,000	3.65
1912	" 7,805,000	4.16
1913	" 7,019,000	4.48
1914	" 6,568,000	4.27
1915	" 6,030,000	4.88
1916	" 5,517,000	6.08
1917	" 5,370,000	6.29
1918	" 5,519,000	5.51
1919	" 5,320,000 *	5.62

* Estimado

COBRE

Nuestra producción de cobre en 1919, fué de **39,230.392 toneladas métricas**, cuyo valor en los puertos de embarque, lo hemos estimado en **Lp. 2,879,983**. Comparada con la de 1918, arroja una disminución de t. 5,183 296 en el peso y de Lp. 1,067,992 en el valor, que representan 11.67 % y 27.05 % , respectivamente.

La baja de la producción nacional de cobre, no es sino una consecuencia natural del fuerte descenso experimentado por el precio del metal, descenso que, en promedio, fué de \$ 127 oro americano, por tonelada métrica, no obstante que en 1918 había bajado ya cerca de \$ 100 comparativamente al término medio de 1917. Es además un fenómeno de carácter mundial; y, bajo este aspecto, se ha intensificado menos en el Perú, pues en otros países cupríferos, la reducción llega a 30 % y aún más.

La industria del cobre atraviesa en todo el mundo por una época desfavorable que, desgraciadamente, amenaza prolongarse y que obedece a dos causas primordiales: la baja del precio y el encarecimiento del costo de producción. La primera, que es la que más nos afecta, se debe a su vez a las grandes existencias que se acumularon durante la guerra como medida de previsión y que no llegaron a consumirse; a la cantidad de escombros, municiones, material de guerra destruido, etc., que constituyen un enorme stock de "metal viejo" en competencia con el "metal nuevo" que producen las minas, y a la lentitud con que se desarrolla el período reestructivo que tanto se esperaba en Europa, a consecuencia de la crisis económica en que han quedado la mayor parte de los países, la

que los obliga a hacer severas economías en sus gastos. El encarecimiento del costo de producción ha sido notorio y sus causas demasiado conocidas para repetirlas; pero en el Perú se ha acentuado menos, porque la mano de obra no ha subido tan exageradamente como en otros países, aparte de que el apreciable contenido adicional de plata y oro de nuestros minerales, ayuda mucho a soportar los gastos.

Prescindiendo de estas circunstancias de carácter general, podemos decir que la situación de nuestra industria cuprífera sigue muy satisfactoria y relativamente superior a la que tiene al presente en otros países. Por ahora será difícil que la producción aumente y aún debemos esperar una baja más fuerte en el año 1920 que corre; pero desde 1921 se iniciará la reacción, que se hará verdaderamente intensa a partir de 1922, cuando se termine la gran central de beneficio que la Cerro de Pasco Corporation construye en La Oroya. Para entonces, es probable también, que sean factores importantes de producción, la Peruvian Copper & Smelting Co., nueva empresa cuyos importantes trabajos preliminares en la región de Yauricocha ofrecen grandes expectativas, y la Sociedad Minera Quiruvilca, que ha terminado una oficina de fundición moderna. El desarrollo de esta última empresa, como el de varias otras, está muy vinculado a la rápida prolongación del ferrocarril de Chimbote y Chuquicara.

Hecho digno de mencionarse en 1919, ha sido la compra de las minas de Cerro Verde, en Arequipa, por Mr. William Braden. Los vastos trabajos de reconocimiento efectuados en estas minas, dieron resultado satisfactorio, considerándose que el tonelaje de mineral cubicado hasta ahora, justificaba la inmediata construcción de una planta de beneficio con una capacidad inicial mínima de 5,000 toneladas diarias. Como se recordará, sobre esta propiedad tenían opciones la American Metals Co. y la Andes Exploration Co.; pero parece que la compra ha sido hecha por Mr. Braden particularmente.

**Cuadro comparativo de la producción de cobre del Perú
C. en los años 1918 y 1919, por departamentos**

(Toneladas métricas)

Departamentos	Producción		Aumento	Disminución
	1918	1919		
Ancachs.....	42.128	10.041	.....	32.087
Arequipa.....	61.838	212.893	151.055	.....
Cajamarca.....	81.585	218.745	137.160	.....
Cuzco.....	17.994	.....	.....	17.994
Puno.....	61.874	37.910	.....	23.964
Huánuco.....	8.128	2.616	.....	5.512
Junín.....	32.991.404	28.384.136	.....	4.607.268
Libertad.....	289.741	513.189	223.448	.....
Lima.....	10.858.996	9.835.889	.....	1.023.107
Moquegua.....	.....	14.973	14.973	.....
Total.....	44.413.688	39.230.392	526.636	5.709.932

Disminución..... t. 5.709.932
Aumento ,, 526.636

Disminución neta..... t. 5.183.296

Producción de cobre del Perú en 1919, por provincias

Departamentos	Provincias	Productos	Peso fino del cobre conte- nido t.	Totales de- partamen- tales t.
Ancachs.....	Bolognesi.....	Minerales de cobre.....	0 555	10.041
	Huaraz.....	Sulfuros de plata.....	5.180	
	id.....	Minerales de plata.....	0.245	
	Huari.....	Minerales de cobre.....	1.400 *	
	Pallasca.....	Matas de cobre.....	2.661	
Arequipa.....	Arequipa.....	Concentrados de cobre.....	212.893	212.893
Cajamarca.....	Cajabamba.....	Concentrados de cobre.....	1.586	218.745
	id.....	Matas de cobre.....	173.279	
	Hualgayoc.....	Sulfuros de plata.....	0.479	
	id.....	Minerales de cobre.....	0.957	
	id.....	Cemento de cobre.....	0.660	
	id.....	Concentrados de cobre.....	0.510	
Puno.....	Lampa.....	Matas de cobre.....	27.707	37,910
	id.....	Minerales de cobre.....	10.203	
Huánuco.....	Dos de Mayo.....	Sulfuros de plata.....	0.214	2.616
	id.....	Cemento de cobre.....	0.680	
	id.....	Minerales de cobre.....	1.722	
Junín.....	Cerro de Pas- co.....	Barras de cobre.....	28,326.120	28,384.136
	Yauli *.....	Matas de cobre.....	58.016	
Libertad.....	Santiago de Chuco.....	Minerales de cobre.....	512.186	513.189
	Otuzco.....	id. id.....	1.003	
	Vienen.....			29,379.530

* Esta provincia produjo alrededor de 9,000 toneladas más, en minerales que se beneficiaron en la de Huarochirí.

Departamento	Fructos	Fructos	Total de Fructos de los Departamentos	
			Fructos	Total
				29,379,530
Lima	Fructos de la Mina		9,270	
	Fructos de la Mina		7,742	
	Fructos de la Mina	4,803,827		9,835,889
Mojabamba	Fructos de la Mina		4,540	
	Fructos de la Mina		10,433	14,973
Total				39,230,392

Resumen por productos

FRUCTOS	Cantidad		
	Fructos	Total	Valor
Fructos de la Mina	4,803,827	4,803,827	Lp. 2,832,055
Fructos de la Mina	7,742	7,742	" 21,335
Fructos de la Mina	44	44	" 15,136
Fructos de la Mina	219,614	219,614	" 7,320
Fructos de la Mina	7,143	7,143	" 3,711
Fructos de la Mina	1,117	1,117	" 220
Fructos de la Mina	1,122	1,122	" 112
Fructos de la Mina	1,119	1,119	" 77
Fructos de la Mina	1,245	1,245	" 17
Total	4,831,392	4,831,392	Lp. 2,879,983

Cuadro de la producción de cobre del Perú y su valor desde 1903

(Toneladas métricas)

AÑOS	PRODUCTOS EN QUE ESTUVO CONTENIDO EL COBRE							TOTALES	
	Barros de cobre	Matas	Minerales	Cemento	Sulfuros de plata	Otros productos	Peso t.	Valor Lp.	
1903	5,335	4,150	12	.....	.....	9,497	476,824	
1904	4,757	4,728	9	8	.....	9,504	504,604	
1905	4,024	8,160	24	.....	.....	12,213	725,901	
1906	2,002	9,947	19	.....	.....	13,474	996,035	
1907	1,503	7,974	240	19	6	20,482	1,611,762	
1908	8,778	2,801	24	18	3	19,854	1,023,631	
1909	13,167	3,841	24	8	3	20,068	1,083,992	
1910	15,787	2,588	18	8	6	27,374	1,414,124	
1911	19,427	4,414	14	7	3	27,735	1,411,416	
1912	20,625	3,721	12	15	.....	26,969	1,867,855	
1913	19,500	4,740	12	14	.....	27,776	1,814,266	
1914	20,368	2,930	16	10	1	27,090	1,531,344	
1915	24,770	1,631	17	10	.....	34,727	2 47,277	
1916	32,594	1,287	61	14	.....	43,078	4,800,910	
1917	40,430	1,720	40	10	.....	45,176	5,059,010	
1918	43,114	1,581	4	9	.....	44,414	3,947,975	
1919	43,841	386	31	10	7	39,230	2,879,983	
1919	38,160	540	1	6	223			
Total en 17 años	342,070	46,536	59,087	551	158	256	448,661	33,595,909	

Precios del cobre en 1919.—El año 1919 se presentó de un modo muy incierto para los vendedores de cobre, por haberse establecido la fijación del precio oficial por el gobierno americano. Por eso en el mes de enero, casi no hubo transacciones, y puede decirse que los precios publicados fueron absolutamente nominales. Pronto se supo que existían grandes stocks acumulados, como consecuencia de la superproducción mantenida durante 1918; y los precios empezaron a bajar sin interrupción, hasta el mes de mayo. En junio comenzó una reacción por haberse arreglado de modo satisfactorio la manera de liquidar los stocks del gobierno, y posteriormente por grandes compras efectuadas por el Japón. Por último, próximo a cerrar el año, las cotizaciones sufrieron de nuevo una fuerte baja.

Los minerales tuvieron poca demanda durante casi todo el año, y sólo en los últimos meses hubo facilidad para colocarlos.

Cotizaciones del cobre en 1919

MESES	Nueva York		Londres	
	Electrolítico	Standard	Electrolítico	Best Selected
Enero	c. 20.43	£ 92.238	£ 105.000	£ 103.000
Febrero .....	.. 17.34	.. 78.700	.. 96.000	.. 93.000
Marzo .....	.. 15.05	.. 76.821	.. 83.500	.. 81.000
Abril .....	.. 15.25	.. 77.300	.. 84.000	.. 83.000
Mayo .....	.. 15.86	.. 77.767	.. 81.500	.. 81.000
Junio .....	.. 17.61	.. 83.062	.. 83.500	.. 85.000
Julio .....	.. 21.60	.. 99.576	.. 109.000	.. 102.000
Agosto .....	.. 22.32	.. 97.300	.. 113.000	.. 108.000
Septiembre .....	.. 21.96	.. 100.767	.. 115.500	.. 110.000
Octubre .....	.. 21.53	.. 103.418	.. 118.000	.. 110.000
Noviembre .....	.. 20.06	.. 98.894	.. 114.500	.. 113.000
Diciembre .....	.. 18.50	.. 103.708	.. 112.000	.. 110.000
Promedio del año.....	18.96	90.796	101.300	98.300

Los precios de Nueva York son por libra de kg. 0.4536 y los de Londres por tonelada de kg. 1,016. Los equivalentes por *tonelada métrica* de los promedios respectivos, son los siguientes:

Nueva York.....	Electrolítico.....	\$ 418.00
Londres.....	Standard	£ 89.366
"	Best Selected.....	" 96.752
"	Electrolítico.....	" 99.705

Aunque los precios de Londres son siempre un poco más altos que los de Nueva York, la diferencia es ahora mucho más fuerte por la baja de la libra esterlina con relación al dollar.

Precios del cobre desde 1903

(Reducidos a l.p. por t. métrica)

AÑOS	Londres Standard	Londres Best Selected	Nueva York Electrolítico
1903	57.2.46	60.9.70	60.0 39
1904	58.0.95	61.6.20	58 1.69
1905	68.5.04	71.1.00	70.7.67
1906	86.0.48	90.9.83	87.5 04
1907	85.6.32	92.7.37	90.8.01
1908	59.0.74	62.5.83	58.4.63
1909	57.9.35	61.2.26	57.2.40
1910	56.2.59	60.1.82	56.1.65
1911	55.0.28	51.7.66	55.4.86
1912	71.8.60	76.5.56	73.8.40
1913	67.2.09	72.7.07	69.0.07
1914	58.7.02	63.7.26	60.4.71
1915	71.3.90	82.9.17	78.9.55
1916	111.8.55	131.0.89	126 1.22
1917	114.3.21	124.0.71	128.6.88
1918	98.1.21	109.1.42	100.8.40
1919	79.7.59	86.3.51	83.8.01

Los precios de la tabla precedente, calculados para nuestra estadística, han sido convertidos a moneda peruana teniendo en cuenta los tipos de cambio de la libra peruana respecto al dollar y a la libra esterlina.

Previsiones del cobre desde 1934*

2 por 100 anual

Año	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	Precio
1934	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
1935	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
1936	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
1937	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
1938	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
1939	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
1940	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
1941	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
1942	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
1943	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
1944	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
1945	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147

* Según las tablas de Viviani, Younger & Bond- Londres. Estos precios que están dados para el "Tough Copper", corresponden sensiblemente a los del "Best Selected".

Principales explotaciones cupríferas.—Siguiendo la costumbre establecida, daremos algunos detalles sobre las últimas operaciones de las más importantes empresas productoras de cobre, entre las cuales figura en primer término la Cerro de Pasco Copper Corporation. Esta compañía benefició en 1919, t. m. 458,796 de mineral, con una ley media de 5.7 % de cobre y kg. 0.352 de plata por tonelada. La carga total estuvo constituida así:

Mineral.....	t	458,796
Sflica	„	41,702
Cal.....	„	127,289
Coke nacional.....	„	66,590
Id. americano	„	4,180

Los minerales tratados procedieron del Cerro de Pasco y Morococha en las proporciones siguientes:

Procedencia	Mineral	Cobre contenido	Plata contenida
Minas propias en Cerro.....	t. 282,280	t. 14,029	kg. 73,552
Idem en Morococha.....	” 88,099	” 5,550	” 14,800
Del stock	” 23,108	” 1,114	” 5,229
Comprado en Cerro	” 10,963	” 1,150	” 61,546
Idem en Morococha	” 54,346	” 4,310	” 6,521
Total	t. 458,796	t. 26 153	kg. 161,648

Las compras en el Cerro comprenden principalmente las matas de la oficina Huaraucaca del señor Fernandini, y minerales de las minas que explota el señor Arias Carracedo. En cuanto a los minerales que figuran como comprados en Morococha, provienen de algunas minas de la Sociedad Backus y Johnston, que ha pasado a ser una dependencia de la Cerro de Pasco Corporation.

El producto obtenido fué de 244,911 barras de cobre *blister*, con un peso bruto de t. 26,392.879 y un contenido fino de t. 25,868.901 de cobre, kg. 157,233.7 de plata y kg. 818,084 de oro. En el cuadro de la página siguiente puede verse en detalle la producción mensual y sus leyes medias.

Producción de la oficina "Smelter" de la Cerro de Pasco Copper Corporation, en 1910

MESES	Número de barras	Peso bruto kg.	LEYES MEDIAS			CONTENIDO DE METALES Puros		
			Cobre %	Plata kg. por t.	Oro gr. por t.	Cobre kg.	Plata kg.	Oro kg.
Enero	24,497	2,617,568	98.27	5.054	31.848	2,601,739	13,392.3	84,320
Febrero	19,214	2,080,620	98.09	5.552	37.611	2,040,778	11,551.3	78,255
Marzo	20,351	2,194,810	97.94	6.648	35.138	2,149,477	14,590.1	74,927
Abril.....	19,886	2,167,975	97.96	7.238	29.511	2,123,645	15,692.7	63,979
Mayo	17,354	1,829,713	98.10	6.022	29.681	1,794,908	11,018.4	54,088
Junio	18,405	1,826,332	98.14	6.471	27.168	1,792,289	11,817.7	49,018
Julio	17,576	1,807,629	97.98	6.375	31.264	1,771,132	11,885.0	60,514
Agosto	25,837	2,624,282	98.13	6.208	21.409	2,575,142	13,606.1	56,183
Setiembre	20,806	2,388,971	97.87	5.381	28.096	2,338,193	12,854.1	67,150
Octubre	23,021	2,563,416	97.94	5.414	39.591	2,510,483	13,877.2	101,840
Noviembre	19,373	2,155,118	97.85	6.694	33.980	2,108,763	14,450.5	73,189
Diciembre	18,593	2,106,445	97.95	5.919	27.738	2,062,352	12,462.3	58,402
Total.....	244,911	26,392,879	98.02	5.068	30.997	25,808,901	157,233.7	818,084

Comparando la producción de esta compañía en los dos últimos años, obtenemos los siguientes resultados:

	1918	1919	Diferencias	
Número de barras.....	310,362	244,911	(-)	65,451
Peso bruto.....(t.).....	32,616	26,393	(-)	6,223
Cobre contenido(t.).....	32,025	25,869	(-)	6,156
Plata contenida (kg.).....	148,385	157,234	(+)	8,849
Oro contenido (kg.).....	854	818	(-)	36

Como se vé, en 1919 la producción de cobre disminuyó en un 19 %. En cambio, la cantidad de plata contenida fué mayor, por el aumento considerable de la ley, y se explica por el alto precio de este metal.

La producción de cobre de la Cerro de Pasco Copper Corporation, desde el comienzo de sus trabajos, ha sido la siguiente:

1906	t.	1,517
1907	"	9,231
1908	"	12,880
1909	"	17,871
1910	"	19,214
1911	"	15,584
1912	"	20,535
1913	"	19,897
1914	"	19,753
1915	"	27,216
1916	"	31,625
1917	"	32,387
1918	"	32,025
1919	"	25,869
Total.....	t.	<u>285,604</u>

Desde 1918 la producción viene declinando, y los datos de los meses corridos de 1920, permiten asegurar que en este año bajará más todavía. La causa de este descenso es la baja del precio del cobre y la deficiencia de las instalaciones metalúrgicas de la empresa, por la imposibilidad de repararlas y renovarlas durante el largo período de la guerra. Como publicamos en la estadística anterior,

la compañía, después de estudiar el problema de la refeción y ensanche de su planta, prefirió llevar a cabo la construcción de una nueva central en La Oroya, de mayor capacidad y adaptada a los últimos adelantos de la ciencia metalúrgica. Dicha construcción, que es dirigida por la empresa constructora The Foundation Co., se ejecuta con toda la celeridad posible y se espera quede terminada en 1922. Con esta nueva planta, la compañía podrá aumentar fuertemente su producción, no sólo por su mayor capacidad, sino porque las mejoras introducidas y las ventajas de su ubicación, que significan apreciable economía en el transporte, permitirán reducir el costo de producción.

Como instalación complementaria, la Corporation está construyendo en Cerro de Pasco, una planta de concentración con capacidad para 300 a 400 toneladas diarias, que utilizará al principio para tratar la gran cantidad de desmontes procedentes de las minas "Esperanza" y "Excelsior", y después material nuevo que de otro modo no podría ser enviado económicamente a la central de La Oroya. En Morococha ha construido una instalación análoga, de 400 toneladas de capacidad, que funciona ya desde junio de 1920. Se emplean los métodos combinados de gravedad y flotación, utilizándose así minerales de muy baja ley, que antes no tenían valor comercial.

En 1919, la Cerro de Pasco Copper Corporation ha adquirido el control definitivo de la Sociedad Minera Backus y Johnston, que ha pasado así, después de unos 25 años de trabajo constante, a ser una subsidiaria de aquella.

En las páginas siguientes damos el balance de la compañía, correspondiente a 1919, en el cual se vé que las utilidades netas en dicho año, ascendieron a \$ 2,283,628. Los dividendos repartidos, sumaron \$ 4.00 por acción, contra \$ 5.00 en 1918 y \$ 5.75 en 1919. Estos dividendos se pagan trimestralmente a razón de \$ 1.00 por acción, salvo caso de dividendos extraordinarios, como en 1917 y 1918, en que se distribuyeron extras de \$ 1.75 y \$ 1.00, respectivamente.

CERRO DE PASCO COPPER CORPORATION

Balance al 31 de diciembre de 1919

ACTIVO

Fijo:

Minas y propiedades. — Fundición y
maquinaria en Cerro de Pasco y
Morococha:

En diciembre 31 de 1918.....	\$	25,723,581.18	
Adiciones — Año 1919.....		2,211,831.04	\$ 27,935,412.22

INVERSIONES:

Cerro de Pasco Railway Co.— Stock
de capital

de capital	\$	4,001,414.75	
Stocks de diversas compañías.....		2,683,361.94	„ 6,684,776.69

ORDINARIO:

Materiales y provisiones.....

Cuentas por cobrar.....

Empréstito de Estados Unidos. —

4 ¼%.....

Cobre, plata y oro en mano

Efectivo en Bancos y en mano

„ 19,460.352.95

\$ 54,080,541.86

PASIVO

CAPITAL:

Stock (sin valor nominal o a la par).....		\$ 5,000,000.00
Autorizado.....	1,000,000 acciones	
No emitido.....	101,771 "	
	<hr/>	
En circulación ...	<u>898,229 acciones</u>	
Capital excedente (Derechos de los accionistas en las propiedades poseídas *)		„ 18,545,514.75

DEFERIDO:

Reserva: Depreciación de planta y maquinaria.....	\$ 1,800,000.00	
Id.—U. S.—Impuesto a las utilidades ..	371,292.84	\$ 2,171,292.84
	<hr/>	
Cerro de Pasco Railway Co.....	„ 29,619.38	„ 2,200,912.22

ORDINARIO:

Deuda a los Bancos en cartas de crédito y cuentas corrientes	\$ 1,310,890.25	
Letras giradas en el Perú, existentes en la oficina de Nueva York.....	„ 973,280.91	
Cuentas por pagar.....	„ 2,429,379.25	
Salarios acumulados y no reclamados...	„ 190,768.59	„ 4,904,319.00
	<hr/>	

SALDO:

Reserva para agotamiento de las minas	\$ 13,156,302.31	
Saldo—según cuenta del saldo.....	„ 10,273,493.58	„ 23,429,795.89
	<hr/>	
		<u>\$ 54,080,541.86</u>

† Stockholders' Equity in owned properties.

CUENTA DE GANANCIAS Y PERDIDAS

Enero 1.º a Diciembre 31 de 1919

Inventario — Enero 1.º de 1919.....	§	5,733,305.19
Gastos de explotación, fundición, refinación y administración..	"	8,934,268.55
Minerales comprados	"	2,640,241.70
Impuestos en Estados Unidos y el extranjero.....	"	919,035.82
Reserva: Agotamiento de minas.....	"	2,806,828.07
Id. : Depreciación de planta y maquinaria	"	600,000.00
Ganancias netas.—Saldo después de separar para agotamiento y depreciación	"	2,283,628.26
		<hr/>
	§	23,917,307.59
		<hr/>

Ventas de cobre, plata y oro.....	§	14,884,049.61
Dividendo e intereses.....	"	1,247,981.53
Ingresos diversos.....	"	46,611.81
Inventarios.—Diciembre 31 de 1919	"	7,738,664.64
		<hr/>
	§	23,917,307.59
		<hr/>

CUENTA DEL SALDO

Dividendos pagados:

N.º 13 — Marzo 1.º de 1919.....	§	898,225.00
" 14 — Junio 1.º de 1919.....	"	898,226.00
" 15 — Setiembre 1.º de 1919.....	"	898,229.00
" 16 — Diciembre 1.º de 1919.....	"	898,229.00
	§	3,592,909.00
		<hr/>

Saldo según Balance.....	"	10,273,493.58
		<hr/>
	§	13,866,402.58
		<hr/>

Balance en 1.º de enero de 1919	§	7,290,829.92
Rectificación de reservas, valores de inventario, etc., 1918	"	4,291,944.40
Utilidad — Enero 1.º a diciembre 31 de 1919 (véase la cuenta de ganancias y pérdidas).....	"	2,283,628.26
		<hr/>
	§	13,866,402.58
		<hr/>

Las acciones de la Cerro de Pasco Corporation tuvieron una gran demanda en 1919, al punto que su cotización en el Stock Exchange, subió de \$ 31.00 a \$ 67.50. Se dijo entonces que esta fuerte alza era debida a la constatación de grandes cantidades de mineral argentífero. El alto tipo se mantuvo hasta principios de 1920, pero a partir de mayo de este año han bajado mucho. Las cotizaciones extremas en los diferentes meses de 1919, fueron las siguientes:

	Más alta	Más baja
Enero	34.60	31.00
Febrero	32.90	31.00
Marzo	37.00	31.75
Abril.....	44.25	36.50
Mayo.....	45.90	38.50
Junio	67.00	43.00
Julio	67.50	58.25
Agosto.....	61.50	49.25
Setiembre.....	60.00	52.00
Octubre	62.40	56.00
Noviembre.....	63.00	52.25
Diciembre.....	60.25	52.00

—Como hemos dicho, han sido muy pocos los particulares que vendieron mineral a la Cerro de Pasco Corporation durante 1919, pues esta compañía canceló casi todos los contratos que tenía para ese fin. Las compras más importantes fueron las correspondientes a la producción de la oficina "Huaraucaca", del señor Eulogio E. Fernandini, consistente en t. 1,280 de mata de una ley media de 48.05 % de cobre y 3.953 % de plata, o sea un contenido fino de t. 615 de cobre y kg. 50,211 de plata; y a los minerales brutos de algunas minas que explota don Agustín Arias Carracedo.

—La Compagnie des Mines de Huaron, empresa francesa que explota la región de Huayllay en la misma provincia del Cerro de Pasco, continuó desarrollando sus trabajos en forma satisfactoria; habiendo incrementado

su producción en la escala que indican las cifras siguientes:

	1918	1919
Número de barras	12,104	33,052
Cobre contenido..... t.	1,138.8	2,457.2
Plata..... kg.	5,211.6	9,576.9
Oro..... „	17.5	34.4

Todavía la fundición de esta compañía solo ha funcionado a media capacidad por falta de algunos elementos que ha sido difícil adquirir, por las circunstancias derivadas de la guerra; de modo que se espera que una vez normalizadas las cosas, podrá aumentar mucho más aún su producción. Las existencias visibles en las minas con los reconocimientos actuales, se han calculado aproximadamente en 500,000 toneladas de mineral de 6.5% de cobre, lo que garantiza por lo menos, diez años de vida.

—La Sociedad Minera Backus y Johnston del Perú, que, como dijimos antes, ha pasado a ser una dependencia de la Cerro de Pasco Copper Corporation, disminuyó su producción en 1919, según puede verse por las cifras comparativas siguientes:

	1918	1919
Número de barras	141,492	116,616
Peso bruto (t.).....	11,164.6	10,118
Ley de cobre (%)	97.26	97.19
Id. de plata (kg. por t.)	9.336	8.415
Id. de oro (gr. por t.).....	10.616	10.330
Contenido de cobre (t.)	10,858.6	9,833.8
Id. de plata (kg.)	104,232.7	85,124.8
Id. de oro (kg.)	118.5	104.5

Los minerales beneficiados en la Fundición de Casapalca de esta empresa, procedieron, como de costumbre, de las regiones de Casapalca y Morococha, siendo los primeros principalmente argentíferos y los segundos cupríferos. Las minas de Casapalca son hoy casi todas propias, pues la compañía ha comprado las importantes pro-

iedades del señor Ricardo Bentín y de la compañía El Carmen. En Morococha trabaja, además de sus propias minas, las de la Sociedad Minera Alapampa, en algunas de las cuales es copropietaria; y beneficia además los minerales de Alejandría, de la Sociedad Minera Puquiococha y de San Pedro y San Pablo, de la Sociedad Minera Carahuacra.

**Minerales trasportados de Morococha a Casapalca por el
Ferrocarril Central, durante 1919**

Minas	Mineral
Ombla	t. 56,077
Alapampa	" 5,637
Ollanta	" 15,095
Alejandría	" 11,545
San Pedro y San Pablo.....	" 3,955
El Minero.....	" 5,288
Manuelita	" 2,986
Churruca.....	" 1,803
La Vieja.....	" 715
Milagro	" 664
Maria.....	" 591
La Huilca.....	" 580
Saturno	" 401
Blanca	" 372
San Luis.....	" 100
Esperanza.....	" 93
Natividad	" 72
Huachamachay.....	" 44
Isabel	" 37
Otras.....	" 74
Total.....	t. 106,129

La Fundición de Casapalca recibió además durante el año 1919, alrededor de t. 1,650 de minerales procedentes de Ticlio, Yauli, Jauja, Huancayo y Tamboraque y t. 31,000 de piedra calcárea de Yauli.

Producción de la oficina "Casapalca" de la Sociedad Minera Backus y Johnston del Perú, en 1919

MESES	Número de barras	Peso bruto kg.	LEYES MEDIAS			CONTENIDO DE METALES PUROS		
			Cobre %	Plata kg. por t.	Oro gr. por t.	Cobre kg.	Plata kg.	Oro kg.
Enero	10,146	860,781	97.22	8.563	9.496	836,858	7,371.3	8.174
Febrero	8,663	754,249	97.16	9.600	11.175	732,809	7,240.5	8.429
Marzo	11,590	975,044	97.18	8.507	7.382	947,523	8,295.0	7.198
Abril.....	10,691	923,951	97.17	8.093	8.058	897,769	7,477.9	7.445
Mayo	10,844	993,621	97.26	7.455	11.296	869,117	6,662.4	10,094
Junio	11,053	953,109	97.21	7.111	9.942	926,509	6,777.9	9.476
Julio	11,329	986,145	97.22	8.292	9.888	959,754	8,177.0	9.751
Agosto	10,459	942,684	97.33	8.420	11.176	917,499	7,937.1	10,535
Setiembre	6,634	580,705	97.17	8.847	11.419	564,258	5,137.5	6.631
Octubre	7,021	616,698	96.87	10.203	13.280	597,422	6,292.3	8.190
Noviembre.....	8,648	777,024	97.19	8.197	10.294	755,182	6,369.1	7.999
Diciembre	9,538	854,007	97.20	8.671	12.412	830,127	7,404.8	10 600
Total.....	116,616	10,118,018	97.19	8.415	10.350	9,833,827	85,142.8	104.522

En la presente estadística mencionamos con gusto una nueva empresa minera, la Peruvian Copper & Smelting Company, que lleva a cabo con toda actividad, importantes trabajos en la región de Yauricocha de la provincia de Yauyos (departamento de Lima). Esta compañía fué organizada en Nueva York por los señores William F. Meeks y J. A. Vandergrift, que habiendo venido al Perú el año 1918, interesados en un sindicato conocido con el nombre de Cerro de Pasco Extensión Co.,* tomaron ocasionalmente una opción en las minas que trabajaba por entonces en Yauricocha, el señor W. J. Larke con otros socios. Como los estudios y reconocimientos practicados tuvieron muy buen éxito, antes de fin de año se constituyó la nueva compañía y en los primeros meses de 1919, regresó Mr. Meeks acompañado de técnicos que trazaron el plan de explotación y las instalaciones preliminares que debían implantarse, las que fueron pedidas inmediatamente. Estas instalaciones comprenden un horno para 100 toneladas, una planta hidro-eléctrica de 300 H. P., talleres de mecánica, etc.

Las minas de Yauricocha quedan, mas o menos, 80 kilómetros al S. O. de Jauja, y 29 kilómetros al S. de la región carbonífera de Jatunhuasi, donde la compañía ha adquirido también importantes concesiones. Han sido explotadas en pequeña escala, extrayéndose minerales de alta ley de cobre (20 a 30 %) que se vendían a la fundición de Casapalca. La comunicación con el Ferrocarril Central se hará en adelante por un buen camino para auto-camiones que terminará en la estación de Pachacayo, con un desarrollo de 86 kilómetros, pasando por las hulleras de Jatunhuasi. En los primeros meses del presente año [1920] trabajaban más de quinientos hombres en la construcción de este camino y se había montado 10 hornos para coke en Jatunhuasi. Los trabajos de perfora-

* Este sindicato había tomado opciones sobre algunas propiedades mineras en el Cerro de Pasco, que resultaron de escaso valor, por cuya razón se disolvió.

ción en las minas estaban bastante adelantados, siendo una de las labores principales, una gran lumbrera de extracción de doble compartimiento, totalmente enmaderada.

La Peruvian Copper & Smelting Co., tiene un capital autorizado de \$ 10,000,000, que ha sido suscrito por un sindicato particular, pues hasta ahora no se han ofrecido acciones al público. La bondad de las minas, su pequeña distancia a los yacimientos carboníferos y otras circunstancias ventajosas, ofrecen perspectivas favorables para esta empresa, que es de desear se realicen, porque darán vida y actividad a una nueva región minera del país.

—La Sociedad Minera Quiruvilca no ha estrenado todavía su nueva oficina de fundición, debido a que las grandes dificultades con que se tropieza para el transporte, hacen sumamente morosa cualquiera instalación; de modo que ha seguido limitada a exportar en bruto minerales ricos, a la vez que ha dedicado buena parte de su gente a los trabajos de construcción de la vía férrea de Chuquicara, que le solucionará el problema del transporte. Se dice que una poderosa compañía inglesa ha tomado una opción por £ 400,000 sobre las propiedades de esta empresa. Los intereses de la Sociedad Minera San Felipe, que se había organizado en la misma región, han sido adquiridos por la Sociedad Minera Quiruvilca.

—Las minas y fundición de Magistral, en la provincia de Pallasca, que compró hace poco tiempo el señor Agustín Arias Carracedo, han continuado trabajándose en pequeña escala. El desarrollo de esta propiedad está también subordinado a la prolongación del ferrocarril de Chimbote.

Producción mundial de cobre.—Como resultado de la baja de precio del cobre y el aumento de su costo de producción, la producción mundial ha bajado considerablemente, retrocediendo a más o menos las cifras de 1915. Aún no disponemos de los datos estadísticos de muchos países y esto nos impide hacer un cálculo definitivo del total; pe-

ro una primera estimación con los datos recibidos hasta ahora, nos dá la cifra de 1,070,000 toneladas, lo que representaría una disminución de t. 345,000 respecto a la producción de 1918, equivalente a más o menos 24 %. Admitiendo ese total, que probablemente es un poco más bajo aún en realidad, la participación del Perú resultaría de 3.67 % contra 3.14 % en 1918 y 3.20 % en 1917, lo que refuerza lo que dijimos antes sobre la situación relativamente buena de la industria nacional.

Producción mundial de cobre desde 1882

(Toneladas métricas)

Año	Producción	Año	Producción	Año	Producción
1882	184,620	1894	330,075	1907	724,120
1883	202,697	1895	339,994	1908	748,065
1884	223,884	1896	384,493	1909	859,224
1885	229,315	1897	412,818	1910	880,514
1886	220,669	1898	441,282	1911	892,221
1887	226,492	1899	476,194	1912	1,026,335
1888	262,285	1900	491,435	1913	1,004,506
1889	265,516	1901	529,508	1914	916,401
1890	274,065	1902	542,606	1915	1,100,900
1891	280,138	1903	630,590	1916	1,407,810
1892	309,113	1904	693,240	1917	1,412,612
1893	310,704	1905	698,931	1918	1,415,160
		1906	715,510	1919	1,070,000*

* Estimado.

Cuadro de la producción mundial de cobre en los últimos años
(Toneladas métricas)

PAISES	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
Estados Unidos.....	491,607	563,712	557,352	515,137	646,206	881,237	856,570	865,203	604,807
Japón	55,880	66,548	73,152	68,072	75,000	101,467	124,306	95,800	.....
Chile.....	36,430	41,647	42,263	44,665	50,000	64,636	75,345	95,850	.....
México.....	61,879	71,979	52,812	35,438	31,000	55,128	43,827	70,529	38,170
Canadá	25,329	35,265	34,915	34,351	51,306	47,985	50,351	52,693	34,076
Perú	27,734	26,970	27,776	27,090	34,727	43,078	47,176	44,414	39,230
España y Portugal	51,745	59,873	54,696	37,099	35,000	42,000	42,000	41,000	.....
Australia.....	22,509	47,772	47,325	37,592	32,510	35,000	38,100	33,838	.....
Rusia.....	45,715	33,538	33,772	31,938	26,315	20,887	16,000	5,000	.....
Alemania.....	22,362	24,303	25,308	30,480	35,000	45,000	45,000	40,000	.....
África	17,252	16,632	22,870	24,135	27,000	34,572	37,315	31,110	.....
Noruega	9,576	13,188	11,796	12,040	13,000	36,820	36,622	39,723	.....
Otros países.....	24,213	24,908	20,469	18,364	23,836	.....	.....	.....	.....
Total	892,221	1,026,335	1,004,506	916,401	1,100,900	1,407,810	1,412,612	1,415,160	1,070,000*
% que corresponde al Perú	3.11	2.63	2.76	2.95	3.15	3.06	3.20	3.14	3.67

* Estimación preliminar.

PLOMO

Nuestra producción de plomo en 1919, fué de 1,065.6 toneladas, con un valor de Lp. 16,227, contra t. 632.1 y Lp. 11,956 correspondientes a 1918; lo que demuestra un aumento de t. 433.5 y Lp. 4,271, que se debe exclusivamente al restablecimiento de la exportación de minerales plomosos a Estados Unidos, que estaba suspendida por la prohibición del gobierno de ese país.

Producción de plomo del Perú desde 1903

(Toneladas métricas)

AÑOS	En barras	En minerales y concentrados	En escorias	TOTAL
1903	176	1,126	.....	1,302
1904	135	2,059	.....	2,209
1905	186	1,290	.....	1,476
1906	172	2,397	.....	2,569
1907	118	2,192	3,140	5,525
1908	330	1,267	420	2,633
1909	527	1,564	.....	2,093
1910	176	1,690	.....	1,866
1911	107	1,958	134	2,209
1912	180	2,000	1,863	4,050
1913	103	2,705	1,108	3,927
1914	114	1,876	1,158	3,148
1915	123	2,096	477	2,696
1916	117	1,874	47	2,038
1917	315	953	3	1,271
1918	346	286	.....	632
1919	271	795	.....	1,066
Suma.....	3,496	28,128	8,350	40,710

Producción de plomo del Perú en 1919, por provincias

Departamentos	Provincias	Productos	Peso fino del plomo contenido t.	Totales departamentales t.
Ancachs.....	Huari	Barras de plomo.....	138.305	145.275
	Pallasca.....	Minerales de plomo.....	6.970	
Junín	Cerro de Pasco	Barras de plomo	41.137	872.961
	id.	Minerales de plomo.....	88.038	
	id.	Barras de plata y plomo	0.115	
	Huancayo	Minerales de plomo.....	11.550	
	Yauli	Barras de plata y plomo	0.682	
	id.	Barras de plomo.....	91.022	
id.	Minerales de plomo.....	640.417		
Huánuco	Dos de Mayo...	Minerales de plomo y cobre.....	9.466	9.466
Lima	Chancay.....	Minerales de plomo.....	13.740	37.929
	Huarocharí	id. id.	24.189	
Total.....				1,065,631

Resumen por productos

PRODUCTOS	Plomo fino contenido		
	Peso	% del total	Valor
Barras de cobre.....	t. 271.261	25.46	Lp. 5,655
Minerales de cobre.....	" 784.904	73.65	" 10,426
Minerales de plomo y cobre	" 9.466	0.89	" 146
Total	t. 1,065.631	100.00	Lp. 16,227

Cotizaciones del plomo en 1919

MESES	Nueva York		Londres	
	Por libra a d. p.		Por ton. larga	
Enero	c.	5.43	£	37.227
Febrero	"	5.06	"	28.675
Marzo	"	5.23	"	27.952
Abril.....	"	4.98	"	24.888
Mayo	"	5.02	"	23.852
Junio	"	5.34	"	22.544
Julio	"	5.63	"	23.457
Agosto	"	5.80	"	24.750
Setiembre	"	6.11	"	25.330
Octubre	"	6.49	"	28.473
Noviembre.....	"	6.81	"	34.731
Diciembre	"	7.23	"	41.202
Promedio del año.....	c.	5.76	£	28.590

Los promedios equivalentes por tonelada métrica, son los siguientes:

Nueva York	§	126.99
Londres	£	28.140

No merece la pena que nos detengamos a hablar sobre esta rama de nuestra industria minera, que es insignificante; de modo que solo diremos que es posible que su futuro próximo sea más importante, cuando el ferrocarril de Chimbote haga más fácilmente accesibles los buenos yacimientos plomosos del departamento de Ancachs; o también si se lleva a cabo el proyecto insinuado de transformar una de las grandes fundiciones del Centro, a saber la de Cerro de Pasco o Casapalca, en fundición plomosa, una vez terminada la nueva central cuprífera de La Oroya.

MERCURIO

En 1919 continuaron normalmente los importantes trabajos que lleva a cabo el señor Eulogio E. Fernandini en los famosos depósitos mercuriales de Santa Bárbara, en Huancavelica, acerca de los cuales dimos una información minuciosa en la Estadística de 1917; pero todavía no se ha llegado al período de producción. La labor más trascendental consiste en el nuevo socavón que se construye 213 metros más abajo del antiguo socavón Belén y que permitirá trabajar las zonas vírgenes del yacimiento, constituyendo la arteria principal de la futura explotación. Su longitud total será de 1,250 metros, avanzándose a razón de 40 a 45 metros mensuales. En la oficina metalúrgica experimental que se ha instalado, han seguido haciéndose ensayos de beneficio, obteniéndose rendimientos de 80 % a 83 %, que se espera aumentar hasta 85 %.

El precio del azogue en 1919, fluctuó entre \$ 67 y \$ 110, máximo y mínimo pagado en Nueva York por el frasco de 75 libras inglesas. El promedio anual fué de más o menos \$ 92 en Nueva York y \$ 89 en San Francisco, que equivalen a \$ 2,706 y \$ 2,618 por tonelada métrica, respectivamente. Estos precios son un poco más bajos que los correspondientes de 1918 y 1917; pero de todos modos satisfactorios y demostrativos de un mercado muy firme, ya que pudo creerse que pasada la guerra la baja sería mucho más considerable.

BISMUTO

Desde fines de 1914 permanece en receso la explotación bismutífera del Cerro de Pasco, perteneciente al señor Eulogio E. Fernandini, e incorporada, como se sabe, al trust de refinadores europeos que le señala su cuota de producción. La mina se mantiene bien preparada y parece que hay un apreciable stock de minerales en macizos y en cancha. En la oficina metalúrgica, se han hecho numerosos ensayos de tratamiento por bismuto metálico, obteniéndose algunas barras; pero todavía no se ha efectuado exportación alguna.

Producción de bismuto en el Perú

AÑOS	Peso fino	Valor
1905	kg. 12,000	Lp. 5,000
1906	" 12,800	" 5,733
1907	" 8,586	" 1,908
1909	" 30,300	" 9,372
1910	" 24,136	" 7,556
1911	" 24,431	" 7,329
1912	" 51,038	" 14,155
1913	" 25,300	" 9,492
1914	" 11,187	" 4,899
1915	"	"
1916	"	"
1917	" 1,357	" 706
1918	"	"
1919	"	"
Total.....	kg. 201,135	Lp. 66,150

ANTIMONIO

Por los manifiestos de aduana tenemos conocimiento de que en 1919 se exportó todavía un lote de *60 toneladas* de mineral de antimonio procedente del departamento de Puno. Debemos suponer que se trate de algún sobrante del año anterior que había quedado rezagado, o bien de un mineral con cierta proporción de plata, de los que hay algunas ocurrencias en esa localidad, pues el precio del antimonio en 1919 no daba margen a utilidad alguna para el minero exportador, aún en el caso de un producto de buena ley.

Desde que se firmó el armisticio de la guerra, en noviembre de 1918, el precio del antimonio sufrió una ruda caída, pues de 13 a 14 centavos oro por libra, en que se cotizaba la calidad corriente en Nueva York, bajó de golpe a 8 centavos, y durante todo el año 1919 ha permanecido entre 7 y 9 centavos; siendo de advertir que ya en 1918 había bajado, pues en 1917 llegó a valer hasta 34 centavos y en 1916 hasta 45. Esto es una consecuencia de los grandes stocks acumulados y la repetición de la historia conocida del antimonio, metal muy abundante en el mundo, pero cuyo bajo precio normal, sólo permite explotarlo donde la mano de obra es muy barata, como en la China, por lo cual se le ha llamado "metal de la China"; pero apenas las cotizaciones suben de cierto límite por una mayor demanda eventual, comienza a producirse en muchas otras localidades; los mercados se saturan y sobreviene derepente una baja violenta.

Como se sabe, existe una gran desproporción entre el precio del antimonio metálico del comercio y el del contenido en minerales, no llegando este último a más de 40 o

45 % del primero, y ésto tratándose de calidades bastante puras. En los tiempos de abundancia, se cierra el mercado de minerales y es difícil colocarlos. Por esto calculamos que en el caso de que haya sido posible vender el mineral exportado del Perú en 1919, no debe haberse obtenido más de unos \$ 55 por tonelada. A este precio, la producción, descontando gastos de transporte y venta, representaría un total de \$ 1,338 que, al cambio medio del año, equivalen a *Lp.* 272.

Por las razones de carácter general que hemos expuesto, nuestra producción de antimonio ha sido siempre eventual, sin constituir una industria permanente. La estadística registra las siguientes exportaciones, que se refieren a minerales de 60 a 65 %:

1906	t.	153
1907.....	„	260
1908.....	„	35
1909.....	„	49
1910.....	„	111
1915.....	„	522
1916.....	„	1,876
1917.....	„	902
1918.....	„	323
1919.....	„	60



MOLIBDENO

Nuestra incipiente industria de molibdeno, no tuvo oportunidad propicia para desarrollarse durante el año 1919, pues los precios, que habían sufrido un rudo quebranto en los últimos meses de 1918, se mantuvieron bajos, llegando a un límite que suprimía todo aliciente para los mineros. En efecto, los minerales que en el mes de enero de 1918 se cotizaban a 4.85 dollars por kilogramo de molibdenita, cerraron dicho año a \$ 1.75, para bajar todavía en 1919 hasta \$ 1.30; todo esto unido a la dificultad creciente para vender y a la desconfianza sobre el futuro del metal.

Con el molibdeno ha sucedido lo que con varios otros metales cuya demanda se intensificó extraordinariamente durante la guerra, tanto porque las aplicaciones bélicas en sí eran una importante fuente de consumo, cuanto porque la previsión hacía deseable el disponer de fuertes stocks para cubrir las posibles exigencias de las nuevas aplicaciones que se le encontraran en esa época de febril actividad, en que toda mejora en la calidad de un material o de una maquinaria, podía tener vital importancia. Con el estímulo de los altos precios y de un mercado seguro, pues los gobiernos y los fabricantes acaparaban todo lo que se les ofrecía, la producción se forzó al máximo; pero como los ensayos industriales de nuevos usos de carácter permanente, no marcharon con la misma rapidez, sucedió que al término de la guerra habían existencias muy superiores a las necesidades normales de la industria y sobrevino la baja brusca de los precios, a pesar de ser contenida en lo posible con medidas artificiales de equidad para los productores.

El cuadro que sigue muestra la fluctuación de los pre-

cios en 1919, refiriéndose sus cifras al kilogramo de molibdenita contenida en minerales de buena calidad, y ley no menor de 85 % .

Precios de la molibdenita en 1919

MESES	Dollars por kg.	
Enero.....	\$	1.65
Febrero.....	..	1.76
Marzo.....	..	1.87
Abril.....	..	1.87
Mayo.....	..	1.87
Junio.....	..	1.87
Julio.....	..	1.54
Agosto.....	..	1.65
Setiembre.....	..	1.65
Octubre.....	..	1.43
Noviembre.....	..	1.32
Diciembre.....	..	1.32
Promedio del año.....	\$	1.65

La producción del Perú en 1919, fué de **4,740 kilogramos** de mineral con una ley media de 84.96 %, que representa un contenido fino de 4,027 kilogramos de molibdenita pura o 2,414 kilogramos de molibdeno metálico. El valor correspondiente lo hemos apreciado en \$ 5,870, equivalentes a Lp. 1,194. Estos minerales provinieron de la región de Ricrán, en la provincia de Jauja.

Producción de molibdeno en el Perú

AÑOS	Mineral bruto	Molibdenita	Valor
1915.....	kg. 2,740	kg. 2,198	Lp. 1,435
1916.....	.. 5,752	.. 5,177	.. 2,900
1917.....	.. 7,017	.. 5,845	.. 4,309
1918.....	.. 4,123	.. 3,161	.. 1,532
1919.....	.. 4,740	.. 4,027	.. 1,194
Total.....	kg. 24,372	kg. 20,408	Lp. 11,370

El porvenir industrial del molibdeno es un poco incierto, pero los últimos artículos técnicos que tratan del asunto, se manifiestan bastante optimistas, haciendo ver la creciente difusión del uso del metal en una serie de manufacturas. Lo principal para los productores, sería la seguridad de un mercado permanente a precios razonables, pues hay numerosas minas que no necesitan las cotizaciones extraordinarias del tiempo de la guerra para constituir un éxito comercial en explotaciones bien organizadas. En efecto, es sabido que el molibdeno se presenta en muchas partes, pero generalmente en yacimientos de muy baja ley, en los que, por consiguiente, el costo de producción es elevado, sobre todo si se trabaja en pequeña escala y por métodos rudimentarios. La única manera de disminuir el costo, sería aumentando fuertemente la producción, pero esto requeriría instalaciones mineras y metalúrgicas costosas, o sea la inversión de grandes capitales, que nadie se atreve a hacer ante la incertidumbre del futuro. Por este motivo, con excepción de unas pocas minas de Estados Unidos y Canadá, todas las demás de esos mismos países y de varios otros, se han explotado hasta ahora por métodos primitivos.

En el Perú no se supo aprovechar los años de bonanza para esta industria; pero es indudable que la excepcional bondad de sus yacimientos hace que constituyan una importante riqueza latente.

TUNGSTENO

Nuestra producción de tungsteno en 1919, descendió a **128.8 toneladas** de mineral concentrado a una ley media de 64.7 % de ácido túngstico, y un valor estimado en **Lp. 14,120**, procedente de los departamentos de Ancachs y Libertad. Estas cifras son las más bajas que se han registrado desde el año 1912 en que se formalizó la explotación del tungsteno en el Perú, y constituyen un expresivo exponente de la crisis que afecta a esta rama de la minería nacional, la que a su vez no es sino un reflejo de la semi bancarota a que ha llegado en casi todas partes del mundo, desde que terminó la guerra.

Producción de tungsteno en el Perú

AÑOS	Mineral	Ley media	Valor
1910	t. 12	72 %	Lp. 1,150
1911	" 48.5	64 "	" 4,326
1912	" 195	67 "	" 19,500
1913	" 290	67 "	" 31,675
1914	" 196.3	65 "	" 19,764
1915	" 375	66 "	" 70,870
1916	" 523	61 "	" 217,783
1917	" 406.3	63 "	" 104,349
1918	" 243	63.1 "	" 60,020
1919	" 128.8	64.7 "	" 14,120
Suma.....	t. 2,417.9	.....	Lp. 543,557

Desde que se firmó el armisticio, en noviembre de 1918, sobrevino una desmoralización absoluta en el mercado del tungsteno, suspendiéndose casi todas las compras, de modo que puede decirse que las cotizaciones hasta los meses de marzo o abril de 1919, fueron solo nominales. La wolframita que abrió el año a \$ 23 por unidad, bajó en febrero hasta \$ 14 y en marzo a \$ 8; en junio y julio valía de \$ 6.50 a \$ 8.00; después reaccionó un poco, para volver a bajar en seguida, cerrando el año a más o menos \$ 7.50. En Londres, al comenzar el año, la cotización era de 60 chelines por unidad, pero ya a mediados de enero fué reducida a 40 chelines. Había existencia sobrante, pero el gobierno tenía que seguir recibiendo minerales de Burma, por estar obligado por un contrato, los mismos que vendía después perdiendo. En mayo, el precio oficial de venta de la wolframita se redujo a 30 chelines por unidad y en setiembre se elevó a 32|6, cerrando el año a este tipo.

El desastre del mercado del tungsteno, se explica por las mismas causas que hemos revisado al tratar del molibdeno, o sea el desarrollo desproporcionado de la producción con respecto al consumo. Solo en Estados Unidos, al comenzar el año, los stocks acumulados pasaban de t. 8,000, * es decir, tanto como la producción mundial de un año, antes de la guerra. Lo que más ha influido en el crecimiento de la producción, ha sido el enorme desarrollo de la industria en China, que hizo subir el total de 1918 a más de 30,000 toneladas, o sea el cuádruplo de antes de la guerra.

Con la baja de los precios, casi todos los países han restringido mucho y algunos paralizado completamente la explotación de este mineral, no obstante lo cual los precios no reaccionan, lo que se debe a las existencias aún no agotadas y a que la China mantiene su exportación, porque el ínfimo costo de la mano de obra, le permite producir más barato que cualquier otro país. En Estados

* Concentrados de 60 %

Unidos, la mayor parte de las minas se han clausurado, y sus propietarios tienen entablada una reclamación de daños y perjuicios contra el gobierno, fundada en que los grandes gastos efectuados en esta industria durante la guerra, fueron a instancias del Estado, como una medida de seguridad nacional. Las reclamaciones sumaron más de \$ 18,000,000, * habiendo votado ya el Congreso un crédito de \$ 8,500,000 para atenderlas.

Pero lo que más preocupa a los mineros de Estados Unidos y tiene gran importancia para nosotros, es la adopción de alguna medida proteccionista para restablecer la industria, en vista de que la condición de sus yacimientos, les hace imposible competir con el mineral importado, en circunstancias normales. Con este fin, se presentó y fué aprobada por la cámara de diputados, la ley Timberlake que grava con un impuesto de \$ 10 la unidad de ácido túngstico contenido en los minerales que se importen, y de \$ 1 la libra de tungsteno metálico importado en forma de ácido túngstico, ferro-tungsteno, etc. Esta ley, que tiene grandes resistencias, no ha sido vista aún en el senado. Como Estados Unidos es el mercado principal de nuestros minerales, se comprende la trascendencia que tendría para nosotros su aprobación; pero felizmente parece definitivamente estancada, lo que permite abrigar la esperanza de alguna reacción en los precios y con ella de nuestra industria del tungsteno, hoy casi abandonada.

* Comprendidas, en menor escala, las de los productores de molibdeno, cromo, y otros metales de aplicaciones análogas.

VANADIO

En 1919 el Perú produjo **2,946.8 toneladas** de mineral de vanadio, con una ley media de **30.41 %** de ácido vanádico, procedente del yacimiento Minasragra, en el Cerro de Pasco, que pertenece a la empresa norte-americana Vanadium Corporation of América. La ley media anotada, representa un contenido fino de *t. 896.1 de ácido vanádico*, o también de *t. 503.4 de vanadio metálico*. Esta producción comparada con la de 1918, revela un aumento de *t. 229.9* de ácido vanádico.

En el cuadro siguiente puede verse en detalle la producción mensual durante el último año, toda la cual fué exportada a los Estados Unidos de América.

Producción de vanadio del Perú en 1918

MESES	Mineral	Ley media
Enero	t. 275.6	30.10 %
Febrero	" 296.8	33.48 "
Marzo	" 233.2	29.02 "
Abril	" 360.4	32.86 "
Mayo	" 169.6	32.35 "
Junio	" 63.6	33.95 "
Julio	" 593.6	33.79 "
Agosto		
Setiembre	" 233.2	23.87 "
Octubre	" 275.6	26.75 "
Noviembre	" 190.8	26.29 "
Diciembre	" 254.4	28.01 "
Total.....	t. 2,946.8	30.41 %

alguna importancia. En efecto, además de la Vanadium Corporation of América, propietaria de Minasragra, la única empresa que producía una cantidad regular de vanadio, era la Primos Chemical Co.; pero los intereses de esta compañía han pasado a poder de la primera desde el 1.º de enero de 1920; aparte de que estuvo en receso durante casi todo el año 1919, por un incendio que destruyó su oficina metalúrgica de Primos, Delaware, Pa. Todas las demás empresas que explotan vanadio en América y Europa, lo producen en cantidad relativamente insignificante, de manera que por ahora esta industria constituye prácticamente un monopolio mundial de la Vanadium Corporation.

El enorme interés despertado por el vanadio, ha hecho que se le busque con afán por todas partes y que se ensayen los procedimientos más perfeccionados para extraerlo de ciertos minerales que lo contienen en minúscula proporción. Sin embargo, hasta ahora se ha conseguido muy poco, pues no se han descubierto nuevos yacimientos de importancia; y en cuanto a su extracción de otras sustancias por los métodos metalúrgicos aludidos, si bien constituye éxitos científicos, no parece que tengan gran valor práctico, porque determinan un costo de producción muy elevado. En vista de ésto, creemos que las reservas vanadíferas de más importancia que se conocen hasta hoy, están también en el Perú y son las constituidas por los numerosos y extensos yacimientos de asfaltita que existen en los departamentos de Junín y Lima, la cual contiene de 1 % a 2 % de ácido vanádico. Estos depósitos han sido objeto de interés en varias ocasiones y por los años de 1908 a 1910 se llegaron a exportar algunos lotes de cenizas con 20 % a 25 % de ley. Posteriormente, la baja del vanadio como consecuencia del desarrollo de Minasragra, hizo que se paralizaran las explotaciones, manteniéndose solo unas pocas situadas a corta distancia del ferrocarril, para utilizar el combustible, sin preocuparse del vanadio de las cenizas. Pero desde 1919, en vista de la brillante situación del metal, y sea porque se comprenda que por fuertes que sean las existencias que aún quedan en Minasragra, es forzoso que se

agoten en un futuro no muy lejano, o porque se desee asegurar alguna fuente de producción independiente del monopolio, ese interés ha revivido con más fuerza, y se han hecho numerosos denuncios y contratos para lograr la posesión de las mejores zonas de dichos yacimientos. Desde luego, la Vanadium Corporation no se ha quedado atrás en esta labor de asegurar reservas, en la cual, como se comprende, tiene doble interés por su condición de compañía monopolizadora; y al efecto ha hecho diversos denuncios y contratos, entre ellos uno de promesa de venta sobre las conocidas minas de Llacsacocha, en el distrito de Yauli, que pertenecen al Banco del Perú y Londres.

—En varias ocasiones nos hemos ocupado en la Estadística del yacimiento de Minasragra, dando diversas informaciones sobre sus interesantes características, y sobre los trabajos de explotación llevados a cabo; y el año último complementamos estos datos con una noticia detallada de la organización de la nueva compañía, "Vanadium Corporation of América", que adquirió todos los derechos de la antigua American Vanadium Co., y posteriormente los de la Primos Chemical Co., constituyendo así el cuasi monopolio de que hemos hablado antes. Ahora deseamos completar estos informes con algunos datos de los trabajos más recientes, y de la situación financiera de la empresa.

Desde hace tiempo la Compañía ha dedicado especial preferencia al minucioso reconocimiento de la mina, para precisar con la mayor exactitud posible las existencias de mineral, punto capital al que debían quedar subordinados al plan de trabajos y las inversiones futuras. Los resultados de la prospección, hecha con sondajes diamantinos, fueron ampliamente satisfactorios, por lo cual la compañía decidió ejecutar las costosas obras que hoy tiene encomendadas a la Foundation Company. Se dice que solo el mineral a la vista representa unas 16,500 toneladas de vanadio metálico, y que el contenido total del yacimiento se estima en más de 45,000 toneladas.

Mr. J. L. Replogle, presidente de la compañía, en una reciente reunión de accionistas, negó ciertos rumores que habían circulado sobre disminución del mineral, di-

ciendo que por el contrario, los ingenieros habían descubierto últimamente una nueva veta de mineral que hacía subir las existencias a una cifra mucho mayor de las establecidas en cualquiera época anterior. Agregó que, además de esto, se acababa de construir una instalación para represar y beneficiar las aguas que salen de la mina, las que llevan en suspensión una apreciable cantidad de material vanádico que antes se perdía en la laguna Punrún y hoy se recupera, obteniéndose así un provecho adicional que representa unos \$ 500,000 por año.

Por lo expuesto, parece evidente que las reservas de mineral son bastante grandes para garantizar una fuerte producción durante varios años todavía, sobre todo con trabajos conducidos de un modo especial para aprovechar hasta las partes más estrechas del valioso depósito; pero como es natural, las leyes no son tan elevadas como antes, pues ya se han agotado las zonas más ricas de *patronita*, predominando más bien los óxidos, muy abundantes pero más pobres. Los sulfuros que se extraían en años anteriores, tenían de 20 a 25 % de ácido vanádico; de modo que eliminando el azufre por calcinación, se podía exportar un producto de 40 a 45 % de ácido vanádico, mientras que en 1919 la ley media de los embarques, fué, como se ha visto, de sólo 30.4 %, y, en 1920, los lotes exportados fluctúan entre 16 y 20 %. Por esto, la compañía ha resuelto construir en el sitio denominado Jumasha, a orillas de la laguna Punrún, una oficina de beneficio por concentración y fundición, en la que se obtendrá un producto con 85 a 90 % de óxido de vanadio, que será el que se exporte a Estados Unidos. Parece que en un principio se había pensado en un tratamiento por lixiviación, pero que en vista de los buenos resultados producidos por los hornos eléctricos de Bridgville, se ha decidido adoptar este sistema. Para el servicio de la nueva oficina, se ha contratado la construcción de una planta hidro-eléctrica de kw. 20,000, que se ubicará a 40 kilómetros de Jumasha.

Aparte de sus reservas en el yacimiento, la compañía tiene fuerte cantidad de mineral ya extraído, que no pudo ser exportado antes por las dificultades de transporte y que recién ahora se está despachando. Este servicio se ha

hècho siempre en llamas, que conducían el mineral desde la mina hasta Jumasha, a orillas de la laguna Pún-rún; después en lanchas para cruzar la laguna, y luego nuevamente en llamas hasta la estación de Rierán, en la línea del ferrocarril de Cerro de Pasco a La Oroya. El empleo de las llamas, hacia moroso dicho trasporte, sobre todo en algunas épocas, como en ciertos meses de 1919 y 1920, en que había gran escasez de estos animales, por epidemias u otras causas. Para evitar estos tropiezos y poder activar la exportación, se ha construído un ferrocarril de vía angosta, de las minas a los acantilados que quedan a orillas de la laguna, con un desarrollo de más o menos 12 kilómetros. Esta vía, que cubre la sección más pesada del camino, fué encomendada a la Foundation Co., y se encuentra en operación desde setiembre de 1920. También está casi terminado un magnífico camino para camiones automóviles, desde Casa Laguna, en la orilla opuesta, hasta la estación de Rierán, con un ancho de 10 metros y recorrido de 25 kilómetros. Por esta vía se ha estado trasportando mineral con rodillos-tractores, que, a la vez que aplanaban el piso, halaban un carro de carga; pero una vez concluída, se pondrán en servicio autocamiones especiales, que serán cargados en Jumasha y trasladados a través de la laguna en lanchas de plataforma, a motor. Se espera que el 30 de diciembre quede expedito todo el nuevo sistema combinado de trasporte, con lo cual la compañía estará en aptitud de efectuar sin dificultad la exportación de las mil toneladas mensuales que tiene acordada para el año 1921.

—La sólida posición financiera de la Vanadium Corporation, se aprecia con sólo comparar su balance inicial de setiembre de 1919, con los de enero 21 y junio 30 de 1920.

ACTIVO	Set. 1919	Enero 1920	Junio 1920
Caja	\$ 1,500,000	\$ 2,765,655	\$ 2,174,367
Cuentas por cobrar		550,226	2,521,301
Inventarios	177,093	973,477	1,494,972
Varios		31,069	397,404
Mina Ragra	5,500,000	5,500,000	} 10,377,335
Planta Bridgeville	2,000,000	2,038,176	
Propiedades compradas a Primos Co.		2,664,351	
Patentes y procedimientos	1,000,000	1,000,000	1,000,000
	<u>\$ 10,177,093</u>	<u>\$ 15,512,954</u>	<u>\$ 17,965,379</u>

PASIVO	Set. 1919	Enero 1920	Junio 1920
Cuentas por pagar	\$	\$ 125,467	\$ 286,928
Dividendo por pagar			560,001
Varios		1,584	745
Reserva para depreciación.....		9,471	} 1,307,578
id. id. impuestos.....		119,834	
Capital y equidad *	10,177,093	15,256,598	15,810,127
	<u>\$ 10,177,093</u>	<u>\$ 15,512,954</u>	<u>\$ 17,965,379</u>

El "Wall Street Journal", comentando el último balance, hace notar la fijación prudencial del valor de las propiedades, considerado en algo más de diez millones de dollars, "cuando solo el valor de Minasragra se estima en mucho más de \$ 100,000,000".

Los dividendos ordinarios de la compañía, son de \$ 6 al año por acción; pero se espera que pronto comenzará a distribuir considerables dividendos extraordinarios, lo que se ha retardado porque los tropiezos de transporte en el Perú y las huelgas en Estados Unidos, hicie-

* El stock se compone de 373,334 acciones sin valor nominal o a la par. Originariamente fué de 280,000 acciones, pero se emitieron 93,334 más, para comprar las propiedades de la Primos Chemical Co.

ron que se acumulara gran cantidad de material en ambas partes, impidiendo aumentar la producción de ferrovánadio en la escala acordada; hasta junio de 1920, en que ha recibido fuerte incremento.

Las utilidades netas de la compañía, desde el 16 de setiembre de 1919 en que se incorporó, hasta el 31 de diciembre del mismo año, fueron las siguientes:

Setiembre (16 a 30)	\$ 65,087
Octubre	" 92,329
Noviembre	" 128,365
Diciembre	" 216,986

Las utilidades durante el primer semestre de 1920, aparecen en el cuadro detallado que sigue:

Vanadium Corporation of America—1920

Meses	Ventas brutas	Utilidad	Otros ingresos	Impuestos EE. UU.	Utilidad neta
Enero	\$ 1,008,585	\$ 366,745	\$ 2,847	\$ 121,388	\$ 236,254
Febrero	" 819,448	" 283,737	" 5,967	" 93,867	" 183,903
Marzo	" 687,138	" 154,418	" 6,194	" 37,473	" 123,139
Abril	" 770,649	" 91,183	" 7,153	" 17,461	" 115,797
Mayo	" 876,638	" 365,799	" 5,754	" 161,416	" 210,137
Junio	" 1,803,587	" 763,113	" 6,569	" 318,399	" 451,283
Total	\$ 5,966,015	\$ 2,024,995	\$ 22,550	\$ 728,032	\$ 1,319,513

* Déficit.

Como se vé, las ganancias en el mes de junio, fueron más del doble que en mayo y casi el cuádruplo de las de abril.

En la última reunión de accionistas, (setiembre 13 de 1920), el presidente de la compañía expresó que había

una gran demanda de ferro-vanadio; que en Inglaterra y Francia se habían hecho ventas de segunda mano a \$ 14.00 y aún más, por libra de vanadio contenido, mientras que el precio de la compañía en esa fecha era de \$ 6.25. Agregó, como datos ilustrativos, que antes de la guerra lo vendían corrientemente a \$ 3.00, habiendo alcanzado un máximo de \$ 5.00; que durante el conflicto, se le proporcionó al gobierno, para usos de guerra, a \$ 1.80; y que, antes del descubrimiento de Minasragra había costado tanto como \$ 4,000.00 por libra.

Precios en 1919 y valor de la producción.—Las cotizaciones del ferro-vanadio, que en 1918 habían oscilado entre \$ 4 y \$ 5 por libra de vanadio contenido, en 1919 se mantuvieron entre \$ 5.50 y \$ 7.50. Las ventas por contrato estaban convenidas entre \$ 5 y \$ 6, pero los corredores solo pudieron conseguir el producto pagando un premio sustancial, de modo que las ventas de segunda mano se hicieron a un tipo mucho más alto.

Así, en el mes de agosto, la escasez de existencias disponibles, hizo subir la cotización a \$ 9 y algunos lotes llegaron a venderse hasta a \$ 10.

Ya hemos dicho que es muy difícil saber el valor exacto de los minerales de vanadio, por la falta de cotizaciones periódicas de referencia, en vista de lo cual nos hemos visto siempre obligados a apreciarlo en la Estadística, estableciendo cierta relación convencional entre el precio del metal en los minerales y el que tiene en el ferro vanadio. Sólo ultimamente tenemos datos en que apoyarnos, pues la compañía ha manifestado que se puede tomar muy aproximadamente el 28 % de la cifra que representa en *moneda americana* el precio por libra de *vanadio* en Estados Unidos, como precio en *soles peruanos* de 1 libra de *ácido vanádico* en nuestros minerales a bordo en el Callao. Esto equivale a decir que el precio del vanadio en el mineral de Minasragra puesto a bordo, representa próximamente el 25 % del precio del metal al estado de ferro-vanadio en Estados Unidos.

Desde mediados de 1920, el Engineering & Mining

Journal ha comenzado a publicar cotizaciones de mineral de vanadio, siendo las primeras que han aparecido. de \$ 1.25 por libra de ácido vanádico, sobre la base de una ley mínima de 11 %.

Para valorar la producción peruana de 1919, nosotros hemos tomado el precio de \$ 2.40 por kilogramo de ácido vanádico (equivale a \$ 1.09 por libra del ácido o \$ 1.94 por libra de vanadio metálico). A este precio, una tonelada de 30 41 %, que fué la ley media, representa \$ 729.84; y toda la producción, rebajando gastos de transporte, un valor total de \$ 1,909,526, que, al cambio medio del año, corresponden a Lp. 388,470.

SALES NATURALES

BORATOS

Durante el año 1919 se exportaron del Perú, 519 toneladas de borato, cuyo valor lo hemos estimado en Lp. 7,785. Esta producción provino, como siempre, del yacimiento conocido con el nombre de "Salinas", en el departamento de Arequipa, que pertenece al *trust* Borax Consolidated Ltd.

Producción de borato en el Perú desde 1903

AÑOS	Producción	Valor
1903	t. 2,466	Lp. 22,194
1904	" 2,675	" 24,079
1905	" 1,954	" 17,586
1906	" 2,598	" 23,392
1907	" 2,451	" 18,873
1908	" 2,870	" 26,400
1909	" 2,715	" 24,039
1910	" 2,351	" 21,747
1911	" 1,923	" 16,922
1912	" 1,674	" 15,096
1913	" 2,001	" 20,000
1914	" 1,263	" 15,156
1915	" 510	" 4,080
1916	" 1,289	" 13,920
1917	" 800	" 8,000
1918	" 523	" 6,799
1919	" 519	" 7,785
Total en 17 años.....	t. 30,582	Lp. 286,068

No existen datos oficiales anteriores a 1903, pero en diversas publicaciones aparece que la producción de "Salinas" en los años precedentes, fué la que sigue:

1891-93	t.	2,000	1898.....	t.	7,178
1894	"	800	1899.....	"	7,638
1895	"	4,000	1900.....	"	7,080
1896	"	1,179	1901.....	"	4,156
1897	"	11,850	1902.....	"	5,055

Según esto, la cantidad total de borato extraído hasta la fecha, asciende a t. 81,518. En los últimos años la explotación del yacimiento se ha reducido al mínimo, como se desprende del cuadro de la página anterior. El alto costo del transporte, hace que la compañía no pueda exportar económicamente una producción más fuerte en las condiciones actuales, pues sólo el flete de mar de 1 tonelada de borato, desde Mollendo a puertos europeos, cuesta al rededor de £ 12, teniendo que pagar, además el transporte a lomo de mula hasta Arequipa, y por ferrocarril hasta Mollendo. Para disminuir estos gastos, la compañía tiene el proyecto de construir un cable-carril de las minas al ferrocarril de Arequipa-Mollendo, para el cual ha gestionado desde hace varios años, un contrato especial con el gobierno.

La Borax Consolidated Ltd., que, como hemos explicado en ocasiones anteriores, es un gran *trust* que posee numerosos yacimientos de boratos, ferrocarriles y refinerías, en Estados Unidos, Inglaterra, Francia, Austria, Turquía, Chile y el Perú, tenía hasta el año 1919 un capital de £ 2,300,000, pero en julio de este año fué elevado a £ 2,900,000, por la emisión de 600,000 acciones nuevas de £ 1 cada una. Además, tiene en circulación £ 1,952,216 en bonos de diversas clases. Sus utilidades netas en el año terminado el 30 de setiembre de 1918, fueron de £ 343,492, contra £ 297,677 en 1917 y £ 482,057 en 1916. Los últimos dividendos repartidos, han sido de 15 % al año.

CLORURO DE SODIO

Nuestra producción de sal en 1919, deducida de las notas de venta de la Compañía Salinera del Perú, fué de **27,724 toneladas**, que, según su calidad, se descomponen así:

Para usos domésticos	t.	23,972.3
Para usos industriales	"	3,751.8
	t.	<u>27,724.1</u>

El destino de esta producción, fué el siguiente:

Consumo local	t.	24,828.7
Exportación.....	"	2,895.4
	t.	<u>27,724.1</u>

El valor correspondiente lo hemos estimado en **Lp. 24,843.**

Producción de sal en el Perú desde 1903

Año	Producción	Año	Producción
1903	t. 17,637	1912	t. 23,292
1904	" 18,745	1913	" 24,433
1905	" 20,038	1914	" 25,933
1906	" 20,226	1915	" 25,729
1907	" 21,592	1916	" 26,069
1908	" 21,899	1917	" 27,773
1909	" 21,115	1918	" 26,663
1910	" 17,594	1919	" 27,724
1911	" 21,868		

Departamentos	SALINAS	SAL VENDIDA		Totales departamentales	
		Doméstica	Industrial	Doméstica	Industrial
		kg.	kg.	kg.	kg.
Vienen .....	.....	.....	.....	2,655,006	1,695,885
Libertad.....	Guñaape	296,679	170,944	2,408,638	346,970
	Chao	524,115	4,002		
	Malabrigo	6,635	95,590		
	Huamán .....	.....	8,238		
	Guadalupito.....	1,581,209	68,196		
Ancachs.....	Los Chinos.....	282,911	14,283	1,846,131	395,319
	Grupo de Casma.....	1,550,949	360,992		
	San José de Huarney.....	12,271	20,044	5,671,669	661,138
Lima	Huacho.....	5,507,078	538,548		
	Chilca.....	164,591	122,590	427,221	131,515
Junín.....	San Blas.....	416,591	131,515		
	Cerro de la Sal.....	10,270	.....	1,099,333	23,598
Huancavelica.....	Cachi y Cuyao	1,099,333	23,598		
Ica.....	Caucato.....	327,435	123,789	619,475	123,789
	Oruma	274,815	.....	
	Piletas	17,225	.....	
Van .....	.....	.....	.....	14,727,473	3,378,214

Departamentos	SALINAN		SAL VENTURA		Totales de departamentos	
	Domestico	Industrial	Domestico	Industrial	Domestico	Industrial
Vienet
Ayacucho
Apurimac
Cuzco
Arequipa
Van
					20,795,569	3,658,169

Departamentos	SALINAS	SAL VENDIDA		Totales departamentales	
		Doméstica	Industrial	Doméstica	Industrial
Vienen .....	.....	kg.	kg.	kg. 20,795,569	kg. 3,658,169
Puno	Azángaro	162,189	89,538	169,332	90,568
	Tiquillaca.....	7,143	1,030		
Moquegua.....	Sales.....	721	.....	102,152	2,254
	Puite.....	101,431	2,254		
Varios	Sal refinada en taños	9,313	.....	9,876	851
	Sal de comisos	563	851		
Total.....	.....	.....	.....	21,076,929	3,751,842

Expendio de sal procedente de las salinas nacionales en 1919

II.—Para la exportación

Departamentos	Salinas	Sal vendida kg.	Destino kg.	Totales departa- mentales kg.	
Tumbes	Chalaco	6,762	Ecuador.....	6,762	
Piure.....	{ Colán	96,991	Ecuador.....	2,888,619	
		Sechura	413,463	
		Colán	16,134	
		Vichayal	2,896	
		Balcones.....	828	
	Sechura	2,358,397	Colombia ...		
Total....				2,895,381	

El producto bruto de la sal vendida por la Compañía Salinera del Perú en 1919, ascendió a Lp. 302,768.4.62, contra Lp. 295,447.3.03 en 1918. Sin embargo, la utilidad fiscal bajó de Lp. 129,527.3.21 a Lp. 118,232.8.73, lo que se debe al mayor costo de la sal, por el fuerte aumento que han experimentado los fletes, pues el costo de producción no ha variado apreciablemente. La distribución del producto bruto fué la siguiente:

Gastos de administración	Lp	20,069.9.70
Costo de sal.....	"	153,937.4.61
Comisión de administración	"	6,055.3.69
Intereses	"	4,472.7.89
Producto neto.....	"	118,232.8.73

Lp. 302,768.4.62

Rendimiento del Estanco de la Sal desde 1902

AÑOS	Producto bruto de la venta	Utilidad fiscal	% del producto bruto que representa
1902	Lp. 94,140.5.83	Lp. 37,790.3.94	50.2
1903	" 104,375.0.81	" 38,044.7.61	36.6
1904	" 122,910.1.44	" 53,462.0.12	43.5
1905	" 135,509.2.66	" 61,294.4.82	45.2
1906	" 145,350.7.78	" 69,710.3.71	47.9
1907	" 172,361.4.00	" 81,223.4.64	47.2
1908	" 197,423.8.17	" 86,694.0.86	43.9
1909	" 214,853.7.02	" 87,294.7.38	40.7
1910	" 230,928.6.24	" 93,238.6.17	40.5
1911	" 245,135.8.76	" 108,193.1.25	44.2
1912	" 145,146.0.29	" 106,221.7.34	43.1
1913	" 259,158.6.11	" 118,007.5.13	45.6
1914	" 264,698.8.08	" 119,997.4.30	45.3
1915	" 262,004.2.14	" 119,652.4.89	45.7
1916	" 269,014.1.43	" 125,632.8.78	46.7
1917	" 284,669.4.46	" 131,620.0.38	46.2
1918	" 295,447.3.03	" 129,527.3.21	43.8
1919	" 302,768.4.62	" 118,232.8.73	39.1
Total.....	Lp. 3,845,896.2.87	Lp. 1,685,838.3.27	43.8

NOTA.—Todos los datos referentes a la sal, son tomados de las memorias de Directorio de la Compañía Salinera Nacional.

Estadística del consumo de sal doméstica en los distintos departamentos del Perú, según las notas de venta—1909

Departamentos	Habitantes según censo de 1876, aumentado en 15 %	Consumo	
		según datos	estimado por hectáreas
Tumbes	6,759	42,314	4,286
Piura	149,067	1,412,744	1,854
Lambayeque	98,842	755,445	4,467
Cajamarca	245,399	2,157,132	4,411
Amazonas	39,382	325,536	4,286
Loreto y San Martín	70,293	506,352	7,303
Libertad	169,672	1,718,551	21,125
Ancash	310,200	1,725,636	1,583
Lima	277,545	2,584,166	4,319
Callao	89,665	332,516	5,385
Ica	241,351	1,588,697	6,582
Huancayo	90,684	628,245	6,927
Huancavelica	119,778	1,159,891	4,683
Arequipa	69,127	509,792	7,774
Ayacucho	163,585	1,509,826	4,232
Apurímac	137,193	1,125,288	5,214
Cusco	274,223	2,127,501	7,502
Arequipa	184,324	905,892	4,915
Puno	289,083	226,424	6,517
Moquegua y Tacna	42,500	101,431	2,384
Madre de Dios		8,390	
Total	3,018,662	21,544,129	7,137

AGUAS MINERALES

La cantidad de agua mineral vendida para el consumo de mesa, durante el año 1919, fué de 791,000 botellas de un tercio de litro, que equivalen a 263,667 litros. Su procedencia fueron los manantiales de Jesús y Yura, en el departamento de Arequipa, cuya producción comercial controlamos por la vía indirecta del impuesto local de un centavo por botella, establecido a favor de la Beneficencia.

El número de botellitas de $\frac{1}{3}$ de litro timbradas por la Sociedad de Beneficencia, desde el año 1913, es el siguiente:

Años	Jesús	Yura
1913	570,000	58,000
1914	505,000	76,000
1915	410,000	105,000
1916	190,000	115,000
1917	200,000	135,000
1918	240,000	145,000
1919	625,000	166,000
Total en 7 años.....	2,740,000	800,000

El valor de la producción de 1919, en el sitio de venta y descontado el valor de los envases, fué de Lp. 7,910.

EXPORTACION

El peso bruto de nuestra exportación minera de 1919, fué de t. 310,109, que pueden descomponerse así:

Metales y sus minerales	t. 51,779
Petróleo y derivados.....	,, 254,916
Sales naturales.....	,, 5,414
	<hr style="width: 10%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
Total	t. 310,109

En los años precedentes, dicha exportación arrojó los siguientes totales:

1914.	t. 198,139
1915.....	,, 281,015
1916.....	,, 345,704
1917.....	,, 296,396
1918.....	,, 236,635

El considerable aumento del tonelaje bruto en 1919, se debe principalmente a los productos petrolíferos, pues en las sustancias metálicas hubo poca variación en la cifra total.

El valor de los productos exportados, ha sido estimado por la Estadística de Aduanas, en Lp. 8,011,368 que se descomponen así:

Productos metalíferos.....	Lp. 5,667,835
Petróleo y derivados	,, 2,320,743
Sales naturales	,, 22,790
	<hr style="width: 10%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>
Total	Lp. 8,011,368

El valor de la exportación minera de 1918, fué estimado en Lp. 7,786,138, luego ha habido un aumento de Lp. 225,230. La comparación por partidas, arroja una disminución de Lp. 686,885 en los productos metalíferos, y un aumento de Lp. 905,355 en el petróleo y derivados. Debemos advertir que en ambas valoraciones, la Estadística de Aduanas ha considerado los cambios a la par.

— Los fletes de minerales a los Estados Unidos, mercado principal de nuestra exportación, fueron rebajados apreciablemente desde el 1.º de enero de 1919, sobre todo para las barras de cobre y los minerales de valor inferior a £ 25 por tonelada. Así, dichas barras, que en 1918 pagaban \$ 27.50 por tonelada, en 1919 pagaron solo \$ 20, y los minerales pobres que pagaban \$ 38.00, fueron reducidos a \$ 30.00.

**Fletes cobrados por la Compañía Peruana de Vapores
por minerales a Nueva York en 1919**

(Por tonelada de kg. 1016)

Productos	Flete en dollars
Si el valor no excede de £ 25.....	\$ 30.00
" " " " 25 hasta £ 50.....	" 48.00
" " " " 50 " " 70.....	" 48.00
" " " " 70 " " 110.....	" 58.00
" " " " 110 " " 200.....	Ad valorem 9 %
" " " " 200.....	" " 7 %
Barras de cobre.....	" " 20.00

El tipo de flete de la misma compañía, por minerales para Liverpool, fué de £ 9 por tonelada inglesa.

Exportación minera por las diversas aduanas del Perú, en 1919

(Toneladas métricas)

Productos	Pacasmayo	Salaverry	Chimbote	Sananco	Casma Huacho	Callao	Mollendo	Ilo	Totales
Barras de plata.....	.....	.....	.....	.....	.....	15.0	.....	.....	15.0
id. de cobre.....	.....	.....	.....	.....	.....	40,902.6	.....	.....	40,902.6
id. de plomo.....	.....	.....	.....	.....	91.6	196.0	.....	.....	287.6
Matas de cobre.....	66.1	364.6	.....	.....	.....	175.9	103.7	.....	710.3
Sulfuros de plata.....	2.9	0.3	.....	0.5	1.4	29.4	.....	.....	34.5
Precipitados de plata.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	2.4	.....	2.4
Cemento de cobre.....	1.3	.....	.....	.....	.....	2.0	.....	.....	3.3
Míneral de vanadio.....	.....	.....	.....	.....	.....	2,841.1	.....	.....	2,841.1
id. de molibdeno.....	.....	.....	.....	.....	.....	4.7	.....	.....	4.7
id. de antimonio.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	60.0	.....	60.0
Concentrados de tungsteno.....	.....	53.0	2.5	.....	.....	.....	.....	.....	128.8
Concentrados comunes.....	11.3	.....	.....	.....	.....	73.3	1,080.8	.....	1,095.1
Mínerales comunes.....	0.6	2,533.6	10.5	91.2	68.2	2,485.6	470.4	29.5	5,689.6
Boratos.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	519.0	.....	519.0
Otros productos.....	4.0	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	4.0
Totales.....	86.2	2,951.5	13.0	91.7	161.2	46,728.6	2,236.3	29.5	52,298.0

NOTA.—En este cuadro no están incluidos los productos petrolíferos ni la sal común, cuya exportación puede verse detalladamente en los capítulos que tratan de estas sustancias.

Distribución de la exportación minera del Perú desde 1913, en por cientos ad valorem

Países destina- tarios	1913	1914	1915	1916	1917	1918
Estados Unidos.....	69.85	80.00	83.00	88.06	86.85	84.88
Imperio Británico.....	12.04	10.42	11.00	6.64	9.12	8.53
Alemania.....	8.33	2.81	.....	.....	.....	.....
Chile.....	4.73	3.81	3.23	2.53	1.51	0.95
Bélgica.....	4.25	1.34	.....	.....	.....	.....
Otros países.....	1.10	1.62	2.77	2.77	2.52	5.64
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Movimiento por el Ferrocarril Central

Durante el año 1919, el Ferrocarril Central movilizó para la exportación, t. 44,553 de minerales y productos metalúrgicos, contra t. 46,506 en 1918. La exportación por esta vía, desde 1904, ha sido la siguiente:

1904.....	t. 15,691
1905.....	„ 13,692
1906.....	„ 18,545
1907.....	„ 40,634
1908.....	„ 34,762
1909-1912	Faltan datos
1913	t. 49,265
1914.....	„ 32,545
1915.....	„ 43,267
1916.....	„ 48,856
1917.....	„ 49,698
1918.....	„ 46,506
1919.....	„ 44,553

El cuadro que sigue detalla la exportación de 1919, por productos y estaciones de procedencia.

Exportación por el Ferrocarril Central durante 1919

Trasporte de minerales al Callao

Estaciones	Barras de cobre	Barras de plomo	Mineral de vanadio	Minerales diversos	Matas	Totales
	t.	t.	t.	t.	t.	t.
La Oroya ...	29,482	52	2,724	90	.....	32,348
Yauli.....	.....	55	.....	1,129	.....	1,244
Morococha..	.....	.....	.....	853	165	1,018
Tambora- que.....	.....	.....	.....	151	.....	151
Jauja.....	.....	.....	.....	15	.....	15
Huancayo...	.....	.....	.....	105	.....	105
Casapalca ...	9,672	.....	.....	.....	.....	9,672
Total.....	39,154	107	2,724	2,403	165	44,553

Exportación por el Ferrocarril Central en los años 1913-18

Productos	1913	1914	1915	1916	1917	1918
	t.	t.	t.	t.	t.	t.
Barras de cobre....	20,362	24,272	34,471	41,098	44,069	44,103
Matas.....	8,411	623	809	1,040	159	.....
Mineral de vanadio.....	.....	14	3,145	2,809	3,646	2,035
Minerales diversos	20,857	7,570	4,542	3,724	1,583	2
Otros.....	135	66	.....	185	241	366
Total.....	49,265	32,545	43,267	48,856	49,698	46,506

El movimiento general de minerales entre las diversas estaciones del Ferrocarril Central, que bajó de t. 468,645 en 1917, a t. 433,226 en 1918, sufrió en 1919 una reducción mucho más fuerte todavía, descendiendo a t. 345,491. Ello se debe principalmente a la restricción de las operaciones de las oficinas metalúrgicas del Cerro de Pasco y Casapalca, como consecuencia de la baja del cobre.

El resumen comparado del transporte en 1918 y 1919, es el siguiente:

	1918	1919
Minerales y productos metalúrgicos	t. 403,552	t. 298,868
Carbón de producción local.....	„ 8,601	„ 15,224
Piedra calcárea	„ 21,073	„ 31,379
Total.....	t. 433,226	t. 345,491

En el cuadro de la página siguiente, aparece el detalle del movimiento en los últimos cuatro años, para que se aprecie la importancia relativa de cada estación desde el punto de vista minero. Dicho cuadro solo comprende los minerales metálicos y productos metalúrgicos; es decir que no se han considerado, para simplificarlo, el transporte de piedra calcárea entre Yauli y Casapalca, y el de carbón que se especifica en el capítulo que trata de esta sustancia.

Movimiento de minerales por el Ferrocarril Central

ESTACIONES		1916	1917	1918	1919
		t.	t.	t.	t.
La Oroya	a Callao	36,229	36,904	35,044	32,348
Id.	„ Casapalca....	442	.....	.....	.....
Yauli	„ Callao	735	129	279	1,244
Id.	„ Casapalca....	270	1,523	508	341
Morococha	„ Callao.....	2,652	1,588	.....	1,018
Id.	„ Casapalca....	125,453	146,010	115,123	106,129
Id.	„ La Oroya....	180,239	222,929	238,049	146,555
Id.	„ Huacracocha	140	216	.....	.....
Casapalca	„ Callao.....	9,027	11,061	11,130	9,672
Río Blanco	„ Casapalca....	1,400	.....	58	.....
Tamboraque	„ Casapalca....	221	339	328	285
Id.	„ Callao.....	.....	.....	.....	151
Llocllapam-	„ Callao.....	192	.....	.....	.....
pa	„ Casapalca ...	.....	910	599	.....
Id.	„ Callao.....	45	6	1	15
Jauja	„ Casapalca....	15	100	106	125
Id.	„ Callao.....	21	10	52	105
Huancayo	„ Casapalca....	378	1,536	293	15
Id.	„ La Oroya....	.....	82	.....	.....
Tielio	„ Casapalca....	.....	.....	531	.....
La Cima	„ Casapalca....	.....	.....	1,450	885
Diversos .....	.....	.....	91	1	.....
Total.....		357,459	423,434	403,552	298,888

Resumen por procedencias

ESTACIONES	1916	1917	1918	1919
	t.	t.	t.	t.
De La Oroya.....	36,671	36,904	35,043	32,348
„ Yauli.....	1,005	1,652	787	1,585
„ Morococha.....	308,484	370,743	353,172	253,702
„ Casapalca	9,027	11,061	11,130	9,672
„ Huancayo.....	399	1,628	345	120
„ otras.....	1,873	1,446	3,075	1,461
Total	357,459	423,434	403,552	298,888

IMPUESTO A LA EXPORTACION

Los impuestos a la exportación minera, durante el año 1919, produjeron **Lp. 395,607.6.56**, como puede verse detalladamente en los cuadros de las páginas siguientes. Este rendimiento comparado con el obtenido en 1918, presenta una disminución de Lp. 22,100.8.37. que se debe a la menor cantidad de cobre en barras y sobre todo al menor precio de este metal. El alza de precio de la plata, compensó en parte esta disminución, a pesar de lo cual dichas barras de cobre dieron un menor producto de Lp. 65.733. El petróleo rindió Lp. 35,077 más que en 1918.

El rendimiento de los impuestos de exportación a los minerales, desde el 15 de noviembre de 1915, en que se pusieron en vigencia, hasta el 31 de diciembre de 1919, ha sido el siguiente:

Año 1915 (1 mes y medio)	Lp.	16,468.5.29
" 1916	"	292,525.8.25
" 1917	"	363,002.0.50
" 1918	"	417,708.4.93
" 1919	"	395,607.6.56
Total.....	Lp.	<u>1,485,312.5.53</u>

La disminución de los derechos recaudados en 1919, es en realidad menor que la que se desprende de las cifras anteriores, porque en éstas se han considerado los cambios a la par, mientras que el valor relativo del dollar en 1919 fué más alto que en 1918.

Impuesto a la exportación minera

Derechos percibidos durante el año 1919

I.—POR PRODUCTOS

PRODUCTOS	DERECHOS	
Barras de cobre	Lp.	264,389.6 34
Petróleo y derivados.....	"	106,995.8 64
Barras de plata.....	"	5,714.0 36
Sulfuros de lixiviación	"	5,082.6 50
Matas de cobre.....	"	3,934.3 02
Barras de plomo	"	2,095.7 36
Precipitados de plata	"	431.4 96
Cemento de cobre.....	"	3.3 77
Concentrados de cobre.....	"	144.5 87
id. de plata.....	"	102.2 97
id. de tungsteno	"	17.0 45
id. de molibdeno.....	"	9.7 14
Mineral de vanadio	"	6,000.4 22
id. de antimonio	"	7.2 58
id. de cobre	"	220.5 63
id. de plata.....	"	159.4 09
id. de plomo.....	"	235.1 54
Boratos.....	"	51.9 00
Diversos	"	12.2 13
Total.....	Lp.	395,607 6 56

NOTA.—No se ha considerado los metales viejos, chafalonía de plata y monedas extranjeras, por no ser de producción nacional, aunque pagaren también impuesto de exportación.

Impuesto a l. exportación minera

. Derechos percibidos durante el año 1919

II.-POR ADUANAS

ADUANAS	DERECHOS
Callao	Lp. 282,742.996
Talara	77,980.848
Lobitos.....	28,169.646
Mollendo	2,701.326
Salaverry.....	1,807.636
Casma	1,284.092
Pacasmayo.....	809.218
Samanco	82.907
Huacho	19.446
Ilo.....	3.100
Chimbote.....	1.112
Pisco	2.725
Paíta.....	1.154
Puno	1.450
Total.....	Lp. 395,607.656

NOTA. - Tanto en este cuadro como en el precedente, los derechos, recaudados en letras sobre Nueva York y Londres, se han convertido a libras peruanas, considerando Lp, 1 equivalente a \$ 5 y a £ 1.

OPERARIOS

No hemos hecho censo especial de los operarios ocupados por la industria minera en 1919; pero algunos datos de las empresas más importantes, nos permiten estimar su número en más o menos 22,000. En esta cifra comprendemos el personal ocupado por las empresas mineras en todo género de labores, pues el que podríamos llamar *de explotación*, resultaría bastante menor. En efecto, la restricción de operaciones en 1919, a consecuencia de la baja del cobre, hizo reducir mucho la cantidad de operarios en las minas y algunas fueron paralizadas por ésta y otras causas; pero en cambio hubo fuerte demanda de brazos para la construcción de caminos, oficinas metalúrgicas, campamentos y otros servicios auxiliares de la industria. Así, por ejemplo, la construcción de la nueva fundición y dependencias, de la Cerro de Pasco Copper Corporation en La Oroya, ocupó numeroso personal y otro tanto puede decirse del terrocarril minero de Morococha a Pachachaca, la oficina de concentración de Morococha, la oficina y camino de la compañía de Yauricocha, los de la Vanadium Corporation, etc., etc.

Como resultado de la carestía de la vida, los salarios mantienen siempre tendencia a la alza, sin llegar todavía a pretensiones alarmantes, como ha sucedido en otras industrias. Calculamos que los jornales que se pagan hoy, son, según las regiones, de 20 a 50 % más altos que los que se abonaban en 1914, antes de la guerra. Según

las grandes compañías del centro, el costo de la mano de obra ha subido, de 1914 a 1920, entre 140 y 200 por ciento, pues el aumento de 33 a 50 por ciento en el salario, hay que agregar la disminución de eficiencia, que estiman de 45 a 50 por ciento, dato que nos parece un tanto exagerado.

Promedio de operarios ocupados por la industria minera del Perú, desde 1905

AÑOS	OPERARIOS
1905	9,651
1906	13,361
1907	14,877
1908	15,652
1909	15,000 (e)
1910	16,500
1911	17,000 (e)
1912	18,610
1913	19,515
1914	20,335
1915	21,480
1916	22,759
1917	23,738
1918	21,310
1919	22.000 (e)

(e) Estimado.

ACCIDENTES MINEROS

En los distritos del Cerro de Pasco y Yauli, que, desde el punto de vista minero, son los más importantes del Perú, murieron en 1919 por accidentes del trabajo, 38 operarios, o sean 14 menos que en el año anterior. No se ha registrado ninguna catástrofe, siendo todos accidentes ordinarios de la industria.

En los cuadros de las páginas que siguen, se detallan los que ocasionaron muertos o heridos graves, pudiendo resumirse sus causas así:

Desprendimientos del terreno.....	11	muertos
Arrollamiento por carros.....	9	"
Golpes diversos.....	8	"
Caídas en piques.....	4	"
Explosiones de dinamita.....	2	"
Compresión en la jaula.....	2	"
Electrificación.....	1	"
Asfixia en labor abandonada.....	1	"

No consideramos en este resumen a los heridos, porque los consignados en los cuadros, son solamente aquellos de los cuales se tuvo conocimiento oficial, cuyo número es indudablemente muy inferior a la realidad, pues hasta ahora solo se ha conseguido la declaración obligatoria de los accidentes fatales, no obstante que la ley la prescribe cualquiera que sea el resultado. Tampoco cumplen las empresas con dar la relación detallada semanal del movimiento hospitalario, que podría servir de control.

El número de operarios muertos por accidentes de la industria minera en los distritos de Cerro de Pasco y Yauli, durante los últimos años, ha sido el siguiente:

1908	44
1909	26
1910	125
1911	40
1912	44
1913	40
1914	41
1915	33
1916	55
1917	43
1918	52
1919	38
<hr/>	
Total en 12 años	<u>581</u>

Si se tiene en cuenta el aumento del personal obrero en los últimos años, se deducirá que el número de accidentes fatales ha disminuído, lo que se debe en gran parte a la acertada supervigilancia de la Inspección de Minas Carboníferas, que ha logrado convertir las peligrosas minas de Goyllarisquizga, en explotaciones seguras, donde no ocurren otros accidentes que los casi inevitables en este género de trabajos.

Cuadro de los accidentes mineros ocurridos en el asiento del Cerro de Pasco, durante el año 1919

Fecha	Lugar	Empresa	Causa del accidente	Resultado
Enero 4	Explotación Concordia Central	Cie. des Mines de Huarón	Derrumbe del terreno.	1 herido
Febrero 4	F. C. de San José	Cerro de Pasco Copper Corporation	" "	1 muerto
Marzo 15	Goyllarisquizga	Cie. des Mines de Huarón	Descarrilamiento de un carro	1 herido
" 18	"	Cerro de Pasco Copper Corporation	" "	1 muerto
" 25	San Alberto	" "	" "	1 "
" 30	Quishuarcancha	" "	Derrumbe del terreno	1 "
Abril 24	Goyllarisquizga	" "	Presión por un carro	1 "
" 26	Estación Fernandini	" "	Caida desde un carro del inclinado	1 "
" 28	Quishuarcancha	Eulogio E. Fernandini	Contacto con alambre electrizado	1 "
Mayo 20	Goyllarisquizga	Cerro de Pasco Copper Corporation	Asfixia en una labor abandonada	1 "
" 22	Huarón	" "	Golpe en la cabeza contra el techo	1 "
Junio 3	Smelter	Cerro de Pasco Copper Corporation	Caida en el pique	1 "
" 5	Quishuarcancha	" "	Choque de un carro	1 "
" 21	Goyllarisquizga	" "	Desplome de roca	1 "
" 26	Central	" "	Derrumbe del terreno	1 "
Julio 6	"	" "	Cojido por un carro al bajarse	1 "
" 26	Colquijirca	Eulogio E. Fernandini	Derrumbe del terreno	1 "
" 28	Huancaca	" "	Caida de un cuartón de madera	1 herido
Setiembre 28	Smelter	Cerro de Pasco Copper Corporation	Cojido por un carro al bajarse	1 "
			Caida de un teclé	1 muerto

Fecha	Lugar	Empresa	Causa del accidente	Resultado
Octubre 6.....	Central.....	Cerro de Pasco Copper Corporation.....	Derrumbe del terreno.....	1 "
" 16.....	Goyllarisquizga.....	" " " ".....	Descarrilamiento de un carro.....	1 "
" 25.....	Central.....	" " " ".....	Derrumbe del terreno.....	1 "
Noviembre 18.....	Goyllarisquizga.....	" " " ".....	Descarrilamiento de un carro.....	1 "
" 25.....	" " " ".....	" " " ".....	Cajido por un carro.....	1 "
25.....	Central.....	" " " ".....	Golpes en la tolva.....	1 "
Diciembre 5.....	Mercedes.....	Gallo Hermanos.....	Derrumbe del terreno.....	1 "
" 6.....	San Fernando.....	Eulogio E. Fernandini.....	" " " ".....	1 "
" 14.....	Smelter.....	Cerro de Pasco Copper Corporation.....	" " " ".....	1 "
" 15.....	Goyllarisquizga.....	" " " ".....	Golpe por una grua.....	1 "
" 20.....	Smelter.....	" " " ".....	Golpe en la cabeza.....	1 "
" 30.....	Quishuarcancha.....	" " " ".....	Cajido por una polea.....	1 "
			Derrumbe del terreno.....	1 "
	Total.....		32 accidentes.....	28 muertos

Cuadro de los accidentes mineros ocurridos en el asiento de Yauli, durante el año 1919

Fecha	Lugar	Empresa	Causa del accidente	Resultado
Enero 4.....	San Francisco.....	Cerro de Pasco Copper Corporation	Desprendimiento de una roca.....	1 herido
Febrero 10.....	"	"	Cojido por la máquina acepilladora.....	1 "
Marzo 17.....	"	"	Explosión de dinamita.....	1 "
" 28.....	"	"	Desprendimiento de una roca.....	1 "
Abril 8.....	Ombla.....	Soc. Backus & Johnston.....	Caida a la lumbreira.....	1 muerto
" 18.....	María.....	"	Caida a un shute.....	1 "
Mayo 13.....	San Francisco.....	Cerro de Pasco Copper Corporation	Desprendimiento de roca.....	2 heridos
" 30.....	Rumichaca.....	La los Mero y Cia.....	Desprendimiento de carbón.....	1 herido
Agosto 6.....	Alejandría.....	Sociedad Minera Puquiococha.....	Desprendimiento de roca.....	1 muerto
" 25.....	El Minero.....	Soc. Backus & Johnston.....	Golpeado por la perforadora.....	1 herido
Octubre 9.....	Gertrudis.....	Cerro de Pasco Copper Corporation	Cojido por la jaula.....	4 heridos
" 14.....	Ombla.....	Soc. Backus & Johnston.....	Atrapeado por un carrito.....	1 herido
" 19.....	"	"	Caida por una chimenea en la mina.....	1 "
Noviembre 9.....	San Francisco.....	Cerro de Pasco Copper Corporation	Cojido por la jaula.....	2 muertos
" 23.....	Desaguadora.....	Empresa Desaguadora	Caida a la lumbreira.....	1 "
" 24.....	San Francisco.....	Cerro de Pasco Copper Corporation	Explosión de dinamita.....	1 "
" 24.....	"	"	" " " ".....	2 heridos
Diciembre 1º.....	Desaguadora.....	Empresa Desaguadora	Caldo de un andamio.....	1 muerto
" 18.....	Carlos Reynaldo.....	Cerro de Pasco Copper Corporation	Golpe contra el shute.....	1 "
" 24.....	Ombla.....	Soc. Backus & Johnston.....	Golpe contra el techo.....	1 "
	Total.....		20 accidentes.....	10 muertos

PROPIEDADES MINERAS

PADRON DE MINAS

Al finalizar el año 1919, habían empadronadas en toda la República, 6,002 concesiones mineras, comprendiendo un total de 70,675 pertenencias. Comparando estas cifras con las correspondientes de 1918, se advierte un aumento de 81 concesiones; pero, en cambio, una disminución de 116 pertenencias, variaciones, por lo demás, de muy pequeña importancia.

Se puede tener una idea del interés que inspira cada sustancia en determinada época, estudiando las fluctuaciones en el número de yacimientos inscritos. Así, de 1918 a 1919, vemos que se han abandonado 166 pertenencias de molibdeno, 318 de tungsteno, 352 de oro, 597 de cobre y 919 de carbón; mientras que las de plata han aumentado en 555, las de plata y cobre en 1,159 y las de petróleo en 196. Refiriéndonos en particular a las de oro, sobre cuya disminución progresiva llamamos la atención en la Estadística anterior, observamos que ésta ha continuado, como se desprende de las cifras siguientes que representan el total de pertenencias auríferas en los últimos años:

1915.....	4,771
1916.....	3,238
1917.....	2,033
1918.....	1,623
1919.....	1,271

Estudiando estas mismas variaciones de la propiedad minera según las diferentes localidades, encontramos que los departamentos donde el número de pertenencias inscritas ha aumentado, son los siguientes:

<u>Departamentos</u>	<u>Aumento</u>
Ayacucho.....	419 pertenencias
Cajamarca.....	697 "
Huancavelica.....	205 "
Libertad.....	2 "
Moquegua.....	9 "
Puno.....	236 "

Hubo disminución en los que sigue:

<u>Departamentos</u>	<u>Disminución</u>
Ancachs.....	166 pertenencias
Apurímac.....	184 "
Arequipa.....	168 "
Cusco.....	177 "
Huánuco.....	84 "
Ica.....	304 "
Junín.....	114 "
Lambayeque.....	180 "
Lima.....	192 "
Loreto.....	40 "
Piura.....	80 "

—El producto de la Contribución de Minas en 1919, fué de Lp. 58,334.9.00, lo que representa una disminución de Lp. 6,376 respecto a 1918. La venta de timbres de minería, alcanzó a Lp. 1,645.7.00, contra Lp. 1,487.1.00 en 1918. Debe tenerse presente que el rendimiento de la contribución aparece exajeradamente bajo, porque las 41,414 pertenencias que corresponden a la concesión petrolera La Brea—Pariñas, todavía no pagan patente por no haberse definido su condición legal.

Número de minas empadronadas en la República y rendimiento de la contribución desde 1905

Años	Concesiones	Pertenencias	Contribución recaudada
1905	3,039	8,440	Lp. 29,944
1906 .....	.....	9,789	" 36,193
1907 .....	.....	29,682	" 43,304
1908	5,825	33,484	" 42,650
1909 .....	.....	.....	" 39,843
1910	4,848	22,853	" 41,117
1911	4,822	21,656	" 36,537
1912	4,771	19,719	" 43,191
1913	5,029	20,843	" 43,237
1914	5,173	22,390	" 40,950
1915	5,435	26,778	" 50,580
1916	5,131	20,380	" 44,858
1917	5,414	28,402	" 51,714
1918	5,921	29,387	" 64,711
1919	6,002	29,271	" 58,335

NOTA.—Para tener cifras comparables, no se han considerado las 41,404 pertenencias que desde 1915 se agregaron a la concesión "Brea-Paríñas", y cuya condición legal no se ha definido aún.

SECCION DE ECONOMIA Y ADMINISTRACION - SEMESTRE 1964

ESTADISTICA DE RECURSOS HUMANOS

Grupos	N.º de per- sonas
1	1
2	8
3	13
4	6
Total	18

ESTADISTICA DE RECURSOS MATERIALES

Grupos	N.º de unidades
1	7
2	7
3	4
4	3
Total	21

Grupos	N.º de unidades
1	194
2	11
3	3
4	27
5	13
6	39
Total	287

SUSTANCIAS	N.º de concesiones	N.º de pertenencias	SUSTANCIAS	N.º de concesiones	N.º de pertenencias
Distrito de Huarí			Distrito de Yungay		
Plata.....	29	46	Plata.....	1	1
Plata y cobre.....	10	16	Carbón.....	2	2
Plata y plomo.....	6	11			
Cobre.....	5	44		3	3
Carbón.....	5	10			
Molibdeno.....	1	3			
	56	130			
Distrito de Pomabamba			DEPARTAMENTO DE APURIMAC		
Plata.....	13	22	Distrito de Andahuaylas		
			Cobre.....	1	40
Distrito de Recuay			Distrito de Cotabambas		
Plata.....	62	153	Plata y cobre.....	1	3
Plata y cobre.....	18	77	Oro, plata y cobre.....	2	2
Plata, cobre y plomo.....	4	10	Oro y plata.....	16	68
Plata y plomo.....	4	7	Cobre.....	11	165
Oro, plata y cobre.....	2	2	Carbón.....	1	5
Cobre.....	4	107		31	248
Carbón.....	3	19			
Molibdeno.....	3	5			
	100	380	DEPARTAMENTO DE AREQUIPA		
Distrito de Santa			Distrito de Acarí		
Petróleo.....	24	1,036	Cobre.....	6	17
Sal.....	1	4			
	25	1,040			

SIZANCIAS	N.º de con-cesiones	N.º de per-tenencias	SIZANCIAS	N.º de con-cesiones	N.º de per-tenencias
Distrito de Huayllura			Distrito de Huayllura		
Cu	14	24	Oro	14	24
Distrito de Islay			Distrito de Islay		
	1	5		1	5
	1	2		2	7
	2	7			
Distrito de Orcepampa			Distrito de Orcepampa		
	14	19	Plata	14	19
Distrito de Palmaderan			Distrito de Palmaderan		
	2	3	Oro	2	3
DEPARTAMENTO DE AYACUCHO					
Distrito de La Mar			Distrito de La Mar		
	6	300	Niquel	6	300
	1	60	Plata	1	60
	7	420		7	420

SUSTANCIAS	N.º de con- cesiones	N.º de per- tenencias	SUSTANCIAS	N.º de con- cesiones	N.º de per- tenencias
Distrito de Lucanas			Distrito de Celendín		
Oro.....	5	6	Plata.....	1	1
Oro y cobre.....	1	3			
Plata.....	5	9			
Cobre	1	1			
	12	19			
Distrito de Parinacochas			Distrito de Contumaza		
Oro.....	6	6	Plata.....	5	10
			Carbón.....	1	20
				6	30
DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA			Distrito de Huuigayoc		
Distrito de Cajabamba			Plata.....	41	101
Plata.....	55	548	Plata y cobre	40	239
Plata y cobre	60	1,077	Cobre	8	57
Cobre	1	1	Carbón.....	9	45
Carbón.....	19	538	Plomo y hierro.....	2	4
	115	2,164	Cobre y molibdeno	2	5
				102	451
Distrito de Cajamarca			DEPARTAMENTO DEL CUSCO		
Plata.....	19	29	Distrito de Canas		
Plata y cobre	2	5	Cobre	2	372
Plata y plomo.....	4	7			
Oro.....	4	6			
Carbón.....	8	14	Distrito de Cuzco		
Azufre.....	2	4	Plata.....	1	3
	39	65	Cobre	1	4
				2	7

BOLETA DEL CENSO DE ESTACIONES DE MINAS

ESTACIONES	N.º de concesiones	N.º de pertenencias
------------	--------------------	---------------------

Distrito de Huancamalca

20) Lavaderos de oro...	1	5
-------------------------	---	---

Distrito de Huancabamba

Cobre	1	4
Oro, plata y cobre	1	3
Plata y bismuto...	1	1
Total	3	8

DEPARTAMENTO DE HUANCAYELICA

DISTRICTO DE HUANCAYELICA

Distrito de Huancavelica

Distrito de Angaráes

Plata	5	10
Plata y cobre	7	13
Oro y cobre	1	2
Total	13	25

Distrito de Huancabamba

Distrito de Castrovirreyna

Plata	81	262
Plata y cobre	13	43
Plata y bismuto	1	16
Plata, cobre y plomo	1	2
Plata y plata	1	14
Plata y plata	1	1
Total	98	258

SUSTANCIAS	N.º de con- cesiones	N.º de per- tenencias	SUSTANCIAS	N.º de con- cesiones	N.º de per- tenencias
Distrito de Huancavelica			Distrito de Ica		
Plata	6	9	Cobre	1	5
Plata y cobre	15	28			
Plata y plomo	3	6			
Plata, cobre y plo- mo	1	2			
Oro y plata	2	4			
Oro y cobre	1	1			
Mercurio, plata y cobre	1	1			
Sal	2	4			
Mercurio	47	345	Oro	1	3
Cobre	2	13	Hierro	1	9
Carbón	3	64			
	83	477		2	12
Distrito de Tayacaja			Distrito de Nazca		
Oro y cobre	1	2			
Oro y plata	2	8			
Oro, plata, cobre y plomo	1	10			
Plata	1	5			
Plata y cobre	4	6			
Plata y plomo	1	6			
Cobre	3	126			
Carbón	1	10			
	14	173			
DEPARTAMENTO DE JUNIN			Distrito de Cerro de Pasco		
			Oro	22	73
			Oro y plata	1	2
			Plata	526	836
			Plata y cobre	543	1,572
			Plata y plomo	44	180
			Plata, cobre y plo- mo	17	100
			Cobre	65	103
			Plomo	1	2
			Plomo y fierro	2	4
			Fierro	1	2
			Carbón	270	1,191
			Carbón y vanadio ..	1	60
			Vanadio	2	4
			Mercurio	3	11
			Sal	1	3
			No consta	1	1
			Petróleo	1	60
				1,501	4,204
DEPARTAMENTO DE ICA					
Distrito de Chincha					
Cobre	7	25			

SUSTANCIAS	N.º de con- cesiones	N.º de per- tenencias	SUSTANCIAS	N.º de con- cesiones	N.º de per- tenencias
Distrito de Salpo			DEPARTAMENTO DE LIMA		
<hr/>			Distrito de Cajatambo		
Plata.....	31	97	Plata.....	52	187
Oro y plata.....	49	434	Carbón.....	74	843
Carbón.....	4	8	Plata y cobre	16	48
Plata y cobre	16	71	Plata y plomo.....	1	6
Cobre.....	1	3	Molibdeno.....	2	18
Oro.....	3	33			
Oro y cobre	1	15			
	105	661		145	1,102
<hr/>			<hr/>		
Distrito de Santiago de Chuco			Distrito de Canta		
<hr/>			<hr/>		
Plata y cobre	91	343	Carbón.....	15	122
Plata.....	36	90	Plata y plomo.....	3	12
Carbón.....	14	71	Oro y cobre.....	1	7
Cobre	5	15	Plata, cobre y plo- mo.....	1	2
Oro y plata.....	3	10			
Plata y tungsteno.	5	20			
Tungsteno, plata y cobre	5	44		20	143
Tungsteno.....	4	16			
Antimonio.....	1	12			
	164	621			
<hr/>			<hr/>		
Distrito de Trujillo			Distrito de Cañete		
<hr/>			<hr/>		
Oro.....	1	2	Cobre	1	6
			Plata y plomo.....	1	4
			Carbón.....	1	4
				3	14

SUSTANCIAS	N.º de con- cesiones	N.º de per- tenencias	SUSTANCIAS	N.º de con- cesiones	N.º de per- tenencias
Distrito de Chancay			Distrito de Yauyos		
Plata.....	5	12	Plata y cobre	31	109
Plata y cobre	3	7	Carbón.....	4	39
Oro, cobre y plo- mo.....	1	1	Plata, cobre y plo- mo.....	2	8
Plata y plomo.....	2	7	Plata y plomo.....	5	15
Carbón.....	31	1,732	Cobre	3	14
	42	1,759		45	185
Distrito de Huarochiri			PROVINCIA DE MOQUEGUA		
			Distrito de Moquegua		
Plata.....	142	480			
Plata y cobre	170	956	Cobre y plomo.....	1	2
Fierro.....	3	9	Cobre	8	169
Antimonio y plata	1	2	Carbón.....	2	40
Cobre	7	31		11	211
Plata y plomo.....	11	40			
Cobre y fierro.....	1	6			
Oro y plata	6	23			
Oro, plata y molib- deno	1	5			
Oro, plata y cobre.	1	8			
Carbón.....	4	13			
Molibdeno.....	1	12			
	348	1,585			
Distrito de Lima			DEPARTAMENTO DE PIURA		
			Distrito de Amotape		
Oro.....	1	3	Petróleo	2	20
Molibdeno.....	1	5	Brea y petróleo	1	41,614
	2	8		3	41,634

SUSTANCIAS	N.º de con- cesiones	N.º de per- tenencias	SUSTANCIAS	N.º de con- cesiones	N.º de per- tenencias
Distrito de Huancabamba			Distrito de Carabaya		
Lavaderos de oro...	1	10	Aventaderos de oro	4	26
			Oro	29	202
			Lavaderos de oro..	11	64
Distrito de Paita				44	292
Carbón.....	40	647	Distrito de Huancané		
Petróleo	150	1,169	Petróleo	3	60
Brea y petróleo.....	4	4			
	194	1,820	Distrito de Lampa		
Distrito de Piura			Plata.....	27	68
Azufre.....	8	160	Plata y plomo.....	3	6
			Cobre	7	21
DEPARTAMENTO DE PUNO			Plata y cobre	7	22
Distrito de Ayaviri				44	117
Plata y cobre.....	3	20	Distrito de Puno		
Petróleo	5	239	Plata.....	20	102
	8	259	Plata y cobre	3	24
Distrito de Azángaro			Lavaderos de oro..	2	4
Cobre	3	15	Fierro.....	2	10
Antimonio.....	5	51	Oro, cobre y fierro..	1	2
Plata y cobre	1	6	Plata y plomo.....	3	24
	9	72	Cobre	2	16
				33	182

SUSTANCIAS	N.º de concesiones	N.º de pertenencias	SUSTANCIAS	N.º de concesiones	N.º de pertenencias
Distrito de Sandia			DEPARTAMENTO DE TACNA		
			Distrito de Tacna		
Oro.....	27	188			
Lavaderos de oro..	20	119			
Aventaderos de oro	9	48			
	56	355	Plata y cobre	6	100
DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN			PROVINCIA LITORAL DE TUMBES		
Distrito de San Martín			Distrito de Tumbes		
Petróleo	1	60	Petróleo	52	212

Resumen por departamentos

Departamentos	Concesiones	Pertenencias
Ancachs	427	2,602
Apurímac.....	32	283
Arequipa	190	1,013
Ayacucho.....	25	445
Cajamarca.....	263	2,711
Cuzco.....	12	468
Huánuco.....	126	333
Huancavelica.....	209	937
Ica.....	10	42
Junín	3,283	9,953
Libertad	347	1,548
Lima.....	605	4,796
Moquegua	11	211
Piura	206	43,624
Puno	197	1,337
San Martín.....	1	60
Tacna	6	100
Tumbes.....	52	212
Total	6,002	70,675

Resumen por sustancias

Sustancias	Concesiones	Pertenencias
Oro.....	202	889
Id. (Lavaderos)	47	308
Id (Aventaderos)	13	74
Oro y plata	97	589
Oro, plata y cobre	8	29
Oro y cobre.....	17	95
Oro, cobre y plomo	1	1
Oro, plata, cobre y plomo.....	1	510
Oro, cobre y fierro	1	2
Plata	2,014	4,879
Plata y cobre.....	1,986	7,416
Plata, cobre y plomo.....	28	127
Plata y plomo.....	109	384
Plata y mercurio	2	12
Plata y fierro.....	1	1
Plata, cobre y mercurio.....	1	1
Cobre.....	276	2,280
Cobre y plomo.....	1	2
Cobre y fierro.....	2	8
Plomo	1	2
Plomo y fierro	3	8
Zinc	1	1
Fierro.....	10	37
Niquel	6	360
Mercurio.....	64	390
Molibdeno	29	446
Molibdeno, oro y plata.....	1	5
Molibdeno y cobre	1	5
Tungsteno.....	27	239
Tungsteno y oro	1	2
Tungsteno y plata.....	6	25
Tungsteno y cobre.....	3	9
Tungsteno, plata y cobre.....	5	44
Antimonio.....	8	73
Antimonio y plata.....	1	2
Vanadio	2	4
Vanadio y carbón	1	60
Bismuto y plata.....	1	1
Carbón	754	7,107
Azufre.....	10	164
Sal	10	31
Petróleo	245	44,514
Turba.....	5	9
Total.....	6,002	70,675

CONCESIONES ESPECIALES

Terrenos calizos y arcillosos

Distritos	Sustancias	Concesiones	Pertenencias
Lima	Arcilla	3	20
	Cal	8	120
	Cuarzo	1	1
Yauli	Cal	1	8
Total		13	153

Sales alcalinas

Departamentos	Sustancias	Concesiones	Estacas de premio	Estacas de pago
Ayacucho	Nitrato de potasa	1	.....	50
Arequipa	Boratos	20	50	1,712
Ica	Sales alcalinas	1	50	.....
Junín	Sales potásicas	1	50	50
Libertad	Nitrato de potasa	3	.....	125
	Sales alcalinas	12	100	600
Lima	Fosfatos	1	50	.....
	Nitrato de potasa	2	.....	108
Puno	Boratos	3	50	169
Tacna	Id.	1	13	.....
Tumbes	Yodo	1	50	.....
Total		46	413	2,814

Concesiones de aguas para usos mineros

Departamentos	Distritos	N.º de concesiones	Totales departamentales
Ancash	Bolognesi	2	22
	Conchucos	13	
	Chacas	2	
	Recuay	4	
	Santa	1	
Arequipa	Arequipa	6	17
	Caylloma	1	
	Camaná	4	
	Condesuyos	4	
	Huailura	2	
Apurímac	Cotabambas	6	6
Ayacucho	Lucanas	3	6
	Parinacochas	3	
Cajamarca	Cajamarca	3	10
	Huálgayoc	7	
Cuzco	Canas	1	5
	Chumbivilcas	2	
	Paucartambo	1	
	Urubamba	1	
Huancavelica	Castrovirreyna	4	14
	Huancavelica	5	
	Tayacaja	5	
Huánuco	Haallanca	8	13
	Huánuco	5	
	Van		93

Departamentos	Distritos	N.º de concesiones	Totales departamentales
	Vienen		93
Junín	Cerro de Pasco.....	68	103
	Huancayo.....	6	
	Janja	6	
	Yauli.....	29	
Libertad.....	Pataz	8	15
	Santiago de Chuco.....	6	
	Salpo.....	1	
Lima	Cajatambo	5	44
	Canta.....	1	
	Chancay.....	3	
	Huarochof.....	26	
	Lima	4	
Yauyos.....	5		
Moquegua.....	Moquegua.....	1	1
Piura.....	Paita.....	1	1
Puno	Carabaya.....	8	100
	Huancané.....	2	
	Lampa	6	
	Puno.....	4	
	Sandia.....	80	
	Total.....		357

OFICINAS METALÚRGICAS

En el cuadro general de oficinas metalúrgicas que, como de costumbre, publicamos más adelante, hemos agregado las nuevas plantas que se han estrenado últimamente, como también las que están próximas a estrenarse; y, por otra parte, hemos suprimido aquellas que por su deterioro después de larga paralización, juzgamos que ya no son susceptibles de volver a funcionar sin una reparación fundamental.

El cuadro, así depurado y puesto al día, comprende 78 oficinas que, según su ubicación, pueden agruparse así:

Departamentos	N. de oficinas
Ancachs	17
Apurímac.....	1
Arequipa.....	4
Cajamarca.....	8
Huancavelica.....	4
Huánuco	2
Junín.....	14
Lima.....	9
Libertad.....	12
Tumbes.....	1
Piura.....	1
Puno.....	5
Total.....	78

Desde luego, no se puede apreciar la importancia de la metalurgia en cada departamento, por el número de oficinas que indica la lista anterior, porque las capacidades son muy distintas; y precisamente en los centros donde la industria está más avanzada, la tendencia es a la desaparición de las pequeñas plantas, absorbidas por las grandes oficinas, que vienen a ser centrales de beneficio de un sector más o menos extenso.

Según la clase de tratamiento, las instalaciones pueden clasificarse del modo siguiente:

Tratamiento	N. de plantas	Capacidad diaria sumada
Fundición y conversión de cobre metálico.....	3	t. 2,300
Fundición por matas	19	,, 910
Fundición plomosa.....	4	,, 70
Concentración mecánica	15	,, 1,100
Lixiviación de minerales de plata.....	27	,, 150
Amalgamación de „ „	4	,, 29
Cianuración de „ „	2	,, 85
Tratamientos combinados por oro metálico	9	,, 605
Destilación de mercurio	1	,, 20
Desecación de boratos	1	,, 48
Calcinación de minerales de vanadio	1	,, 40
Refinación de petróleo.....	2	,, 830
Lavado de carbón.....	1	,, 1,000

Como se vé en el cuadro general, hay algunas oficinas que tienen instalaciones para dos o más clases de tratamientos, y por eso el número total de plantas que aparece en la lista precedente, es mayor que el de oficinas. No hemos hecho separación cuando dichos tratamientos son complementarios, como sucede, por ejemplo, en el beneficio de minerales auríferos, en que las secciones de concentración, amalgamación y cianuración trabajan combinadas y formando parte integrante de un mismo proceso.

De las 78 oficinas del cuadro, en 1919 solo trabajaron de un modo continuo 15, y 30 intermitentemente, por períodos variables desde unas pocas semanas hasta varios meses. Las otras 33 estuvieron paralizadas todo el año.

La producción de las oficinas en trabajo, durante el año que nos ocupa, fué la siguiente:

Barras de cobre.....	kg.	39,003,006
Matas de cobre.....	„	732,242
Barras de plomo.....	„	287,786
Barras de oro.....	„	1,300
Barras de plata.....	„	6,065
Sulfuros de lixiviación.....	„	37,075
Precipitados de cianuración.....	„	2,401
Cemento de cobre.....	„	3,292
Cobre negro.....	„	3,990
Concentrados de tungsteno.....	„	128,190
id. de plata	„	450,740
id. de cobre.....	„	765,324
id. de molibdeno.....	„	4,740
Calcinados de vanadio.....	„	2,946,800
Borato desecado.....	„	519,000
Derivados de petróleo	„	228,080,000

En la lista que antecede, solo se consideran los productos finales, es decir, los que no sufrieron en el país transformación ulterior; no incluyendo, por lo tanto, los que fueron sometidos después a un tratamiento metalúrgico más avanzado, como algunas matas, concentrados, etc.

Cuadro de las oficinas metalúrgicas del Perú

Departamento	Provincia	Nombre de la oficina	Propietario	Sistema de beneficio	Capacidad diaria	Observaciones
Ancachs.....	Pallasca.....	Tarica	Empresa Minera S. Juan de Tarisa Ltda.....	Fundición pirítica por por matas..... (Concentración.....)	t.	
		Magistral.....	A. Arias Carracedo.....		Fundición por matas.....	30
		Yungabal	The Conchucos Tungsten Co.	Preparación mecánica.....	50	
		Pasto bueno.....	Negociación Minera Wolfgram	id.	100	id.
		Huayllapón.....	Sociedad Minera Pelagatos.....	id.	30	id.
		La Primavera	Manuel R. Chueca.....	Lixiviación.....	6	
	Huaylas.....	La Unión.....	Ceferino Milla	id.	1.5	Paralizada
		San Francisco	Sociedad Piérola y Sousa	id.	2.5	
		La Aurora.....	Benjamín Olivera	id.	1.5	id.

Departamento	Provincia	Nombre de la oficina	Propietario	Sistema de beneficio	Capacidad diaria	Observaciones
Ancache	Yungay	Matarao	J. C. Mejía y Cia.	Lixiviación	25	Paralizada
		La Contadera	Ciro S. Hudson	id.	3	id.
	Huari	El Porvenir	Cafferata y Cia.	id.	05	id.
		Pompey	Michelero e hijo	Lixiviación Fundición plomosa	5 10	id.
Huaraz	Ticapampa	El Vesubio	Cafferata y sobrino	id.	12	
			The Anglo French Tica- pampa Silver Mining Co.	Lixiviación Fundición a matas Preparación mecánica	28 24 30	id.
	San Ildefonso	Agustín Icaza y Cia.	Lixiviación	45		
	Bolognesi	Tucu Cheira	Société des Mines de Tu- cu Cheira.	Fundición por mata.	25	id.
Apurímac	Cotabambas	Progreso	La Cotabambas Aura- ria	Concentración, amalga- mación y cianuración.	70	

Departamento	Provincia	Nombre de la oficina	Propietario	Sistema de beneficio	Capacidad diaria	Observaciones
Arequipa	Caylloma	San Ignacio	Sociedad Explotadora de Caylloma	Concentración y cianuración	75	
	Condesuyos	La Victoria	Sociedad Aurífera Posco Andaruy	Concentración y amalgamación	.....	Paralizada
Arequipa	Postre-Río	Salinas	Borax Consolidated Ltd.	Desecación de borato	48	
		Modesto de Romana		Concentración	50	
Cajamarca	Hualgayoc	La Salvadora	Sociedad Minera Italia-Hualgayoc Ltda.	Lixiviación	3	
		El Carmen	Aurelio Sousa	id.	6	id.
		Piluncones	Eloy Santolalla	Fundición	.....
		Arazcorgue	Catalino S. Miranda	Lixiviación	4	
Cajamarca	Combayo	La Tabona	Hilbeck Kuntze y Cia.	id.	8	id.
		Combayo	Eloy Santolalla	Fundición	20	

Departamento	Provincia	Nombre de la oficina	Propietario	Sistema de beneficio	Capacidad diaria	Observaciones
Cajamarca	Cajabamba	Vista Bella	Compañía Minera Sayapullo	Fundición por mata	40	
		Araqueda	Velezmore Hermanos	Fundición y refinación por cobre rojo	10	Paralizada
		El Barranco	Diosdado Gandolini	Fundición por mata	6	id.
Huancavelica	Angarás	Sullac	Nicanor Vidalón	Lixiviación	3	id.
		Santa Inés	Compañía Minera Santa Inés y Morococha	Amalgamación	6	
		Santa Bárbara	E. E. Fernandini	Destilación de mercurio	20	
Huánuco	Dos de Mayo	La Florida	Sociedad Explotadora de Huallanca	Lixiviación	20	
		Carren de Buena Vista	Roque Durán	Fundición por mata	30	
				Lixiviación	3	

Departamento	Provincia	Nombre de la oficina	Propietario	Sistema de beneficio	Capacidad diaria	Observaciones	
Junín	Cerro de Pasco	La Fundición (Smelter)	Cerro de Pasco Copper Corporation.....	Lavado de carbón	1,000		
				Fabricación de coke.....	400		
				Fundición por cobre metálico.....	1,400		
					Fundición por mata ...	200	
					Preparación mecánica... Amalgamación	100	
			Ciurración.....	.....		
		San José	Cie. des Mines de Huaron	Fundición por cobre metálico.....	150		
		Minasragra.....	American Vanadium Co.	Calcinación de minerales de vanadio	40		

Departamento	Provincia	Nombre de la oficina	Propietario	Sistema de beneficio	Capacidad diaria	Observaciones
Junín	Cerro de Pasco	La Quinua.....	The New Chuquitambo Gold Mines Ltd.....	Amalgamación.....	80	
		Vinchos	Gallo Hermanos.....	Fundición y copelación.....	30	
		Concordia	Yanamina Mining Co.....	Fundición por mata	20	
		Pampanla	Azalia y Cia.....	Amalgamación	3	
		Gluck Auff	Testamentaria Mahr.....	Preparación mecánica	30	
		Anticona.....	Santiago Colich	id.	14	
		Huacracocho.....	Juan Galliver.....	Fundición por mata.....	50	
		Morococha.....	Cerro de Pasco Copper Corporation.....	Concentración por gravedad y flotación.....	400	Estrenada 1920
		La Victoria	Sociedad Minera Carahuacra	Lixiviación y amalgamación	20	Paralizada
		El Carmen.....	V. Mendizábal K.....	Fundición plomosa.....	20	

Departamento	Provincia	Nombre de la oficina	Propietario	Sistema de beneficio	Capacidad diaria	Observaciones
Lima	Cajatambo	Quichas	Simón P. Dunstan	Lixiviación	4	
		La Esperanza	id.	Fundición plomosa	28	Sin estrenar
		La Fé	José González	Lixiviación	3	Paralizada
		Gasuna	Negociación Minera Gasuna	id.	3	id.
		Casapalca	Soc. Minera Backus y Johnston del Perú	Fundición por cobremetálico	600	
	Huarochiri	Tamboraque	L. A. Proaño	Preparación mecánica	200	
		Aguas Calientes	Ricardo Bentín	Fundición por mata	200	id.
		La Americana	M. Mujica	Preparación mecánica	30	
		Perac	Sociedad Minera Parac	id.	15	
		Perac	Sociedad Minera Parac	Lixiviación	5	id.

Departamento	Provincia	Nombre de la oficina	Propietario	Sistema de beneficio	Capacidad diaria	Observaciones	
Libertad	Santiago de Chuco	Quiruvilca	Sociedad Minera Quiruvilca	Fundición	t.	80 Sin estrenar	
		San Felipe	id.	id.		40 id.	
	Santiago de Chuco	Angasmarea	P. M. Porturas	Lixiviación		5	Paralizada
		La Constancia	Federico Cueva	id.		2	
	Otuzco	Mundo Nuevo	P. M. Porturas	Concentración		15	
		Llarny	H. Monteverde	Lixiviación		5	
		Calipuy	Ganoza Bracamonte	id.		2	id.
		Challacochoa	Soc. Minera La Guardia	Concentración por gravedad y flotación		20	Por estrenar
	Patataz	El Gigante	La Torre Gonzalez y Cia.	Cianuración por oro		.....	Paralizada
		Buldibuyo	Buldibuyo Gold Mining Co	Amalgamación por oro		10	

Departamento	Provincia	Nombre de la oficina	Propietario	Sistema de beneficio	Capacidad diaria	Observaciones
Libertad	Pataz		Empresa Aurifera de Pataz Ltda.	Concentración y amalgamación	t. 60	
				Cianuración	15	
		Las Retamas	Empresa Minera de Pataz	Concentración, amalgamación y cianuración por oro		
Tumbes	Tumbes	Zorritos	F. G. Piaggio y Cia.	Refinería de petróleo	29	
Piura	Paita	Talara	The International Petroleum Co.	id.	800	
Puno	Puno	Maravillas	Maravillas British Mining Co.	Fundición por mata	40	Paralizada
	Lampa	Santa Lucía	Lampa Mining Co.	id.	30	

Departamento	Provincia	Nombre de la oficina	Propietario	Sistema de beneficio	Capacidad diaria	Observaciones
Puno	Carabaya.....	Santo Domingo.....	Inca Mining Co.....	Concentración, amalgamación y cianuración por oro.....	t. 800	Paralizada
		Benditani	Sociedad Minera Benditani.....	Amalgamación por oro....	15	id.
	Sandia.....	San Antonio de Poto.....	Compañía Minera Diehl..	Lavado de aluviones con monitores		

INSTALACIONES HIDRAULICAS

El cuadro de la página siguiente, presenta una nómina de las instalaciones hidráulicas utilizadas para servicios de la industria minera y metalúrgica, principalmente para la producción de fuerza motriz.

La cantidad de fuerza desarrollada que se indica, debe considerarse, en la mayoría de los casos, como nominal, pues siendo el caudal de agua muy variable en las diferentes épocas del año, la fuerza varía proporcionalmente. Sin embargo, esto no sucede en algunas usinas de importancia, porque el caudal de agua se regulariza por sistemas adecuados de represas y reservorios.

Puede señalarse tres tipos de instalaciones usuales: las muy pequeñas, en que el motor es generalmente una rueda de paletas, horizontal o vertical, directamente acoplada a un molino; las medianas, con motores Pelton u otras turbinas modernas, a veces combinadas con un dinamo eléctrico para la trasmisión a cierta distancia; y las grandes, que casi siempre son hidro-eléctricas, para trasmisión a distancias largas.

En la próxima estadística podremos ya dar noticia de dos o tres grandes plantas de fuerza, que recién están en construcción o simplemente proyectadas.

Cuadro de las instalaciones de fuerza hidráulica del Perú, para servicios de la industria minera

Departamento	Provincia	Nombre	Propietario	Sistema de motores	Caballos de fuerza
Aucacha	Pallasca	Huayllapón	Cia. Minera Pelagatos	Pelton	50
	id.	Magistral	A. Arias Carracedo	id.	15
	id.	Pasto bueno	Cia. Minera Wolfram	id.	30
	id.	Yungabal	The Conchucos Tungsten Co	id.	60
	id.	Tarica	Emp. Minera San Juan	Turbina Voith	93
	Huaylas	La Primavera	M. R. Chuca	Kueda de cajones	40
	id.	La Aurora	Benjamin Olivera	Kueda horizontal	5
	id.	San Francisco	Piérola y Soluka	id.	56
	Huuri	Herculano	Esteban Gucci	id.	28
	id.	Pompey	Michelerio e hijos	Turbina Lefel	6
Bolognesi	id.	La Contadera	Testamentaria Hudson	Kueda de cajones	4
	id.	El Vesubio	P. Caffarata y sobrino	Pelton	28
	id.	Yacnyhuarmi	Domingo Caffarata	Kueda de cajones	6
	Huaraz	Ticapampa	The Anglo French Ticapampa Silver Mining Co.	Guanme	140
	id.	San Idefonso	Emp. Minera San Idefonso	Rueda horizontal	14
	id.	Tucu Chelra	Societé des Mines de Tucu Chelra	Turbina	20

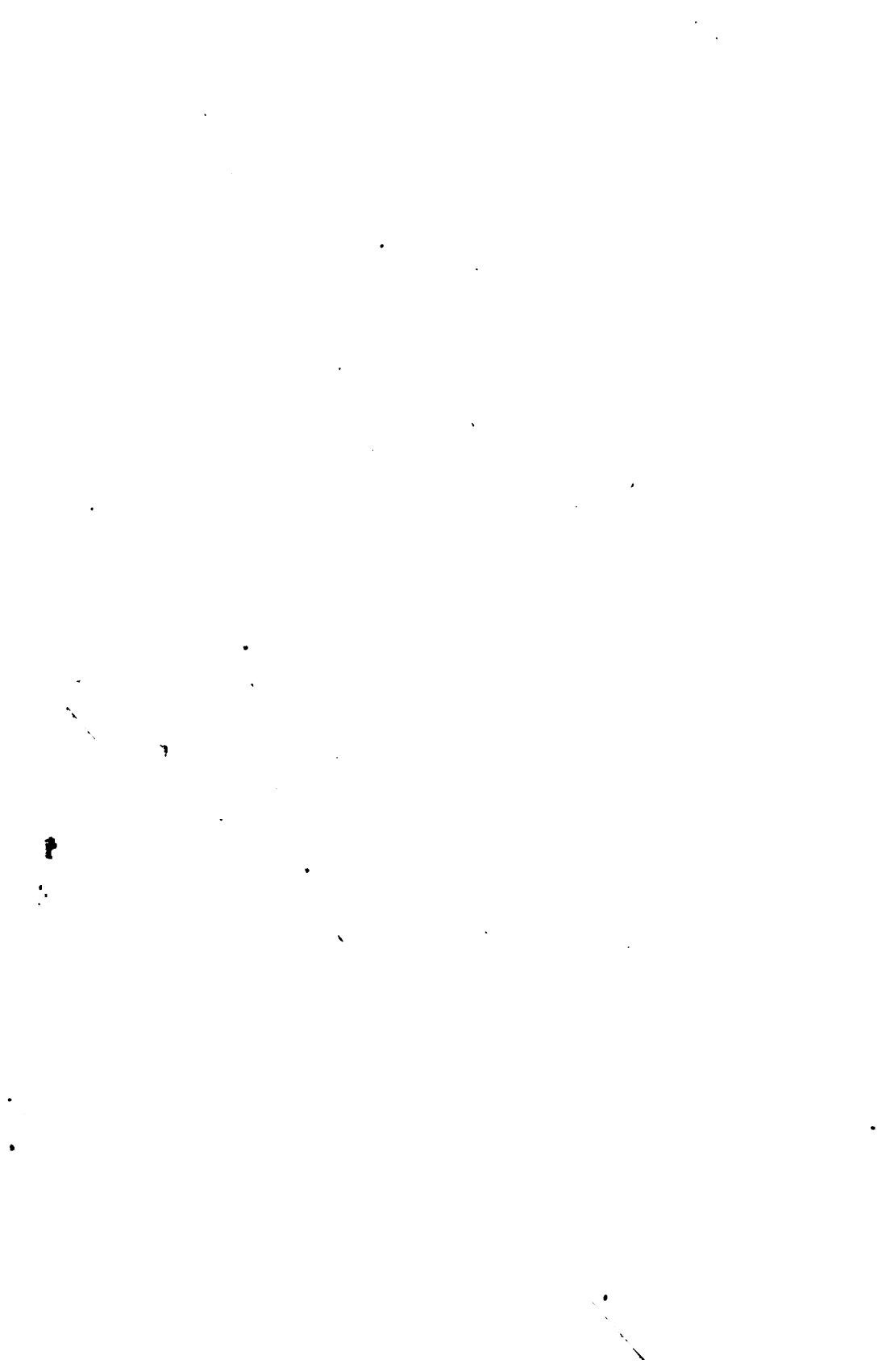
Departamento	Provincia	Nombre	Propietario	Sistema de motores	Caballos de fuerza
Apurímac	Cotabambas	Cochusayguas	La Cotabambas Aurifera	Pelton	40
		Postre Río	Modersto de Komaña	id.	80
Arequipa	Caylloma	San Ignacio	Sociedad Explotadora de Caylloma	id.	200
		id.	id.	id.	400
		Estación Central	Sociedad Aurifera Fosco Andaray	id.	100
		La Victoria	id.	id.	id.
Cajamarca	Hualgayoc	El Carmen	Aurelio Sousa	Rueda vertical	12
		id.	Catalino S. Miranda	id.	14
		La Salvadora	Compañía Minera Socavón Purgatorio	id.	20
		Pilancones	Eloy Santolalla	Pelton	20
		Vista Bella	Compañía Minera Sayapulco	id.	55
		Combayo	Eloy Santolalla	id.	30
Huancavelica	Castrovirreyna	Santa Bárbara	Eulogio E. Fernandini	Pelton	200
		Santa Inés	Compañía Minera Santa Inés y Morcocha	{ Rueda Poncelet { Turbina Pelton	34 32

Departamento	Provincia	Nombre	Propietario	Sistema de motores	Caballos de fuerza
Huancavelica	Angaraes	Perseverancia	Vidalón Hermanos	Rueda horizontal	6
Huánuco	Dos de Mayo	Carmen de Buena Vista	Roque Durán	Rueda de paletas	.....
	id.	La Florida	Compañía Explotadora de Hualanca	Turbina Voith	130
Junín	Yauli	Central de La Oroya	Cerro de Pasco Copper Corporation	Turbinas	12,000
	id.	Pachachaca	id.	id.	4,000
	id.	Yanamina	id.	Pelton	50
	id.	Anticona	S. Collich	id.	16
	id.	Huacrachocha	Juan Galliver	id.	40
	id.	Yauli Paccha	Sociedad Minera Alpamina	id.	30
	id.	La Victoria	Sociedad Minera Carahunera	id.	30
	id.	Gluck Auff	Testamentaria Mahr	id.	25

Departamento	Provincia	Nombre	Propietario	Sistema de motores	Caballos de fuerza
Junín	Cerro de Pasco	Huarón	Compagnie des Mines de Huarón	Pelton	700
	id.	Rfo Blanco	Eulogio E. Fernandini	id.	1,400
	id.	La Quinna	The New Chuquitambo Gold Mines, Ltd	id.	400
	Huancayo	Ragusa	Zapatero y Balarín	id.	20
Libertad	Santiago de Chuco	Mundo Nuevo	Pablo M. Porturas	id.	30
	id.	Tamboras	Sociedad Minera Tamboras	id.	30
	id.	Llavay	H. N. Monteverde	Rueda horizontal	12
Pataz	id.	La Constancia	Federico Cueva	id.	12
	id.	San José	Héctor N. Monteverde	id.	6
	id.	Buldibuyo	Buldibuyo Gold Mining Co	Pelton	10

Departamento	Provincia	Nombre	Propietario	Sistema de motores	Caballos de fuerza
Lima	Cajatambo.....	Quichas	Simón P. Dunstan.....	Rueda horizontal.....	.....
	id.	La Fé	José Gonzalez.....	id. ....	.....
	id.	Caşuna.....	Negociación Minera Caşuna.....	id. ....	.....
	Huarocharif.....	Bellavista	Sociedad Minera Backus & Johnston	Turbina Voith.....	2,000
	id.	Ca-apalca.....	id.	Pelton	560
	id.	Aguas Calientes.....	Ricardo Bentin.....	id.	58
	id.	La Breña.....	id.	Turbina Francis.....	500
	id.	San Antonio	Sociedad Minera Huarocharif.....	Pelton	50
	id.	Río Blapco	E. E. Marshall.....	id.	500
	id.	El Carmen.....	Compañía de Minas El Carmen.....	id.	40
id. ....	.....	Compañía Minera Aguas Cocha.....	id.	25	
id.	Tamboraque	Lizandro A. Proaño.....	id.	200	
id.	P'acococha.....	id.	id.	20	

Departamento	Provincia	Nombre	Propietario	Sistema de molinos	Caballos de fuerza
Lima	Huancochari	Parac	Soc. Minera Parac	Pelton	10
	Yauyos	Yauricocha	Peruvian Copper & Smelting Co.	Turbinas	300
Puno	Puno	Maravillas	Grundy Hermanos	Rueda vertical	30
	id.	Nueva Maravillas	id.	Turbinas	60
	Carabaya	Santo Domingo	Inca Mining Co.	id.	400
	id.	Teniente Clavero	M. Málaga e hijos.	Pelton	20



1.5
77

MINISTERIO DE FOMENTO

BOLETIN

DEL

Cuerpo de Ingenieros de Minas

DEL

PERÚ

Nº 101



LIMA
—
M. T. TAYLOR AND SONS
—
1921

UNIVERSITY OF CHICAGO
JAN 1 1922
GEOL
LIBRARY

Boletines publicados.

- * N.º 1—Documentos oficiales.—Dirección.
- * N.º 2—La industria del petróleo en el Perú en 1901.—A. Garland.
- * N.º 3—Informe sobre la provincia litoral de Moquegua y el departamento de Tarma.—F. Alayza y Paz Soldán.
- * N.º 4—Los pozos artesianos del Callao.—E. A. Guillet.
- * N.º 5—Informe sobre los trabajos efectuados en el asiento mineral de Yauli.—M. G. Masias.
- * N.º 6—Recursos minerales de la provincia de Hualgayac.—F. Málaga Santolalla.
- * N.º 7—El cilindro de Huancavelica.—A. E. Umbauff.
- * N.º 8—Los yacimientos de hierro de Tambo Grande.—Pedro U. Venturo.
- * N.º 9—Recursos minerales de la provincia de Huánuco.—Nicanor G. Delos.
- * N.º 10—El Asiento mineral de Cajatambo.—F. Málaga-Santolalla.
- * N.º 11—El yacimiento de Tungsteno de Librey y los de Níquel de Rapo.—E. A. V. de Habich.
- * N.º 12—Observaciones geológicas efectuadas desde Lima hasta Chunchu mayo.—Gustavo Steinmann.
- * N.º 13—Régimen de las aguas filtrante del Rímac.—T. Elmoro.
- * N.º 14—Estadística minera del Perú en 1903.—J. A. Loredo.
- * N.º 15—Recursos minerales de los distritos de Chusca y San Luis.—E. I. Dueñas.
- * N.º 16—Informes sobre el Cerro de Pasco.—M. A. Donogri.
- * N.º 17—Los Tigliites del Alto del Fraile y algunas Sencuerías del Morro Solar.—Carlos I. Lissén.
- * N.º 18—Yacimientos carboníferos del distrito de Chocoma.—E. A. V. de Habich.
- * N.º 19—La provincia de Cajabamba y su asientos minerales.—F. Málaga Santolalla.
- * N.º 20—Los yacimientos auríferos de Condesuyo y Umasa.—L. U. Alvarado.
- * N.º 21—Recursos minerales e importancia nacional de la provincia de Pataz.—Felipe de Lucía.
- * N.º 22—La provincia de Otuzco y sus asientos minerales.—F. Málaga Santolalla.
- * N.º 23—Informe anual de la Comisión del Cerro de Pasco.—C. E. Velarde.
- * N.º 24—Estadística Minera del Perú en 1904.—M. A. Donogri.
- * N.º 25—Estado actual de la industria minera en Maricucha.—M. G. Masias.
- * N.º 26—Informe sobre los yacimientos auríferos de Sandia.—L. Pöbcker.
- * N.º 27—Caudal, procedencia y distribución de aguas en Tumbes, Piura y Lambayeque.—G. L. Adams.
- * N.º 28—Un proyecto para irrigar el valle de Ica.—Charles W. Sutton.
- * N.º 29—Informe sobre los yacimientos de cobre en Ica.—Federico C. Fuchs.
- * N.º 30—Reglamentaciones mineras para el Cerro de Pasco.—C. E. Velarde.
- * N.º 31—Importancia Minera de la provincia de Cajabamba.—F. Málaga Santolalla.
- * N.º 32—Los yacimientos carboníferos de la provincia de Celendia.—F. Málaga Santolalla.
- * N.º 33—Informes sobre la provincia del Callao.—C. W. Sutton, José S. Bravo y G. I. Adams.

MINISTERIO DE FOMENTO

BOLETIN

DEL

Cuerpo de Ingenieros de Minas

DEL

PERÚ

Nº 101



LIMA

IMP. TORRES AGUIRRE

1921

CUERPO DE INGENIEROS DE MINAS DEL PERÚ

El Problema

DE LA

Irrigación en el Valle de Chicama



LIMA

IMP. TORRES AGUIRRE

1921

INDICE

	<u>Pág.</u>
Oficio de remisión.....	3

El problema de la irrigación en el valle de Chicama.

CAPITULO I

Organización y trabajo de la Comisión.

Hidrología	9
Topografía	11
Agua subterránea.....	14

Extensión del territorio del departamento.....	15
--	----

CAPITULO II

Area tributaria y valle del río Chicama.

Extensión, naturaleza y subdivisiones.....	18
Capital invertido en el valle, producción y utilidades.....	20
Cantidad de agua disponible.....	21

CAPITULO III

Instituciones de irrigación.

Definición	24
Instituciones de irrigación en la sierra.....	26

	Pág
Instituciones de irrigación en el valle de Chicama.—Generalidades históricas	33
Valor del riego en el río Chicama	35
Valor del riego en las acequias del valle	36
Discusión de los diferentes valores del riego en las acequias	36
¿Pueden compensarse estas condiciones sin emplear un método diferente para las medidas?	39
¿Cuál debe ser el equivalente del riego en litros por seundo?	40
Resumen	49
Conclusión	52
Método para medir el agua	51

CAPITULO IV

Dotación de agua y su influencia en los resultados de la irrigación.

Diversas comparaciones	60
Sumario	68

CAPITULO V

Obras de irrigación, costo de mantenimiento y pérdidas.

Canales	70
Pérdidas en los canales	70
Boca-tomas	75

CAPITULO VI

Aguas subterráneas.

Bombeo	77
Otros medios de captar las aguas de filtraciones	79

CAPITULO VII

Eliminación de las soluciones al problema, por su impracticabilidad o su remota practicabilidad.

Introducción	80
Desviación del Maraón	80

	Pág.
Almacenamiento en la cuenca del Moche y desviación de esas aguas al Chicama.....	80
Almacenamiento en el río Jequetepeque y desviación de sus aguas al Chicama.....	83

CAPITULO VIII

Almacenamiento en la quebrada del río Chicama.

Introducción	84
Posibilidades de almacenamiento en la cuenca del Chicama	85
Sedimentación	87
Evaporación	87
Beneficio probable del almacenamiento y nuevo sistema de canales para diversas clases de cosechas y discusión general de los proyectos sometidos a investigación.....	88

CAPITULO IX

Resumen y conclusión.....	93
Tabla N° 1.....	96
Tabla N° 2.....	97
Tabla N° 3.....	98
Tabla N° 4.....	100
Tabla N° 5.....	101

Informe sobre la irrigación del valle de Moche.

Condiciones actuales de cultivo y riego.....	103
Capitalización.—Costo de producción y utilidades actualmente recibidos.....	104
Medios de aumentar el agua.....	105
Capitalización por hectárea.....	107
Conclusiones	109

ILUSTRACIONES

Diagrama de descargas del Río Chicama, en la Estación de

Aforos de Salinar, en los años 1909, 1910 y 1911

Relación gráfica del valor de un **riego** en litros por segundo.

Relación entre **riegos** y metros cúbicos.

Plano general del Valle de Chicama.

OFICIO DE REMISION

Lima, 31 de Enero de 1912.

Señor:

Elevo al despacho de usted un informe sobre los Valles de Chicama y Moche, como resultado de las investigaciones que ha practicado la Comisión Hidrológica de La Libertad durante los años 1909, 1910 y 1911.

El estudio que someto a la consideración de usted comprende: la hidrología general del departamento, con la medición de sus principales ríos; las condiciones agrícolas de los valles, para poder fijar su aspecto económico; las observaciones indispensables para resolver el problema del almacenamiento; y, finalmente, el levantamiento topográfico del valle, para poder proyectar las obras necesarias a su mejoramiento.

Dios guarde a usted, S. D.

CARLOS W. SUTTON.

Al señor Director del Cuerpo de Ingenieros de Minas y Aguas.



El Problema de Irrigación en el Valle de Chicama

CAPITULO I

Organización y trabajo de la Comisión

La Comisión Hidrológica de La Libertad se organizó el 1°. de julio de 1908 con el objeto de estudiar los problemas referentes a la irrigación en el departamento de ese nombre. Como las instrucciones recibidas recomendaban la preferente atención en lo relativo al valle de Chicama, se comenzó por un reconocimiento de conjunto, cuyo resultado sirvió para adoptar el plan de estudios tendientes a coleccionar todos los datos necesarios. En esta labor, referida no sólo al valle sino a la cuenca alta del río Chicama, además de los aforos en los ríos Moche y Virú, se empleó el primer año de trabajos.

Hidrología.

La oficina central de la Comisión se instaló en Ascope y a más o menos 10 km. de la población de este nombre, en la cabecera del valle, en el lugar conocido con el nombre de "Voladero de San Antonio" se ubicó la estación de aforos del río Chicama; estación que se equipó con una "oroya" rústica y una mira de flotador instalada en un pozo excavado en roca, al pie del barranco

y conectado con el cauce del río por un tubo de fierro de 0.03 m. (1.1|4") de diámetro; el flotador se conectó a un indicador que marcaba, sobre una mira graduada, las fluctuaciones del nivel del agua en el río.

La observación continuada de las alturas de mira en el "Voladero de San Antonio" y el aforo metódico de la corriente para diversos caudales han permitido establecer el régimen hidrográfico del agua superficial corriente en el río de Chicama, en ese sitio, lo que ha permitido conocer el máximo de la descarga que alcanzó, dentro del período de tiempo 1908-09, en el mes de marzo de este último año, a 210 metros cúbicos

También se ha observado, desde noviembre de 1908, el régimen y uso del agua en las diversas acequias de regadío, para lo cual se instalaron dos miras en cada una de las once derivaciones del río que hay en el valle. Además, se han hecho aforos periódicos y cálculos sistemáticos sobre el caudal de los ríos Moche y Virú. Todo este trabajo ha demandado la constante atención de un ingeniero y de varios observadores iniciándose con esta función, la que posteriormente, debe extenderse a todos los ríos de la costa, es decir, el estudio de la hidrografía de sus cuencas.

Los datos obtenidos de estas investigaciones bastan, por sí solos, para justificar algunas apreciaciones importantes en relación con el desarrollo económico de la agricultura en el valle de Chicama por medio de la irrigación. Así, puede decirse:

1°.—Que esos datos han servido de base para la determinación de la cantidad de agua necesaria para el cultivo de la caña de azúcar, lo que ha permitido discutir sobre hechos observados y no sobre cifras adoptadas en otros países,

2°.—Han probado, por comparación, la injusticia y la inexactitud que caracterizan la actual administración de la aguas en relación al número de derechos de riego establecidos por las antiguas ordenanzas;

3°.—Han permitido establecer las relaciones entre los diferentes valores del riego, en litros por segundos durante los 8 últimos años, lo que ha sido de gran utilidad para calcular el caudal disponible de agua y su

importancia con respecto al uso actual y el probable futuro del valle;

4°.—Han mostrado, en unión del estudio general de las condiciones agrícolas y el valor de las cosechas obtenidas por la irrigación, que el desarrollo de la agricultura en el valle de Chicama, será incierta y de reducido beneficio sin el almacenamiento de las aguas para regular el riego; y, finalmente;

5°.—Han fijado el límite económico de las obras de almacenamiento, al estudiar los informes anteriores en relación con el costo probable de esos trabajos.

Además de las mediciones practicadas con el objeto de conocer la cantidad de agua tomada por las diferentes acequias, se han determinado las pérdidas y ganancias de las mismas por evaporación y filtración y éste estudio ha demostrado, también, que es conveniente reconstruir el sistema de acequias en actual uso.

Se ha determinado, asimismo, la pérdida de caudal del río en la parte alta de su cauce, obteniéndose un dato de gran importancia para la determinación de la eficacia de las obras de almacenamiento; en adición a este último, se han hecho observaciones diarias de la cantidad de sedimentos arrastrados por el río, así como de la evaporación de superficies de agua desde enero de 1909.

Topografía.

Se ha hecho un estudio topográfico del valle, quebrada y cuenca, con el objeto de determinar los sitios más aparentes para reservorios y de proyectar el nuevo sistema de canales de riego de acuerdo con el plan concebido como resultado de las observaciones hidrológicas. Para ese fin se midió una base de 3 km. en la línea del ferrocarril de Trujillo a Ascope, que sirvió para desarrollar una triangulación que se ha conectado a la catedral de Trujillo y la parte baja del río Moche, teniendo en mira la extensión de los estudios a éste valle y al del río Virú. La red de triángulos se extendió a la parte central y alta del valle de Chicama, prolongándose a la quebrada y cuenca colectora de lluvias, hasta la unión de los ríos Chuquillanqui y Huancay, abarcando,

en total, una área de 3000 km. cuadrados, superficie que se acerca a la mitad de la cuenca del río Chicama.

Se ha concluído un circuito de nivelación primaria que servirá de base a estudios topográficos posteriores para la proyección de nuevos canales de riego. Partiendo del nivel del mar en el puerto de Huanchaco, el polígono principal de nivelación, refirió al punto de partida la base de la triangulación medida cerca de Trujillo, y siguiendo la línea del ferrocarril de Huanchaco al valle de Chicama, continuó por la margen izquierda de la quebrada hasta la cabecera de las tierras irrigadas en Jagüey, regresando por la margen derecha, a encontrar, en la hacienda Chielín, la línea principiada en Huanchaco. Este circuito de nivelación mide 140 km., habiéndose ubicado en su recorrido 22 marcas permanentes (tubos de fierro enterrados y provistos de una cabeza de bronce para las marcas) y determinando la elevación de otros muchos puntos del terreno.

Con las operaciones citadas se ha hecho el plano topográfico de la parte alta del valle, hasta el límite inferior de la quebrada del Huancay, o sea una distancia de 45 km. dibujándose a la escala de 1:25000 y las curvas de nivel con intervalos de 5 m. La indicaciones de este plano ha servido para preparar otros planos topográficos especiales, a la escala de 1:10000 con intervalos de 1 m. para las curvas de nivel, de cuatro lugares aparentes para ubicar los reservorios.

Se ha examinado, asimismo, la estratigrafía de los diversos sitios del valle a fin de estudiar sus condiciones en relación con la construcción de reservorios y la posibilidad que pueden presentar, por la naturaleza del material que los constituye, para la construcción de represas, y, finalmente, se han tomado muestras y practicado análisis de varios depósitos de material suelto y aprovechable para la construcción de represas por el procedimiento conocido con el nombre de "Relleno Hidráulico" (Hydraulic Fill Dams).

Además del estudio topográfico de la quebrada del río Chicama, se hizo un reconocimiento de su tributario el Huancay, reconociéndose también el río Moche, habiéndose determinado apróximadamente las cuencas de los ríos Chicama y Moche por intersecciones hechas desde las líneas principales de ambos reconocimientos. Estos trabajos han contribuído a fijar la necesidad e importancia de completar un plano de la cuenca total, a fin de fijar:

- 1°, los sitios aparentes para reservorios;
- 2°, la extensión de áreas cultivadas y cultivables;
- 3°, la extensión de áreas irrigadas e irrigables;
- 4°, la extensión de áreas cubiertas con bosques y terrenos con grama;
- 5°, las acequias existentes; y
- 6°, la topografía general-poblaciones, caminos, minas etc.

Este trabajo demandaría muy pocos meses más para su terminación, porque los datos principales y la labor más ruda ya ha sido coronada.

Aprovechando de los trabajos de reconocimiento, se instalaron cuatro pluviómetros en la cuenca colectora de lluvias del río Chicama, uno en el valle y otro en Quiruvilca, (cuenca colectora del río Moche), que han suministrado datos durante la época de lluvias del año 1909. La reunión de estos datos pluviométricos y las mediciones de la descarga del río Chicama, han permitido estimar el probable abastecimiento de un reservorio por efecto de la tributación de una porción aislada en algunas de las cuencas tributarias.

También se han reunido datos concernientes a la producción agrícola del valle y a las diversas causas que influyen en su variación, incluyendo lo relativo a la dotación de agua.

Todos los estudios realizados y que se han descrito ligeramente, hacen llegar a la conclusión de que es posible ampliar la actual zona de cultivos, comprendiendo nuevas tierras mediante la reconstrucción del sistema de acequias de regadío o sea con la regularización de la descarga de la cuenca colectora.

El caudal y el régimen del río Chicama y la topografía de su cuenca, permiten la irrigación de 15,000 fane-

gadas sembradas de algodón, por el almacenamiento de 248 millones de metros cúbicos y aún cuando las investigaciones no tienen aún carácter definitivo, las deducciones actualmente posibles, hacen anticipar que ese resultado sería económicamente realizable, porque se obtendría con una amortización anual durante 25 años y que importaría menos del 15 % del producto neto de los intereses que resultaran beneficiados.

Agua subterránea.

Dada la estructura del valle de Chicama, el bombeo del agua de su lecho, puede resolver el problema de la irrigación en una parte considerable y el costo total de la amortización de las obras necesarias no excederá al de los otros proyectos que se están estudiando. Debe pues contemplarse este estudio de importancia especial, porque el bombeo de pozos puede realizarse sin las grandes inversiones que exige el almacenamiento en reservorios. Desde luego, para la solución de esta parte del problema será indispensable obtener fuerza motriz a bajo precio, dentro de los límites del caudal disponible.

* * *

En el curso del texto de este informe se notará la importancia atribuída a la cuestión "Instituciones de Irrigación" y todos los que conocen las condiciones de las reglamentaciones y métodos de administración inadecuados, en uso actualmente en el valle de Chicama y los que reflexionen sobre la importancia de una organización eficaz como esencial para el éxito de la irrigación en áreas grandes como las consideradas en este informe, tendrán que concluir en la necesidad de la expedición de un sistema de leyes aplicables a las condiciones locales y la creación de entidades idóneas que las hagan cumplir acertadamente.

* * *

En las páginas siguientes se discutirán los datos obtenidos en las investigaciones que se han descrito anteriormente y se indicarán los resultados a que han conducido. Sin embargo, el presente estudio no puede considerarse sino como preliminar, porque antes de la preparación de un informe final, será necesario efectuar los siguientes trabajos de campo:

1°.—Terminación del plano topográfico del valle de Chicama;

2°.—Terminación de los estudios geográficos de la cuenca de ese río y de los estudios especiales para reservorios en determinados lugares;

3°.—Examen experimental, por medio de sondajes, de los sitios más favorables para reservorios, determinándose la naturaleza del subsuelo y de los materiales que han de servir de base a las represas;

4°.—Proyecto de un nuevo sistema de canales de riego, basado en el estudio catastral y topográfico y;

5°.—Determinación de la velocidad del agua del subsuelo y de la profundidad y naturaleza de los estratos acuíferos.

Estos estudios están ya, bastante adelantados y será posible terminarlos en pocos meses más, siempre que sean aumentados el personal y las facilidades que son necesarias.

Extensión del territorio del departamento.

El departamento de La Libertad, tiene una extensión superficial de 28,000 km. cuadrados, de los cuales 13,000 corresponden a los terrenos de la costa que están atravesados por cuatro ríos que forman valles más o menos cultivados y que se denominan: Chicama, Moche, Virú y Chao. El orden de importancia agrícola de estos valles y el de su posición geográfica—de N. a S.—es, precisamente, el indicado por los nombres de los ríos citados, pero además forman parte del departamento, la margen izquierda—Sur—del río Jequetepeque y la margen derecha—Norte—del río Santa.

En esta descripción se usarán los términos comunes de “sierra” y “costa” para señalar las dos regiones bien distintas en que está dividida la zona costanera, es

decir, la comprendida entre la línea del **divortia aquarum** y el Océano Pacífico. La primera, la sierra, es la región que se extiende desde los cerros áridos y desnudos, visibles desde los barcos que navegan por el litoral, hasta los picachos cuya elevación fluctúa alrededor de 4200 a 4300 m. sobre el nivel del mar y en donde las lluvias anuales alcanzan a 0.75 m. (30'') en la parte alta y 0.20 m. (8'') en la parte inferior, aproximadamente. La costa es la región comprendida entre los picachos mencionados anteriormente y las pampas de arena bañadas por el mar y atravesadas por pequeños ríos.

Muchos escritores, desde los tiempos de Humboldt, han descrito las diferencias notables de climas, habitantes y costumbres entre la sierra y la costa y esto nos releva de repetir esta clase de consideraciones ya vulgarizadas, por lo que nos limitaremos a hacer solamente las explicaciones indispensables y pertinentes en el curso de este informe.

Al desembocar los ríos, de los cerros áridos ya citados a las pampas arenosas, en cursos más o menos estrechos, las menores ondulaciones y pendientes de las pampas han permitido su esparcimiento, depositándose así la arcilla que acarreaban y formando las ricas tierras de los valles agrícolas de la costa. Excluyendo los de Jequetepeque y Santa que no son íntegramente del departamento de La Libertad, y el de Chao, que es de poca importancia, los demás, es decir, los valles de Chicama, Moche y Virú, tienen una extensión de cerca de 125,000 hectáreas (36,000 fanegadas) con una longitud relativamente pequeña de acequias de regadío. De esta extensión hay, apenas, 35,000 hectáreas (10,000 fanegadas) actualmente en cultivo y esta porción se encuentra concentrada en la parte central de los valles, debido a la clase de cultivo (caña de azúcar) que demanda mayor cantidad de agua y un ensanche gradual en las plantaciones. Además de las 125,000 hectáreas mencionadas, hay muchas pampas, algunas de las cuales son de excelentes tierras y casi todas cultivables si se dispusiera de agua.

En la región de la sierra, en la zona que comprende los tres ríos mencionados, hay gran extensión de terrenos cultivados por irrigación, y divididos en pequeños lo-

tes de 7 a 10 hectáreas (2 a 3 fanegadas) y aún menos, regados por acequias comunales, libres, aparentemente, de restricción alguna con respecto al uso de las aguas. Se ha podido constatar, en una quebrada de 15 km. de largo, que la extensión cultivada en esta forma, era mayor de 1,000 hectáreas (300 fanegadas), y ésta es una de las quince o veinte quebradas secundarias al Este de Huallubamba, siendo todas las comunidades agrícolas semejantes.

Los cultivos extendidos en los terrenos de la sierra, especialmente en la parte central de la cuenca del río Huancay, al Norte de Usquil, (parte alta del río Chicama), y, en menor escala, en la quebrada del río Moche, son: la coca, frutas y vegetales, pero solo para atender al consumo local y al pastero de pequeñas cantidades de ganado cabrino, habiendo, sin embargo, algunas extensiones de mayor importancia dedicadas a la crianza, en pequeñas escalas, de ganado vacuno.

Son muy frecuentes las quejas de los agricultores de los valles costaneros, contra los ocupantes de la parte alta de las cuencas por el uso inadecuado y consiguiente desperdicio de agua, y, no hay duda de que esto es evidente, porque los últimos usan gran cantidad de agua en las épocas de sequía. Como ejemplo que acredita esta afirmación, señalamos el caso que ocurre en la parte comprendida entre Jagüey y Tambo, en la quebrada principal del río Chicama, en la que, sobre una extensión de 32 km. se usa, en tiempo de escasez, alrededor de 1 m. cúbico de agua por segundo para la irrigación de menos de 350 hectáreas (100 fanegadas), lo que representa más del cuádruplo de lo necesario para los cultivos usuales. En esta parte de la quebrada parece factible la compra de terrenos y el consiguiente derecho a las aguas, pero esta solución no es aplicable en la sierra por el enorme gasto que demandaría. Sin embargo, a los agricultores de la parte baja les convendría, dentro de ciertos límites, adquirir propiedades en la sierra como complemento de sus negociaciones de la costa.

CAPITULO II

AREA TRIBUTARIA Y VALLE DEL RIO CHICAMA

Extensión, naturaleza y subdivisiones.

El río Chicama desagua un área de 6,500 km. cuadrados, aproximadamente, de la que, más o menos, la mitad recibe suficientes lluvias para el crecimiento de la grama y pequeños árboles.

Es notable en estas regiones la adaptabilidad de las plantas a los distintos grados de humedad. En las zonas de menor altura, a una elevación de 5 a 6,000 pies sobre el nivel del mar, las faldas de los cerros están cubiertas por una densa vegetación de arbustos que cambian brusca-mente a condiciones sin vegetación en alturas pocos me-nores. Al Sur de Sausal, existe un cauce seco que mues-tra el cambio brusco al ascender de regiones completa-mente áridas a otras de considerable vegetación, demos-trando lo que indicamos anteriormente.

La influencia de los bosques sobre el caudal total de un río es cuestión muy discutida ahora y aún desde mucho antes en Estados Unidos de Norte América y en Europa. Los bosques tendían a disminuir el cau-dal total, pero contribuyen a prolongar el efecto de las primeras avenidas, como las de octubre en el río Chica-ma y las últimas del mes de mayo; probablemente no tie-nen influencia alguna sobre las avenidas en las épocas de mayor abundancia. La ventaja principal de los bos-ques en la cuenca del río Chicama, es la de reducir la ero-sión en los terrenos con fuertes pendientes de la sierra, y prevenir así la posible sedimentación en los reservo-rios; además, el efecto de los bosques en prolongar la época de avenidas es de mucha importancia en lugares que, como éste, tienen especiales condiciones de irriga-ción. Creemos que las plantas desarrolladas por la natu-raleza en las condiciones locales, serían suficientes para dar el resultado que se desea, suponiendo la atención de técnicos en este ramo.

Ya hemos dicho algo respecto a la industria ganadera en la parte alta de las cuencas del departamento. En el área tributaria del río Chicama, se estima que hay anualmente más de cien mil cabezas de ganado, entre vacas, carneros y cabras; este número que debe considerarse sólo como aproximado, es basado en datos obtenidos de varias fuentes, algunas de ellas no muy seguras. Respecto a todas las industrias en la parte alta de la cuenca, puede decirse que su desarrollo es imposible por la falta de medios de conducción y la carencia de un mercado inmediato. La cuenca central del río Huancay produce café, coca y casi todas las frutas y vegetales conocidos en la América del Sur; sostiene una población agrícola entre 20 y 40 mil almas; sus productos tienen que ser llevados a lomo de mula, a cuatro días de camino, para encontrar un puerto y estas dificultades son incrementadas grandemente en época de lluvias. El conjunto es comparable a un paraíso oculto que sostiene con abundancia a sus habitantes, pero que contribuye en poco o nada al progreso nacional.

Ocupándonos, ahora, de la parte baja de la cuenca, las condiciones son enteramente distintas, aún cuando indudablemente capaces de una producción tan variada como la sierra; 70 % de las tierras cultivadas están sembradas con caña de azúcar, y si el agricultor de la sierra puede disponer para sus cultivos en más de 600 milímetros de lluvia por año, las tierras cultivadas de la parte baja del valle, dependen enteramente en la irrigación por el agua que reciben. La lluvia en el valle de Chicama, tomada de un archivo de pluviometría de la hacienda "Casa Grande", es, en término medio, para un período de cinco años, de 22 milímetros; estos pocos milímetros de agua que como lluvia caen en el valle durante el año, aunque indudablemente de algún valor en las tierras preparadas para recibirla, puede despreciarse al considerar la cantidad total necesaria para producir cosechas.

Las actuales acequias del valle de Chicama, pueden irrigar aproximadamente una extensión de 23,000 fanegadas, de las cuales sólo 7,000 más o menos están cultivadas; 5,000 de ellas dedicadas al cultivo de la caña de azúcar y el resto al algodón (alrededor de 100 fanegadas) y cosechas de consumo local.

La propiedad de las tierras data de algunas centurias atrás y primeramente dividida en pequeños lotes entre muchos dueños está hoy concentrada en manos de pocas compañías grandes. Esta concentración es debida en este caso, no sólo a la posibilidad de economizar en la administración, sino también, a que la escasez de agua y el modo de hacer su distribución, han hecho imposible el desarrollo de la industria azucarera de otro modo.

Además de los terrenos mencionados, hay pampas de grandes extensiones en niveles superiores a los de las actuales acequias, cuyos suelos probablemente nunca serán cultivados por falta de agua.

Capital invertido en el valle, producción y utilidad.

La centralización a que hemos hecho referencia en el párrafo anterior, ha traído como consecuencia la posesión de más de tres cuartas partes de las tierras por cinco o seis negociaciones; representando en todo un capital estimado entre quince y veinticinco millones de soles.

Las 5,000 fanegadas sembradas de caña produjeron el año 1908 un millón trescientos mil quintales (1,300,000 qq) de azúcar (6,500 toneladas). Además, estas tierras produjeron en el año 1905 alrededor de 350,000 galones de alcohol y ron y 37,000 quintales de chancaca. Puede suponerse que la producción de ron y chancaca durante el año 1908, por lo menos, igualó a la de 1905.

Las dos mil fanegadas cultivadas restantes, han producido gran variedad de cosechas: alfalfas, maíz, vegetales, arroz, etc. Las 16,000 fanegadas no cultivadas, también han producido algo, proporcionando pasto y leña. La carencia de datos respecto a la producción de otras cosechas nos obliga a dedicar nuestra atención exclusivamente al azúcar y el algodón, que son las cosechas principales de la costa. Respecto a la producción de azúcar por fanegada, esta ha variado en las distintas haciendas, habiendo sido el año de 1908, de 450 a 700 quintales por fanegada. La producción de caña por fanegada en una de las haciendas importantes del valle es 250 toneladas; esto es, como 60 % de la producción de las mejores haciendas en las islas Hawaii. Bajo el título "El servicio de agua y su in-

fluencia sobre la producción" se considerará la influencia de la irregularidad del caudal del Chicama sobre la baja producción por fanegada.

El costo de producción en las condiciones más favorables es hoy en el valle de cinco y medio chelines el quintal de azúcar, puesto a bordo en Salaverry; siendo el término medio, cerca de seis chelines (Lp. 0.3.00). El precio pagado por quintal de azúcar abordo en Salaverry, durante el presente año ha sido nueve chelines (Lp. 0.4.50); pero este precio fluctúa mucho; tomaremos como un precio medio conveniente el de Lp. 8.4.00 la tonelada inglesa o Lp. 0.3.75 el quintal abordo en Salaverry, como precio del azúcar de primera; el precio para el de segunda es Lp. 0.3.12 y Lp. 0.2.50 para el de tercera. Dá la producción en algunas haciendas, 70 % en azúcar de primera, 25 % de segunda y 5 % de tercera; pero para incluir las haciendas donde las condiciones no son de las mejores tomaremos estas proporciones como sigue: 65 % azúcar de primera; 25 % de segunda y 10 % de tercera. En estas condiciones con un precio de Lp. 0.3.75 el quintal de azúcar de primera abordo en Salaverry el precio término medio para las tres clases de azúcares es de Lp. 0.3.50 el quintal. Con el costo de producción antes mencionado, este precio significa una utilidad de Lp. 0.0.50 por quintal; que con una producción de 600 quintales por fanegada representa un beneficio neto de Lp. 30.0.00 por fanegada cortada. Como la caña madura entre 18 y 23 meses, sólo se corta anualmente 0,6 de la caña sembrada; siendo entonces el producto neto por fanegada sembrada y por año Lp. 18.0.00; que representa una utilidad de solo 6 % sobre el capital invertido, aunque en algunos casos ha subido a 10 % y dicen que en años buenos ha llegado hasta 20 %.

Cantidad de agua disponible.

Nunca se ha hecho un estudio sistemático de las descargas del Chicama; pero con el sistema de riegos, en uso por muchos años, se ha medido la sección mojada para diferentes alturas del río. La colocación de una estación de aforos, cerca del sitio donde se mide esta sección, ha he-

cho posible el establecer una relación entre el riego y una unidad definida de volumen en la unidad de tiempo (metros cúbicos por segundo). En la Hacienda "Casa Grande" se conserva un diagrama mostrando las fluctuaciones del río en riegos y aplicando la relación determinada como acabamos de ver entre el riego y metros cúbicos por segundo, ha sido posible traducir el diagrama mencionado a la Tabla I que muestra el régimen del río por cuatro y medio años en términos de unidades comprensibles. La descarga total no ha podido estimarse con la misma exactitud con que hemos podido calcularla durante los meses de escasez, porque en los períodos de abundancia no se han hecho esas mediciones, excepto en años como el 1905 y 1906 en que las mediciones se hicieron en toda época.

Por la tabla se vé que en los años 1902 y 1903, la descarga máxima excedió a 100 metros cúbicos por segundo, por períodos de 90 y 45 días respectivamente. Es un hecho que los años 1905 y 1906, son generalmente considerados en toda la costa como años de sequía excepcional y puede por lo mismo asegurarse, que el diagrama indica que la descarga anual del Chicama, excede en mucho de mil millones de metros cúbicos. Los máximos y totales en la tabla se han estimado procurando no asignar números muy altos; de manera que podemos aceptar que esas cifras representan valores más bien menores que en exceso de los verdaderos; excepto para los años de 1905 y 1906, en que se midió el río durante todo el año. En el año trascendido de julio de 1908 y julio de 1909, según mediciones hechas por esta Comisión, el caudal del río ha excedido en una millar de millones de metros cúbicos.

Por una comparación de los datos obtenidos por pluviómetros colocados en distintos lugares de la cuenca del Chicama y las mediciones diarias del caudal del río, es posible calcular que un caudal de un millar de millones de metros cúbicos, representa 37 % del agua que cae como lluvia en la cuenca. La pluviometría, muestra un cambio brusco entre regiones con precipitación de 100 milímetros por año a regiones de lluvia abundante (400 y más milímetros por año) y permite la división de la cuenca en dos regiones que llamamos región húmeda y región árida.

En años como 1902, 1903, 1904 y 1909 podemos suponer que el 37 % de la lluvia llegó al valle y esto represen-

ta un caudal de 300,000 metros cúbicos por año por cada kilómetro cuadrado de región húmeda o 150,000 metros cúbicos por año por kilómetro cuadrado de toda la cuenca. En años de escasez, tales como el 1905 y 1906 el por ciento de lluvias que han formado el caudal del río habrá sido mucho menor; probablemente 20 %, porque antes de que las lluvias lleguen al río en cantidades abundantes, tienen que saturar el suelo. En 1906 la cuenca ha dado un término medio de 140,000 metros cúbicos por kilómetro cuadrado de región húmeda o 70,000 metros cúbicos por kilómetro cuadrado de toda la cuenca.

Las columnas 7, 8 y 9 de la Tabla I, han sido agregadas para conveniencia en la discusión de almacenamiento en párrafos siguientes. La cuestión de almacenamiento será considerada en el título 3 y especialmente bajo el título 8.

CAPITULO III

Instituciones de irrigación.

Por Instituciones de Irrigación queremos indicar la agrupación de leyes, reglamentos y costumbres confirmadas e interpretadas por la actuación de funcionarios, que forman parte reconocida de la institución y cuyo objeto es el control del uso del agua en la irrigación.

Las instituciones de irrigación del valle de Chicama se componen del Código de Aguas, La Ley General de Irrigación, Las Ordenanzas de las Comunidades de Regantes y costumbres de esas comunidades administradas por el Ministerio de Fomento, Sindicatos de las comunidades y jueces de aguas donde no existe sindicato. La parte que corresponde al Gobierno, según está indicado en el Código, en las instituciones mencionadas, consiste en la aprobación de las ordenanzas que deben adoptar las diferentes comunidades, en conformidad con las indicaciones del Código; en el otorgamiento de concesiones para el uso del agua y en muchas otras funciones importantes.

Debe recordarse por aquellos familiarizados con el sistema de Gobierno en los Estados Unidos, en el que los estados eligen sus funcionarios públicos y forman sus propias leyes locales, que en el Perú no existe esa distinción entre los gobiernos nacional y del Estado. La división territorial que corresponde a un Estado en la América del Norte es un departamento en el Perú; siendo las autoridades del departamento nombradas por el Presidente de la República, y aún cuando los Senadores y Diputados son nombrados en el departamento para representar sus comunidades en la Legislatura Nacional, no hay Legislatura local. La centralización en Lima dá al Gobierno un poder moral y legal en los departamentos que es necesario comprender al considerar la posibilidad del desarrollo de las actuales instituciones de irrigación.

Este poder del Gobierno sobre las comunidades locales en cuestiones y derechos de aguas reside en el Mi-

nisterio de Fomento; el cual puede ordenar la formación de comunidades para la conservación de los derechos locales: "Resolver definitivamente todas las cuestiones que se susciten en la aplicación de la presente ley". Artículo 263, Inciso tercero, y "acordar y ejercitar la demarcación, apeo y deslinde de cuanto pertenece al dominio público en virtud de las prescripciones de esta ley, sin perjuicio de la competencia de los tribunales, respecto a las cuestiones de propiedad y posesión." Artículo 263, Inciso cuarto.

En la actualidad, este poder dado al Ministerio no es ejercido regularmente y parece hacerse uso de él, sólo en casos de quejas por abusos. Hoy no hay en la cuenca del río un funcionario administrativo dependiente del Ministerio de Fomento, y Administrador del valle aún cuando procediendo conforme a las ordenanzas aprobadas por el Ministerio es nombrado, pagado y responde de todos sus actos oficiales al Sindicato Central, una junta local.

El Código de Aguas, que es la base principal legal para las instituciones que estamos discutiendo, fué copiado del Código español. Ha sido una costumbre universal de los gobiernos del Hemisferio Occidental, en los que ha recaído la labor de desarrollar comunidades modernas en dominios vastos e inhabitados, el buscar en los Estados europeos modelos para formar sus instituciones. Este hábito ha sido una necesidad práctica no menos en este caso que en otros e indudablemente es posible, en este como en los otros, el formar, partiendo del esqueleto de la construcción de ese Código una institución adaptable a las condiciones locales. El Código Español indudablemente ha pasado por los diversos estados de evolución comunes a todos los códigos y es probable que lleve el signo de la imposición de nuevas ideas sobre antiguas instituciones y que contenga trazas de principios contradictorios, representativos de diferentes estados de su desarrollo; pero es usual el interpretar los códigos según los principios generales que en ellos se indican y no por la letra de un artículo. No es probable que haya podido prepararse un Código mejor, sin recurrir a la experiencia que representa el Código Español o el de algún otro país.

En el Código de Aguas adoptado en el Perú, se reconocen tres principios sobre la propiedad del agua:

En los artículos 1°. y 5°. se presenta el principio más antiguo y primitivo respecto al dominio privado del agua: este es “que el agua como cualquier otro recurso mineral pertenece a los terrenos donde tiene su origen sin tener en consideración la cantidad de agua o necesidades de ese terreno”.

A la vez notamos en los artículos 1°, 10°, y 11°, 163°. y 196°, otros dos principios de origen más reciente en la evolución de ideas, con respecto a derechos en la propiedad de recurso público; el primero de ellos, es la idea que derechos privados, toman preferencia en orden de uso establecido, sin respecto a posición en el curso del río (Artículo 10° y 11°). El segundo y más moderno es que el derecho al uso del agua debe ser según las necesidades de las tierras irrigadas (Artículo 163°.)

Para hacer de las presentes instituciones una salvaguardia de los derechos de las comunidades de la cuenca, falta que este último principio sea reconocido; establecer una unidad de uso, definir los derechos existentes en términos de esa unidad y por medio de una organización dependiente del Ministerio de Fomento vigilar el uso general de las concesiones reconocidas por el Gobierno.

Para que este principio y el poder dado al Ministerio de Fomento, puedan ser reconocidos más claramente por los que usen el Código, parece conveniente explicar más ampliamente o cambiar el artículo 277°. del Código que dice: “Respecto a las aguas de dominio privado, la administración se limitará a ejercer la vigilancia necesaria para que no puedan afectar a la salubridad pública ni a la seguridad de las personas y bienes”. Parece posible dar a este artículo una interpretación completamente contraria al principio de uso, y contradictoria al artículo 263 que dá a la administración el poder de definir ese uso y obligar la administración de aguas de conformidad con él.

Instituciones de irrigación en la sierra.

Ya hemos indicado la distinción entre sierra y costa, y entre las regiones seca y húmeda de la cuenca del

río Chicama. La sierra o región húmeda recibe suficientes lluvias durante los meses de verano, necesitando de irrigación solo en invierno. (1).

Puede decirse que no existen instituciones de irrigación en la sierra, a menos que se supongan constituidas por las leyes generales del Código de Aguas. El agua empleada en la irrigación en la sierra no puede considerarse como representando la cantidad quitada al valle, pues una gran parte de la usada en los terrenos de fuertes pendientes regresa al cauce con filtraciones; hay sin embargo, pérdida para el valle por este uso y la extensión de la irrigación en la sierra sin otras restricciones que las muy generales contenidas en el Código de Aguas es una amenaza para el desarrollo de los recursos del río. Al seguir la historia de las instituciones de irrigación en cualquier país, encontramos siempre una causa actuando para evitar el desarrollo de ellas para el bien de la comunidad; esta causa ha sido la falta de no reconocer el agua que cae sobre una cuenca cualquiera, como un recurso natural susceptible de medición aproximada, y la necesidad de conservarla primeramente para el beneficio de los habitantes de esa cuenca. El interés de comunidades establecidas o que puedan establecerse en ese curso de agua, exige se mida ese recurso y sólo se permita su apropiación en volúmenes fijos, determinados según un programa cuidadosamente preparado para el desarrollo de la región y basado en un maduro conocimiento de las condiciones físicas y económicas de ella. El suscrito no está lo suficientemente familiarizado con el sistema legal de este país para juzgar del posible efecto en la práctica de leyes pertinentes a aguas, y hace por lo tanto su crítica a esas leyes respetándolas; pero, si lo dicho sirviera para promover el interés a una investigación y discusión de ellas, cree habría servido a un fin útil.

La Tabla I dá los resultados de mediciones de los actuales recursos del río Chicama, mediciones hechas en

(1).—Las palabras “invierno” y “verano” son usadas en este informe en el sentido propio de ellas y nó como en la sierra, donde su significado es enteramente contrario; con la palabra “verano” indicaremos la estación durante la cual el Sol está al Sur del Ecuador, expresando con la palabra “invierno” los meses en los que el Sol está en el hemisferio opuesto.

la cabecera del valle de este nombre y que no incluyen por consiguiente, el agua usada en la sierra. Veremos más adelante que para el mejor aprovechamiento de su caudal (Columna 6) en la extensión de la irrigación del valle, se requiere un almacenamiento tal, que suministre a los canales un volumen de 204 millones de metros cúbicos por año. La Columna 7 muestra que al permitirse un uso de 42 metros cúbicos por segundo en época de abundancia, habría períodos hasta de tres años en los que no será posible almacenar el volumen de agua necesario y ello obliga a limitar el uso del agua en verano a 20 metros cúbicos por segundo, de manera que pueda almacenarse el volumen necesario para satisfacer las demandas en épocas de escasez. La limitación de tal uso es practicable en el valle con sólo dar al riego un valor fijo; en la sierra, sin embargo, el riego no existe como un medio para la administración del agua, usándose el sistema de mitas cuando el agua disminuye; en este sistema, toda el agua del riachuelo es dada a cada regante por turno y por un cierto tiempo.

El uso de las mitas, en algunos distritos de la sierra en los meses de invierno, indica que en esos meses se usa en tales lugares toda el agua del curso. Debemos reconocer que el uso por mitas es una necesidad en la sierra; sería ridículo intentar administrar por reparto las aguas en las quebradas pequeñas, pero vamos a apartarnos de este tema porque no tratamos de estudiar los métodos o turnos para recibir las aguas, sino de la conveniencia de medirlas. Como hemos indicado anteriormente el Código reconoce la conveniencia de limitar la irrigación de nuevos terrenos en la sierra, usando aguas de las fuentes del río. Pero es difícil bajo la instituciones de hoy, y en algunos casos imposible, el definir tal uso, limitarlo a una cantidad fija o necesaria, o evitar que tome preferencia a cualquier otro sin respetar su prioridad. Esta dificultad es debida a la falta de un registro de uso en términos de unidades comprensibles, a la interpretación del Código por la letra de párrafos o principios aislados y a la falta del Ministerio de Fomento al no mantener regularmente en la cuenca, el poder dado a ese ramo del Gobierno por indicación expresa del Código. ¿Era la intención de la ley (Código de Aguas) que el

uso del agua en todo el río de Chicama, estuviese bajo el control de un irrigador en un distrito remoto? El Código dice, Capítulo I, Artículo 1º: “Del dominio de las aguas pluviales. Pertenecen al dueño de un terreno las aguas pluviales que caen en el mismo, mientras discurren por él, y además las que se recojan en dicho terreno. Podrá en consecuencia construir dentro de su propiedad estanques, pantanos, cisternas o aljibes donde deben ser conservadas o emplear otro medio adecuado, siempre que con ello *no cauce perjuicio al público ni a tercero*. Se reputan aguas pluviales para los efectos de esta ley las que proceden inmediatamente de las lluvias”.

En el Capítulo II tenemos: “De dominio de las aguas vivas, manantiales y corrientes, etc. Artículo 5º.” Tanto en los terrenos de los particulares como en los municipales y en los de propiedad del Estado, las aguas que en ellos nacen, continua o discontinuamente, pertenecen al dueño respectivo para su uso o aprovechamiento, mientras discurren por los mismos terrenos. En cuanto las aguas no aprovechadas salen del terreno donde nacieron, ya son públicas para los efectos de la presente ley”.

Luego en la Ley General de Irrigación, Artículo 2º., encontramos: “Sólo se otorgará concesiones para el aprovechamiento de las aguas cuando éstas sean de dominio público, se destinen a la irrigación de terrenos cultivables y no afecten directa ni indirectamente a derechos adquiridos por tercera persona”.

En los párrafos copiados del Código, se nota la intención de establecer distinción entre “aguas pluviales” y “aguas corrientes”. En un párrafo se define “aguas pluviales” son las que proceden directamente de las lluvias y corren sobre los terrenos; pero, ríos y cursos de agua en general proceden directamente de las lluvias y desde el momento que admitimos que las aguas pluviales corren sobre el suelo las hacemos “aguas corrientes” en ríos, quebradas, etc., puesto que las aguas no pueden correr sobre la superficie de la tierra, sin marcar de algún modo su curso. La distinción que se ha deseado establecer entre “aguas pluviales” y “aguas corrientes” es pues frustrada por la frase “mientras discurren”; sin embargo, la ley evidentemente intenta ha-

cer esa distinción y dice de las aguas pluviales que pueden conservarse o usarse como se desee "siempre que con ello no se cauce perjuicio al público ni a tercero".

Existen en la sierra haciendas que abarcan varias quebradas desde su origen a la boca; estas haciendas o comunidades, tienen derecho al uso de toda el agua que llega a la quebrada de la hacienda o comunidad en tanto que esa agua pueda considerarse como pluvial y mientras no se perjudique al público ni a tercero, y no pueden por lo tanto, usar el agua, si al hacerlo despojan un reservorio, canal u otra obra pública ya establecida en la parte baja del río, del agua necesaria para su eficacia. Pero en tal caso los derechos en la quebrada al uso del agua de lluvias anteriores a la época de construcción del reservorio u otra trabajo deberán ser definitivamente conocidos; y eso podrá hacerse midiendo la extensión de tierra irrigadas y definiendo el total de los derechos de cada quebrada como el volumen de agua necesaria para irrigar el área que se mida.

Al hablar el Código de "aguas corrientes" parece no tomar en consideración el perjuicio que puede ocasionarse al público o tercero. Si consideramos el artículo 5°. aparte de otros párrafos del Código que modifica el efecto literal de ese artículo, el propietario o propietarios de los terrenos que forman la cuenca de una de las largas quebradas que contribuyen a la formación de los ríos Chuquillanqui o Huancay (tributarios del Chicama); algunos de ellos conteniendo cursos de agua perennes, pueden apropiarse para su uso de toda el agua en tal quebrada.

Lo que sucede en una, pasa en todas esas quebradas. Los ríos de Chuquillanqui y Huancay son formados por quebradas de esa clase y la apropiación de toda el agua en la forma que acabamos de indicar, reducirá la descarga de estos ríos a la proveniente de los filtraciones de los terrenos irrigados en la sierra. No se considera en nada la prioridad en el uso; el accidente de posición es todo y un uso establecido en la parte baja del río por centurias, tendrá que dar preferencia a una empresa de irrigación que se establezca mañana en la parte superior del río.

En el artículo citado de la Ley General de Irrigación indicado, sólo se considera aguas del dominio público y los artículos del Código mencionados no se refieren a aguas de esta clase. En el título I Reglamento de aguas, sección primera, artículo 1.º se definen las aguas que son del dominio público. De las varias clases de aguas creadas por este artículo, la única que aquí nos concierne es la siguiente: “Los ríos cuyas aguas no se utilizan en los campos y los sobrantes de los mismos que se pierden en el mar”. La Ley General de Irrigación artículo 2º dice lo siguiente: “Para los efectos de esta ley se reputan del dominio público: 1º. Los ríos. 2º. Los torrentes, manantiales y arroyos constantes o periódicos siempre que no hayan sido objeto de apropiación anterior. 3º. Las aguas sobrantes de los ríos que se pierden en el mar”.

El uso de las frases “los ríos” y luego “las aguas sobrantes de los ríos”, como creando dos clases de agua, trae seguramente confusión para muchas personas. La intención de la ley parece haber sido considerar las aguas sobrantes de los ríos, como una parte del caudal de los ríos pertenecientes al dominio público; pero, en tal caso, el aparecer “los ríos” también como una clase de agua perteneciente al dominio público, complica el efecto de la ley. Pero cualquiera que sea el caso, no se dá regla alguna para la apropiación de las aguas del dominio público según una forma establecida o alguna unidad de uso. Y sin esa unidad de uso será difícil e imposible el probar perjuicio al público o a tercero o lo que ha sido objeto de apropiación anterior.

“Aguas sobrantes de los ríos”, “Los ríos cuyas aguas no se utilizan en el regadío de los campos y los sobrantes de los mismos que se pierden en el mar”, es una cantidad variable de año en año para cualquier río o cuenca tributaria. En el caso del río Chicama varía entre 0, para años como 1905 y 1906, y 350 millones para años como el 1904, 1908 y 1909. (Estas cantidades mencionadas para el río Chicama corresponden a un uso de 40 a 80 metros cúbicos por segundo en tiempo de abundancia.) Las aguas sobrantes mencionadas en la ley, podrían definirse fijando los derechos actuales en el uso de una unidad de volumen suficiente para la irriga-

es consecuencia del sistema empleado y nó, en modo alguno, de las personas encargadas de su administración.

El método de distribución empleado en 1700 por el Dean Saavedra consistía en conceder en los meses de sequía o sea de julio a noviembre, el uso de toda el agua del río durante un día por cada cincuenta fanegadas de tierra. Este uso parece sin embargo, haber sido adoptado solamente en ciertas épocas de escasez; el método de distribución que existía antes del tiempo del Dean Saavedra, era dar un cierto volumen de agua llamado "riego" a cada cincuenta fanegadas de tierra. No podemos decir la equivalencia de esa unidad, pero sí, que hubo antiguamente un "riego" que era la cantidad de agua que pasaba por una área de una vara de ancho por una pulgada de profundidad, sin tomar en cuenta la velocidad; y este riego ha existido hasta épocas recientes y en efecto existe hasta el día en este valle. Hablando del riego usado en varios valles, el doctor Romero dice: "El riego no se mide por la cantidad de agua sino por el tiempo. . . ." y en otra ocasión determina como unidad de medida el riego o sea la cantidad de agua que puede introducirse por una abertura de una sesma en cuadro, no tomando en consideración la corriente, de modo que por la abertura puede pasar una cantidad mayor o menor según la inclinación del terreno.

El Código de Aguas adoptado del Código Español dice, que cuanto en un río hay muchos regantes o comunidades de regantes, se formará un sindicato central o corte de apelaciones para la defensa de los derechos y conservación de los intereses de todos; siendo este sindicato central formado por los presidentes de los sindicatos regionales.

El Reglamento de Aguas que fué una ley desde el mismo año que el Código, 1902, dice que la comunidad de regantes debe hacer medir el río o fuente origen del agua indicando el volumen por unidad de tiempo (Reglamento de Aguas, artículo 247º. incisos 1 y 2.) En el valle de Chicama en conformidad con estas leyes hay un sindicato central, formado por representantes de siete comunidades de regantes.

Es obligación del Administrador del Sindicato Central medir el agua en el río y distribuirla a las varias co-

munidades según sus derechos respectivos. La medición se hace una vez a la semana o más a menudo, cuando cualquier cambio considerable ocurre en el río. Cada una de las comunidades tiene sus ordenanzas de regadío aprobadas por el Supremo Gobierno. La unidad de medida que debe gobernar la medición y distribución por el Administrador del Sindicato Central, está definida en las Ordenanzas de Regadío del distrito central del río de Chicama como el volumen de agua que pasa con una velocidad de una vara por segundo por una superficie plana, una vara de ancho por una pulgada de profundidad. Las ordenanzas de otras comunidades no hacen mención alguna de la velocidad al definir la unidad de medida, faltando así al Reglamento. La unidad de medida adoptada en las ordenanzas del distrito central mencionado es llamada "riego". Se ha dicho que es la que debe gobernar la distribución; pero, sin embargo, la unidad como es definida en las ordenanzas no es empleada, pues en las actuales mediciones y distribuciones no se toma en cuenta la velocidad y el riego en la práctica viene a ser una cantidad variable con la profundidad del agua en el río y teniendo un valor diferente en cada una de las secciones del río o acequias donde se mide. El Administrador no mide un volumen, mide una área; pues tomando la profundidad media y el ancho del cauce, expresa este producto en términos de unidad equivalente a $1\frac{1}{36}$ de vara cuadrada. La tercera dimensión, longitud que pasa en la unidad de tiempo, no se toma en consideración a pesar de que la ley lo manda.

VALOR DEL RIEGO EN EL RIO CHICAMA

Esta Comisión ha determinado las fluctuaciones del riego en el sitio donde el Administrador hace las mediciones. Los resultados están consignados en el diagrama (Anexo N°. 1). En ese diagrama vemos que cuando el río está bajo con una descarga de 4 metros cúbicos por segundo, el valor del riego, en ese punto, es de 20 litros por segundo. Cuando aumenta la descarga hasta 8 metros cúbicos por segundo, el riego es equivalente a un volumen de 36 litros por segundo; cuando la descarga es 20 metros cúbicos por segundo el valor del riego en la sec-

ción mencionada es de 42 litros por segundo; siendo un riego igual a 58 litros por segundo para una descarga de 100 metros cúbicos por segundo; fluctuando su valor para los meses de sequía en esta sección del río entre 16 y 22 litros por segundo. El diagrama (Anexo N.º 2) ha sido preparado para mostrar la relación entre el número de riegos, en el punto donde el Administrador mide actualmente y la descarga del río en metros cúbicos por segundo.

VALOR DEL RIEGO EN LAS ACEQUIAS DEL VALLE

El riego en las distintas acequias tiene valor completamente distinto del determinado para el río, lo que es natural; pues cada acequia tiene diferente velocidad. La gran variación en el valor de un riego para cinco de las principales acequias y para el río puede verse en la Tabla II. Estos valores son simultáneos y dan una idea clara de los defectos en la aplicación del sistema de riegos. Debido a la necesidad de practicar otros estudios al mismo tiempo, no ha sido posible obtener los datos necesarios para determinar estas condiciones en las demás acequias; pero, por los datos existentes se concluye que esas determinaciones cambiarán sólo muy ligeramente las conclusiones a las que puede llegarse por la tabla. Supongamos, por ejemplo, que los dueños de las acequias A y B debieron recibir el 27 de noviembre 50 riegos cada uno. El propietario de la acequia A recibió esa fecha 1800 litros por segundo, mientras que el interesado en B recibía en ese mismo día 2150 litros por segundo.

DISCUSION DE LOS DIFERENTES VALORES DEL RIEGO EN LAS ACEQUIAS

Si hubiese sólo dos personas propietarias de las acequias A y B interesadas en el valle, esto es, si sólo existieran dos acequias en el valle y si el estado del río en noviembre 27, fuese un estado que representase el término medio de las variaciones entre julio y noviembre, el propietario de la acequia A habría perdido el producto de 105 fanegadas de tierra. A esta conclusión se

llega al considerar que la diferencia entre 2150 y 1800 litros por segundo es suficiente para irrigar 175 fanegadas de tierra (1). De 175 fanegadas sembradas de caña se estima que generalmente 105 dan un corte cada año y si consideramos Lp. 3,000 como el beneficio neto del cultivo de las 105 fanegadas, tendremos que el propietario de la acequia A, pierde Lp. 1,500 anuales debido a la desigual distribución. Si tratamos de apreciar la pérdida máxima en dinero por uno de los actuales propietarios del valle, la cuestión es un poco más complicada. Debido al corto tiempo que abarcan los valores dados en la tabla no procedemos con certidumbre al decir que las cifras observadas representan el término medio de las diferencias entre dos acequias dadas. Sin embargo, la tabla manifiesta ser evidente que una acequia que representa un mayor valor que otra para el riego en un cierto estado del río, continuará teniendo ese mayor valor para otros estados del río. Así, la acequia B muestra la tendencia de conservar en todas las variaciones del río, un valor en litros por segundo para el riego, mayor que las acequias C y A y menor que la acequia D; tendencia que está en conformidad con las leyes que rigen el movimiento de aguas en canales, expresadas por las fórmulas de Chezy y otros. Dejando un cierto margen por la inexactitud de las medidas, la diferencia que aparece en las tablas, es evidentemente debida a la diferencia en velocidad en las distintas acequias, puesto que el Administrador reparte el agua fijando el área de la sección mojada en proporción a los derechos. Como la diferencia de pendiente en los diferentes canales es considerable, es evidente que los valores del riego dados en las tablas variarán mucho más cuando las acequias lleven más agua.

Podemos sin embargo, hacer la siguiente suposición: las variaciones expresadas en la tabla son correctas, cuando el río varía desde su mínima hasta 15 metros cúbicos por segundo (Véase diagrama Anexo N°. 1). El río rara vez lleva más de esa cantidad desde julio has-

(1) Este criterio es todavía conservador, pues es sabido que con una dotación de 1 litro por segundo se sostiene una fanegada de caña de azúcar en invierno, lo que duplicaría la cifra señalada.

ta enero. Si esta suposición es correcta podemos tomar el término medio de todos los valores en la tabla excluyendo los del río, como valor, término medio, del riego en las acequias para seis meses del año y decir que este valor es el del riego en las acequias, si la distribución fuera igual; entonces la diferencia entre el valor del riego en una acequia y ese valor medio, dará la ganancia o pérdida en litros por riego por segundo, durante la época indicada (julio a enero). Usando así las observaciones tabuladas, tenemos que el valor medio del riego en las acequias es 37 litros por segundo, es decir que ese debía haber sido el valor del riego en las acequias para que hubiese igualdad; pero no ha sido así, sino que para la acequia A el término medio ha sido 31 litros por segundo, para B 37, para C 28; 48 para D y 41 para E. Esto es, que en las condiciones indicadas, durante los seis meses de julio a enero, las acequias A y C han perdido 6 y 9 litros por segundo por riego respectivamente; habiendo ganado 11 litros D y 46 E por segundo y por riego.

Según las mediciones hechas por esta Comisión, el uso del agua durante el estiage, es en término medio para todo el valle, en años de abundancia excepcional, 2 litros por segundo por fanegada, puesto en las bocatomas y es sólo 0.3 de litro por fanegada en años secos como 1905-1906. Parece entonces que está justificado el decir, que el cultivo de la caña y su productibilidad, son sostenidos por el uso de menos de 2 litros por segundo por fanegada, durante la mitad del año o más y podemos deducir de ello que los volúmenes de 6 y 9 litros por segundo por riego a que hemos hecho referencia representan la pérdida del beneficio de 2 fanegadas por cada riego en el primer caso y de 2.4 en el segundo, y ello implica una pérdida de 600 y 700 soles anuales; producto del cultivo de esas 2 y 2.4 fanegadas respectivamente, suponiendo que el beneficio neto por fanegada bajo las condiciones actuales sea cerca de Lp. 30 como término medio (Véase Título 4). Por lo tanto si el dueño de la acequia C tiene 50 riegos de derecho pierde Lp. 3.600 anuales y de esta pérdida es responsable solo el sistema empleado para medir el agua.

¿PUEDEN COMPENSARSE ESTAS CONDICIONES SIN EMPLEAR UN METODO DIFERENTE PARA LAS MEDIDAS?

En el valle, hoy se reconoce, generalmente, que el actual sistema de medir el río es malo y su consecuencia un desigual beneficio. Se ha pensado en la construcción de compuertas y en dar a las acequias igual pendiente. La construcción de compuertas sería recomendable como parte de un sistema para medir el agua por volumen, pero tal medición no se puede efectuar con sólo dar igual pendiente a las acequias. No hay más que un medio de efectuar una igual distribución correcta según los derechos y es adoptar como unidad de medida, una unidad de volumen que pase en la unidad de tiempo y construir compuertas para controlar el volumen que lleven las acequias. La imposibilidad de igualar las condiciones, simplemente dando igual pendiente a las acequias sería evidente si consideramos las leyes que rigen el movimiento de agua en canales; leyes que indican que la velocidad varía no sólo con la pendiente sino con la forma, material y profundidad del agua en el cauce. No discutiremos aquí esas leyes que son generalmente conocidas y fácilmente accesibles en libros de hidráulica. Además han sido discutidas por el señor Venturo en su informe sobre los ríos Chicama y Moche. Es evidente, por lo tanto, que una distribución correcta del agua puede hacerse sólo al emplear como unidad para las medidas, una fijada por el pasaje de un volumen determinado en la unidad de tiempo. Habiendo llegado a esta conclusión nacen las cuestiones de cómo indicar o expresar los derechos existentes en términos de una unidad de volumen y cómo aplicar esta unidad en las mediciones. De ellas la primera es la más difícil de contestar; encontrándose la respuesta a la segunda en la práctica de las compañías de irrigación y de los ingenieros de Europa y Estados Unidos.

Una unidad métrica es la que debe aceptarse como base para las medidas y entre las unidades del sistema métrico el litro por segundo es la más adaptable para mediciones de aguas en ríos y canales. Es pues la deter-

minación del valor del riego en litros por segundo el punto que en este caso tenemos que resolver.

¿CUAL DEBE SER EL EQUIVALENTE DEL RIEGO EN LITROS
POR SEGUNDO?

El primer paso que en esta determinación debemos dar, es establecer claramente los puntos que puedan dar luz respecto a lo que es el riego. Por lo dicho en párrafos anteriores, se vé que el riego es una unidad fija de superficie al mismo tiempo que un volumen variable; pero su principal importancia está en el hecho de que en la actualidad el derecho al uso de un riego, implica el derecho al uso de un por ciento definido del agua del río Chicama, en cualquier época.

Hay 303 derechos al uso del agua, o 303 "riegos" en el río. No importa la cantidad de agua existente en el río pues se le distribuye en proporción a los derechos. Un derecho es 0.33 del total del agua y el que posee un riego, recibe este por ciento del total del agua en el río. Cuando en el río hay exactamente 303 riegos o más, se hace una distribución semejante, representando un riego el derecho al uso de 0.33 % del total del agua en el río. El riego ha servido por más de dos centurias como unidad de medida en la repartición de estos 303 derechos y se ha hecho sinónimo con el derecho mismo. En los títulos de propiedad está fijado un número de riegos a cada hacienda, y si a un hacendado se pregunta, cuantos derechos de agua tiene, responde "tantos riegos", significando "tantos derechos". La identidad del derecho y del riego, aunque no existe lógicamente, es aparente en el lenguaje local. Al intentar definir los derechos no es necesario conservar el uso de la palabra "riego", un derecho puede llamarse perfectamente al derecho al uso de 0.33 del volumen total de agua perteneciente a la comunidad. La palabra riego podría ser completamente abolida y olvidado su valor como unidad de medida; pero, aún cuando es unidad variable, el uso de esa palabra en los títulos de propiedad, indicando la medida del derecho, hace prudente el conservarla y emplearla como un medio de definir los derechos, consistiendo

un derecho en el uso de un riego de un cierto número de litros por segundo. Pero si las condiciones hoy existentes han de continuar, definir el riego no será definir el derecho; pues bajo estas condiciones es indiferente que el riego sea 10 o 20 litros por segundo (pues la distribución en porcentaje hace este punto inmaterial) Los *derechos* son hoy en efecto *ilimitados*. Representan el total del agua en el río; pero, si los derechos son limitados según la teoría de la ley, aún cuando no definidos en cantidad, no podrá intentarse futuros desarrollos del valle, mientras esa limitación legal no esté definida. Y aún más, al no estar limitados los derechos, si no se limitan por el Gobierno o la comunidad, no podrá almacenarse agua en el río. Esta limitación debe hacerse definiendo la unidad de derecho. Siendo el riego la unidad de derecho, al definirlo, habremos definido la unidad de derecho.

Por el Artículo 1º. del Reglamento de Aguas se vé la idea del Gobierno a limitar estos derechos. La ley mencionada dice: "son del dominio público... los ríos cuyas aguas no se utilizan en el regadío de los campos y los sobrantes de los mismos que se pierden en el mar" y luego en el Código de Aguas, Artículo 161º. se dice: "toda concesión de aprovechamiento de aguas públicas será hecha sin perjuicio de tercero y dejando a salvo los derechos particulares". También existe el mismo criterio en la Ley General de Irrigación, Artículo 2º. que dice: "sólo se otorgarán concesiones para el aprovechamiento de las aguas cuando éstas sean del dominio público, se destinen a la irrigación de terrenos cultivables y no afecten directa o indirectamente derechos adquiridos por tercera persona"; y en el Artículo 163 del mismo Código se dice: En toda concesión de aprovechamiento de aguas públicas se fijará..... la cantidad de litros de agua por segundo..... y la cantidad de terrenos que haya de regarse. Si en los aprovechamientos anteriores a la presente ley, no está fijada la cantidad de agua, se entenderá concedida únicamente la cantidad necesaria para el objeto de aquellos". De acuerdo con estas leyes el Gobierno puede dar concesiones para el uso del agua, si tales concesiones no perjudican derechos ya existentes. Podemos imaginar el siguiente caso:

agua *ad libitum*, la administración sería grandemente favorecida. En todo tiempo los derechos de cada acequia serían definidos en riegos equivalentes a un cierto número de litros por segundo. Podría entonces establecerse, que el reservorio tomara agua sólo cuando el volumen de ella en el río fuese mayor al número de riegos correspondientes al total de los derechos. Durante todo ese período en que el caudal del río se mantuviera mayor al total de los derechos, el reservorio tomaría el exceso sobre ese total hasta llenarse, permitiendo después a las acequias tomar todo el exceso; habiéndose hecho repartos hasta que el volumen de agua recibido más abajo del reservorio fuese suficiente para la irrigación de toda la extensión de terrenos irrigables por las acequias.

Con todo lo indicado podemos concluir que es necesario definir los derechos en el río, siendo el riego una palabra conveniente para definir un derecho y entendiéndose por riego un cierto número de litros por segundo. Sin embargo, el objeto principal de esta discusión, la equivalencia del riego en litros por segundo, no lo hemos tocado todavía. Por el contenido de los párrafos subsiguientes puede juzgarse que tenemos datos suficientes para esta determinación y estamos por consiguiente en condiciones de sugerir un método para la solución de este problema; pudiendo obtenerse la solución práctica de él con sólo la sustitución de cantidades de posible determinación.

Mientras se considere el riego como una unidad de medida, tendrá sólo relación con el agua, pero cuando se le considera definiendo un derecho, su relación con las tierras es evidente. Los títulos que reparten el uso del agua en 303 derechos, asignan un riego por cada 50 fanegadas de tierra y hay por consiguiente 303 veces 50 fanegadas de tierra o sea 15,150 fanegadas con derecho al uso de agua. Conforme al Reglamento existen otros derechos, donde quiera que exista un uso de agua; pero si los hay en el valle parecen no estar inscritos y cualquiera que use hoy agua del río debe poseer una porción de esas 15,150 fanegadas a que los 303 riegos están repartidos (las 15,150 fanegadas no fueron medidas y puede ser mucho mayor la extensión de esas tierras). El agua

corespondiente a 50 fanegadas puede ser una pequeña cantidad en tiempo de escasez; pero, como hemos visto, es un volumen considerable en época de abundancia; representando un riego en ese tiempo para el que lo posee, el derecho de irrigar 50 fanegadas o 145 hectáreas. No obstante el artículo 1º. referido del Reglamento no reconoce el derecho en un sentido tan extenso, limitándose al agua necesaria para la irrigación de una cierta extensión de tierras cultivadas. ¿Cómo debe probarse este uso? No está prescrito en la ley. ¿La capacidad de un canal, suficiente para la irrigación de una cierta extensión de tierras, puede considerarse como prueba de la irrigación de ese terreno o el cultivo de la tierra debe considerarse como prueba de su irrigación? En ambos casos es indispensable llegar a alguna conclusión respecto a la cantidad de agua necesaria para irrigar una extensión dada de tierras.

Las acequias actualmente en uso en el valle de Chicama tienen una capacidad máxima de más de 80 metros cúbicos por segundo, es decir, un volumen igual al que se encuentra en el río en ciertas épocas de abundancia (1905). Esta agua es suficiente para irrigar 39,000 fanegadas. El área total de tierras irrigables por las acequias existentes ha sido estimado en 28,000 fanegadas. Este cálculo ha sido hecho sin la ayuda de mapa alguno que merezca confianza; pero es difícil aceptar que haya 39,000 fanegadas preparadas para la irrigación y positivamente cierto que sólo una parte de esas tierras está cultivada. El uso de agua en tiempo de abundancia no está confinado al cultivo de terrenos sino que se emplea en regar pastos, montes, etc. para lo que llenan las acequias a su máxima capacidad, esparciendo el agua donde quiera que sea posible. Si esto puede considerarse como un uso en el sentido que el reglamento lo indica, estando el uso del agua limitado por la capacidad de las acequias, puede darse a estas una mayor sección y aumentar su capacidad como se quiera y el valor del riego no tiene importancia, puesto que el inmenso volumen de los derechos, hace prohibitivo el almacenamiento. Por otro lado si las tierras cultivadas o las tierras cuya irrigación es necesaria para el sostenimiento de la actual agricultura, son consideradas como prueba del

uso del agua en el sentido que la ley lo indica; los derechos en el río son mucho menores que como indicados por la capacidad de las acequias y puede quedar suficiente volumen de agua como para hacer posible el almacenamiento.

En este último caso antes de definir los derechos debe establecerse una distinción entre **tomar** y **usar** y el único modo de efectuar esto es fijando tal o cual volumen por fanegada o hectárea de tierra. Entonces si el total de los derechos en el valle se considera como el derecho al agua necesaria para la agricultura de las tierras actualmente cultivadas o sea 7,000 fanegadas, el valor de un riego será $\frac{1}{303}$ parte de la cantidad de agua necesaria para irrigar 7,000 fanegadas de tierras. Por otro lado, si consideramos el total de derechos del valle como el derecho al uso del agua para el cultivo de 15,150 fanegadas, á que los 303 riegos ó derechos pertenecen, entonces un riego será $\frac{1}{303}$ parte o 0.33 % de la cantidad total de agua necesaria para la irrigación de esas 15,150 fanegadas. Si en otra suposición consideramos los derechos como autorizando el uso del agua necesaria para la irrigación de todas las tierras irrigables por las actuales acequias el riego será 0.33 % del volumen de agua necesario para irrigar esa extensión de tierras.

Sea que los derechos estén o nó apropiados en su totalidad el almacenamiento es posible únicamente si se limita el uso del agua. En caso de que toda el agua sea propiedad de los actuales irrigadores, el exceso sobre la cantidad necesaria para irrigar una extensión de terreno, puede considerarse que representa los derechos no desarrollados de la comunidad y será una garantía para ella, que una cierta porción del agua de avenidas, quede disponible para el almacenamiento. En caso de que el Gobierno retenga suficientes derechos en el río que justifiquen una concesión para el almacenamiento, el resultado para la comunidad habrá sido siempre el mismo. En cualquier caso el agua necesaria para irrigar una hectárea u otra unidad de superficie, será la base para la determinación de la equivalencia buscada para el riego en litros por segundo. La dotación de agua en el valle en diciembre de 1908, fué aproximadamente 0.5 litros por segundo por hectárea o 1.4 litros por fanegada por

segundo. En tiempo de abundancia esta dotación es de 3 a 4 litros por segundo por fanegada.

Creemos que la dotación conveniente será en las condiciones menos favorables, mucho menor que 1.03 por segundo por hectárea o sean 3 litros por segundo por fanegada, que equivale a 890 metros cúbicos de agua por hectárea cada 10 días o 2,592 metros cúbicos por fanegada cada 10 días.

Si los derechos se limitasen al agua necesaria para irrigar las tierras actualmente cultivadas o sea 7,000 fanegadas (20,230 hectáreas) aproximadamente, el riego sería igual $20,230 \times 1.03 \div 303 = 69$ litros por segundo. Si el total de los derechos lo suponemos como el volumen de agua necesaria para irrigar 15,000 fanegadas (43,783 hectáreas) el riego sería igual a $43,783 \times 1.03 \div 303 = 150$ litros por segundo. Si tomamos mayor número de fanegadas como base para calcular el total de los derechos el valor del riego crecerá de la misma manera.

Hay varias razones para tomar las 7,000 fanegadas como base para calcular el volumen correspondiente a un riego o derecho, suponiendo que 7,000 fanegadas es la extensión de tierras hoy cultivadas en verano. La razón más importante es que tal base estará de acuerdo con los principios más modernos mostrados en el Código (Art. 163.º) y guardarán armonía con la aplicación de ese principio a todos los distritos de la cuenca.

Considerando el segundo arreglo mencionado, a primera vista ofrece un aspecto atrayente; la base sobre la que este arreglo descansa parece ser equitativa y probablemente encontraría un asentimiento general. Se demostrará luego, que el arreglo mencionado no sería conveniente para el mejor desarrollo de los recursos; sin embargo lo describiremos, de modo que todas las soluciones consideradas sean presentadas. La base para la definición de los derechos según el agua necesaria para irrigar los terrenos correspondientes a los 303 derechos o riegos, bajo títulos originales, será la siguiente. No expresando la cifra 15,150 el número exacto de fanegadas irrigables, puesto que cuando el Dean Saavedra hizo la distribución no se midió esa área antes de definir los derechos, será necesario hacer una mensura oficial de esos terrenos y luego hacer el riego igual a la cantidad

total de agua necesaria para irrigar el número total de fanegadas encontrado por esa medición dividida por 303. Aceptando 3 litros por segundo por fanegada como la dotación de agua, tendremos el valor del riego multiplicando el número de fanegadas encontradas por 3 y dividiendo por 303 o sea multiplicando directamente el número de fanegadas por 0.0099. Esto no cambiará el número de derechos sino más bien proporcionará la distribución del agua con la extensión de tierras poseídas por cada uno según los títulos. Si se encuentra que el número de fanegadas es exactamente 15,150 como lo supuesto por el Dean Saavedra, el valor de un riego será $15,150 \times 0.0099 = 150$ litros por segundo. Si se encuentra que el número de fanegadas es 20,000, el riego equivaldría a $20,000 \times 0.009 = 198$ litros por segundo y así sucesivamente, quedando el mismo número de derechos y aumentando sólo el valor del riego con el número de fanegadas.

Para ilustrar mejor esta regla, podemos poner un ejemplo que podría citarse como un argumento en contra de su aplicación. Si hubiese sólo cincuenta fanegadas de tierra en el valle, el valor del riego sería $50 \times 0.0099 = 0.495$ de litro por segundo, que es un valor pequeño para regar una fanegada en toda época del año; pero el caso es que esas 50 fanegadas poseerán los 303 derechos o riegos, o sea el derecho a 150 litros por segundo, que corresponde al uso de 3 litros por fanegada que es la dotación que hemos considerado aceptable. Vemos pues que la regla es general y que resulta en dar un servicio de 3 litros por segundo por fanegada a las tierras que tienen derechos.

Cuando consideramos el efecto sobre el abastecimiento de verano del valor del riego como igual a 150 litros por segundo, con lo que limitamos el uso de verano a 45 metros cúbicos por segundo, vemos que tal límite es demasiado alto para permitir el arreglo conveniente para almacenamiento. Como veremos en el Capítulo VIII, el límite económico probable de terrenos irrigables con agua almacenable, es aproximadamente 10,000 fanegadas de caña o 15,000 fanegadas de cosechas diversas. Esta extensión de tierras irrigadas demandará en invierno más agua que la suministrada por el río

en algunos años después de haber restado en invierno y verano el caudal inferior a 45 metros cúbicos por segundo. Si se usa 45 metros cúbicos por segundo en verano, en años tales como el 1905 y 1906, el almacenamiento sería deficiente y en consecuencia los terrenos sufrirían en invierno y primavera. Aún cuando limitáramos el uso a 2 litros por segundo por fanegada o a un total de 30 metros cúbicos por segundo en verano, el almacenamiento no será todavía suficientemente protegido. Este hecho está demostrado en la Tabla I, columnas y 11. De esa tabla vemos que es necesario limitar el uso a 20 metros cúbicos para la conservación de los derechos de almacenamiento. Este volumen es mayor que el actualmente necesario y suficiente para dos veces las tierras hoy cultivadas, suponiendo que se construya canales apropiados. La limitación de los derechos a 20 metros cúbicos por segundo puede efectuarse aplicando el principio de uso necesario indicado en el Código y limitando el uso a 3 litros por fanegada y a los terrenos actualmente cultivados; en el caso del valle este efecto se consigue dando al riego el valor de 66 litros por segundo.

RESUMEN

Es conveniente resumir la discusión contenida en este artículo como sigue:

I.—El riego como unidad de medida no tiene valor fijo y cualquier ensayo para determinar su valor como unidad de medida es necesariamente arbitrario.

II.—El riego como unidad de medida para definir un derecho en las actuales condiciones, representa el derecho al uso de 1/3 % del total del agua en el río Chicama en cualquier momento.

III.—Debe procurar limitarse el derecho de usar el agua *ad libitum* en tiempo de abundancia, de manera que puede saberse qué volumen de agua es disponible para almacenamiento.

IV.—La restricción de derechos puede hacerse según los tres principios siguientes:

1.º—Definir los derechos según la cantidad de agua necesaria para irrigar las tierras actualmente cultivadas.

2.º—Definir los derechos según la cantidad de agua necesaria para irrigar los terrenos correspondientes a los 303 riegos en el valle. (Cada riego corresponde a 50 fanegadas aproximadamente).

3.º—Definirlos según la cantidad de agua que quedaría en el río en verano, después de haber restado la cantidad necesaria para el almacenamiento económico.

V.—El primero de estos principios es reconocido por el Código (Art. 163.º) y está de acuerdo con teorías modernas sobre el uso de recursos acuíferos. Aplicando este principio a los terrenos actualmente cultivados en la cuenca del río Chicama y dando 3 litros por segundo por fanegada a tales terrenos, dejaremos margen amplio para el aumento de cultivo, por mejoras en las obras existentes.

VI.—Si el derecho de usar el agua del río en tiempo de abundancia, se define como el derecho necesario para tomar la cantidad requerida para irrigar los terrenos correspondientes a los 303 derechos del valle, el resultado sería: el derecho a usar 45 metros cúbicos por segundo en verano, y este uso quitará a las obras de almacenamiento proyectadas para irrigar el valle en invierno y primavera, el agua necesaria para su éxito. Tal límite es perjudicial para el almacenamiento e innecesario para los buenos resultados de la irrigación en verano, aún cuando los terrenos irrigados se extiendan a 10,000 fanegadas de caña o 15,000 de cosechas diversas.

VII.—El uso de 20 metros cúbicos por segundo en el verano, cantidad suficiente para la irrigación, empleando canales propiamente construídos, permitirá el almacenamiento de agua suficiente para irrigar 10,000 fanegadas de caña o 15,000 de cosechas diversas. Tal limitación, por supuesto, no tendría lugar sino durante el tiempo necesario para llenar los reservorios y en cualquier año exceptuando los anormales como el de 1906, quedará un exceso sobre lo necesario para el almacenamiento.

La definición de un riego como el derecho para usar 66 litros por segundo, cuando el caudal del río contenga la totalidad de los derechos o cantidades proporcionales para caudales menores, resultará en la división propia

de los recursos y limitará el uso total en verano a 20 metros cúbicos por segundo hasta que se llenen los reservorios; además, estará de acuerdo con el primer principio mencionado como de aplicación general en toda localidad. Este principio es reconocido por el Código. Luego pues, sugerimos se adopte 66 litros por segundo por fanegada como valor de un riego y usar ese valor como límite de los derechos.

METODO DE MEDIR EL AGUA

En relación con lo dicho, falta sólo indicar un método para medir el agua según este nuevo sistema. Los dos métodos comunmente usados para la medición de las agua—vertederos y medidores de corriente—, se han considerado para este caso. Cuando la Comisión principió las medidas de las aguas en los ríos y acequias del departamento se vió en la necesidad de coleccionar gran número de datos disponiendo de una suma reducida de dinero; el costo mayor de instalación de vertederos obligó la adopción de medidores para avaluar la descarga de las acequias madres aunque el vertedero permite medir con mayor aproximación los pequeños caudales; por otra parte, en los canales de mayor tamaño, hubiera sido necesario construir estructuras que ofrecieran gran resistencia.

Sin embargo, en el caso de construirse un nuevo sistema de canales, el empleo de vertederos debe imponerse para la distribución administrativa. Un tratamiento completo de los métodos de medir y administrar el agua al usarse este sistema, formará uno de los detalles del proyecto de reconstrucción de las acequias; en tanto, si las autoridades encargadas de la administración del agua en el valle desean adoptar un método más equitativo al hoy en uso, pueden revestir pedazos de las acequias temporalmente con madera o de un modo permanente con albañilería y construir compuertas.

Los planos para esas obras pueden proporcionarse en esta oficina y también prepararse tablas dando la descarga para diferentes alturas del agua para el uso del administrador.

Creemos poder demostrar que el beneficio de un nuevo sistema de acequias será mucho mayor que el proporcional a su costo. En caso de construirse cualquiera de las obras mencionadas, es cuestión sencilla el preparar tablas para la descarga de los vertederos o canales dando el gasto para cada centímetro de altura de agua en el punto donde se haga la medición. Empleando el administrador las tablas preparadas para la descarga del vertedero principal o estación de aforo y teniendo en consideración el gasto en las acequias que tomen de los lugares aguas arriba del vertedero o estación de aforo, determinará la cantidad de agua que debe distribuir cada día. Yendo a las compuertas procederá a abrirlas o a cerrarlas según sea necesario, para que la altura del agua en el canal o vertedero sea la correspondiente a la descarga que esa acequia debe tener según la distribución. Este sistema de distribuciones y mediciones puede ser tan completo como para reducir el trabajo del administrador a sólo requerir su presencia en las compuertas y consultar unas pocas tablas.

Se puede concluir por lo dicho en párrafos anteriores, así como por el Código y disposiciones en él citadas, que las instituciones hoy vigentes reconocen el derecho del Estado para definir el uso del agua en las concesiones futuras y la restricción del uso actual al necesario para la irrigación; sin embargo, la redacción de los artículos 1.º y 5.º y la del artículo 227º, es tal, que puede contradecir los efectos de los artículos 263º. y 163º. y otros que conceden el principio de uso necesario y dan poder al Ministerio de Fomento para hacerlo cumplir.

El Código de Aguas hace posible la restricción respecto al uso del agua en la cuenca y la definición del agua del dominio público si la frase "con perjuicio de tercera persona" en el caso de "aguas pluviales" se aplica a las "aguas corrientes" y si el efecto del artículo 163º se aplica a los artículos 1º y 5º en ese caso, y que el Código todo sea interpretado conforme al principio enunciado en el artículo 163º; faltará siempre un medio de aplicar ese principio, puesto que no hay reconocida unidad de uso correspondiente a una extensión fija de tierras.

El Código dá al Ministerio de Fomento el poder de definir el agua del dominio público (artículo 263°, inciso IV) y entonces ello implica su derecho a definir el agua del dominio privado; pero el artículo 227° parece contradecir este poder.

Al tratarse de la parte inferior de la cuenca, hemos concluído que la definición de los derechos en términos de volúmenes fijos es esencial para el mejor aprovechamiento del agua para el beneficio de la agricultura, y en este caso las instituciones del valle tienen en el riego un medio de efectuar esa limitación.

La limitación en ambas regiones, sierra y costa, es necesaria para el desarrollo. ¿Cómo es posible efectuarla sin ser injusto con cualquiera de ellas?

El primer paso hacia el desarrollo de los recursos acuíferos del río Chicama y del departamento de La Libertad, debe ser el reconocer el agua como un recurso valioso, limitado en cantidad, susceptible de medición aproximada, requiriendo que su apropiación sea limitada con relación a lo reducido de su cantidad y regularizada en la conveniente a su uso, medido y definido en empresas beneficiosas de acuerdo con la prioridad de esas empresas. Las instituciones necesarias para la conservación y administración de recursos acuíferos deben estar fundadas en leyes y regulaciones que abarquen los siguientes principios y reglas:

1.°—Toda el agua que cae en una cuenca es del dominio público, excepto la dedicada al dominio privado como luego definiremos.

2.°—El agua de dominio privado es agua usada con beneficio a una industria y sin detrimento a la comunidad, y en cantidades correspondientes al uso permitido por la ley. Aguas privadas y derechos privados son definidos en concesiones privadas.

3.°—Se considerará de uso beneficioso en el caso de irrigación, el agua realmente empleada en la irrigación de plantas cultivadas y siempre en la proporción establecida por la ley.

Las aguas del dominio público pueden concederse para el uso de particulares en los casos aquí considerados, con previa prueba de la intención de construir las obras necesarias para ese objeto, y de la propiedad de

los terrenos que se proyectan irrigar. En el caso de haberse construido las obras sin el derecho al uso del agua, este derecho puede obtenerse al probar la existencia o construcción de las obras. La fianza de la intención de construir las obras autoriza la concesión al uso, según las limitaciones aquí indicadas; pero si esa intención no se cumple conforme a los términos de la concesión al cabo de un fijado número de años, mencionado en la concesión, ésta caducará y deja de existir el derecho privado así creado por la concesión. A ningún concesionario debería darse un plazo mayor de diez años para la realización de las obras; pero si a la expiración de ese plazo se ha completado la mitad de los trabajos y se han alegado causas racionales para justificar la no conclusión de la obra, se otorgará una extensión de tiempo que no excederá de diez años en ningún caso.

5.º—El agua necesaria para la irrigación de tierras se considera tres litros por segundo por fanegada en las cabeceras del canal y cuando esa agua se trata de obtener directamente del caudal ordinario, sin almacenamiento previo.

6.º—Al otorgarse una concesión para el almacenamiento de agua para la irrigación, se hará concediendo cincuenta mil metros cúbicos por año por fanegada. Este volumen deberá medirse en el reservorio.

7.º—El derecho para el uso de agua para el almacenamiento, tendrá preferencia en conformidad con las fechas de las concesiones.

8.º—Deberán construirse vertederos, canalizos, compuertas, etc., para medidas y control del agua a expensas del irrigador, según planos preparados por el Inspector de Irrigación de la cuenca. El no colocar los vertederos y compuertas indicados por tal autoridad, al cabo de un año de la notificación de él, causará la suspensión de derechos.

9.º—Mientras no se concluyan las obras estipuladas en una concesión, o una parte de ellas íntegra y capaz de regar terrenos de la concesión preparada para recibir el agua, el uso del agua del cauce a que la concesión se refiere continuará como antes del otorgamiento de ella; y los derechos serán efectivos a la conclusión de las obras y de la publicación de un aviso que hará la

autoridad competente. (Inspector de Irrigación de la cuenca). Esa publicación se hará en la capital del departamento.

Los principios 1.º, 2.º, 3.º, 4.º y parte de los 6.º, 7.º y 8.º están ya establecidos por el Código de Aguas (véase Código de Aguas artículos 163.º, 195.º y 196; Reglamento de Aguas, artículos 7.º, 14.º, 15.º, y 16.º; y Ley General de Irrigación, artículos 2º y 4.º). Son además sobreentendidos en el artículo 263º, que confirma el poder dado al Ministerio para aplicar y hacer cumplir tales principios. La adición de ciertas reglas como las mencionadas en los párrafos anteriores, simplemente completan el efecto de principios ya aceptados, haciéndolos igualmente aplicables a todas las comunidades de la cuenca.

Si se completasen las leyes que gobiernan hoy el uso del agua en la forma sugerida, la definición de los derechos de la sierra, podría basarse en un plano que mostrara la extensión de tierras cultivadas y la asignación de una dotación de tres litros por segundo por fanegada; pudiendo definirse los derechos del valle sobre la misma base. Fijar el valor del riego en el valle en 66 litros por segundo satisface este objeto o aproximadamente. Habiendo 303 riegos en el total de los derechos del valle, resultará en un derecho total de 19,998 litros por segundo, que corresponden a una dotación de 3 litros por segundo para 6.666 fanegadas.

Con los derechos definidos como se ha indicado, el caudal disponible del río en años tales como 1902, habría sido 696 millones (en números redondos 700 millones) de metros cúbicos. (Véase Tabla I columna 9). Una concesión para la construcción de reservorios para almacenar 248 millones de metros cúbicos aseguraría el éxito en la irrigación de 10,000 fanegadas de caña de azúcar o 15,000 fanegadas de cosechas diversas.

Si al fijar los derechos en la sierra asignando tres litros por segundo por fanegada, quedara un exceso no apropiado en la quebrada, podría concederse su uso al primer solicitante que mostrase las intenciones indicadas en el párrafo 4.º

Las leyes solas no forman instituciones, requiriendo en adición de las reglas mencionadas, una buena administración, que cada cuenca constituya un distrito

separado bajo la superintendencia de una persona familiarizada con los métodos técnicos para la aplicación de las reglas, teniendo bajo su dependencia y encargados de sub-districtos, a personas conocedoras de los métodos de medir aguas.

Para la realización de lo indicado en el párrafo 8º sugerimos el siguiente procedimiento: Deben ponerse en todos los periódicos del departamento, avisos de las leyes y decretos que ponen en vigencia los principios citados; además se debe poner uno de esos avisos en la plaza o calle principal y otro en la Casa Municipal de cada pueblo donde haya Alcalde y en las oficinas de la Gobernación en los districtos.

Debe determinarse por el Inspector de la cuenca y archivarse, la capacidad de cada una de las acequias que tomen agua de un cauce público; así como también del número de fanegadas o hectáreas de terreno que tienen derechos en esa acequia. Esos cauces públicos se deben definir de modo que el Inspector pueda cumplir con sus deberes, y por eso es necesario que se definan todos los cauces naturales de aguas de más de un metro de ancho como cauces públicos para los efectos de los reglamentos.

El Inspector preparará planos para los vertederos, compuertas, etc., para medir el agua en cada acequia y mandará una copia de ellos junto con un presupuesto del costo de la obra al dueño de la acequia; rigiéndose el Inspector de estos planos y presupuesto por la siguiente tabla:

Capacidad de la acequia en ltrs. por segundo	Costo de la obra para efectuar las mediciones en Lp.	Capacidad de la acequia en ltrs. por segundo	Costo de la obra para efectuar las mediciones en Lp.
100	3	5,000	320
200	6	6,000	360
300	9	7,000	400
400	12	8,000	440
500	15	9,000	470
700	21	11,000	530
800	24	12,000	560
900	27	13,000	590
1,000	30	14,000	620

Capacidad de la acequia en ltrs. por segundo	Costo de la obra para efectuar las mediciones en Lp.	Capacidad de la acequia en ltrs. por segundo	Costo de la obra para efectuar las mediciones en Lp.
1,500	75	15,000	650
2,000	120	16,000	680
2,500	160	17,000	710
3,000	200	18,000	740
3,500	230	19,000	770
4,000	260	20,000	800
4,500	290	—	—

El dueño de la acequia, al recibir el plano y presupuesto mencionados, con la correspondiente carta de trasmisión, entregará al Inspector de irrigación de la cuenca, la suma indicada en el presupuesto y el Inspector debe entonces proceder a construir las obras mostradas en los planos y entregar al dueño de la acequia por medio del administrador de su respectiva comunidad, si la hay, la dotación de agua correspondiente a los derechos de la mencionada acequia. Debe también indicarse que si el dueño de una acequia niega o desuida de abonar la suma presupuestada para construir las necesarias para la administración contemplada en los reglamentos sugeridos, en el plazo de un año, a partir de la fecha de la emisión de tales planos, el Inspector está autorizado a proceder sin más trámite, a quitar el agua de esa acequia, y si después de haberse construido las obras de medición, ellas son destruidas por cualquier causa, el dueño de la acequia tendrá que reconstruirlas. Si la destrucción de tal obra ha resultado de otra causa que no sea natural, como avenida fuerte o temblor, el Inspector estará obligado a quitar el agua de tal acequia hasta la reconstrucción de la obra.

En el ejercicio de estos poderes el Inspector de Irrigación de la cuenca puede pedir el apoyo oficial del Prefecto o Subprefecto, siendo esos funcionarios instruidos al respecto.

La restricción de privilegios que nunca han sido limitados, se mira con desconfianza. Esto es natural, y si esta desconfianza no prohíbe una discusión de todos los lados de la cuestión, tal perspectiva es una garantía de buenos resultados en la formación y permanen-

cia de instituciones. Se ha intentado demostrar en los párrafos de ese capítulo, la necesidad de definir los derechos al uso del agua del río Chicama en toda su extensión y el hecho más pertinente es que sin tal definición el desarrollo de los recursos y su justa administración serán, el uno muy limitado, y la otra imposible. Actualmente, si la limitación es efectiva, los privilegios de las comunidades serán los mismos, mientras que no se construyan nuevas obras. Los que hoy usan el agua son dueños, prácticamente, de todas las tierras regables, según la ley vigente; y la regla propuesta en este sub-capítulo, establece que el aprovechamiento de aguas para irrigación no se puede hacer sin probar la propiedad de las tierras, así es que siempre quedará el desarrollo de los recursos acuíferos en manos de los propietarios actuales.

Puede ser que parezca extraño a los que lean el capítulo sobre el uso de agua que, mientras se propone un uso actual en los campos en el valle de Chicama de uno y cuatro décimos de litro por segundo por fanegada, se propone una ley que permitirá un uso de tres litros por segundo por fanegada. Sin embargo, se debe recordar que lo definido en las concesiones es para el objeto de la administración; no impone por ningún motivo la obligación de emplear tres litros por segundo por fanegada si el irrigador desea emplear sólo uno. Es cierto que una dotación dada a los canales de unos 20 o 25 kilómetros de longitud, entre las bocas-tomas y el centro del distrito regado, si estos canales son revestidos y construídos en general según tipos modernos, no necesita ser más que de un litro, cuatro décimos, constantemente, durante el tiempo de escasez en las tierras del valle. Si esto es la verdad para el valle, la dotación para la sierra no puede ser mayor. Puede haber, no obstante, casos en los que el irrigador de uno de los terrenos a larga distancia del cauce principal, no disponiendo del capital necesario para construir acquias de mayor tipo, no tuviera éxito con la cantidad de un litro cuatro décimos. Una ley para llenar su objeto debe descansar sobre todos con iguales obligaciones. No es el objeto principal de una ley sobre el uso de aguas, enseñar la economía, aunque esto deba

ser su objeto secundario. El primer objeto de la ley debe ser declarar iguales derechos y conservar los mismos privilegios para todos, y para conseguir este objeto es necesario prohibir los desperdicios, dejando margen amplia para las condiciones difíciles y excepcionales. El uso de tres litros por segundo permitido en todas las concesiones, mantendría los derechos iguales; dejaría margen amplia para condiciones especiales; estimularía el uso económico y no sería injusto ni perjudicial para los irrigadores en ninguna parte de la cuenca.

Lo mismo podemos decir respecto a la autorización para el almacenamiento de 50,000 metros cúbicos anuales. En condiciones tales como las que existieron en el año 1906, una dotación de 26,000 metros cúbicos almacenados cerca de los terrenos, habría permitido la irrigación de una fanegada durante los 180 días de sequía y por la escasez excepcional de ese año podría decirse que 26,000 metros cúbicos es dotación suficiente para la irrigación de una fanegada en cualquier año. Sin embargo, si el total de derechos al uso del agua del río excede de 20 metros cúbicos por segundo y los almacenamientos de 250 millones de metros cúbicos anuales, todo el caudal del río habría sido utilizado en años tales como el 1905 y 1906, y la irrigación de nuevas tierras habría usado agua almacenada durante todo el año. Si a esta circunstancia añadimos que los 50,000 metros cúbicos, que se suponen medidos en el reservorio, que puede estar a algunas horas de distancia de las tierras irrigadas, y que si tomamos en consideración que las pérdidas por evaporación en el reservorio, serán probablemente 4,000 metros cúbicos por fanegada irrigada, y que posiblemente se perderán 150 metros cúbicos por fanegada irrigada y por kilómetro de distancia recorrida por el agua entre el reservorio y las tierras, vemos que la asignación de 50,000 metros cúbicos indicados, no es exagerada para el fin buscado de igualar los derechos según un uso racional.

CAPITULO IV

DOTACION DE AGUA Y SU INFLUENCIA EN LOS RESULTADOS DE LA IRRIGACION

Es este un punto que no puede determinarse partiendo de teorías fijas, ni por la simple discusión de casos análogos. La cuestión de “¿Cuál es la dotación conveniente de agua?”, tendrá respuestas muy diversas según la variación de las condiciones locales. La cantidad de evaporación durante el período de la irrigación, el método de distribuir el agua, la porosidad del suelo y no sólo la clase de cosecha, sino también las distintas variedades de una misma cosecha, son puntos que influyen en la cantidad de agua necesaria para la irrigación. Las que podríamos llamar consideraciones teóricas y que gobiernan el problema en general, están basadas en experimentos hechos en condiciones más o menos artificiales. Algunos experimentos nos muestran que cuando un suelo arcilloso contiene menos del 14 % de su peso en humedad, el crecimiento de las plantas no es vigoroso; en tanto que un 20 % de su peso en humedad hace ese suelo muy productivo. Para que una vez conteniendo la humedad necesaria mantenga siempre el suelo ese porcentaje, debe dársele, periódicamente, una cierta cantidad de agua y en ello consiste el problema de la irrigación: mantener ese 20 % de humedad a pesar de las constantes pérdidas por evaporación, drenaje y necesidades de la planta. Como resultados de los experimentos en distintas clases de cosechas, podemos decir, que la aplicación de más de 3,500 metros cúbicos por fanegada a un terreno, aún después de un largo período sin irrigación, conduce, generalmente, a una gran saturación del suelo mientras que, con una irrigación frecuente cada 10 o 15 días, por ejemplo, la humedad necesaria puede mantenerse con una dotación de menos de 1,000 metros cúbicos por fanegada; es decir, que el agua necesaria para mantener la productibilidad de las tierras por la irrigación, varía entre pocos metros cúbicos, y 3,500 por fanegada, se-

gún la naturaleza del suelo, clase de cultivo y frecuencia de riegos. Estos límites son tan vastos como para ser de poco valor. El mejor criterio para la determinación de la cantidad de agua necesaria para la producción de un suelo, es la experimentación bajo las mejores condiciones posibles en la localidad que se estudia. El Departamento de Agricultura del Gobierno de los Estados Unidos, ha hecho por muchos años mediciones de la cantidad de agua empleada en varias partes de los Estados Unidos, Europa, Egipto y Hawai; siendo esas investigaciones de valor para las localidades donde han sido hechas. Seremos, desde luego, muy prudentes para no aplicar a este problema las conclusiones a las que se ha llegado en otros lugares. Los resultados publicados no siempre muestran detalladamente las condiciones bajo las cuales se ha llegado a una conclusión especial. La regularidad con que se aplique el agua al terreno tiene también una gran influencia no sólo sobre la cantidad total requerida, sino también sobre la usada en los riegos, por lo que podemos llamar simpatía del irrigador por la planta y su deseo de compensar un período de excesiva sequía por otro de saturación; siendo esta última condición especialmente notable en el valle de Chicama.

Respecto al uso del agua en el valle es preciso llegar a algunas conclusiones que son necesarias para calcular el beneficio probable de las obras de irrigación y que son además indispensables para la actual agricultura. El no apreciar hoy el efecto del agua como un elemento en la producción, resulta en un cierto daño a la planta; pero el no apreciar el valor del agua en la economía de la producción, en un sistema de irrigación costoso, puede ser desastroso. Sería de gran utilidad si se pudiese inducir a las negociaciones del valle a experimentar respecto a la influencia de diferentes cantidades de agua en la producción de azúcar. El plan propuesto para estos experimentos por esta Comisión ha sido aceptado por una negociación y será pronto puesto en práctica. Ese plan consiste simplemente en aislar lo más posible distintos lotes de caña y medir por medio de un vertedero la cantidad de agua dada a

cada lote a los que se dará diferente cantidad de agua, pesándose la caña y la producción en azúcar de cada uno. El resultado hará conocer la cantidad de agua necesaria para producir el máximo en las tierras experimentadas. La falta de experimentos hoy nos obliga a revisar el uso actual del agua en el valle y otras localidades en busca de una hipótesis, que, lo más cerca posible de la realidad, nos sirva para investigar la utilidad de las obras de irrigación.

Por un diagrama de descarga del río, preparado en esta oficina para los años 1901 a 1909, se ha determinado el uso del agua en terrenos sembrados de caña en los meses de agosto a diciembre inclusive. El uso se ha indicado como profundidad de riego dado cada diez días, expresándose la cantidad en metros cúbicos en la siguiente columna. En la Tabla II, se da un resumen de estos datos relativos al uso del agua en invierno para un período continuo de 140 días. Se estima que alrededor de un 20 % del agua que actualmente se pierde es aprovechada en los terrenos bajos. Sin embargo este aprovechamiento no es uniforme para todos los terrenos y la extensión de tierras que irrigan es aparte de las 5,000 fanegadas, consideradas como regadas con agua del río al determinar la cantidad de aguas actualmente usada.

Además del uso del agua de julio a enero, indicado en la tabla, el uso en enero principia a aumentar y llega a un máximo en febrero y marzo, luego declina siguiendo las variaciones del caudal del río, siendo el término medio de este uso de verano, en algunas haciendas, hasta tres litros por segundo por fanegada en la cabecera de sus acequias.

Al comparar la cantidad de agua usada (Tabla II A) durante los meses de invierno con las usadas en otros países, principalmente la India y Hawai, se desprende la pregunta: "¿Cómo pueden vivir las plantas y dar cosechas productivas con una irrigación tan pobre y con la ayuda de sólo 22 milímetros de lluvias?" La respuesta es que, aquí, como en muchos otros lugares, se usa mucha agua en verano, lo que ha hecho se desarrolle una variedad de caña acostumbrada a una escasa e irregular irrigación y a que el nivel del agua del

sub-suelo, quede al alcance de la planta por algún tiempo después que las avenidas han pasado.

Mucho interés se ha tomado en todo el mundo azucarero, por la irrigación de la caña en el Hawai. Las grandes fortunas hechas en esas islas por los cultivadores de caña, las inmensas sumas de dinero gastadas para proporcionarse agua y el buen estado de las negociaciones azucareras en las islas en general, han creado la tendencia de imitar la práctica en el Hawai, en todo sentido. Si esa emulación que confinada a la administración de empresas, control de fábricas y trabajos de campo, uso de maquinarias poderosas, etc., es tan laudable como cualquiera otra puede serlo, al pasar del mundo industrial en que aprovechamos de fuerzas físicas para la producción de efectos meramente mecánicos, a ese mundo en que intentaron dirigir las fuerzas naturales para el desarrollo de materia viva, la pura emulación puede llevar a serios errores.

En el último caso nos auxilia una ciencia: la biología, cuyas leyes no son de una aplicación exacta, como las de mecánica, pues actúan sobre hechos mucho más complejos y simultáneamente. El medio es el factor que controla, tanto la vida de la planta como la de los animales. La irrigación tiende a producir un medio uniforme y a igualar las condiciones de varias localidades; pero no puede nunca realizar completamente lo que tiende a producir y existirán siempre esas diferencias debidas a la naturaleza del suelo y al conjunto de las condiciones climatéricas.

La caña de azúcar de Hawai es una variedad diferente de la producida en el valle de Chicama, y el suelo de las propiedades visitadas por el suscrito es de diferente composición física.

El agua usada en la irrigación de la caña varía grandemente en las diferentes localidades de la isla; en lugares donde el abastecimiento de este líquido es abundante, la cantidad de agua empleada medida en la cabecera de los canales es 2,700 metros cúbicos por fanegada cada 10 días o un riego de 9.5 centímetros cada 10 días. Debemos, sin embargo, recordar que esta cantidad es medida en la boca-toma. Las personas encargadas de la construcción y dirección de esas obras es-

timan que de estos 9.5 centímetros, no más de la tercera parte, es decir, 3.2 centímetros llega a los terrenos que deben irrigar. A esto debemos agregar 15" (0m36) de lluvia anual, que distribuidos igualmente en el año aumentan en un centímetro la altura del riego dado cada 10 días, haciendo un total de 4.2 centímetros para la altura de la capa de agua recibida por las tierras irrigadas cada 10 días o sea 1,210 metros cúbicos por fanegada cada 10 días; sin embargo, esta cantidad no es la recibida en la estación de sequía, llegando sólo a 390 metros cúbicos por fanegada (cada 10 días).

En la isla Oahu, donde el agua es bombeada de pozos artesianos, el suscrito estudió personalmente el uso del agua. En la propiedad visitada, en el año 1907 se bombearon 16,736'406,910 galones para la irrigación de 980 fanegadas. Estas medidas fueron basadas en una cuidadosa determinación de las descargas de las bombas, algunas de las cuales, daban un rendimiento de sólo 60 % de su capacidad nominal, mostrando otras una eficiencia de hasta 85 %. El total de agua bombeada indica que las bombas trabajaron en el año con un rendimiento de sólo 70 % de su capacidad nominal. Este volumen equivale a un gasto continuo de dos litros por segundo por hectárea, en las bombas. Esto permite un riego (siempre medio en el lugar del bombeo) de 0m06 cada 10 días. El agua es conducida a los campos unas veces por tuberías, otras veces por canalizos de fierro, empleándose en algunos casos cauales de tierra no revestidos. Descantando un 20 % por total de pérdidas entre el lugar del bombeo y los campos, resulta ser un riego de 4.8 centímetros el aplicado a las tierras cada 10 días, al que debemos agregar 38 centímetros de lluvia equivalente a un centímetro cada 10 días; luego, si las lluvias fueran igualmente distribuidas en el año, esto haría un total de 5.8 centímetros para la altura de la capa de agua de riegos dados cada 10 días que equivale a 1,681 metros cúbicos por fanegada; pero cesando las lluvias durante algunos meses la cantidad de agua recibida es 1,390 metros cúbicos cada 10 días durante una época del año y 1,971 metros cúbicos para el resto del año, lo que corresponde a 6.8 centímetros de altura de riego cada 10 días.

Puede decirse, de un modo general, que riegos de 6 centímetros en el campo que debe irrigarse o cerca de él, son de uso razonable en Hawai. Esto corresponde a un uso anual de 63,500 metros cúbicos por fanegada. El uso de esta cantidad de agua dá un producto medio de más de 440 toneladas de caña por fanegada de las que se extraen cerca de 975 quintales de azúcar. Se considera que el uso de la cantidad de agua indicada, dá una producción máxima y se cree que la producción por fanegada ha llegado a su límite.

En la irrigación de cañas de azúcar en el alto Egipto se emplean 21,700 metros cúbicos por fanegada que equivalen a 76.5 centímetros para altura total de riegos en el año y producen en once meses 228 toneladas de caña por cada fanegada.

En el Sur de Texas se producen 285 toneladas de caña por fanegada por el empleo de una altura total de riegos en el año de 300 centímetros de los cuales casi la mitad provienen de lluvias.

En la India donde se produce una variedad inferior de caña, la producción media por fanegada es menor que en el valle de Chicama y se emplean 150,000 metros cúbicos de agua por año y por fanegada. Esa gran variación en el uso de agua y producción por fanegada, proveniente de la gran diversidad de plantas, suelos y climas, tiende sólo a confundir la discusión y difícilmente encontraremos localidad alguna donde las condiciones generales sean tan semejantes con las que aquí prevalecen, como Hawai.

Hay sin embargo, cinco puntos de comparación entre las condiciones en el Hawai y el valle de Chicama:

1.º—La caña de Chicama es más vigorosa y mucho más resistente a sequías que la de Hawai.

2.º—El suelo del valle de Chicama retiene mejor la humedad que las tierras de Hawai;

3.º—La caña peruana está acostumbrada por más de dos centurias a una dotación de agua deficiente, durante un período de más de 140 días en el año; dotación que en la mayor parte de los años llega sólo a una tercera parte de la suministrada en Hawai. En estas condiciones la caña peruana en este valle produce 57 % de

la producción media correspondiente a una propiedad bien organizada y bien regada de Hawai.

4.°—En terrenos del valle de Chicama donde se ha dado riegos de 9 centímetros (probablemente equivalentes a 6 centímetros en los terrenos mismos) durante algunos meses, en la época de abundancia de 1909, se ha observado una saturación excesiva del suelo con deterioro de la caña; habiéndose recurrido al drenaje con el objeto de quitar ese exceso de agua de las tierras. Esto ha ocurrido en terrenos en la cabecera del valle, de fuerte pendiente y con un estrato sub-yacente de cascajo que provee un drenaje natural, a distancia menor de dos metros de la superficie del suelo.

5.°—La evaporación diaria en el valle, durante los meses de junio, julio y agosto, es de menos de 5 milímetros. La temperatura mínima en el período de sequía es de 10 u 11° C.; las mañanas casi siempre son nubladas, hasta las 11 o 12 del día, la temperatura, después de esa hora, en los meses mencionados, rara vez excede en promedio de 30° al sol y baja rápidamente del máximo diurno a menos de 16° en la noche. En este período de tiempo los campos de caña están protegidos de los rayos directos del sol por las hojas de la planta misma perdiendo muy poca agua por evaporación del suelo y pueden quedar algunas semanas sin riego, sin mostrar disminución en la humedad apreciable por sólo los sentidos de la vista o el tacto. En esos campos durante esa época, es dudoso que sean beneficiosos riegos más frecuentes que cada 15 días y con cantidades mayores de 900 metros cúbicos por fanegada.

Estos datos afirman la convicción de que el uso en el valle de igual cantidad de agua que la empleada en Hawai sería dañosa. El uso de 1.4 litros por segundo o 1,210 metros cúbicos por fanegada cada 10 días en invierno, medida en la cabecera de los canales, sería una dotación amplia, siendo suficiente dos litros por segundo por fanegada en verano. Estas dotaciones suponen los canales revestidos con cemento o concreto; significan el suministrar a las tierras un volumen cinco veces mayor que el recibido en años de escasez y en doble del término medio en los años de 1901 o 1907 durante los

meses de agosto a diciembre. En la Tabla II A, se hace una comparación de este uso propuesto, con el actual.

No debe suponerse que la aplicación de las cantidades sea necesaria o deseable cada 10 días exactamente; las cosechas necesitarán menos de 1,210 metros cúbicos en unos meses y más en otros; por ejemplo, menos en junio y julio y quizás algo más en noviembre y diciembre. Esa cantidad es dada como una asignación que será suministrada conforme a las variaciones del suelo, época, etc., y representa el término medio de ese uso.

El efecto de aumentar la dotación en invierno no puede predecirse con exactitud; creemos sin embargo que puede hacerse una apreciación lo suficiente conservadora para ser aceptada por todos los versados en la materia. En algunos lotes de caña donde se ha aumentado la dotación de agua en varias maneras al uso de cantidades mayores que el término medio hoy empleado, se han producido más de 400 toneladas de caña por fanegada. Juzgando por estos casos se estima que, por el uso de la cantidad de agua mencionada, la producción de caña por fanegada puede incrementarse a 375 toneladas. En la actualidad se requiere, a veces, más de 10 toneladas de caña para la producción de una de azúcar; esto es en parte debido a las condiciones de las fábricas y naturaleza fibrosa de la caña; pero influye en gran proporción, la corta distancia entre los nudos. Este defecto en la caña es debido a su lento crecimiento en la época de sequía y será evitado parcialmente por la más regular y frecuente aplicación de una cantidad apropiada de agua en el invierno.

Hoy sin embargo, el uso de menos de 9 toneladas de caña para producir una de azúcar no es raro. En mejores condiciones de irrigación y fabricación puede esperarse un término medio de nueve y media toneladas de caña para una de azúcar u 850 quintales de azúcar por fanegada y este aumento en la producción reducirá probablemente el costo medio a 5.5 chelines o 2.73 pesos por quintal de azúcar a bordo en Salaverry. Tomemos el precio medio de la azúcar de primera a bordo en Salaverry, que es alrededor de Lp. 8.400 por tonelada inglesa y consideremos que el azúcar se produce en la proporción de 65 % de primera, 25 % de se-

gunda y 10 % de tercera. (Estas cifras son muy inferiores a la producción de azúcar de primera en la mayoría de las negociaciones de modo que dejan margen suficiente para las malas condiciones de algunas empresas). Con estas proporciones y el precio del azúcar como el indicado, es decir, \$ 3.50 por quintal; el producto bruto por fanegada cortada es de Lp. 63.750. Con el mismo crecimiento lento de hoy y cortándose cada año 0.6 de la caña plantada, el producto neto por año y por fanegada sembrada será de Lp. 38 esto es Lp. 20, más que el rendimiento neto anual por fanegada sembrada en la actualidad. Se supone que esta cifra es obtenida con el uso de la dotación de agua propuesta y será usada en la discusión de beneficios y almacenamiento en el Capítulo VII.

SUMARIO

1°—Las condiciones del valle de Chicama han producido una variedad de caña resistente acostumbrada a riegos irregulares y escasos.

2°—El suelo del valle es arcilloso, conserva bien la humedad, siendo muy pequeñas las pérdidas por evaporación en el invierno.

3°—El uso medio del agua en los meses de sequía, es equivalente a riegos de 3.2 centímetros (a la cabecera de los canales) cada 10 días o 1.6 recibidos por los terrenos.

4°—El uso de tanta agua como en Hawaii, sería perjudicial a la caña del valle, sobre todo en los meses de invierno.

5°—El uso de 1.4 litros por segundo por fanegada, suministrados a las cabeceras de las acequias, distante 20 kilómetros del centro de los distritos que deben irrigar, puede considerarse como una simple asignación durante el invierno. Esto permitirá el uso de 1,210 metros cúbicos por fanegada cada 10 días corres-

pondiente a una profundidad de 0m042, (a la cabecera de los canales) o 968 metros cúbicos en las tierras que corresponden a una profundidad 0m033, si las acequias son debidamente construídas. Creemos que la dotación propuesta, aumentará el producto anualmente por fanegada sembrada de Lp. 18 a Lp. 38.

CAPITULO V

OBRAS DE IRRIGACION, COSTO DE MANTENIMIENTO Y PERDIDAS

Canales.

La obra principal de irrigación que existe en el valle consiste en unos 200 kilómetros de acequias principales y secundarias, cuya capacidad varía entre 4 y 15 metros cúbicos por segundo y que recibe su agua directamente del río por 11 distintas boca-tomas. De estas acequias las de Pampa de Jagüey y Sausal llevan además agua que se utiliza como fuerza motriz. La pendiente de estos canales en las secciones estudiadas varía entre 0.004 y 0.01, adquiriendo la velocidad máxima valores hasta de dos metros por segundo. La pendiente es muy irregular, en las tomas es fuerte y como consecuencia, el agua erosiona su cauce en las partes altas y deposita sedimentos a intervalos irregulares. Con frecuencia en un mismo punto se alternan la erosión y el depósito, haciéndose por consiguiente difícil la conservación de las estaciones de aforo.

Pérdidas en los canales.

Al hacer el estudio de las pérdidas y ganancias en las acequias, el objeto ha sido establecer o nó definitivamente, la necesidad de revestir esos canales para evitar las pérdidas. Debemos por lo tanto, considerar sólo aquellas ganancias que ocurren por efecto de la actual naturaleza de la acequia y eliminar las que tienen lugar con independencia de ella. Por esta razón, no consideraremos aquí ganancias provenientes de vertientes, puesto que esas ganancias ocurrirán en cualquiera parte donde se esparza el agua sobre el terreno a un nivel superior al de las acequias, cualquiera que sea la clase de canales, fierro, cemento o tierra. Las ganancias y pérdidas que aquí vamos a considerar son sólo las debidas

a filtraciones, en las que necesariamente tenemos que incluir pérdidas por evaporación, que son muy pequeñas comparadas a las causadas por filtraciones. La pérdida por evaporación en la acequia de Facalá, por ejemplo, en 16 kilómetros de extensión en los meses de invierno, probablemente, no será más de 15 litros por segundo, que corresponden a un poco más de 1 % de la descarga media por segundo, estimándose el total de pérdida en la distancia mencionada en 32 %.

Es un hecho generalmente aceptado entre ingenieros, que la mayoría de los canales de irrigación, pierden una parte considerable de su volumen, a menos que estén revestidos con algún material impermeable. La ubicación y construcción general de los canales en este valle, hacen suponer que ese es el caso en Chicama. Estudiados individualmente y en diferentes secciones en su longitud, se han observado los siguientes hechos:

El suelo del valle de la zona actualmente cultivada es una arcilla compacta que retiene la humedad y su espesor varía de 1 m. en la parte alta del valle a 4 o 5 en la parte baja. Esta arcilla descansa sobre un cascajo mezclado con arcilla y arena de grano variado. Los canales en su cabecera tienen sus fondos en este cascajo: al alejarse del río y al aproximarse a los bordes más inclinados del valle, atraviesan suelos arenosos, formados por la erosión de los cerros cercanos. Entre esos terrenos altos arenosos y el río se encuentran la mayor parte de las plantaciones de caña y muchos de los canales atraviesan este estrato superficial, teniendo sus cauces en el subsuelo cascajoso en extensiones de 10 kilómetros y más. Los suelos porosos de los terrenos altos en los bordes del valle permiten grandes filtraciones y cuando los canales los atraviesan en partes donde no hay tierras cultivadas en un nivel, pierden parte de su agua. Ese es el caso para las acequias de San Antonio y Ascope en toda su longitud, los extremos inferiores de las acequias de Paiján y Chicamita y prácticamente toda la extensión de la de Sausal. Cuando los canales tienen sus cauces en el cascajo que hay cerca del río o cuando, cortados en los terrenos arcillosos de la parte central del valle, sus fondos están en ese cascajo, pierden o ganan según la profundidad de la acequia y su posición con respecto a

las tierras irrigadas. Este subsuelo de cascajo constituye, en muchos lugares, un sistema de sub-drenaje y en las partes donde los canales tienen sus fondos a cierta profundidad en ese depósito, como para ocupar un nivel inferior a la zona de filtraciones, se convierten en verdaderas galerías filtrantes; pero, cuando su fondo apenas llega a ese cascajo y ocupa un nivel superior a las zonas de filtraciones, pierden su agua rápidamente. Los únicos canales que ganan notoriamente son los de Guañape, Paján y Chicamita. El agua en estos cauces proviene de la irrigación de los campos de caña a un nivel superior al de las acequias mencionadas. Hay, desde luego, secciones en los canales de Facalá, Roma, Chiclín y Cartavio que ganan agua por este cauce; pero esas ganancias no aparecen en las mediciones sino disminuyendo en porcentaje de pérdidas. Las acequias de Facalá, Roma, Chiclín y Cartavio pierden agua por su proximidad al cascajo y por estar a un nivel superior a la zona de filtración.

De donde las acequias tienen su fondo y borde en la capa superficial de arcilla de la parte central del valle y cerca de las tierras irrigadas, de modo que los terrenos cercanos están húmedos, pierden agua en mucha menor proporción que en las condiciones anteriores. En este caso se encuentran la mayoría de las acequias laterales en la parte central del valle.

Las pérdidas o ganancias en los canales en la parte central del valle, varían con la época del año; variando, por supuesto, las aguas en una acequia con el perímetro mojado de la sección. Se ha observado que en los canales de la parte central del valle la pérdida es generalmente 1 % por kilómetro en junio, al finalizar la época de avenidas, cuando el suelo está saturado y los canales principales llevan más de 1,000 litros por segundo; las acequias que llevan menos agua pierden un porcentaje mayor. El porcentaje de pérdidas llega, en algunas acequias, a más de 5 % por kilómetro al avanzar la época de sequía.

En la tabla II B, se da un cómputo de las ganancias y pérdidas de las acequias del valle. Al preparar ese cómputo se ha supuesto que el río lleve un volumen igual al término medio de su caudal en la épo-

ca de sequía en años como 1905; habiéndose asignado las cantidades a cada acequia según las proporciones distribuidas a fines de 1908. Los por cientos de pérdidas por kilómetro son mayores que los encontrados en junio y menores que los medidos en diciembre representando un término medio para los meses de escasez. Sin embargo, tenemos que hacer excepción en el caso de las acequias de San Antonio, Ascope, Sausal y partes bajas de Paiján y Chicamita en las que el por ciento de pérdidas probablemente no varía, habiéndose tomado los por cientos encontrados en julio y agosto como un valor medio para el año. El por ciento de pérdida indicado para los laterales es menor que el encontrado por las mediciones; pero se ha adoptado ese valor para dar cabida a los casos en que las condiciones sean más favorables. En síntesis, podemos decir, que el total de pérdidas indicado es más bien menor que mayor que su verdadero valor; debe, sin embargo, recordarse que en un cómputo de esta clase, probablemente hay algún elemento de error, más cuando las condiciones son tan variadas como en este valle. No parecerá extraño a los familiarizados con la región que la acequia de Paiján aumente en casi un 100 % su descarga, en los primeros 18 kilómetros de su trayecto. Debe recordarse que la misma acequia pierde 50 % de su caudal al entrar en los terrenos al Oeste de Paiján. Para simplificar la tabla, la longitud de los canales se ha reducido a una longitud media, igual a la distancia de la boca-toma a un punto en el centro del distrito servido por la acequia, considerándose la descarga igual en todo su trayecto para esa distancia medida. Por ejemplo, la acequia de Paiján, de la toma Chuín hacia abajo, pierde 43 % en una extensión de cinco kilómetros. En esta distancia salen de la acequia varias regadoras pequeñas y una acequia de regular capacidad, continuando el ramal principal algunos kilómetros más abajo del lugar en que se hizo la última medición. Se ha supuesto que la acequia tiene un gasto uniforme en la distancia de 5 kilómetros y se le ha asignado una pérdida de 50 %. El resultado es que la acequia principal más allá de la sección en que se hizo la última medición se supone que pierde sólo 7 % de la

descarga total lo que constituye un cálculo muy conservador por supuesto.

ACEQUIA	Longitud considerada de acequia y ramal principal. Kms.	Término medio de descarga por 6 meses de sequía. m ³	Pérdida por Km. %	Pérdida total %	Pérdida en litros por segundo	Ganancia en litros por segundo
San Antonio	8	0.115	3.5	28	32	
Sausal . . .	8	0.600	2.0	16	96	
Ascope . . .	10	0.380	3.0	30	114	
Facalá . . .	16	1.200	2.0	32	384	
Paiján (1) .	18	0.700	5.0	90		630
Paiján (2) .	5	0.600	10.0	50	300	
Roma	10	1.330	1.0	10	133	
Chicamita (1)	5	0.370	3.0	15		35
Chicamita (2)	4	0.370	3.0	12	444	
Chiclín . . .	10	0.650	2.0	20	130	
Cartavio . .	15	0.450	2.0	30	135	
Acequias . .	30	4.000	1.0	30	1200	
Laterales . .						

60 % de los 2,968 litros por segundo, perdidos en años como en 1905 pueden salvarse revistiendo los canales con cemento o concreto y hasta 85 %, si ese revestimiento fuera de suficiente espesor y continuo. Suponiendo que solo 60 % de esos 2,968 litros se hubiesen evitado de perder o sean 1,780 litros por segundo, ésta cantidad representa, lo que podemos llamar, la pérdida efectiva del valle debido a la mala construcción de sus acequias. Si esta agua se emplease en la proporción de 1.4 litros por segundo por fanegada y considerando como hemos visto en Lp. 38 el producto anual por fanegada de cañas sembradas, esos 1,780 litros por segundo habrían irrigado 2,500 fanegadas que darían anualmente un producto neto de Lp. 95,000.0.00.

Si los canales, tal cual están hoy, se revistieran con cemento la velocidad media se aumentaría en cinco y seis metros por segundo y cualquiera velocidad mayor de dos metros por segundo es perjudicial a un revestimiento de cemento o concreto. De manera que para evitar que se pierda el agua como hoy sucede será necesario reconstruir los canales principales dándole menores pendientes y revistiéndolos. La necesidad de investigaciones minuciosas para proyectar ese nuevo sistema, se comprenderá al considerar el valor de la acequia de Paiján en la parte alta de su trayecto como una fuente de agua para la irrigación. Esas acequias deberán conservarse como parte del nuevo sistema.

La falta de un plano general completo no permite dar cifra alguna respecto al costo de un nuevo sistema. El ítem principal en este valle será el revestimiento que puede variar de 1 ½ a 20 centímetros de espesor. Un revestimiento tan delgado como 1.5 centímetros no será utilizable en todas las acequias, pero uno de 20 centímetros no se requerirá en ninguna. Aproximadamente puede decirse que la construcción de un sistema eficiente para un servicio de 10 metros cúbicos por segundo costará, en el supuesto de una amortización en 25 años, y tomando como base las 5,000 fanegadas hoy irrigadas, menos de Lp. 7,000.000 anuales o sea Lp. 1.400 por año y por fanegada de terreno beneficiada y aún en el caso de que el costo excediera en mucho de esta suma y que existiera un error de 50 % en los otros elementos de este cálculo, la conveniencia de reconstruir los canales queda aún clara. Las cifras dadas en el Capítulo VII para nuevos canales se han dado más bien altas y se refieren a un sistema más vasto y completo que el aquí se considera.

Boca-Tomas.

Son todas del tipo comunmente empleados en todos los ríos de la costa del Perú; esto es, barrages formados por el hacinamiento de piedras reforzadas por caballos que sirven para desviar el agua al canal, donde no hay

compuerta de ninguna clase, controlándose la admisión de aguas por construcciones temporales. El costo de sostenimiento de estas tomas en la abundancia y el de reconstruirlas después de las avenidas, constituye una gran parte del costo total de mantenimiento del actual sistema de canales. Consideramos que se gastan alrededor de Lp. 6,000.0.00 anuales, en estas obras de defensa, y en composturas de las tomas.

CAPITULO VI

AGUA SUBTERRANEA

Bombeo.

La lluvia que cae en la cuenca del río Chicama, en años como el de 1908-09, es aproximadamente correspondiente a un metro de profundidad, disminuyendo en años como el de 1906 hasta, probablemente, 0.60 m. Esta precipitación corresponde a tres mil millones de metros cúbicos, de los cuales 1,350 millones forman el caudal del río Chicama y 250 millones se infiltran en el terreno de la cuenca superior y en el cauce del río a lo largo de su trayecto. Se ha comprobado que el río pierde, en tiempo de escasez, cinco milésimos de su caudal por kilómetro de trayecto en la parte de la quebrada adyacente al valle. Cuando la precipitación es sólo de 0.60 m., la infiltración anual será probablemente de 150 millones de metros cúbicos. La topografía y estatigrafía de la cuenca demuestran que toda esta cantidad de aguas llega al mar a través de los depósitos aluviales de la quebrada y del valle, aumentadas las que corresponden a ésta por las infiltraciones de las acequias.

Los depósitos acuíferos del valle son profundos en su mayor parte, y no sería económico aprovechar el agua contenida en toda esa profundidad. Además, es evidente que las cifras que hemos señalado en el párrafo anterior, están actualmente limitadas por la velocidad del caudal subterráneo y por el estado de saturación de estación a estación del año. También tal situación se complica por la estructura lenticular de los depósitos. La corriente del agua en el subsuelo variará según el carácter de estos lentes, siendo más rápida en el cascajo abierto, cerca de la superficie y más lenta en la parte donde este cascajo está mezclado con arena fina y comprimida por el peso de los estratos superpuestos o cementados en forma de conglomerado.

Hablamos siempre, por supuesto, de aguas freáticas para distinguirlas del agua artesiana.

La velocidad de la corriente de agua freática en una formación con la pendiente del valle de Chicama, podría ser de 16 metros por 24 horas, en capas de cascajo y arena no muy consolidadas, pudiendo ser menor de un metro por día en arena fina, con la misma pendiente.

Hemos intentado medir la velocidad del caudal subterráneo de este valle por dos métodos distintos. Empleando la fluorescina que se introdujo en pozos tubulares hasta 10 m. a lo largo del eje del valle hemos encontrado velocidades de 5 m. por cada 24 horas. Por determinación de la capacidad específica se encontró en un pozo de la hacienda Chiclín un valor de 280 litros por minuto y por metro de profundidad, lo que arroja una velocidad para la corriente de 9 metros por día.

Estas observaciones indican que el subsuelo es capaz de abastecer cantidades apreciables de agua. Tomando la cifra menor relativa a la velocidad, y calculando una profundidad máxima de 30 m., se puede aprovechar de 3 metros cúbicos por segundo de pozos esparcidos sobre la superficie de la formación acuífera. Parece que el caudal subterráneo atraviesa una formación lenticular en corrientes, produciendo venas o hilos de velocidad mayor, que unen los lentes de mayor porosidad y que se aumentan con la constancia del caudal. Por esta razón es conveniente hacer pozos de ensayo antes de proceder a una instalación definitiva. (1).

Probada la existencia de caudales suficientemente grandes para su aprovechamiento en el regadío, el problema actual es encontrar fuerza motriz barata. El combustible en el Perú es caro; el carbón vale Lp. 3 la tonelada y el petróleo 4 (2). La fuerza motriz hidráulica no puede resultar económica cuando su empleo es constante, con igual rendimiento de beneficio y en escala que supone varias instalaciones. El éxito del

(1) Instalaciones hechas posteriormente en las haciendas "Chiclín" y "Cartavio" han confirmado estas apreciaciones.

(2) En 1918 estas cotizaciones se han duplicado y triplicado.

bombeo está ligado al menor precio del combustible, lo que supone reducción de fletes de transporte o bien relacionado con el empleo de combustible de materias hoy no aprovechadas, como el alcohol o la broza de caña. En estos casos parece que el gasógeno pudiera ejercitar una función favorable.

Otros medios de captar el agua de filtraciones.

Existen en algunos valles, como el de Chicama, un artesianismo producido por la filtración a ciertas capas subterráneas. Sin embargo, no se ha obtenido agua en cantidad suficiente para ser factor de importancia en un regadío; probablemente, la zona de infiltración en el valle de Chicama es reducida para obtener agua artesisiana en abundancia. Los sondajes hechos en la hacienda "Casa Grande" para buscar agua artesisiana no han dado resultados satisfactorios.

La captación del agua subterránea por medio de galerías filtrantes, tampoco promete resultados favorables puesto que el rendimiento depende de la profundidad a que pueden penetrar a la formación acuífera, y, debido a la pendiente del valle, tal circunstancia sólo se realizaría a un costo que excedería grandemente al del bombeo.

CAPITULO VII

ELIMINACION DE LAS SOLUCIONES AL PROBLEMA, POR SU IMPRACTICABILIDAD O POR, SU REMOTA PRACTICABILIDAD

Introducción.

El aumento del volumen de agua disponible, desviando en parte o en su totalidad la de otros ríos, ha sido discutida durante algunos años para los interesados en la agricultura de este valle. La desviación del Marañón, del agua de las lagunas en las cabeceras del Moche y del río Jequetepeque, son ideas que han aparecido con frecuencia y cuya factibilidad consideraremos en este capítulo.

Desviación del Marañón.

A toda persona que conozca la topografía de los Andes en las regiones de las cabeceras del Chicama, parecerá absurda esta solución. Hay pocos lugares en el Perú, donde un río que desagüe en el Atlántico pueda ser desviado a la costa del Pacífico; el suscrito conoce sólo un caso, cuyo estudio ha requerido más que un simple reconocimiento preliminar para probar su factibilidad y ese caso es el de desviación de los desagües de la Laguna de Choclococha a las cabeceras del río de Ica. Puede decirse que la irrigación del valle de Chicama con aguas del Marañón, no es posible.

Almacenamiento en la cuenca del Moche y desviación de esas aguas al Chicama.

Este problema parece haber sido el más discutido durante los últimos cincuenta años por varias personas. El informe más antiguo al respecto, conocido por esta Comisión es el del General Juan Manuel Iturregui (1853) en el que se hace mención de los lagos del Norte.

de Mótíl y Quiruvilca y del lago origen del río Lloray, incluyendo la laguna Guadalgar de dos millas de diámetro, cuya situación no se describe, además de las dimensiones de una represa que almacenaría agua suficiente para la irrigación del valle de Moche y pampas de Huanchaco.

Un informe más completo, entre todos los conocidos por esta Comisión, es el del señor E. D'Donovan; quien hace más o menos 30 años hizo una excursión de Mótíl a Quiruvilca y un reconocimiento de la región de los lagos al Norte de estos puntos. Según ese informe siete lagos de los más grandes podrían almacenar cinco millones de metros cúbicos con un costo de Lp. 25,000. Si aceptamos esta apreciación, que probablemente es tan correcta como otra cualquiera que pudiera prepararse en la actualidad, en lo concerniente al costo, tenemos un volumen de agua almacenado de cinco millones de metros cúbicos a cien kilómetros de las tierras que deben irrigarse (tratándose de la irrigación del valle de Chicama); las pérdidas por evaporación y filtración, en esa distancia, no pueden estimarse en menos de 50 %, reduciendo, por consiguiente, a dos y medio millones de metros cúbicos el volumen que llegaría al valle, el que con la dotación requerida serviría sólo para irrigar 50 fanegadas. El costo de esta irrigación sería, por lo tanto Lp. 500 por fanegada, lo que representaría un recargo de Lp. 50 por fanegada anualmente. Tomando en consideración este costo y la pequeña extensión de terrenos beneficiados hay que desechár este proyecto. En esta discusión tampoco hemos considerado el costo de los canales necesarios para la desviación de esas aguas al río de Chicama, que aumentarían considerablemente el costo total. Estas conclusiones están basadas en el informe del señor O'Donovan.

En el reconocimiento hecho en noviembre y diciembre de 1908 de los ríos Chicama y Moche (véase el plano anexo a este informe), el Jefe de esta Comisión, visitó la región de los lagos referida en estos informes y cree que el término "lagunitas" definiría con más exactitud esas masas de agua, que están distribuidas en una área de más de cien kilómetros cuadra-

dos y evidentemente ocupando el lecho de un antiguo glaciar que ha dejado sus huellas características en las rocas de la región y en la multitud de pequeñas depresiones ocupadas hoy por los lagos. El más grande de los visitados tiene una extensión muy poco en exceso de un millón de metros cuadrados y recoge las lluvias en una área de sólo cuatro veces su extensión. En este lago y en otro de la región hay un muro de piedra y tierra, construido en su desagadero con una alcantarilla en el centro por la que desagua el lago. Este lago está situado más o menos a 10 kilómetros al NO. de Quiruvilca y corresponde a la descripción del lago Guadalgar dada por el Ingeniero Pedro Venturo en su estudio de los ríos Chicama y Moche; el muro construido en el desagadero que hemos descrito, es considerado por el señor Venturo como un pasaje para evitar un atolladero y esta idea de las funciones del muro parece más racional que la de otros que han considerado esa estructura como una presa incaica.

Es fácil ver que este lago al que el señor Venturo llama Guadalgar, no puede ser utilizado para el almacenamiento en cantidad suficiente para su desviación. Hemos visto en el título III, que en años como 1902, 1903, 1904 y 1909, el rendimiento de la cuenca del Chicama es trescientos mil metros cúbicos (300,000) por kilómetro cuadrado. Aplicando esta cifra a la cuenca de la laguna Guadalgar, que tiene cuatro kilómetros de extensión, deduciremos que el rendimiento aprovechable, en esa laguna, es de 1,200,000 metros cúbicos anuales; que, desviados al río de Chicama a un considerable costo servirán sólo para irrigar 23 fanegadas de caña y aún en el caso de que fuera posible unir todos los lagos de la región tampoco podría considerarse esta solución porque el volumen de las lluvias en la cuenca no sería suficiente para justificar su desviación al valle de Chicama.

Considerados como recursos para la agricultura local, estos lagos pueden atender al servicio de 30 fanegadas en el valle del Moche; siendo las tierras más favorables situadas con este objeto las de la hacienda Mótíl.

Almacenamiento en el Jequetepeque y desviación al Chicama.

Por las informaciones geográficas publicadas, referentes al río Jequetepeque, es evidente la importancia de su cuenca. El haber considerables intereses agrícolas y la existencia de pampas irrigables parcialmente cultivadas en la actualidad y susceptibles de desarrollo en su cultivo en el valle de Jequetepeque, así como por su considerable distancia al valle de Chicama y especialmente que haya otras soluciones al problema de irrigación en el último valle mencionado, hace prudente considerar al valle de Jequetepeque y su cuenca, como susceptible de desarrollo propio y no pensar en la utilización de sus recursos acuíferos para el progreso de otros valles distantes y poseyendo recursos propios.

CAPITULO VIII

ALMACENAMIENTO EN LA QUEBRADA DEL RIO CHICAMA

Introducción.

Antes de entrar en la discusión de la cuestión del almacenamiento del valle de Chicama, creemos conveniente la recopilación de algunos párrafos en los que hemos tratado anteriormente de algunas condiciones que lo hacen deseable.

1.º—El uso del agua para las negociaciones azucareras en verano varía entre 40 y 80 metros cúbicos por segundo, y en años como el 1905 y 1906 no quedó agua disponible para otro uso en ninguna época.

2.º—Si se restringe el uso en verano, de manera que quede un exceso disponible para otras cosechas, éstas no podrían ser regadas hasta enero o febrero y a veces hasta marzo, lo que impondría una época tardía para las plantaciones, lo cual reduciría considerablemente la producción de cosechas de rápido desarrollo en condiciones más favorables.

3.º—Habría períodos hasta de tres años consecutivos en los que el período de irrigación sería menor de 110 días y a veces de sólo 70.

4.º—Las condiciones indicadas en los párrafos 2.º y 3.º no permitirían el cultivo de cosechas de consumo general, exceptuándose granos, como arroz, trigo y otros pocos.

5.º—La utilidad que se obtenga por el cultivo en verano, de cosechas que no requieran almacenamiento como las mencionadas, será considerablemente menor que la utilidad en el cultivo de caña o de algodón con almacenamiento.

Concluimos pues, que al haber sitios para reservorios, el mejor uso del agua para irrigar algodón, caña y otras cosechas que requieran el almacenamiento de las aguas de avenida para prolongar el período de irrigación.

Posibilidades de almacenamiento en la cuenca del Chicama.

Para tener una idea del agua disponible para el almacenamiento, es necesario estudiar cuidadosamente el diagrama y tabla ya mencionadas. Ya hemos indicado el origen de esos informes y creemos que los resultados expuestos son bastantes aproximados a las condiciones existentes.

En la columna 9, línea 5 (Tabla N.º 1) se indica un hecho deducido del diagrama de descarga que debe influir, en fuerte proporción, en el futuro desarrollo del valle por almacenamiento. Allí se muestra que si el uso en el verano de 1905, se hubiera limitado a 20 metros cúbicos por segundo, el resto de las aguas de avenida habría suministrado sólo 192,155,000 metros cúbicos para el almacenamiento. Si hubiera habido cultivada una extensión de tierras que requiriese más de 200 millones de metros cúbicos en el invierno, ese exceso de terreno habría quedado sin agua tanto en los meses de verano como en los de invierno. Si los reservorios atendían a la irrigación de las tierras con derecho de uso a la descarga de 20 metros cúbicos por segundo en verano, habría tenido que suministrar sólo 26,000 metros cúbicos por fanegada o sea agua para la irrigación durante cinco o seis meses. Los reservorios pertenecientes al sistema de irrigación del exceso de tierras referido, habrían tenido que dar 50,000 metros cúbicos por fanegada o sea agua necesaria para la irrigación durante un período de 10 a 12 meses; por consiguiente el costo anual de almacenamiento, para estos últimos terrenos sería el doble que el de los primeros. Si las cosechas fueran de tal naturaleza como para no requerir tantos meses de irrigación, la proporción necesaria siempre habría sido el doble que para las mismas cosechas en tierras con derecho al uso del agua en verano.

La practicabilidad del almacenamiento no depende sin embargo del caudal del río solamente; hay que considerar también la existencia de lugares aparentes para reservorios, su capacidad y costo probable.

La existencia de muchos de estos sitios en el curso del río de Chicama, ha sido comprobada por el reconocimiento hecho por esta Comisión durante los meses de noviembre y diciembre del año pasado, y por el estudio de la quebrada y varios sitios utilizables para reservorios.

Aún cuando un estudio completo de toda la cuenca no podría concluirse antes de algunos meses, se han estudiado topográficamente sitios para reservorios en la parte baja de la quebrada. Nada puede decirse respecto a la profundidad de los cimientos de ninguno de estos sitios; el cauce del río es bastante ancho (150 a 250 metros) y relleno con cascajo grueso hasta una profundidad desconocida. El río ha formado su cauce atravesando algunos cientos de metros en roca sedimentaria de dureza variada, siendo frecuentes las pizarras. Estas rocas han sido aproximadamente a ángulo recto con la actual dirección del río y descansan sobre capas de mayor dureza de roca metamórfica, probablemente cuarcitas, que representan la evidencia de alteraciones en la región de esos pliegues. En algunos sitios el río ha excavado su lecho hasta la roca metamórfica; pero en todos los sitios hasta hoy estudiados, el carácter y profundidad de la roca está oculta por el depósito de cascajo que se presenta en el cauce del río.

En la quebrada hay abundante material suelto, ya sea formando antiguas terrazas o provenientes de la desintegración de los estratos ubicados en los flancos de la quebrada. En ninguno de los materiales encontrados llega la proporción de arcilla a 25 %. El mejor tiene 20 % de arcilla, 30 % de arena fina y 50 % de arena gruesa, cascajo y fragmentos de roca. Material de esta calidad se encuentra tanto en Cojitambo, como en Pampas de Jagüey: en este último sitio puede obtenerse considerable cantidad de arcilla pura con sólo limpiar las tierras actualmente cultivadas. Creemos que este material seleccionado cuidadosamente puede utilizarse para la construcción por el procedimiento de "hydraulic fill dams".

Sedimentación.

Un punto de importancia en el problema de almacenamiento es el deshacerse del cieno traído por el río en época de abundancia. El río Chicama lleva en los meses de sequía muy pequeña proporción de sedimento, menos de 0.1 %. Este porcentaje en las avenidas de la primera semana de enero de 1909 subió a 0.13 % llevando el río en esta época 32 metros cúbicos por segundo; el sedimento era fino y requería de 12 a 24 horas para depositarse. Las avenidas de febrero, marzo y abril llevaron hasta 4 % pero sólo uno o dos días.

De las observaciones sobre sedimentación hechas en tiempo de abundancia y parte del período de sequía, puede estimarse que el río de Chicama lleva hasta 10 millones de metros cúbicos de sedimentos anualmente. Al pasar por un reservorio la mayor parte de este limo se depositará a menos que no se tenga un crecido número de compuertas en el dique. Este sedimento estará sometido a una fuerte presión (una tonelada métrica por cada metro efectivo de la presa) que reducirá su volumen a menos de la mitad del indicado. La experiencia en otros reservorios, enseña que la mayor parte de este sedimento se acumula cerca del muro de la represa; luego al tener compuertas en la presa se reduciría considerablemente la sedimentación. Esta puede también aminorarse por las construcciones de pequeñas presas de roca suelta aguas arriba del reservorio. Para la limpia del reservorio en las partes entarquinadas puede emplearse "Hydraulic sluicing". Además la extensión disminuirá la proporción de sedimentos llevados en el río.

Evaporación.

La evaporación de un reservorio en el río de Chicama será una causa de pérdida para la que naturalmente no puede sugerirse remedio alguno. En Ascope se ha instalado un evaporador desde enero de 1909 que muestra una evaporación máxima de 9 milímetros en 24 horas en el mes de febrero; siendo 2 milímetros la mínima en el período cubierto por las observaciones. La

evaporación total en los meses de febrero, marzo, abril y mayo ha sido 750 milímetros, siendo 6 milímetros la evaporación media diaria. Es probable, por lo tanto, que la evaporación total en el año no pase de 2 m.

Beneficio probable del almacenamiento y nuevo sistema de canales para diversas clases de cosecha y discusión general de los proyectos sometidos a investigación.

Las tablas 3, 4 y 5 se han preparado para facilitar la discusión del beneficio de los proyectos contemplados y para una comparación de estos con otros que serán analizados conforme al programa de esta Comisión. En las tablas y discusiones subsiguientes se ha aceptado que la caña de azúcar propiamente cultivada y con la dotación de agua propuesta en el Capítulo IV, producirá Lp. 63.735 netas por fanegada cortada o Lp. 38 netas por fanegada sembrada.

Respecto al algodón se ha supuesto que cuando sea plantado y regado en octubre y noviembre, dejará un producto neto de Lp. 40 por fanegada por año, aún cuando el precio del algodón en Liverpool baje hasta 6 peniques por libra. Se han adoptado estas cifras por la necesidad de usar una base de comparación y creemos serán aceptadas como conservadoras por las personas conocedoras de la agricultura en esta región.

Para considerar el costo probable de las obras, se han hecho mediciones de los sitios para reservorios y se han calculado las cantidades de albañilería o "earth fill" según perfil de modelos. Para la excavación y cimentos por la falta de sondajes, se ha supuesto que la roca se encuentra bajo 10 metros del suelo, lo que está de acuerdo con las indicaciones superficiales, en la mayoría de los casos. El costo de las unidades ha sido basado en análisis del costo de obras semejantes en los Estados Unidos, Filipinas, Méjico y Hawai y considerando una clase de labor inferior.

El cálculo del costo del nuevo sistema de canales no se ha basado en mediciones instrumentales como es necesario. Un plano preparado con el fin de ubicar y estimar el costo de este sistema debe ser hecho muy cui-

dadosamente y muy detallado por la necesidad de acomodar ese nuevo sistema a los canales distributarios que hoy existen.

Como ya hemos dicho, a esta Comisión ha faltado personal para obtener ese plano, que habría sido de utilidad en la preparación de este informe, que está basado en cálculos hechos en un croquis existente y en un reconocimiento sobre el terreno. La sección del canal adoptada para hacer el presupuesto ha sido la necesaria para un gasto de 30 metros cúbicos por segundo, suficiente para la irrigación de 10,000 fanegadas de caña o 15,000 de cosechas diversas que requieran riego en la primavera, y una extensión de cosechas de verano y pastos tal como lo que puede cultivarse con el exceso de agua no necesitada para la irrigación de las cosechas permanentes. Las cifras dadas en las tablas para el sistema de canales pueden considerarse lo suficiente exageradas como para dar cabida a contingencias. Un sistema de canales menos extenso se ha considerado ya en el Capítulo V.

Para estimar el número de fanegadas beneficiadas se ha considerado que las 5,500 fanegadas sembradas hoy de caña, serán suficientemente servidas en la mayoría de los años por 37 millones de metros cúbicos tomados de un reservorio para aumentar el caudal del río en la época de sequía. Esta cantidad se ha sustraído en todos los casos de la cantidad total dada a los canales, como pertenecientes a los terrenos sembrados actualmente con caña. El resto se ha supuesto abasteciendo terrenos sembrados con caña en la proporción de 26,000 metros cúbicos por fanegada durante la época de escasez.

Este volumen se ha obtenido al suponer que la sequía dure 180 días y que la naturaleza arenosa de las nuevas tierras irrigadas requerirá 1.66 litros por segundo por fanegada en vez de 1.4 litros necesarios en los suelos arcillosos de la parte central del valle.

La dotación de agua en los terrenos sembrados de algodón se ha calculado en 12,000 metros cúbicos por fanegada, empleada de octubre a la época de avenidas en enero. Esto permite un uso de 1.54 litros por segundo por fanegada durante 90 días; el mismo resultado se

obtiene, respecto a la extensión de tierras beneficiadas, si se asigna 22,000 metros cúbicos por fanegada en invierno a los terrenos sembrados con nueva caña y 52 millones a las tierras actualmente sembradas de caña. Esto corresponde a un uso uniforme de 1.4 litros por segundo tanto en las tierras nuevas como en las otras.

Al estimar el costo anual por fanegada de los terrenos beneficiados se ha supuesto que el dinero que se emplee en la construcción de la obra, se obtenga con un interés del 7 % y que las sumas depositadas anualmente para reunir un capital para la cancelación de la deuda, al cabo de 25 años ganen 5 %.

La Tabla III, presenta los puntos principales, relacionados con los varios tipos de dique proyectados para Pampas y Cojitambo.

Se ha estudiado la construcción de represas en otros lugares en el río tanto arriba como abajo de Cojitambo pero los estudios no están completos y probablemente no mostrarán resultados más favorables que los dados en estas tablas. La extensión de estudios de esta clase a toda la quebrada es esencial para dar una conclusión del problema, no debiendo darse los números aquí consignados como finales.

Estas tablas son de valor porque muestran la posibilidad de una solución económica al problema de almacenamiento y apoyan la conclusión de que las investigaciones, hoy en progreso, deben llevarse hasta el fin.

Los diferentes puntos o proyectos presentados para los dos sitios están numerados del 1 al 7 en las tablas. En la Tabla III la cantidad perdida en el reservorio por evaporación, está basada en los estudios hechos con este objeto y descritos en este capítulo. Las cantidades perdidas en el río entre el reservorio y cabeceras de los canales, han sido calculadas tomando como base el por ciento de pérdida en la actualidad en el río, entre los sitios estudiados para los reservorios y la cabecera del valle, pérdida determinada cuando el río lleva siete metros cúbicos de agua.

Refiriéndonos a las Tablas IV y V vemos que el abastecimiento más barato se obtiene por los proyectos IV y VII; el proyecto VII tiene la ventaja de un menor

costo, pero abastece menor extensión de terreno; el proyecto IV con un costo mayor que el VII suministra tres veces más agua. Los materiales para un centro impermeable en la ataguía son más abundante en el sitio 4 que en el 7; pero la distancia de la roca sólida puede ser menor en 7 que en 4.

Aún cuando conservamos esperanzas de encontrar mejores sitios que los aquí presentamos, si suponemos que se adopte el proyecto VII como un primer paso en el desarrollo y se construya el sistema de canales, se aumentará considerablemente la riqueza agrícola del valle. Como se ha indicado en las Tablas IV y V, se tendrá el cultivo perenne de 5,730 fanegadas de caña a un costo probable de 15 % del aumento neto de la producción, o servirá para cultivar 1,660 fanegadas de algodón haciendo un total de 6,650 fanegadas para el área irrigada.

Si consideramos un proyecto que combine los dos reservorios indicados, tenemos que tomar en consideración el límite de la descarga del río disponible para almacenamiento, o sea lo que hay en exceso a un uso, en verano, de 20 metros cúbicos por segundo. Los dos proyectos mencionados proporcionan almacenamiento para 248 millones de metros cúbicos, el 82 % de los cuales o sean 204 millones llegará a la cabecera de los canales. Refiriéndonos a Tabla I vemos que en 1906 para un uso de 20 metros cúbicos en verano sólo hubo 192 millones de metros cúbicos disponibles para almacenamiento.

La combinación indicada permitirá la irrigación de 10,000 fanegadas de caña o de 5,000 de caña y 11,000 de algodón; en el primer caso habría que cargar cada fanegada con Lp. 5.160 anualmente y en el segundo con Lp. 3.200 también por año.

La extensión del área cultivada más allá del almacenamiento considerado, requerirá la provisión de una doble cantidad de agua almacenada que la requerida por las 16,000 fanegadas mencionadas. En años malos toda el agua de la época de avenidas, en exceso de 20 met. cub. por seg., será apropiada para su almacenamiento sin dejar nada en el río, y la irrigación de tales terrenos necesitará usar perennemente de agua almace-

nada. Este punto ha sido ya discutido en el subcapítulo VIII.

Ya hemos indicado que la producción neta anual por fanegada sembrada de caña es Lp. 18 y en el capítulo IV hemos estimado que el regadío regular de esos campos aumentará su producción a Lp. 38. En este capítulo, hemos supuesto que el producto neto por fanegada de algodón y por año, irrigado en octubre, será Lp. 40. Bajo este supuesto y tomando Lp. 39 como el producto neto por fanegada de tierra, el almacenamiento de 248 millones de metros cúbicos de agua aumentará la producción neta total del valle de Lp. 90,000 a Lp. 634,000 por año.

CAPITULO IX

RESUMENES Y CONCLUSIONES

1.—El objeto de este informe es presentar el problema de irrigación en el valle de Chicama, como se ha desarrollado por las investigaciones de esta Comisión eliminando ciertas faces de solución imposible y llegando al resultado de proyectar ciertas obras como la solución que aprovechará en la mejor forma económica de los recursos acuíferos del valle.

2.—La utilidad actual en el cultivo de la caña en el valle es sólo de Lp. 18 por fanegada sembrada. La extensión de tierras sembradas de caña es un poco menor de 5,000 fanegadas y el área total cultivada algo menos de 7,000 fanegadas. El área irrigable con una extensión relativamente pequeña de las acequias existentes es alrededor de 30,000 fanegadas.

3.—El río Chicama lleva durante los meses de invierno, una cantidad de agua insuficiente para la irrigación de las tierras hoy cultivadas, haciendo la poca duración de las avenidas, y su arribo tardío en algunos años, de poca utilidad la extensión de tierras irrigadas. La descarga del río varía entre 450 mil y mucho más de 1,000 millones de metros cúbicos por año; de este volumen 75 % pasa en los meses de avenidas desde enero hasta mayo.

4.—Las instituciones de irrigación en la cuenca están basadas en leyes adaptadas del Código Español; estas leyes dán amplios poderes al Gobierno, para definir los derechos al uso del agua y obligar la restricción de ese uso a la cantidad actualmente necesaria. El Gobierno no hace uso regularmente de esos poderes en la actualidad. El desarrollo de la irrigación es imposible sin la adopción de unidades de uso (por unidad de extensión de tierras irrigadas); tanto para los derechos ya existentes como para los nuevos. Una dotación de tres litros por segundo por fanegada es suficiente

para el regadío de cualquier cosecha hoy cultivada y la limitación de los derechos conforme a ese uso por fanegada de tierra cultivada, permitirá el desarrollo de los recursos del río.

5.—El uso de agua en el valle de Chicama en los meses de invierno es considerablemente bajo y muy alto en verano, variando la altura para riegos dados cada 10 días entre 1 y 12 cm. El empleo en la irrigación de la caña de cantidades de agua iguales a las empleadas en otros países será perjudicial a la caña de este valle y creemos que un uso durante el invierno de 1.4 litros por segundo o riegos de 4.8 centímetros cada 10 días medidos a la cabecera de los canales revestidos con cemento, será suficiente.

6.—El actual sistema de acequias del valle es insuficiente y aún cuando la acequia de Paiján gana cerca de 100 % en los primeros 18 kilómetros de su trayecto, la pérdida total por filtraciones en época de sequía es 2,968 litros por segundo o sea 37 % de la descarga media en ese período. Por lo menos 60 % de esta cantidad o 1,780 litros por segundo podrían no perderse por la reconstrucción de un nuevo sistema revestido con cemento en algunas secciones. El valor del agua así ganada se estima en Lp. 95,000 anuales y el costo anual de reconstrucción con amortización en 25 años no excedería de Lp. 7,000.

7.—El sistema del subsuelo es abundante, pero nunca se ha determinado la cantidad de posible utilización económica. Es probable que el bombeo para la irrigación de pequeñas extensiones de terreno en ciertas partes del valle, sea económico.

8.—La desviación del agua de ríos adyacentes para aumentar el caudal del Chicama es considerado como completamente impracticable e irracional.

9.—El almacenamiento en el río Chicama es posible y este proyecto en unión del de reconstrucción de las acequias, ofrecen la única posibilidad de extender considerablemente el área irrigada. El río suministrará en años de descarga mínima, con uso de verano convenientemente.

temente restringido, 248 millones de metros cúbicos, que permitirán la irrigación de 16,000 fanegadas de caña y algodón, incrementándose siete veces el producto neto anual del valle.

Se ha comprobado la existencia de lugares para reservorios y el único punto que queda por resolver es la elección del más conveniente de esos lugares.

TAB

Sitio 1	Tipo de represa 2	Altura de represa sobre el nivel del río 3	Altura de represa sobre roca (Supuesta) 4	Longitud de represa (Tope) 5	Longitud de represa (Fondo) 6	Profundidad de agua 7	Superficie de agua en el reservorio 8
		M.	M.	M.	M.	M.	M*
1 Pampas....	Albañilería	40	50	1500	210	37	9,600.000
2 "	Albañilería y Hidráulic Fill.....	40	50	1500	210	35	9,250.000
3 "	Albañilería y Hidráulic Fill.....	40	50	1500	210	35	9,250.000
4 "	Hidráulic Fill....	40	50	1500	210	35	9,250.000
5 "	Hidráulic Fill....	30	40	1250	210	25	4,500.000
6 Cojitambo	Albañilería y Hidráulic Fill.....	60	70	750	165	55	3,300.000
7 "	Hidráulic Fill....	50	70	750	165	55	3,300.000

LA Nº 3

Volumen represado	Pérdidas por evaporación en el reservorio	Pérdidas del río abajo del reservorio	Caudal o cantidad total dado a los canales	Costo total de la represa
9	10	11	12	13
M ³	M ³	M ³	M ³	Lp.
190,000.000	19,200.000	8,700.000	162,100.000	965,272
174,000 000	18,500.000	7,775.000	147,725.000	846,246
174,000.000	18,500.000	7,775.000	147,725.000	573,365
174,000.000	18,500.000	7,775.000	147,725.000	368,643
38,000.000	9,000.000	1,450.000	27,550.000	241,422
74,250.000	6,600.000	11,500.000	56,149.500	752,679
74,250.000	6,600.000	11,500.000	56,149.500	198,263

TABLA N° 4

N° de fanegadas	N° de fanegadas de caña irrigadas	Producto neto. Total anual sin pagar por agua	Producto neto anual por fanegada sembrada sin agua	Costo del almacenamiento por fanegada por año para 25 años	Costo de nuevos canales por fanegada por año para 25 años	Costo total para agua por fanegada por año para 25 años	Por ciento del producto neto pagado anualmente por agua
		Lp.	Lp.	Lp.	Lp.	Lp.	%
1	9800	372,400	38	8.380	1.860	10.240	27
2	9000	342,000	38	8.570	2.000	10.570	27
3	9000	342,000	38	5.790	2.000	7.790	20
4	9000	342,000	38	3.720	2.000	5.720	15
5	3600	136,800	38	6.090	3.140	9.230	24
6	5730	217,740	38	11.930	2.830	14.780	38
7	5730	217,740	38	3.140	2.850	5.990	15

La cantidad de terrenos irrigables es calculada sobre el uso de 26,000 metros cúbicos por fanegada de terrenos nuevos durante el invierno, lo que permitiría quince irrigaciones de seis centímetros de profundidad cada una. Supongamos las siguientes condiciones con la irrigación mejorada:

1.—Producción de azúcar: 375 toneladas de caña por fanegada, dando una tonelada de azúcar cada nueve y media toneladas de caña, que representan 850 quintales de azúcar la fanegada, en las proporciones de 552 de primera, 212 de segunda, y 85 de tercera clase.

2.—Caña cortada cada 20 meses.

3.—Proporción de caña cortada anualmente a caña sembrada: seis décimos.

4.—Precios de azúcar a bordo en Salaverry: Primera clase, Lp. 0.3.75 el quintal; segunda clase, Lp. 0.3.12 el quintal; tercera clase, Lp. 0.2.50 el quintal.

5.—El costo de producir y poner el azúcar a bordo en Salaverry, Lp. 0.2.75 el quintal.

TABLA N° 5

Proyectos	Número de fanegadas de cañal irrigadas.	Producto neto por fanegada sembrada sin pagar por agua.	Número de fanegadas de algodón irrigadas.	Producto neto por fanegada sin pagar por agua.	Producto neto total sin pagar por agua.	Producto neto total de azúcar y algodón.	Número total de fanegadas regadas.	Producto neto por fanegada por año sin pagar por agua.	Costo de almacenamiento por fanegada por año para 25 años.	Costo de nuevos canales por año para 25 años.	Costo total para el agua por fanegada por año para 25 años.	Por ciento del producto neto pagado anualmente por agua.
	Lp.	Lp.	Lp.	Lp.	Lp.	Lp.	Lp.	Lp.	Lp.	Lp.	Lp.	%
1	5000	190,000	38	10,400	40	416,000	606,000	15,400	39,350	1,260	6,640	16½
2	5000	190,000	38	8,900	40	356,000	546,000	13,900	39,300	1,380	6,930	17½
3	5000	190,000	38	8,900	40	356,000	546,000	13,900	39,300	1,380	5,130	13
4	5000	190,000	38	8,900	40	356,000	546,000	13,900	39,300	1,380	3,790	9½
5	3600	136,000	...	.....	...	.....	.....	3,600	.....	4,140	10,230	24½
6	5000	190,000	38	1,650	40	66,000	256,000	6,650	38,500	2,540	12,790	32½
7	5000	190,000	38	1,650	40	66,000	256,000	6,650	38,500	2,540	5,243	13½

Suposiciones con respecto al azúcar: las mismas que en la Tabla IV.

Supongamos con respecto al algodón:

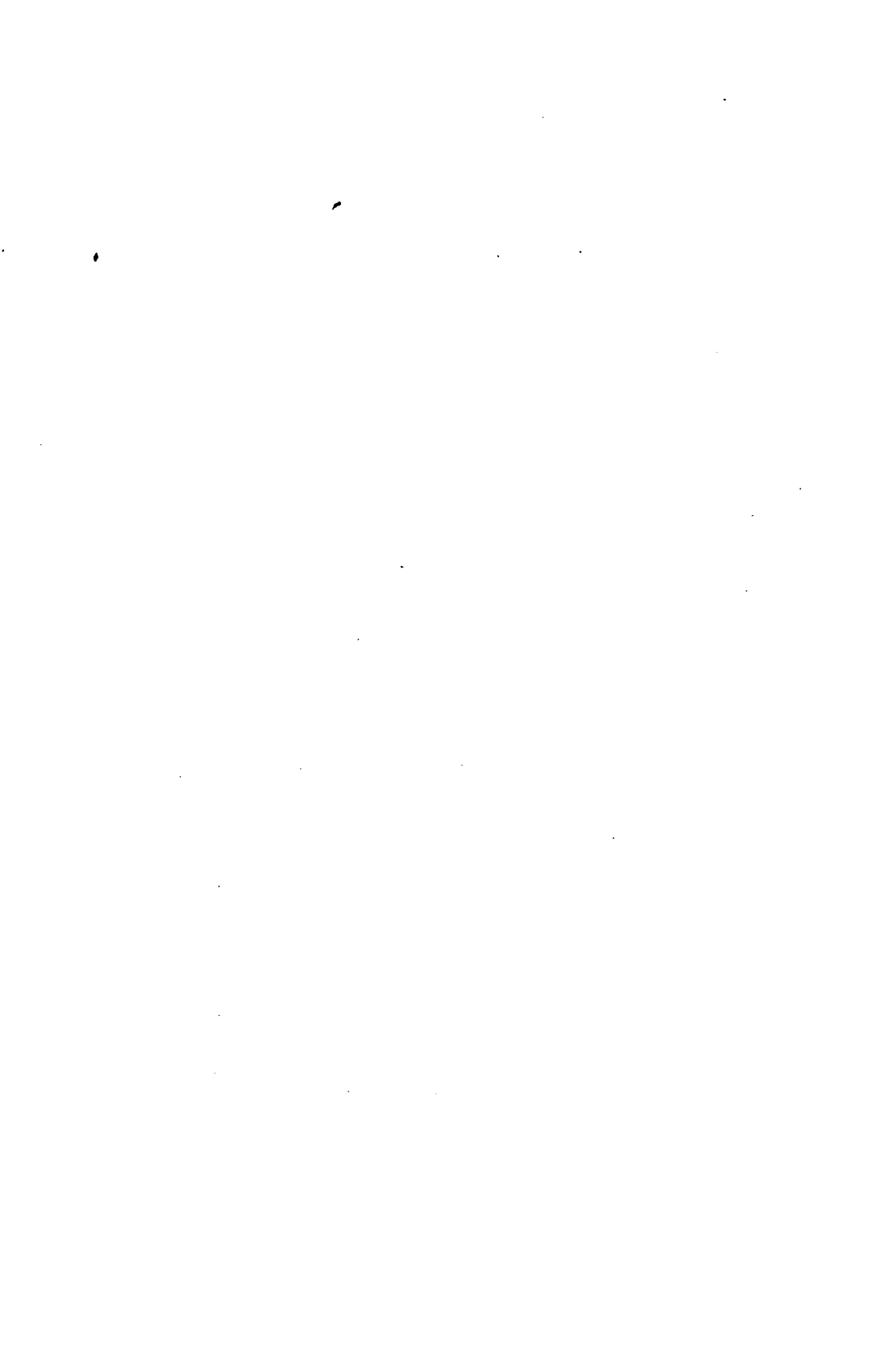
Precio en Liverpool Lp. 2.500 el quintal (seis peniques la libra.)

Producción cuarenta quintales la fanegada.

Costo de desmotar y poner en el mercado de Liverpool: cinco soles el quintal (Lp. 0.5.00).

Costo de sembrar, cultivar y cosechar: cuarenta libras (Lp. 40.0.00) la fanegada.

El valor de la semilla no es considerado. Uso de agua durante el invierno, doce mil metros cúbicos dando siete irrigaciones de seis centímetros de profundidad cada una, principiando en octubre y usando veintiseis mil (26,000 m³) metros cúbicos en verano para producir la cosecha.



Informe sobre la Irrigacion del Valle de Moche

Condiciones actuales de cultivo y riego.

El río Moche, generalmente, trae más de 30 metros cúbicos de agua en el mes de abril, pero esto se reduce a menos de 1 metro cúbico en agosto, setiembre y octubre, habiendo en el presente año bajado hasta 500 litros por segundo en el mes de octubre. El caudal medio para los meses desde julio hasta diciembre inclusive, lo estimo en 2 metros cúbicos por segundo, aproximadamente, y este caudal promedio mantiene el cultivo en 8,000 hectáreas, más o menos, de las cuales 2,500 son de caña de azúcar. El promedio referido es equivalente a 1 litro por segundo por hectárea. El rendimiento de la caña es superior al rendimiento en el adyacente valle de Chicama, donde con una dotación de la misma cantidad de agua, más o menos, se produce un promedio de 250 toneladas de caña por fanegada, de las cuales se obtienen un promedio de 580 quintales de azúcar. El promedio de todo el valle de Chicama puede ser menor que estas cifras, pero cuando lo es, se debe a otras causas, fuera de la escasez de agua; y, con la dotación mencionada de $\frac{1}{4}$ litro por segundo por hectárea, entregada a las tomas de los canales, en los terrenos arcillosos de los valles de Moche y Chicama, se producen actualmente un promedio de más de 550 quintales de azúcar por fanegada, y, cuando

la maquinaria de fabricación es moderna. Se debe fijar que estas cifras se refieren a la cantidad de azúcar producida anualmente por fanegada de **caña cortada**, y no por **fanegada sembrada**. Generalmente la caña requiere 20 meses para madurar, de manera que se corta anualmente sólo sesenta por ciento (60 %) de la cantidad sembrada).

Capitalización.—Costo de producción y utilidades actualmente recibidas.

La capitalización de la industria agrícola es difícil de estimar con exactitud, pues requiere análisis minuciosos, a saber: los valores que se deben incluir hoy en esa suma que constituye el valor físico o material creado por la inversión de capitales en varias formas y en varias épocas. Aunque empleamos el término capital para representar este valor físico original que estuviera representado en los libros de una empresa por dinero efectivamente recibido para la creación de ella, tampoco es fácil determinar en el presente caso, por la larga existencia de algunas empresas, y las varias modificaciones que han tenido lugar sin el índice de una contabilidad moderna. Estas condiciones junto con una más: que pocas empresas quieren enseñar sus libros y dejar examinar su negocio por un empleado del Gobierno; no es extraño la gran variación de opiniones que existen sobre el valor actual de una industria tan vieja y no normalizada aún, como la de la producción de azúcar. En estas condiciones debemos considerar la más alta capitalización consistente con las condiciones generales.

En general, el valor de una fanegada de tierra agrícola, con dotación de agua asegurada equivalente a $\frac{1}{4}$ litro por segundo por hectárea ó 0.725 litros por segundo por fanegada, puede considerarse hoy en los valles de Chicama y Moche en mil soles (S/. 1,000). Aunque ésto es más que el valor actualmente pagado por la mayoría de los propietarios, aceptaremos la cifra basada en compras recientes.

El capital referido para el establecimiento de fábricas y otras facilidades industriales en los valles citados ha variado mucho. En ésto, como en la estimación

de la capitalización correspondiente a terrenos solos, preferimos aceptar cifras indicadas en los precios actuales pedidos por algunos industriales. Según estos precios, la capitalización requerida hoy para establecer condiciones industriales, sin considerar terrenos, sería alrededor de tres mil soles por fanegada de caña sembrada. Es importante fijar que esta capitalización debe ser un exceso de lo invertido por los propietarios actuales. Si agregamos el valor de terrenos, tenemos una capitalización para esa parte de la industria agrícola dedicada a la producción de azúcar, de cuatro mil soles por fanegada (S|. 4,000) aproximadamente.

El costo de producción de azúcar en el valle de Chicama está bien apreciado en tres soles el quintal, puesto a bordo en Salaverry, y este costo no puede ser mayor en el valle de Moche, que está más cerca al puerto referido.

El precio recibido a bordo en Salaverry, como promedio durante los diez años anteriores al presente, ha sido algo más que cuatro soles el quintal, como promedio de las tres clases producidas. Actualmente el precio es el doble del indicado.

De las cifras anteriores deducimos una utilidad neta anual de un sol el quintal, o quinientos ochenta (580) soles la fanegada cortada, o trescientos cuarenta y ocho (348) soles por fanegada sembrada. Esto representa una utilidad de ocho y tres cuartos por ciento ($8\frac{3}{4}\%$) aproximadamente sobre la capitalización, que debemos aceptar como un mínimo para el valle de Moche, pues nuestro análisis ha sido hecho de una manera demasiado conservadora para admitir que las utilidades sean menores. Emplearemos estas cifras en analizar ahora las condiciones que se pueden establecer por la extensión de las obras de irrigación.

Medios de aumentar el agua.

De los medios de aumentar el agua para el regadío del valle de Moche, debemos confiarnos a dos, es decir, al almacenamiento y al bombeo. Es probable que, reconstruyendo el sistema de distribución sin otra construcción, se podría economizar gran cantidad de agua

hoy perdida por filtración de las acequias actuales, pero este medio de aumento efectivo no ha sido estudiado todavía con la minuciosidad necesaria y nos ocuparemos de él.

El año 1908, el suscrito ha hecho un reconocimiento de la cuenca y quebrada del río de Moche con atención particular a las posibilidades de almacenamiento. Resulta de este reconocimiento que las varias lagunas en la cuenca superior del río referido no tienen cuencas tributarias de tamaño suficiente como para suministrar agua en cantidad efectiva que pueda justificar la construcción de represas, exceptuando para ciertos pequeños fundos alrededor de Motil.

La quebrada del río Moche tiene una pendiente tan fuerte que tampoco ofrece condiciones favorables para el almacenamiento. La quebrada ha sido estudiada en detalle entre Platanar y un punto cerca de Mótíl por el ingeniero J. N. Portocarrero, y este estudio ha sido complementado por el ingeniero Ernesto Jochamowitz. Ambos ingenieros persiguieron sus estudios en conformidad con instrucciones del suscrito, y con métodos señalados. Como resultado de estos estudios es evidente que el mejor sitio para almacenamiento se encuentra sujeto a una represa en el sitio llamado Muraipampa, cerca de Tres Cruces.

Aquí, una represa de 85 metros de altura efectiva, almacenará 15,000,00 de metros cúbicos de agua. El sitio de esta represa es sólo 20 metros de ancho en el fondo, pero ensancha a 180 metros en la corona de la represa. Empleando un tipo de represa en arco y de concreto, el volumen de la represa sería de aproximadamente 210,000 metros cúbicos de concreto, que al precio deducido más adelante de \$ 22.00 por metro cúbico, resultaría costar completo, con maquinaria, rebosaderos, túneles de escape, etc., S/. 5,390,000, que puede reducirse a S/. 3,500,000 una vez que exista una extensión del ferrocarril actuando de Trujillo a Menocucho. Como el volumen almacenado sería 15,000,00 de metros cúbicos, el precio por metro cúbico sería aproximadamente de 36 centavos en un caso y 23 centavos en el otro. La fuerte capitalización requerida sugiere la construcción de un reservorio en el mismo sitio, de menor capacidad, pero con

una represa que pudiera ser aumentada después. Una represa de 65 metros de altura en este sitio contendrá 165,000 metros cúbicos de concreto y costaría con todos sus accesorios S|. 3,930,000 sin ferrocarril o S|. 2,550,000 con ferrocarril extendido de Menocucho. El volumen almacenado con esta represa sería 10,000,000 de metros cúbicos, a un costo de 39 centavos en un caso y 25 centavos en el otro, por metro cúbico en el reservorio.

Examinando ahora la influencia del almacenamiento sobre el costo de producción, tenemos lo siguiente:

Consideremos la segunda alternativa citada, de 10,000,000 de metros cúbicos almacenados, se perderá probablemente 32 % entre el reservorio y las tomas, de manera que tendríamos 6,800,000 metros cúbicos efectivos, que distribuidos sobre los meses de julio a diciembre, inclusive, permitirán el regadío de 1,760 hectáreas 606 fanegadas, más que lo que actualmente se cultiva si se empleara toda el agua en extender el área cultivada, o en caso de usar esta agua sólo como garantía de una máxima dotación en el terreno hoy cultivado, bastaría toda élla para los sembríos de caña.

Como la fábrica hoy en el valle de Moche es probablemente de capacidad suficiente como para beneficiar todo el aumento de producción que se debiera a este aumento del agua de regadío, y como los propietarios actuales tienen terrenos eriazos bastantes, la única capitalización adicional, afuera del costo de almacenamiento sería de 200 soles por hectárea para acequias, herramientas de cultivo, animales, etc., en caso de aumentar el área cultivada. Así que tendríamos la siguiente condición de la industria debida al almacenamiento:

Capitalización por hectárea.

Obras de almacenamiento	S|. 1450.00
Acequias regadoras, herramientas, etc. „	200.00
	<hr/>
Total por hectárea	S|. 1650.00
	<hr/>
Total por fanegada	S|. 4785.00
	<hr/>

Con la producción actual de 580 quintales por fanegada, y con 20 meses, como el tiempo para la madurez de la planta, tendríamos utilidades de S/. 348 por fanegada, que representa más que 7 % sobre la capitalización.

En este análisis hemos supuesto el transporte por ferrocarril hasta el sitio de la represa, pero si tal ferrocarril existiese sólo hasta Menocucho la capitalización por fanegada subiría a S/. 7,000, y las utilidades representarían menos de 5 % sobre la capitalización. Antes de concluir, es conveniente decir dos palabras sobre el bombeo. Aunque existe en Laredo un pozo, es de tan poca profundidad que no puede dar más que un pequeño indicio de la cantidad de agua susceptible de obtenerse del subsuelo. Sin embargo, hay varias causas que hacen creer en la existencia de agua en el subsuelo del valle dentro de límites de bombeo económico. Con un costo de treinta mil soles (S/. 30,000), se pueden establecer, con bastante aproximación, la existencia y cantidad de agua disponible por este medio. La importancia de hacer esta investigación será evidente por las siguientes consideraciones:

Con el almacenamiento hemos considerado que se entregarán 440 litros por segundo en las tomas actuales, y que esta cantidad asegurará el riego de 1,760 hectáreas. Pero si bombeamos el agua, podíamos colocar los pozos cerca al terreno y evitar muchas pérdidas, reduciendo así la demanda de 440 a 300 litros por segundo. En valles de la clase de Moche, la capacidad específica de pozos bien puede ser 100 litros por minuto, de manera que, para tener un rendimiento de trescientos litros por segundo, o 18,000 litros por minuto, se necesitaría 6 pozos de 30 metros de profundidad cada uno. Estos pozos deben ser de 3 metros de diámetro interior, y la profundidad de 30 metros referida debe ser considerada desde el nivel del agua en el subsuelo, y no de la superficie del terreno. El costo de 6 pozos de estas dimensiones, con su maquinaria y todos los accesorios, no costaría más que ciento ochenta mil soles (S/.180,000). La fuerza necesaria para levantar 18,000 litros por minuto a 45 metros de altura, que incluye toda resistencia en la cañería y da margen amplia para la distancia de

la superficie del terreno y el nivel de la mesa de agua, es 170 caballos, que significará 250 caballos en las máquinas de vapor, suponiendo que la utilización del bagazo como combustible, sería más barato que el empleo de fuerza hidro-eléctrica. El costo de una instalación de esta capacidad, con líneas de trasmisión, no subirá de setenta y cinco mil soles (S|. 75,000). Así tenemos una capitalización primitiva de doscientos cincuenta y cinco mil soles (S|. 255,000). El costo de mantención de esta planta, suponiendo el bagazo como combustible no subirá de S|. 10,000 anuales, pero si se necesita emplear carbón, el costo subirá aproximadamente S|. 70,000. Suponiendo el peor caso, este es el empleo de carbón, tenemos, con una capitalización de S|. 145 para bombeo y S|. 200 para otras facilidades industriales por hectárea, un total de S|. 345 por hectárea, el siguiente balance de ganancias y pérdidas:

	Debe	Haber
Mantención de bombeo	40.00	12.00
Utilidad de una hectárea de caña		120.00
Balance de utilidad neta	80.00	
	<u>120.00</u>	<u>120.00</u>

Esto es más que 23 % sobre el acapital invertido.

Conclusiones.

No nos hemos referido, sino en términos generales, a otros sitios para reservorios; pues existen varios sitios angostos, que considerados solos son aparentes para represas. Pero la pendiente del río aguas arriba de ellos es tan fuerte, que no almacenarán agua suficiente como para justificar la construcción de represas. El sitio más apropiado permitiría el almacenamiento de 10,000,000 de metros cúbicos de agua con un gasto de lo menos S|. 2,550,000 para la represa, y una capitalización de S. 4,785 por fanegada para establecer la industria en condiciones de producir utilidades (S|. 1,650 por hectá-

rea). Las utilidades creadas por tal capitalización no subirán en mucho de 7 % sobre el capital.

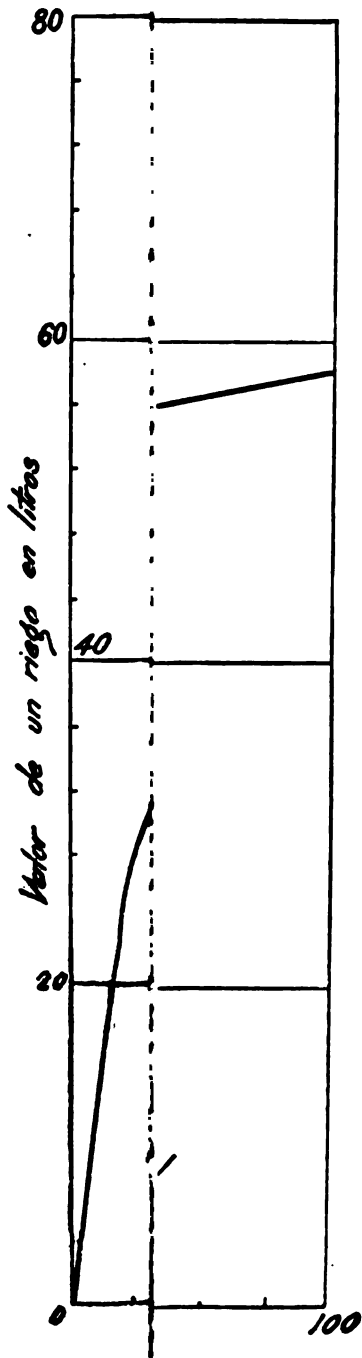
Pues bien, con el bombeo podíamos tener mucho mejor resultado económico, si existe agua. La existencia del agua se puede establecer con un gasto de solo S|. 30,00 gasto que, además de establecer un hecho de alta importancia industrial, rendirá utilidades positivas de más que 20 % sobre el capital invertido. Si este primer pozo indica la existencia de un caudal de 1,000 litros por minuto en el subsuelo del valle, entonces con una capitalización de solo S|. 345 por hectárea se pueden tener utilidades de 23 % de este capital.

En vista de lo anterior, es evidente que, antes de proceder a la construcción de un reservorio costoso, se debe intentar investigar el problema del agua del subsuelo, problema que, según indicios a la vista, puede ser resuelto económicamente.

Carlos W. Sutton.

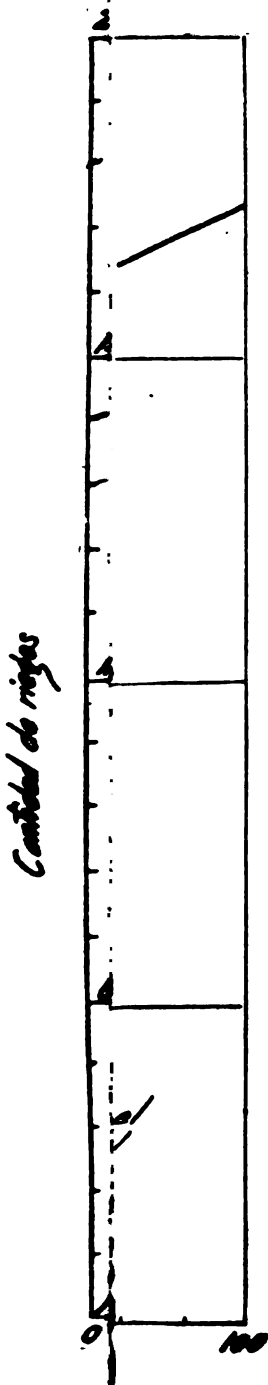
1 Mayo

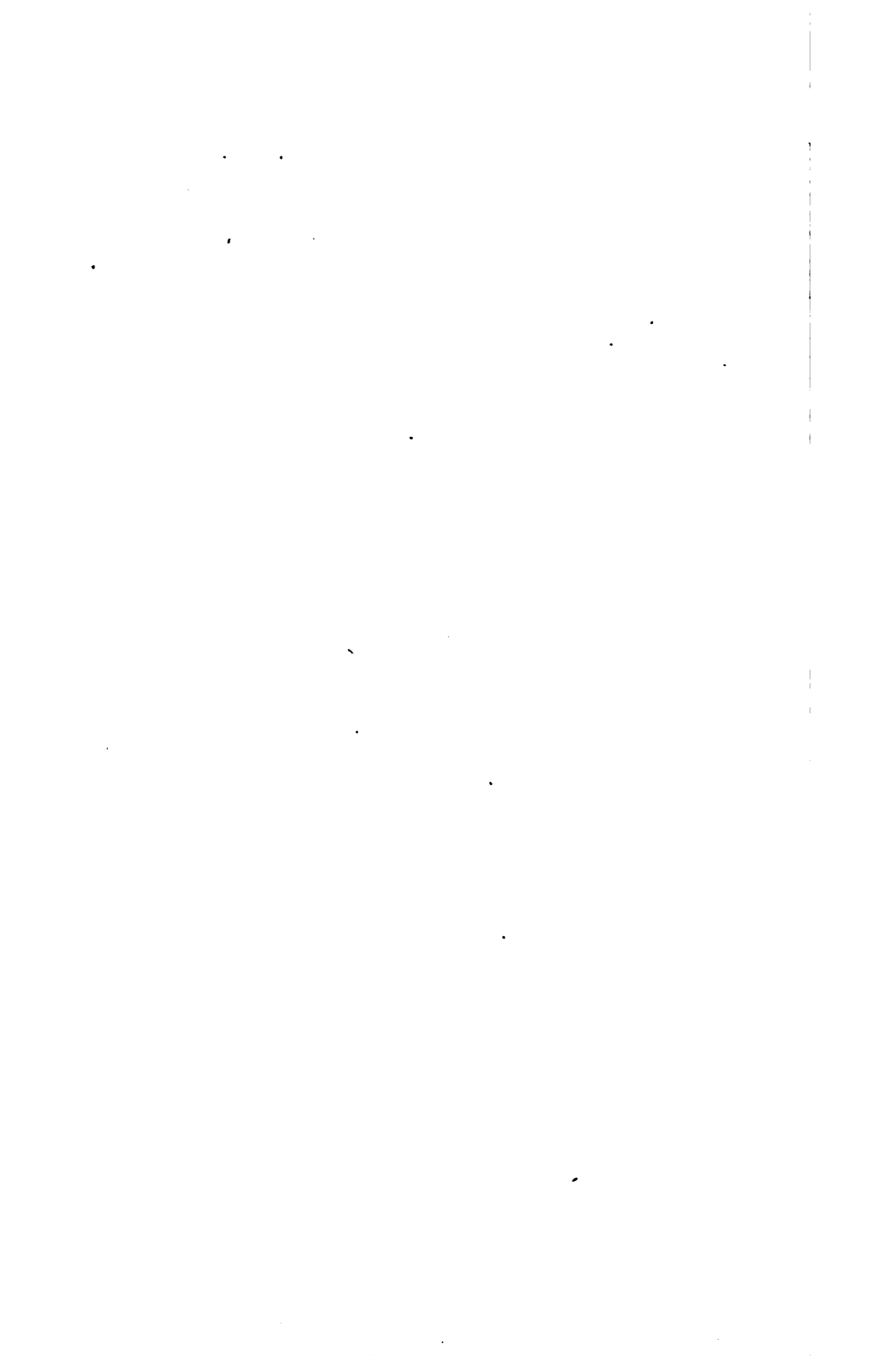




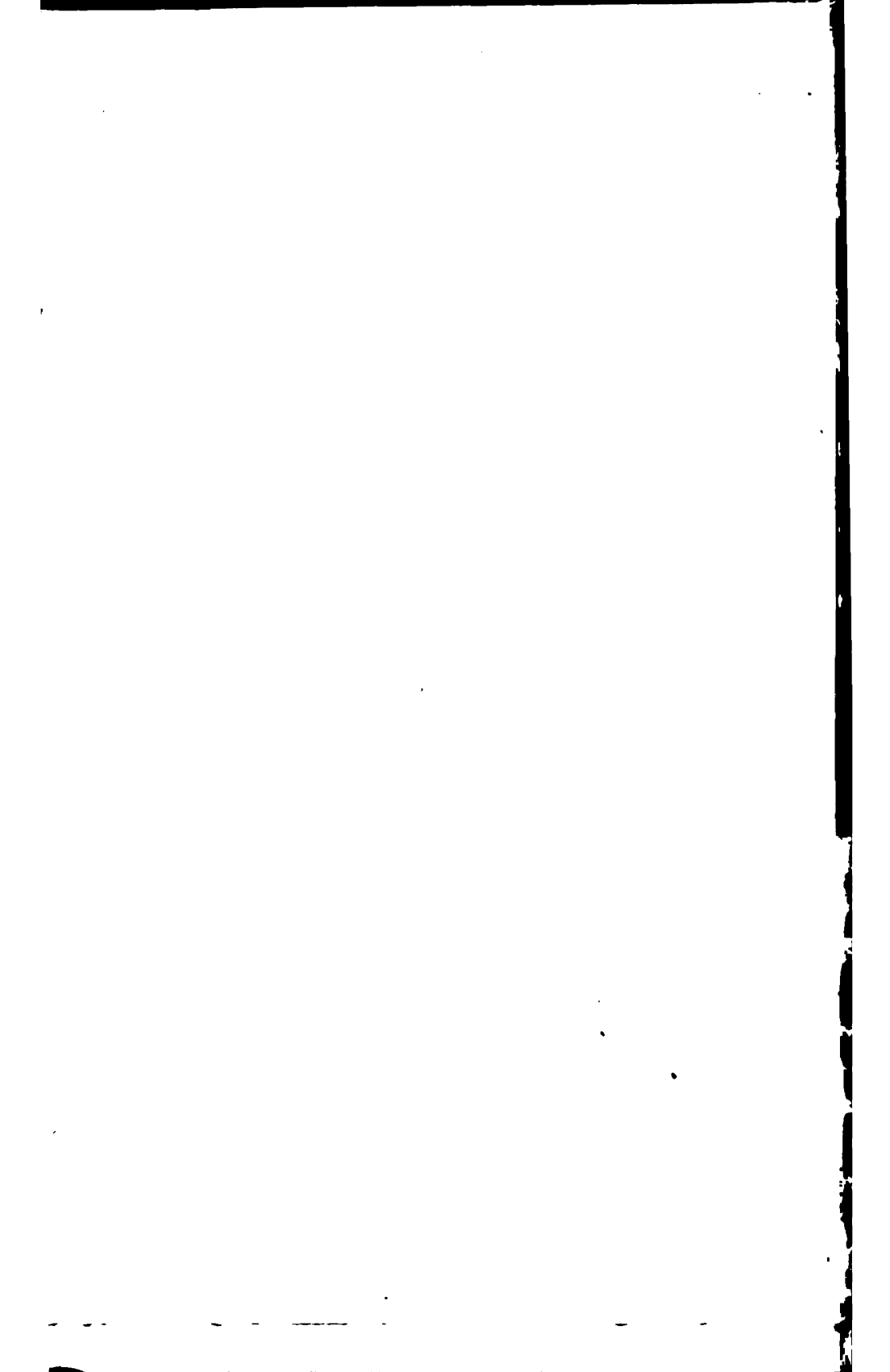


Bol. Nam. III.









558.5
P471

Ande

MINISTERIO DE FOMENTO



BOLETIN

DEL

Cuerpo de Ingenieros de Minas

DEL

PERU

Nº. 102

Observaciones Hidrológicas

1911-1920

POR

Pedro Garcia G.



LIMA

Imprenta Americana. - Polvora Naves 13E

1921

Boletines Publicados

- * N^o 1.—Documentos oficiales.—Dirección.
- * N^o 2.—La industria del petróleo en el Perú en 1901.—A. Vialart.
- * N^o 3.—Informe sobre la provincia litoral de Moquegua y el Departamento de Tacna.—F. Alaya y Par Soldán.
- * N^o 4.—Los pozos artesanales del Callao.—L. A. Guillot.
- * N^o 5.—Informe sobre los trabajos efectuados en el asiento mineral de Yauli.—M. G. Masias.
- * N^o 6.—Recursos minerales de la provincia de Huancayo.—F. Málaga Santolalla.
- * N^o 7.—El casero de Huancavelica.—A. F. Guillot.
- * N^o 8.—Los yacimientos de hierro de Tambo Grande.—Pedro C. Venturi.
- * N^o 9.—Recursos minerales de la provincia de Huánuco.—Mariano A. Ochoa.
- * N^o 10.—El asiento mineral de Cajatambo.—F. Málaga Santolalla.
E. A. V. de Habich.
- * N^o 11.—El yacimiento de Tungsteno de Lirnas y los de Nickel de Rapi.—
N^o 12.—Observaciones geológicas efectuadas desde Lima hasta Chancha
mayo.—Gustavo Steinmann.
- * N^o 13.—Régimen de las aguas filtrante del Rimac.—T. Elmore.
- * N^o 14.—Estadística minera del Perú en 1903.—J. A. Loredo.
- * N^o 15.—Recursos minerales de los distritos de Chuzas y San Luis.—E. I.
Duchas.
- * N^o 16.—Informes sobre el Cerro de Pasco.—M. A. Denegri.
- * N^o 17.—Los Tigillites del Salto del Fraile y algunas Sumaritas del Mo-
rro Solar.—Carlos I. Lisón.
- * N^o 18.—Yacimientos carboníferos del distrito de Chuzas.—E. A. V. de
Habich.
- * N^o 19.—La provincia de Cajabamba y sus asientos minerales.—F. Málaga
Santolalla.
- * N^o 20.—Los yacimientos auríferos de Condesuyas y Camaná.—I. U. Al-
varado.
- * N^o 21.—Recursos minerales e importancia nacional de la provincia de Pa-
tar.—Felipe de Lario.
- * N^o 22.—La provincia de Otuzco y sus asientos minerales.—F. Málaga
Santolalla.
- * N^o 23.—Informe anual de la Comisión del Cerro de Pasco.—C. E. Velarde.
- * N^o 24.—Estadística Minera del Perú en 1904.—M. A. Denegri.
- * N^o 25.—Estado actual de la industria minera en Morococha.—M. G. Masias.
- * N^o 26.—Informe sobre los yacimientos auríferos de Sandia.—L. Pfücker.
- * N^o 27.—Caudal, procedencia y distribución de aguas en Tambos, Pítra y
Lambayeque.—G. I. Adams.
- * N^o 28.—Un proyecto para irrigar el valle de Ica.—Carlos W. Sutton.
- * N^o 29.—Informe sobre los yacimientos de cobre en Ica.—Federico C. Fuchs.
- * N^o 30.—Reglamentaciones mineras para el Cerro de Pasco.—C. E. Velarde.
- * N^o 31.—Importancia Minera de la provincia de Cajabamba.—F. Málaga
Santolalla.
- * N^o 32.—Los yacimientos carboníferos de la provincia de Celeno.—F. Má-
laga Santolalla.
- * N^o 33.—Informes sobre la provincia del Callao.—L. W. Sutton, José J.
Bravo y G. I. Adams.
- * N^o 34.—Estudio para aumentar las aguas del río Chillí. (Arequipa).—H.
C. Hard.
- * N^o 35.—Recursos minerales de las provincias de Jaén y Huancayo.—Enri-
que I. Duchas.
- * N^o 36.—Yacimientos de hierro de Aija y Callejanccha.—Luis Pfücker.
- * N^o 37.—Caudal, procedencia y distribución de aguas en Lima e Ica.—G. I.
Adams.

MINISTERIO DE FOMENTO

BOLETIN

DEL

Cuerpo de Ingenieros de Minas

DEL

PERU

Nº. 102

Observaciones Hidrológicas

1911 - 1920



LIMA

Imprenta Americana.—Polvos Azules 138

1921



CUERPO DE INGENIEROS DE MINAS DEL PERU

Observaciones Hidrológicas

1911 - 1920

POR

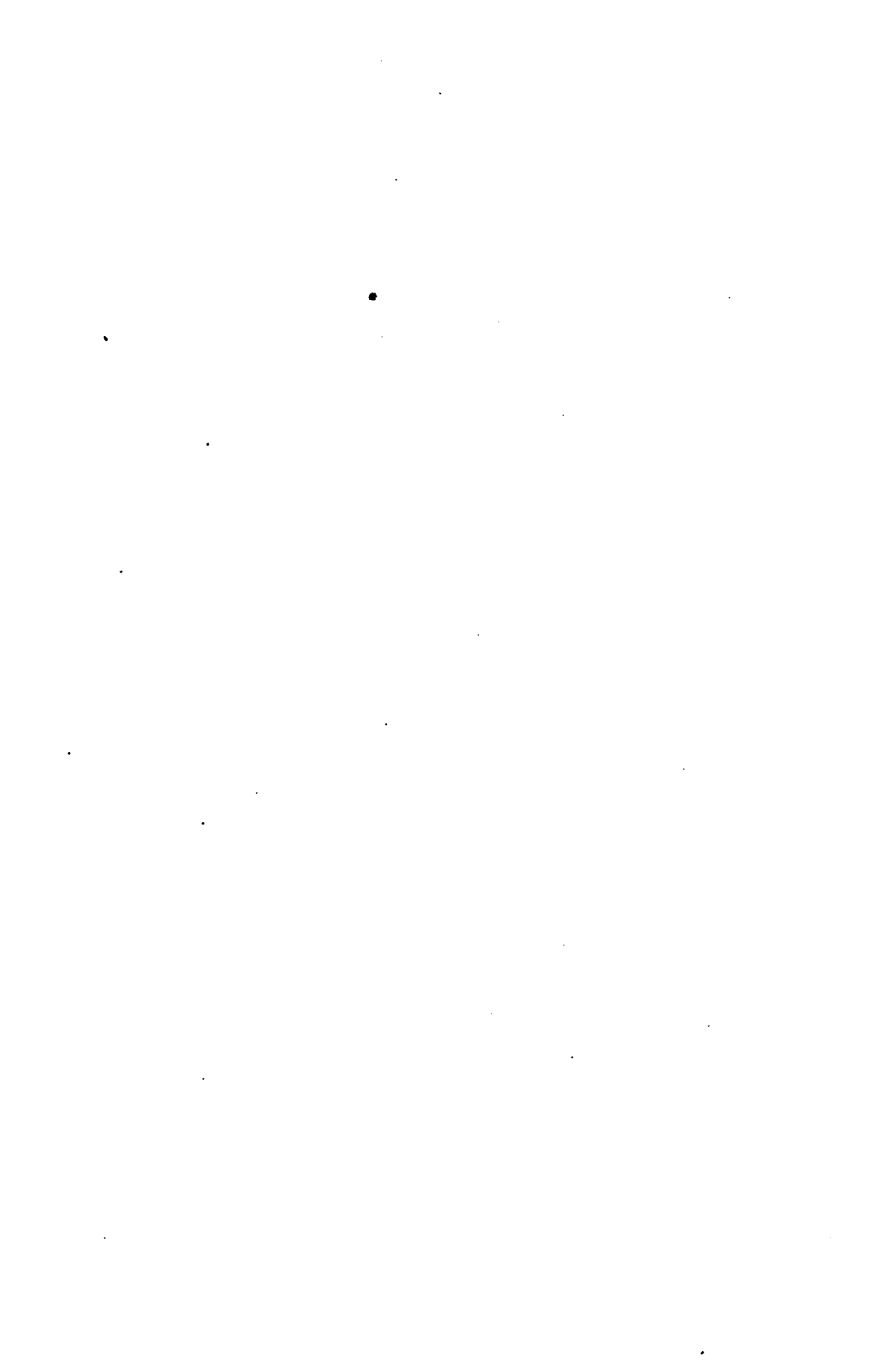
Pedro García G.



LIMA

Imp. Americana, Polvos Azules 138

1921



OFICIO DE REMISIÓN

Lima, Octubre 1.º de 1920.

Señor Director:

Tengo el honor de elevar a su Despacho la Recopilación de las Observaciones Hidrológicas de los años 1911 a 1920 efectuadas por el servicio a mi cargo, a fin de que se proceda a su publicación conforme a sus deseos.

De Ud. att. y S. S.
PEDRO GARCÍA GASTAÑETA
Jefe Hidrólogo

Al señor Ing. JOSÉ J. BRAVO,
Director del Cuerpo de Ingenieros de Minas y Aguas.



INDICE

Distrito del Norte

	PÁGINAS
Río Tumbes	9
„ Chira	18
„ Piura	25
„ La Leche	30
„ Chancay (Lambayeque)	35
„ Zaña	44
„ Jequetepeque	49
„ Chicama	54
„ Moche	61
„ Virú	68
„ Santa	73

Distrito del Centro

Río Pativilca	79
„ Huaura	88
„ Chancay	96
„ Rimac	102
„ Mala	109
„ Cañete	115
„ Chíncha	123
„ Pisco	129
„ Pilpichaca	135
„ Ica	143
„ Ica y Acequias	146

Personal del Servicio Hidrológico en el año 1920

Jefe Hidrólogo Ingeniero Pedro García Gastaldota - Hidrólogo Distrital Ingeniero Elío A. Dalman

Ríos	Estaciones	Observaciones
Tumbes	Estrecho del Tigre	Ricardo G. Noblecilla (*)
Chira	Sullana	N. Navarro
Piura	Puente de Piura	H. Fernández
La Leche	Mayascón	Elisaco Puentes
Lambayeque	La Puntilla	Juan Romero Lara (*)
Zaña	Oyotún	Genaro Ortega (*)
Jequetepeque	Puente Pay-Pay	Manuel Romero (*)
Chicama	Salinar	G. A. Salazar
Moche	Menocucho	Luis Vega Guerra
Virú	Huacapongo	L. Oliva
Santa	Bote Santa Clara	Pedro Lara Verano
Pativilca	Puente Alpas	Tófilo Canales
Huaura	Puente Sayán	Francisco P. Cañamero
Chancay	Santo Domingo	Juan Pérez
Rimac	Puente Chosica	N. Fernández
Mala	Puente Calango	Benedicto Peña
Cañete	Puente Lunahuaná	Esteban Espinoza
Pisco	Pariahuaná	José A. Cabrera
Ica	Huamant	

NOTAS: Los empleados marcados (*) son al mismo tiempo aforadores

Los Ríos Chira y Piura quedan bajo el control del Ingeniero Ricardo Gandolfo Arco, Jefe de la Comislon del Chira.

Observaciones Hidrológicas

DISTRITO DEL NORTE

RIO TUMBES

DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA DE LA CUENCA

El río Tumbes nace en las cordilleras de Zaruma, en el Ecuador y sigue en su recorrido la dirección general de E. a O., por terrenos poco explorados, hasta el punto denominado Rica Playa, donde tuerce bruscamente para seguir la dirección S. a N.

Su desembocadura está situada en el Golfo de Guayaquil y la constituyen una serie de brazos que forman varios esteros.

El agua del río Tumbes no se aprovecha, sino en muy pequeña escala, para la agricultura, porque los agricultores utilizan directamente el agua de lluvia.

La extensión aproximada de la cuenca colectora del río Tumbes, es de 3,380 kilómetros cuadrados. Hay que tener en cuenta que este número es basado en los pocos datos que han podido recogerse, de muy difícil comprobación, porque muchos de los territorios a que se refiere, son desconocidos.

ESTACIÓN DE AFOROS

Situación: En la desembocadura del Estrecho del Tigre, más o menos a 30 kilómetros aguas arriba de la ciudad de Tumbes; su cota, referida a los hitos de nivel colocados por el Cuerpo de Ingenieros de Minas y Aguas, al levantar el plano del valle de Tumbes, es de 17.88 M. A 38 kilómetros de la desembocadura del río Tumbes.

Fecha de la instalación: 1º de noviembre de 1911 por el Ingeniero Carlos Basadre G.

Clase: Estación de bote.

Mira de aforo: Rígida, inclinada, con la graduación hecha a nivel y colocada en la margen izquierda.

Hitos de nivel: Tres: el primero en una raíz de árbol en el sitio denominado "Bebedero", señalado en el tronco con pintura, (B. M. 1), cota 24.862 M.; el segundo en un árbol que hay en el barranco de piedra, a algunos metros aguas arriba del anterior, está marcado (B. M. 2), cota 26.060 M.; el tercero, casi sobre la mira de aforo, en una roca, marcado (B. M. 3), cota 26.777 M.

Origen de sondajes: Un tronco de árbol de la margen izquierda marcado (O. S.)

Naturaleza del cauce: Aguas arriba de la estación, es recto en más de 200 metros y lo es también aguas abajo en más de 500. El lecho es de arena y tierra vegetal, con el flanco izquierdo de roca y el flanco derecho formado por una playa de arena y cascajo fino, inundable en tiempo de avenidas. La sección de aforo cambia poco, dentro de sus límites de sus bordes laterales.

Límites de la velocidad: Es pequeña y está igualmente repartida a lo ancho de toda la sección, y no pasa de 2 metros por segundo en épocas de avenidas.

Régimen aproximado del río: 15 a 25 metros cúbicos por segundo en estiaje y 600 a 800 en avenidas.

Aforos: se practican en un bote propiedad del Cuerpo, cuatro veces por mes, por el aforador don Ricardo Noblecilla que es el que corre también con las observaciones diarias de mira.

DATOS ACOMPAÑADOS

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundo y volúmenes totales en metros cúbicos durante los años de 1911 (Noviembre), 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919, 1920.

Observaciones pluviométricas en la estación de Plateros, durante los años 1913, 1914, y 1915; en la estación de Bellevue, durante los años 1913 y 1915, y en la estación de Rica Playa, durante el año 1913, con una indicación de la altura de lluvia en milímetros, durante todo un mes y la duración aproximada del fenómeno.

RIO TUMBES

ESTACIÓN DE AFOROS DEL "ESTRECHO DEL TIGRE"

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundo y volúmenes totales en metros cúbicos

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1911				
Noviembre.....	25.500	15.300	16.400	42'000,000
Diciembre.....	283.000	23.400	111.000	297'000,000
1912				
Enero.....	754.200	72.000	253.900	680'000,000
Febrero.....	610.500	144.600	312.700	783'000,000
Marzo.....	332.000	92.600	172.000	461'000,000
Abril.....	501.000	171.200	255.600	662'000,000
Mayo.....	371.000	96.100	182.100	488'000,000
Junio.....	93.700	49.100	65.800	171'000,000
Julio.....	41.500	32.400	36.900	99'000,000
Agosto.....	34.000	25.000	28.400	76'000,000
Setiembre.....	25.400	21.500	22.500	58'000,000
Octubre.....	37.500	10.000	17.200	46'000,000
Noviembre.....	17.800	14.900	15.800	41'000,000
Diciembre.....	176.250	12.800	45.200	121'000,000
Del año 1912.....	754.200	10.000	117.340	3,686'000,000
1913				
Enero.....	614.000	73.000	178.800	483'000,000
Febrero.....	380.600	108.400	187.200	453'000,000
Marzo.....	421.800	118.200	232.200	622'000,000
Abril.....	301.400	130.000	201.600	523'000,000
Mayo.....	288.800	112.600	136.800	366'000,000
Junio.....	78.000	39.800	53.000	137'000,000
Julio.....	40.500	30.500	34.300	92'000,000
Agosto.....	30.500	24.500	27.800	74'000,000
Setiembre.....	26.000	22.000	23.800	62'000,000
Octubre.....	44.000	20.800	26.100	70'000,000
Noviembre.....	70.000	31.000	39.900	103'000,000
Diciembre.....	79.000	33.000	55.100	148'000,000
Del año 1913.....	614.000	20.800	99.720	3,133'000,000

(Al frente)

(Del frente)

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1914				
Enero.....	269.000	61.000	120.600	323'000,000
Febrero.....	344.600	63.000	133.000	322'000,000
Marzo.....	492.000	53.800	281.200	759'000,000
Abril.....	697.400	163.200	317.800	824'000,000
Mayo.....	249.290	62.000	125.800	337'000,000
Junio.....	71.000	35.500	50.500	131'000,000
Julio.....	41.200	31.500	35.500	95'000,000
Agosto.....	26.000	20.400	23.300	62'000,000
Setiembre.....	20.000	17.100	18.400	47'000,000
Octubre.....	18.300	15.000	16.500	44'000,000
Noviembre.....	15.300	14.600	14.900	38'000,000
Diciembre.....	93.000	14.600	25.700	69'000,000
Del año 1914.....	697.400	14.600	96.930	3,051'000,000
1915				
Enero.....	296.000	52.900	114.300	306'000,000
Febrero.....	492.000	114.000	246.700	597'000,000
Marzo.....	722.800	156.600	396.400	1,056'000,000
Abril.....	399.300	137.700	213.200	553'000,000
Mayo.....	269.000	116.800	159.200	427'000,000
Junio.....	115.400	51.200	78.200	203'000,000
Julio.....	52.000	28.000	40.700	109'000,000
Agosto.....	32.500	25.000	28.800	77'000,000
Setiembre.....	27.000	22.500	24.200	63'000,000
Octubre.....	27.000	18.400	20.700	55'000,000
Noviembre.....	49.600	18.000	23.500	61'000,000
Diciembre.....	81.000	32.000	55.200	148'000,000
Del año 1915.....	722.800	18.000	116.780	3,655'000,000
1916				
Enero.....	261.800	48.200	122.960	329'000,000
Febrero.....	456.200	146.200	228.010	573'000,000
Marzo.....	290.600	153.000	220.730	591'000,000
Abril.....	305.000	108.400	172.980	448'000,000
Mayo.....	180.800	50.600	83.930	225'000,000
Junio.....	56.200	40.200	44.550	115'000,000
Julio.....	36.000	27.500	31.180	84'000,000
Agosto.....	24.000	19.600	21.100	57'000,000
Setiembre.....	20.800	14.600	16.760	43'000,000
Octubre.....	22.000	16.200	20.000	54'000,000
Noviembre.....	22.500	17.400	19.760	51'000,000
Diciembre.....	54.700	20.000	33.650	96'000,000
Del año 1916.....	456.200	14.600	84.630	2,666'000,000

Meses	Máxima	Mínima	Medias	Volumen total
1917				
Enero.....	303.200	54.700	137.700	369'000,000
Febrero.....	579.000	285.200	368.800	887'000,000
Marzo.....	703.200	270.800	457.900	1,227'000,000
Abril.....	714.400	314.000	620.300	1,608'000,000
Mayo.....	459.000	254.600	344.000	922'000,000
Junio.....	265.400	63.000	126.500	328'000,000
Julio.....	65.000	36.500	52.900	142'000,000
Agosto.....	45.600	34.000	39.000	105'000,000
Setiembre.....	42.600	25.500	33.300	86'000,000
Octubre.....	102.800	26.500	58.300	156'000,000
Noviembre.....	68.000	41.200	51.900	135'000,000
Diciembre.....	83.400	24.500	44.600	120'000,000
Del año 1917.....	714.400	24.500	194.600	6,085'000,000
1918				
Enero.....	290.000	46.300	111.250	298'000,000
Febrero.....	317.600	67.300	163.200	395'000,000
Marzo.....	598.000	140.000	299.160	801'000,000
Abril.....	272.000	91.000	132.180	343'000,000
Mayo.....	308.800	70.000	134.030	359'000,000
Junio.....	462.600	58.900	144.090	373'000,000
Julio.....	83.500	49.800	69.500	187'000,000
Agosto.....	51.900	33.400	41.150	110'000,000
Setiembre.....	58.200	32.200	42.920	111'000,000
Octubre.....	70.900	25.300	37.570	101'000,000
Noviembre.....	34.000	19.450	24.560	64'000,000
Diciembre.....	193.400	27.550	55.680	149'000,000
Del año 1918.....	598.000	19.450	104.630	3,291'000,000
1919				
Enero.....	200.200	58.200	110.900	297'000,000
Febrero.....	418.900	42.100	129.600	314'000,000
Marzo.....	716.000	105.700	216.900	581'000,000
Abril.....	384.400	94.000	172.100	446'000,000
Mayo.....	359.400	107.900	149.800	401'000,000
Junio.....	112.300	42.800	68.800	173'000,000
Julio.....	46.300	26.200	28.500	76'000,000
Agosto.....	44.200	27.550	34.000	91'000,000
Setiembre.....	36.400	24.400	26.660	69'000,000
Octubre.....	27.100	17.400	22.700	61'000,000
Noviembre.....	38.200	15.000	19.310	50'000,000
Diciembre.....	93.000	17.000	42.900	115'000,000
Del año 1919.....	716.000	15.000	85.180	2,674'000,000

(Al frente)

(Del frente)

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
<i>1920</i>				
Enero.....	158.950	47.640	84.620	226'644,000
Febrero.....	275.000	95.070	156.750	393'253,000
Marzo.....	803.150	97.070	229.550	614'830,000
Abril.....	325.240	79.820	137.840	357'293,000
Mayo.....	122.610	83.340	98.930	264'973,000
Junio.....	88.840	58.420	71.830	186'176,000
Julio.....	56.010	29.750	36.100	96'696,000
Agosto.....	43.310	32.350	38.580	103'328,000
Setiembre.....	36.710	28.640	32.970	85'450,000
Octubre.....	32.720	25.670	27.900	74'741,000
Noviembre.....	37.520	28.640	32.130	83'290,000
Diciembre.....	52.160	32.720	36.310	97'244,000
Del año 1920.....	803.150	25.670	81.960	2,583'918,000

Observaciones pluviométricas en Tumbes

ESTACIÓN DE PLATEROS

Observador Juan A. Távara

Año	Altura de lluvia en milímetros	Duración aproximada del fenómeno	Observaciones
1913			
Febrero	8	.	Durante la noche
Marzo.....	78	3 horas y $\frac{1}{2}$	
Abril.....	18	11 " "	Durante la noche
Mayo.....	3	2 " " $\frac{1}{3}$	
Junio.....	4	2 " "	
Octubre.....	11	9 " "	
Diciembre.....	15	9 " "	
1914			
Enero.....	38.5	37 " "	
Febrero.....	254	44 " "	
Marzo.....	353	44 " "	
Abril.....	187.5	18 " " $\frac{1}{2}$	
Diciembre.....	27	12 " " $\frac{1}{2}$	
1915			
Enero.....	87	13 " " $\frac{1}{2}$	
Marzo.....	95	21 " "	
Abril.....	35	6 " " $\frac{1}{2}$	
Mayo.....	18	7 " "	

(Al frente)

(Del frente)

ESTACIÓN DE BELLEVUE .

Observador T. Carrasco

Año	Altura de lluvia en milímetros	Duración aproximada del fenómeno	Observaciones
1913			
Marzo.....	78	20 horas	Durante la noche
Abril.....	33.5		
Mayo.....	9	½ ..	
Junio.....	1		
1915			
Enero	105	24 ..	

ESTACIÓN DE RICA PLAYA

Observador Elías Luna

1913			
Marzo.....	76	8 horas	Durante la noche
Abril.....	49		
Mayo.....	49	" "	
Junio.....	8.5		

RIO CHIRA

DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA DE LA CUENCA

El río Chira está formado, principalmente, por dos afluentes: el río Catamayo, que nace en la Cordillera de Loja, en el Ecuador y el río Macará, que sirve de frontera con la misma República. Recibe, además, el río Quirós, que nace en las cordilleras de la provincia y el río Lamor, que nace también en territorio ecuatoriano. Después recibe todavía, otro afluente de menor importancia, el río Suipirá, que tiene su cuenca en los primeros contrafuertes de la provincia de Ayabaca.

Su caudal es aprovechado, en proporción relativamente pequeña, para irrigar terrenos de la margen derecha.

El río Chira desemboca a 30 kilómetros a N. del Puerto de Paita.

La superficie de su cuenca colectora es, aproximadamente, de 12,500 kilómetros cuadrados.

ESTACIÓN DE AFORO

Desde el mes de Diciembre del año 1911, fecha en que se instalaron las observaciones del Río Chira, la estación de aforos estuvo ubicada en Chalacalá, 10 kilómetros aguas arriba de Sullana y a inmediaciones de la hacienda de dicho nombre. Las fuertes avenidas ocurridas en el año 1918 causaron tales cambios en la sección de esta estación que quedó completamente inutilizada. El ideal hubiera sido el buscar un sitio aguas arriba de Pochos, lugar en donde está ubicada la toma del Canal de La Peruvian; desgraciadamente la situación económica del Servicio no permitió ubicar la nueva estación en dicha región. Para evitar la interrupción de las observaciones se resolvió entonces establecer la estación frente a Sullana, lugar en el cual su sostenimiento demandaba muy poco dinero.

Desde el mes de Junio de 1918 las observaciones se practican pues en la estación de Sullana. Esta estación, además de no reunir todas las condiciones exigidas para su objeto, adolece del gran defecto de estar ubicada aguas abajo de una serie de instalaciones de bombeo. Para evitar esto, actualmente se está viendo el modo de instalar la estación en el lugar denominado «La Peña» que reúne todas las condiciones para una buena estación de afloros. Este lugar queda más o menos a unos 18 kilómetros aguas arriba de Sullana.

La nueva estación fué trasladada de Chalaalá a Sullana en Junio de 1918, por haberse malogrado la primera con las crecientes de 1917. Se estableció el 1.º de Junio, queda a 500 metros más o menos aguas abajo de la instalación de bombeo de agua potable de la ciudad de Sullana, bajando por el camal; hay dos miras, una a 50 metros aguas arriba de la sección de aforo, graduada hasta 4 metros y la otra en la sección de aforo graduada hasta 9 metros y firmemente sujeta a un algarrobo. Son de madera de 1" x 6". Ambas en la margen izquierda. El origen de sondas está en un tronco de algarrobo cerca de la mira alta y marcado OS en la margen izquierda. El cauce es recto 90 metros aguas arriba y 500 metros aguas abajo. Lecho arenoso. La velocidad del agua no es grande.

RIO CHIRA

EN CHALACALÁ

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundos y volúmenes totales en metros cúbicos

MESRS	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA	VOLÚMEN TOTAL
1911				
Diciembre	229.000	32.900	91.400	244'000,000
1912				
Enero	556.000	69.000	149.800	400'000,000
Febrero	709.000	127.000	217.100	543'000,000
Marzo	494.000	86.500	160.000	428'000,000
Abril	785.000	121.000	232.800	603'000,000
Mayo	215.000	86.000	137.700	369'000,000
Junio	126.000	62.000	74.500	193'000,000
Julio	212.000	59.000	101.900	273'000,000
Agosto	110.000	29.000	55.700	149'000,000
Setiembre	124.000	25.000	58.000	150'000,000
Octubre	43.000	18.900	29.300	78'000,000
Noviembre	68.000	17.000	34.800	90'000,000
Diciembre	149.600	30.000	58.900	158'000,000
Del año 1912	785.000	17.000	109.200	3,434'000,000
1913				
Enero	800.400	61.500	150.600	403'000,000
Febrero	660.000	80.000	203.600	492'000,000
Marzo	327.000	110.400	177.200	474'000,000
Abril	590.000	105.000	219.500	569'000,000
Mayo	227.100	72.100	111.600	299'000,000
Junio	119.500	54.000	73.500	190'000,000
Julio	207.000	76.000	118.200	317'000,000
Agosto	134.500	43.700	64.300	172'000,000
Setiembre	52.000	29.000	39.700	94'000,000
Octubre	177.000	24.800	50.100	134'000,000
Noviembre	85.000	29.000	50.100	128'000,000
Diciembre	148.500	36.000	72.200	193'000,000
Del año 1913	800.400	24.800	110.880	3,465'000,000

MESES	MÁXIMA	MINIMA	MEUA	VOLÚMEN TOTAL
1914				
Enero	183.000	36.000	90.200	242'000,000
Febrero	132.000	36.700	76.600	185'000,000
Marzo	878.200	123.600	232.200	622'000,000
Abril	612.000	123.600	227.000	588'000,000
Mayo	300.900	117.000	149.000	399'000,000
Junio	137.000	48.000	71.900	186'000,000
Julio	146.000	36.300	68.600	184'000,000
Agosto	88.300	37.100	53.400	143'000,000
Setiembre	102.000	31.500	45.900	119'000,000
Octubre	47.000	18.600	31.000	83'000,000
Noviembre	21.600	5.400	11.700	29'000,000
Diciembre	134.900	12.600	50.400	135'000,000
Del año 1914.....	878.200	5.400	92.320	2,915'000,000
1915				
Enero	701.500	50.500	132.400	354'000,000
Febrero	538.000	109.800	223.000	540'000,000
Marzo	1,250.000	192.700	320.000	857'000,000
Abril	225.500	132.900	169.000	438'000,000
Mayo	397.500	181.600	267.000	715'000,000
Junio	131.000	68.000	100.000	259'000,000
Julio	79.500	36.900	57.200	153'000,000
Agosto	104.700	30.400	38.900	104'000,000
Setiembre	112.300	30.500	48.500	126'000,000
Octubre	57.400	19.000	29.600	79'000,000
Noviembre	75.500	23.400	39.800	103'000,000
Diciembre	109.000	30.500	55.500	148'000,000
Del año 1915.....	1,250.000	19.000	123.410	3,876'000,000
1916				
Enero	115.500	41.200	67.570	181'000,000
Febrero	444.950	66.500	150.710	378'000,000
Marzo	300.900	110.000	176.000	471'000,000
Abril	515.000	142.000	274.130	711'000,000
Mayo	142.400	58.500	89.330	239'000,000
Junio	105.250	32.200	62.210	161'000,000
Julio	201.250	25.000	58.260	156'000,000
Agosto	262.000	32.000	79.970	214'000,000
Setiembre	117.800	26.400	45.300	117'000,000
Octubre	53.300	17.500	29.600	79'000,000
Noviembre	47.000	11.300	29.200	76'000,000
Diciembre	109.500	22.000	47.580	127'000,000
Del año 1916.....	515.000	11.300	92.490	2,910'000,000

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1917				
Enero.....	148.500	28.500	57.570	154'000,000
Febrero.....	205.000	68.800	130.690	316'000,000
Marzo.....	467.000	127.500	249.000	668'000,000
Abril.....	1,350.000	363.000	646.340	1,693'000,000
Mayo.....	278.500	102.600	193.000	516'000,000
Junio.....	144.300	45.000	88.550	230'000,000
Julio.....	176.500	22.600	49.600	133'000,000
Agosto.....	173.700	20.000	50.100	134'000,000
Setiembre.....	37.800	16.000	23.100	60'000,000
Octubre.....	112.100	20.500	55.200	148'000,000
Noviembre.....	149.900	17.000	36.800	95'000,000
Diciembre.....	151.300	12.150	34.100	91'000,000
Del año 1917.....	1,350.000	12.150	134.500	4,238'000,000
1918				
Enero.....	140.100	39.600	82.100	220'000,000
Febrero.....	638.600	65.100	251.200	608'000,000
Marzo.....	677.000	288.000	430.800	1,154'000,000
Abril.....	509.100	176.500	285.600	740'000,000
Mayo.....	380.400	154.100	234.700	629'000,000
Junio (1).....				
Julio.....	141.200	58.000	85.800	230'000,000
Agosto.....	234.000	53.000	76.790	206'000,000
Setiembre.....	85.800	38.900	54.470	141'000,000
Octubre.....	126.800	31.600	61.650	165'000,000
1919				
Enero.....	211.900	48.000	88.520	237'000,000
Febrero.....	513.100	41.600	164.800	399'000,000
Marzo.....	323.000	227.500	277.400	743'000,000
Abril.....	324.500	214.500	248.190	643'000,000
Mayo.....	258.700	120.800	191.580	513'000,000
Junio.....				
Julio.....				
Agosto.....				
Setiembre.....				
Octubre.....				
Noviembre.....				
Diciembre.....				

(1).—Se interrumpieron las observaciones, teniendo que instalarse una nueva estación de aforos frente a Sullana.

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1920				
Enero.....	118.410	42.690	65.680	175'918,000
Febrero.....	328.040	72.120	152.530	377'869,000
Marzo.....	1,047.780	63.410	278.510	745'972,000
Abril.....	330.430	121.380	184.970	479'449,000
Mayo.....	330.430	59.040	128.150	343'228,000
Junio.....	109.490	54.680	71.830	186'190,000
Julio.....				
Agosto.....	73.210	23.300	36.490	97'729,000
Setiembre.....	92.830	27.880	44.960	116'559,000
Octubre.....	50.320	18.700	30.260	81'063,200
Noviembre.....	47.050	10.500	19.530	50'625,000
Diciembre.....				
Del año 1920.....	1,047.780	10.500		

Observaciones pluviométricas en el Chira

ESTACIÓN DE CHALACALÁ

Observador Juan Arellano

Año	Altura de lluvia en milímetros	Dirección aproximada del fenómeno	Observaciones
1913			
Enero.....	1.1		Durante la noche
Febrero.....	0.7		" "
Marzo.....	6.5	7 horas	" "
1914			
Marzo.....	56		" "
Abril.....	9	11 .. y ½	" "
1915			
Febrero.....	29	10 ½	" "
Marzo.....	63	9 ..	" "

ESTACIÓN DE SULLANA

Observador R. Gandolfo S.

1913			
Febrero.....	32.6	5 horas	Durante la noche
Marzo.....	25	2 ..	" "
Abril.....	0.7		" "
Mayo.....	17		" "
Noviembre.....	2		" "
Diciembre.....	1		" "

RIO PIURA

DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA DE LA CUENCA

El río Piura nace en las cordilleras de la provincia de Huancabamba, siendo limitada su cuenca: de un lado, por los primeros contrafuertes de la cordillera en las provincias de Huancabamba y Ayabaca, de los cuales recibe una gran cantidad de pequeños afluentes; y de otro lado, por el desierto de Sechura.

Su recorrido, que al principio es de S.E. a N.O., cambia, al llegar a Tambo Grande, para seguir de N. a S., desembocando en la bahía de Sechura a 35 kilómetros al N. de la Punta de Aguja.

El agua del río Piura se aprovecha, en pequeña cantidad, para irrigar, principalmente, los terrenos del distrito de Catacaos y muy pocos del de Sechura.

La superficie aproximada de su cuenca colectora es de 3,000 kilómetros cuadrados.

ESTACION DE AFORO

Situación: En el Puente de la ciudad de Piura; su altura sobre el nivel del mar es, aproximadamente, de 50 metros. A 45 kilómetros de la desembocadura del río Piura.

Fecha de la instalación: 9 de Diciembre de 1911 por el Ingeniero Carlos Basadre G.

Clase: Estación de puente.

Mira de aforo: Rígida, vertical, empernada en el estribo del puente en la margen derecha, graduada en centímetros.

Hitos de nivel: Una punta de fierro al nivel de la baranda, en el extremo izquierdo del puente, a 12.55 M. de altura sobre el cero de la mira.

Origen de sondajes: El mismo hito de nivel. En la baranda, hacia el lado de aguas abajo, están indicados con pintura, de metro en metro, los puntos de sondaje, cuyo cero es el hito de nivel mencionado.

Naturaleza del cauce: Tanto aguas arriba como aguas abajo de la estación es recto en más de 500 metros. El lecho es de arena y la sección cambia constantemente.

Límites de la velocidad: Es pequeña e igualmente repartida en los diversos tramos del puente y no pasa de 2 metros por segundo en épocas de avenidas.

Régimen aproximado del río: De 300 a 400 metros cúbicos por segundo en avenidas. Seca en estiaje durante 4 o 5 meses.

Aforos: Se practican desde el puente, dos veces por mes, Las observaciones diarias de mira corren a cargo de M. J. Rojas residente en Piura.

Los dos pilares del puente no afectan sensiblemente las mediciones, debido a su forma, a la ancha luz de los tramos y a la poca velocidad del agua; que no llega a formar remolinos. La sección está limitada por los estribos a un ancho de 119 metros más o menos.

DATOS ACOMPAÑADOS

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundo y volúmenes totales en metros cúbicos durante los años de 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919 y 1920.

RIO PIURA

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundo y volúmenes totales en metros cúbicos

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1912				
Febrero.....	243.000	20.000	78.400	196'000,000 (1)
Marzo.....	100.000	23.000	49.400	132'000,000
Abril.....	220.000	30.500	64.600	166'000,000
Mayo.....	27.500	12.000	19.000	51'000,000
Junio.....	12.000	3.000	7.300	19'000,000
Julio.....	4.600	3.100	3.800	10'000,000
Agosto.....	3.300	1.000	2.200	6'000,000
Setiembre.....	1.000	0.000	.....	1'000,000 (2)
Del año 1912.....	243.000	0.000	18.720	581'000,000
1913				
Febrero.....	74.500	10.900	25.500	62'000,000
Marzo.....	146.800	16.800	41.600	111'000,000
Abril.....	218.600	35.500	66.500	172'000,000
Mayo.....	33.000	12.200	18.500	50'000,000
Junio.....	9.300	4.800	6.800	17'000,000
Julio.....	4.300	1.600	2.800	8'000,000
Agosto.....	1.500	0.000	.....	2'000,000 (3)
Del año 1913.....	218.600	0.000	13.480	422'000,000
1914				
Marzo.....	363.600	40.000	115.600	290'000,000 (4)
Abril.....	163.500	37.000	79.600	206'000,000
Mayo.....	35.000	13.500	24.200	65'000,000
Junio.....	13.500	4.100	8.600	22'000,000
Julio.....	1.900	1.600	1.800	5'000,000
Agosto.....	1.600	0.100	0.800	2'000,000
Del año 1914.....	363.600	0.000	19.220	590'000,000

(1) El agua llegó al puente el 31 de Enero a medio día.

(2) El agua cesó de correr el 18 de setiembre.

(3) El agua cesó de correr el 19 de agosto.

(4) El agua llegó al puente el 3 de Marzo.

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1915				
Enero.....	7.500	0.000	.....	3'000,000 (5)
Febrero.....	87.500	3.000	22.600	55'000,000
Marzo.....	482.800	40.900	109.500	294'000,000
Abril.....	97.100	31.100	47.600	124'000,000
Mayo.....	79.000	30.700	45.400	122'000,000
Junio.....	26.600	8.500	17.500	45'000,000
Julio.....	9.300	3.300	5.900	16'000,000
Agosto.....	2.800	1.500	2.200	6'000,000
Setiembre.....	1.800	0.600	1.200	3'000,000
Octubre.....	0.500	0.000	.....	200,000 (6)
Del año 1915.....	482.800	0.000	25.190	668'200,000
1916				
Enero.....				
Febrero.....	40.800	0.000	20.700	23'300,000 (7)
Marzo.....	20.800	10.500	14.100	37'800,000
Abril.....	28.200	11.400	19.300	50'000,000
Mayo.....	6.850	3.920	4.890	13'100,000
Junio.....	2.700	0.490	1.380	3'600,000
Julio.....	0.440	0.000	0.200	200,000 (8)
Del año 1916.....	40.800	0.000	5.050	128'000,000
1917				
Febrero.....	6.000	0.000	1.970	2'900,000 (9)
Marzo.....	47.500	0.000	25.380	21'900,000
Abril.....	481.500	106.800	204.000	528'700,000 (10)
Mayo.....	98.800	23.450	49.700	133'300,000
Junio.....	30.600	9.700	17.100	44'400,000
Julio.....	10.000	4.050	6.540	17'500,000
Agosto.....	6.500	1.240	2.150	5'700,000
Setiembre.....	1.160	0.790	0.950	2'500,000
Octubre.....	1.000	0.530	0.780	2'100,000
Noviembre.....	1.000	0.000	0.500	900,000 (11)
Del año 1917.....	481.500	0.000	25.740	759'900,000

(5) El agua pasó por el puente el 24 de Enero.

(6) El agua cesó de correr el 8 de Octubre.

(7) El agua pasó por el puente el 17 de Febrero.

(8) El agua cesó de correr el 11 de Julio.

(9) El agua pasó por el puente el 12 de Febrero.

(10) En la tarde del día 6 el máximo alcanzó, durante pocas horas a más de 800 metros cúbicos.

(11) El agua cesó de correr el 21 de noviembre.

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1918				
Enero	0.300	0.000	0.230	200,000 (12)
Febrero	86.150	0.160	25.870	62'600,000
Marzo	179.000	41.500	110.530	297'800,000
Abril				(13)
Mayo	50.400	24.100	34.840	93'300,000
Junio	25.500	18.500	22.060	57'200,000
Julio	18.900	6.000	10.660	28'600,000
Agosto	6.000	1.700	4.050	10'900,000
Setiembre	2.100	1.020	1.480	3'800,000
Octubre	1.020	0.000	0.270	700,000 (14)
1919				
Enero	1.240	0.000	0.900	500,000 (15)
Febrero	550.000	0.030	136.360	(16)
Marzo	148.800	35.250	62.900	168'500,000
Abril	148.800	42.000	81.700	211'800,000
Mayo	44.250	19.150	31.440	84'200,000
Junio	20.250	9.840	13.550	35'100,000
Julio	9.840	3.000	5.020	13'500,000
Agosto	2.850	0.460	1.260	3'400,000 (17)
Del año 1919 más de	600.000	0.030	27.760	517'000,000
1920				
Enero	1.500	0.000	0.580	300,000
Febrero	89.400	1.500	31.350	78'552,000
Marzo	389.000	31.500	90.660	242'823,000
Abril	147.400	46.800	80.970	209'866,000
Mayo	49.500	16.500	27.870	74'658,000 (18)

(12) El agua pasó por el puente el 23 de Enero.

(13) Se perdió la mira interrumpiéndose las observaciones.

(14) El agua cesó de correr el 12 de noviembre.

(15) El agua pasó por el puente Enero 12 a las 8 p. m.

(16) El agua sobrepasó la mira en los días 14 y 15 siendo la descarga superior a 600 m³.

(17) El agua cesó de correr el 30 de Setiembre, siendo la descarga en el mes menor de 30 litros.

(1) Notas: El agua llegó el 25 de Enero a las 12 p. m.

El 5 de Junio quedó la mira en seco interrumpiéndose las observaciones.

Las siguientes mediciones se obtuvieron directamente:

Junio 10 9.480 m. c. por segundo

Junio 28..... 5.580

Julio 14 3.610

Agosto 16..... 2.680

Setiembre..... 0.780

Setiembre 20..... 0.310

RÍO LA LECHE

DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA DE LA CUENCA

El río La Leche nace en las serranías de la provincia de Chota y Lambayeque y recibe por el N., como afluente, el río Motupe, que nace también en la provincia de Lambayeque.

El recorrido general del río La Leche es de E. a O.

Riega, aproximadamente, 4,000 hectáreas de terrenos en su parte costanera.

Este río rara vez llega al mar, perdiéndose en los arenales del desierto de Mórrope.

La extensión aproximada de su cuenca colectora es de 1,250 kilómetros cuadrados.

ESTACIÓN DE AFORÓ

Al quedar definitivamente establecido, en 1911, el Servicio Hidrológico del Cuerpo de Ingenieros de Minas y Aguas, no se comprendieron en el plan de mediciones de ríos, aquellos en los que se implantaron comisiones técnicas del Servicio Administrativo de Aguas del Ministerio de Fomento, porque esas comisiones fueron encargadas de enviar los datos de sus observaciones a esta Institución.

Fué sólo en 1913, en vista de la no observancia de la disposición mencionada, que el Cuerpo comenzó a medir los volúmenes de los ríos La Leche, Lambayeque, Zaña y Jequetepeque y es por esta razón, por la que no pueden presentarse, en el Boletín, datos de aforos en esos ríos desde 1911, como en los demás de la costa.

Situación: Frente a la Hacienda Mayascón, a unos 200 metros aguas abajo de la casa; a 50 kilómetros de la ciudad de Ferreñafe y a 50 kilómetros de "La Puntilla" en el río Lambayeque,

por el camino de la Pampa de Chaparrí. Su altura sobre el nivel del mar, es aproximadamente, de 220 metros. A 80 kilómetros de la costa.

Fecha de la instalación: 9 de febrero de 1913 por el Ingeniero Alfredo D. Torres.

Clase: Estación de vadeo.

Mira de aforo: Rígida, vertical, colocada en la margen izquierda del río y asegurada sobre un tronco de árbol.

Hitos de nivel: Hay solamente uno, en un tronco cortado de árbol en la margen izquierda a 5 metros de la mira; su elevación sobre el cero de esta última, es de 2.45 M.

Origen de son tajés: Una estaca marcada (O. S.) en la margen izquierda, a 2 metros de la mira de aforo.

Naturaleza del cauce: Recto en 150 metros aguas arriba y 80 aguas abajo de la sección de aforo. El lecho es arenoso; el flanco derecho está constituido por un borde alto de tierra y cascajo; y el izquierdo por una playa de tierra vegetal, inundable en una zona de 50 a 100 metros de ancho en crecientes muy extraordinarias.

A 70 metros aguas abajo de la estación, hay un banco de cascajo proveniente de la bifurcación del río en dos brazos, que se reúnen después de 100 metros, pero por lo observado dicho banco no produce efecto de remanso en la sección de la mira.

Límites de la velocidad: De 0.15 a 0.20 M. por segundo en estiaje y de 3 metros en avenidas. La sección varía poco en época normal, es regular en su forma y la velocidad está además igualmente repartida.

Régimen aproximado del río: De 1 a 10 metros cúbicos por segundo en estiaje y de 50 a 70 en avenidas.

Aforos: Se practican por vadeo, por el Ingeniero Distrital, más o menos una vez por mes. Las observaciones diarias de mira corren a cargo de Eliseo Fuentes, residente en la Hacienda Mayascón.

DATOS ACOMPAÑADOS

Descargas mensuales máximas, mínimas y media en metros cúbicos por segundo y volúmenes totales en metros cúbicos desde la instalación (Febrero de 1913) hasta 1920, inclusive.

RIO LA LECHE

EN MAYASCON

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundos y volúmenes totales en metros cúbicos

MESRS	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA	VOLÚMEN TOTAL
<i>1913</i>				
Marzo	54.000	0.160	8.030	21'500,000
Abril	77.600	3.440	19.430	50'400,000
Mayo	24.400	12.520	16.840	45'120,000
Junio	18.040	8.640	12.140	31'480,000
Julio	12.520	6.600	8.340	22'320,000
Agosto	14.200	6.600	8.720	23'380,000
Setiembre	10.000	4.920	7.440	19'280,000
Octubre	23.320	5.480	8.090	21'660,000
Noviembre	24.400	0.800	6.890	17'600,000
Diciembre	31.620	0.930	8.200	21'970,000
Del año 1913	77.600	0.160	10.410	274'710,000
<i>1914</i>				
Enero	11.960	1.180	6.440	17'250,000
Febrero	16.200	2.160	5.780	14'000,000
Marzo	41.800	8.700	14.920	39'960,000
Abril	34.950	8.320	16.930	43'900,000
Mayo	29.600	7.570	13.270	35'540,000
Junio	9.150	1.825	4.040	10'480,000
Julio	6.120	1.700	2.700	7'230,000
Agosto	5.800	2.120	4.100	10'975,000
Setiembre	3.150	1.500	2.010	5'208,000
Octubre	6.450	1.700	3.200	8'580,000
Noviembre	4.900	0.900	1.440	3'742,000
Diciembre	13.350	0.950	4.100	10'980,000
Del año 1914	41.800	0.900	6.580	207'845,000

MESSES	MÁXIMA	MÍNIMA	MEGIA	VOLÚMEN TOTAL
1915				
Enero	14.5 10	2.550	5.070	13'600,000
Febrero	50.700	1.760	9.050	21'890,000
Marzo	51.900	6.470	18.660	49'990,000
Abril	28.100	4.500	10.450	27'050,000
Mayo	51.900	4.100	14.650	39'290,000
Junio	5.620	1.950	2.840	7'366,000
Julio	3.600	1.150	1.710	4'586,000
Agosto	1.750	1.150	1.260	3'382,000
Setiembre	19.870	0.780	4.670	12'100,000
Octubre	5.000	0.950	1.420	3'940,000
Noviembre	44.200	1.150	8.120	21'012,000
Diciembre	28.800	1.800	8.500	22'772,000
Del año 1915.....	51.900	0.780	7.200	226'978,000
1916				
Enero	31.400	1.350	4.730	12'681,000
Febrero	26.400	0.950	6.670	16'710,000
Marzo	24.000	3.100	8.790	23'531,000
Abril	22.500	3.200	11.750	30'454,000
Mayo	14.620	0.550	2.080	5'555,000
Junio	16.200	0.550	2.190	5'681,000
Julio	19.880	0.550	4.000	10'716,000
Agosto	6.000	0.780	2.300	6'162,000
Setiembre	6.000	0.490	2.300	5'974,000
Octubre	13.580	0.550	3.000	8'026,000
Noviembre	14.100	0.600	2.440	6'316,000
Diciembre	20.400	0.400	5.360	14'370,000
Del año 1916.....	31.400	0.400	4.630	146'176,000
1918				
Julio	10.830	2.890	4.910	13'146,000
Agosto	7.870	2.890	4.060	10'863,000
Setiembre	35.900	2.700	6.890	17'859,000
Octubre	23.680	1.530	6.510	17'436,000
Noviembre	32.720	0.600	5.020	13'000,000
Diciembre	15.600	1.000	3.800	10'192,000

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1919				
Enero.....	4.600	0.680	1.900	5'086,000
Febrero.....	115.600	10.090	73.800	178'552,000
Marzo.....	28.920	6.920	14.380	38'508,000
Abril.....	72.000	7.500	22.390	58'035,000
Mayo.....	19.520	2.890	8.590	23'015,000
Junio.....	52.000	1.520	4.980	12'899,000
Julio.....	21.200	1.660	4.520	12'100,000
Agosto.....	7.500	1.400	2.860	7'656,000
Set.embre.....	21.200	1.240	2.830	7'337,000
Octubre.....	114.400	1.920	11.730	31'415,000
Noviembre.....	24.300	1.320	3.940	10'208,000
Diciembre.....	12.960	1.240	3.560	9'540,000
Del año 1919.....	115.600	0.680	12.960	394'351,000
1920				
Enero.....	9.350	1.400	4.620	12'380,000
Febrero.....	21.820	1.530	7.090	17'765,000
Marzo.....	68.850	4.030	17.380	46'555,000
Abril.....	27.400	6.340	13.460	34'880,000
Mayo.....	13.840	1.920	5.110	13'690,000
Junio.....	7.870	1.530	3.470	9'000,000
Julio.....	12.840	2.260	4.440	11'900,000
Agosto.....	5.330	1.600	2.470	6'600,000
Setiembre.....	26.000	1.700	5.900	15'260,000
Octubre.....	11.680	1.000	3.310	8'950,000
Noviembre.....	3.180	0.500	1.080	2'810,000
Diciembre.....	26.900	0.380	5.450	14'600,000
Del año 1920.....	68.850	0.500	6.150	194'390,000

Nota: Las observaciones de mira fueron interrumpidas el año 1917, reanudándose en Julio de 1918.

RIO CHANCAY (LAMBAYEQUE)**DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA DE LA CUENCA**

El río Chancay nace en las cordilleras de las provincias de Hualgayoc y Chota.

Aguas abajo de la estación de aforo, se divide en dos: 1.º, el canal artificial del Taimi que riega los terrenos de Ferreñafe y algunas haciendas superiores de la margen derecha del río; y 2.º, su cauce natural, que toma el nombre de río Lambayeque y que a su vez se divide en el río Lambayeque, propiamente dicho, que riega los terrenos de Chiclayo y Lambayeque y el río de Eten que riega los de Reque, Monsefú y Eten.

La extensión aproximada bajo riego es de 30,000 hectáreas.

El cauce del río Lambayeque desemboca a más o menos 20 kilómetros al N. del Puerto de Pimentel y el cauce del río Eten a 5 kilómetros al N. del Puerto de Eten.

La extensión aproximada de la cuenca colectora es de 4,000 kilómetros cuadrados.

ESTACIÓN DE AFORO

Situación: En "La Puntilla", frente a la Hacienda Pampa Grande, a 700 metros aguas arriba del Divisor que hace el reparto de aguas entre los valles de Lambayeque y Ferreñafe, a 20 kilómetros aguas arriba de la Hacienda Pátapo y a 20 kilómetros de la Hacienda Cayaltí del valle de Zaña, por el camino del Cerro del León. Su altura aproximada, según las nivelaciones practicadas en esa región por el Cuerpo de Ingenieros de Minas y Aguas, cuando se estudió la construcción del Divisor de "La Puntilla," es de 150 metros sobre el nivel del mar. A 60 kilómetros de la costa.

Fecha de la instalación: 27 de Enero de 1913 por el Ingeniero Alfredo D. Torres.

Clase: Estación de cable.

Esta es la primera estación de la costa en la que el Cuerpo de Ingenieros de Minas y Aguas construyó una oroya especial para hacer las mediciones. Tiene una luz de 80 metros y el cable está soportado en dos caballetes de 5.25 metros de altura, anclado en sus extremos en macizos de concreto. La estación está provista de un carro especial para soportar al aforador y su ayudante. Los caballetes son castillos inclinados hacia las orillas, contruidos de pino oregón alquitranado; el cable es de acero de 19.05 mm. de diámetro ($\frac{3}{4}$ "). El costo fué más o menos de Lp. 79 en materiales y mano de obra. El castillo y anclaje de la margen izquierda son inundados en sus cimientos en la época de fuertes avenidas.

Mira de aforo: Rígida, inclinada, con las graduaciones hechas a nivel, colocada en la margen derecha del río, siguiendo la pendiente de la orilla.

Hitos de nivel: Hay un hito de nivel en la margen derecha, marcado en el anclaje del cable de la oroya, y su elevación sobre el cero de la mira es de 2.38 M.

Origen de sondajes: Está en el apoyo del cable sobre el caballete de la margen derecha y hay marcados puntos de sondaje cada dos metros en el cable de la oroya.

Naturaleza del cauce: El lecho de arena suelta, es recto en 100 metros aguas arriba y 80 metros aguas abajo de la sección de aforo. El flanco derecho es un borde alto de tierra y cascajo y el flanco izquierdo es una playa de terreno vegetal inundable en la época de avenidas en una zona de 30 a 50 metros. La sección sufre cambios periódicos de poca magnitud.

Límites de la velocidad: De 0.20 a 0.30 M. por segundo en estiaje y de 2.00 a 2.50 M. en avenidas. Está repartida uniformemente a lo ancho de toda la sección.

Régimen aproximado del río: De 4 a 10 metros cúbicos por segundo en estiaje y de 200 a 250 en avenidas.

Aforos: Se practican cuatro veces por mes, por vadeo en la época de estiaje y desde la oroya en épocas de crecientes, por el aforador D. Juan Romero y Lara, que es también quien corre con las lecturas diarias de la mira de aforo.

DATOS ACOMPAÑADOS

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundo y volúmenes totales en metros cúbicos durante los años 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919 y 1920.

Se acompaña así mismo, dos cuadros. El primero que contiene una serie de aforos hechos en Noviembre y Diciembre de 1912, en las acequias principales de los valles regados por el río Lambayeque, con el objeto de calcular, aproximadamente, las capacidades máximas de los cauces, para proyectar un sistema de compuertas que sirvieran en la administración de las aguas de regadío. El segundo cuadro, muestra los elementos hidráulicos deducidos de los aforos del cuadro anterior. Este estudio fué el primero de la serie que inició el Cuerpo de Ingenieros de Minas y Aguas, cuando le fué encomendada la dirección técnica de la administración de las aguas y que no se pudo hacer extensivo a otros valles, porque el Ministerio de Fomento tomó nuevamente el control directo de dicha administración.

El cuadro de la página 43, contiene una serie de mediciones practicadas durante las crecientes de 1913 en el río Lambayeque, antes de la instalación definitiva de la estación de aforo en "La Puntilla," con el objeto de determinar la primera curva de aforo de ese río en 1913.

RIO CHANCAY (LAMBAYEQUE)

EN LA PUNTILLA

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundos y volúmenes totales en metros cúbicos

MESES	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA	VOLÚMEN TOTAL
1913				
Febrero.....	150.000	21.000	67.200	162'563,000
Marzo.....	125.000	30.000	60.000	160'825,000
Abril.....	210.000	34.700	83.200	215'654,000
Mayo.....	54.000	23.000	31.200	83'566,000
Junio.....	25.000	11.800	16.900	42'605,000
Julio.....	14.500	3.800	9.000	24'073,000
Agosto.....	15.300	2.300	10.900	29'194,000
Setiembre.....	14.900	3.000	8.800	22'800,000
Octubre.....	22.600	2.900	7.200	19'230,000
Noviembre.....	54.700	9.000	19.600	50'780,000
Diciembre.....	100.900	6.700	22.700	60'800,000
Del año 1913.....	.....	.....	.....	872'090,000
1914				
Enero.....	96.700	14.000	40.700	109'100,000
Febrero.....	100.400	11.600	30.400	73'500,000
Marzo.....	217.100	30.300	80.100	21'430,000
Abril.....	169.100	40.400	99.700	259'200,000
Mayo.....	162.000	21.700	39.000	104'600,000
Junio.....	26.400	11.600	17.200	44'580,000
Julio.....	11.200	6.400	8.200	21'900,000
Agosto.....	5.800	3.300	5.000	12'600,000
Setiembre.....	5.900	1.700	3.700	9'590,000
Octubre.....	7.800	1.400	4.700	12'580,000
Noviembre.....	10.800	2.300	4.800	12'390,000
Diciembre.....	63.600	3.600	24.300	65'200,000
Del año 1914.....	217.100	1.400	29.820	746'670,000

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1915				
Enero.....	125.700	16.200	47.800	128'000,000
Febrero.....	223.300	13.300	73.500	178'200,000
Marzo.....	173.300	56.800	106.000	283'920,000
Abril.....	170.800	44.000	66.600	173'300,000
Mayo.....	101.300	20.400	47.800	127'830,000
Junio.....	22.200	11.400	16.100	41'950,000
Julio.....	11.200	4.600	7.200	19'290,000
Agosto.....	6.900	4.100	5.400	14'410,000
Setiembre.....	22.800	6.000	11.470	29'320,000
Octubre.....	11.000	6.700	8.600	22'970,000
Noviembre.....	67.900	10.600	20.300	76'130,000
Diciembre.....	92.300	7.200	38.400	102'820,000
Del año 1915.....	223.300	4.100	38.180	1,198'140,000
. 1916				
Enero.....	42.400	12.400	23.250	62'333,000
Febrero.....	150.800	10.400	44.550	111'568,000
Marzo.....	128.000	25.600	48.800	130'775,000
Abril.....	115.000	31.600	47.300	122'656,000
Mayo.....	85.100	21.000	35.000	93'778,000
Junio (1).....	47.000	15.200	28.260	73'228,000
Julio.....	22.800	10.000	14.280	38'254,000
Agosto.....	11.200	4.800	7.270	19'462,000
Setiembre.....	7.200	4.300	5.670	14'697,000
Octubre.....	56.800	5.700	24.580	68'824,000
Noviembre.....	65.700	8.250	27.160	70'390,000
Diciembre.....	69.800	5.400	20.850	55'849,000
Del año 1916.....	150.800	4.300	27.260	861'814,000
1917				
Enero.....	55.100	21.400	34.320	92'085,000
Febrero.....	55.100	13.950	26.600	64'424,000
Marzo.....	91.600	14.300	33.950	91'053,000
Abril.....	262.800	58.400	127.700	331'093,000
Mayo.....	112.000	37.300	65.600	175'699,000
Junio.....	45.200	24.100	32.200	83'432,000
Julio.....	28.350	19.900	23.000	61'625,000
Agosto.....	18.080	6.100	9.730	26'080,000
Setiembre.....	44.550	9.850	17.770	46'051,000
Octubre.....	114.580	22.250	41.860	112'121,000
Noviembre.....	54.620	17.000	25.180	65'275,000
Diciembre.....	32.100	10.720	16.400	43'891,000
Del año 1917.....	262.800	6.100	38.690	1,192'829,000

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volumen total
1918				
Enero.....	74.050	12.650	26.120	69'958,000
Febrero.....	103.800	21.550	42.400	102'557,000
Marzo.....	138.580	27.580	31.160	83'462,000
Abril.....	50.900	17.920	29.080	75'380,000
Mayo.....	91.100	34.050	51.460	137'842,000
Junio.....	109.600	24.450	57.900	150'072,000
Julio.....	24.450	11.400	16.040	42'975,000
Agosto.....	11.050	7.150	9.120	24'430,000
Setiembre.....	23.700	7.150	11.740	30'424,000
Octubre.....	47.950	10.720	21.230	56'853,000
Noviembre.....	35.050	10.080	16.270	41'776,000
Diciembre.....	18.850	7.150	11.230	30'069,000
Del año 1918.....	138.580	7.150	18.650	845'798,000
1919				
Enero.....	49.800	11.000	23.100	61'810,000
Febrero.....	347.000	25.000	92.100	222'852,000
Marzo.....	163.800	19.600	47.700	127'793,000
Abril.....	306.000	53.600	125.700	325'788,000
Mayo.....	269.700	21.000	49.200	131'665,000
Junio.....	23.400	12.200	16.900	43'822,000
Julio.....	12.200	7.500	9.700	25'860,000
Agosto.....	7.500	4.500	5.800	15'466,000
Setiembre.....	14.000	4.500	6.650	17'237,000
Octubre.....	68.500	5.000	16.060	43'010,000
Noviembre.....	26.600	6.000	14.000	36'314,000
Diciembre.....	51.000	9.800	25.940	69'492,000
Del año 1919.....	347.000	4.500	36.070	1,121'109,000
1920				
Enero.....	45.000	9.800	21.920	58'700,000
Febrero.....	79.000	5.000	26.200	65'700,000
Marzo.....	270.000	25.000	96.200	257'600,000
Abril.....	394.400	41.400	113.400	293'800,000
Mayo.....	47.400	11.000	23.600	63'176,000
Junio.....	12.800	8.600	9.900	25'600,000
Julio.....	16.100	7.000	8.950	23'960,000
Agosto.....	9.800	5.000	6.700	17'950,000
Setiembre.....	45.000	5.500	10.400	27'000,000
Octubre.....	38.000	4.500	12.240	32'800,000
Noviembre.....	30.000	4.000	8.850	22'930,000
Diciembre.....	32.000	2.300	14.000	37'430,000
Del año 1920.....	394.400	2.300	29.360	926'646,000

RIO JEQUETEPEQUE

DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA DE LA CUENCA

El río Jequetepeque nace en las alturas de la provincia de Cajamarca y en su curso sirve de límite a las provincias de Cajamarca y Contumazá, hasta su confluencia con el río Puchush. Después de esta confluencia, el río Jequetepeque, forma los límites entre las provincias de Hualgayoc y Contumazá, hasta entrar al departamento de La Libertad, en Tolón, cerca de la estación de aforo.

Su recorrido general es de E. a O. y la desembocadura está situada a 8 kilómetros al N, del puerto de Pacasmayo.

La superficie regada es más o menos de 15,000 hectáreas, y hay quizá otro tanto para las que no alcanza el agua.

El area de la cuenca colectora es de 4,600 kilómetros cuadrados aproximadamente.

ESTACIÓN DE AFORO

Situación: En el puente de "Pay-Pay" en el kilómetro 46 del Ferrocarril de Pacasmayo a Chilete. Su altura, referida a la nivelación del Ferrocarril, es de 225 metros, aproximadamente, sobre el nivel del mar. Su distancia a la desembocadura del río Jequetepeque en el mar, es más o menos de 40 kilómetros.

Fecha de la instalación: 20 de Junio de 1913 por el Ingeniero Alfredo D. Torres.

Clase: Estación de puente.

Mira de aforo: Hay tres: la primera de 2 M. empernada a una roca del cauce; la segunda de 1.50 M. clavada a un tronco en la margen derecha; la tercera marcada con pintura cada decímetro en el estribo de la margen derecha.

Hitos de nivel: Hay uno marcado con pintura en el estribo del puente en la margen derecha del río.

Origen de sondajes: El comienzo de la viga longitudinal del puente en el estribo derecho, al lado de aguas abajo, marcado (O. S.). Cada 2 metros hay marcas con pintura, sobre la misma viga, señalando los puntos de sondaje.

Naturaleza del cauce: Pedregoso, pero de pequeña pendiente, lo que hace de ésta una buena estación de aforo. El ancho queda limitado por los estribos del puente a 59 M. y la sección no ofrece más inconveniente que la existencia en su centro, de unos bloks de roca provenientes de un antiguo pilar destruido hace varios años y que pueden sacarse con facilidad.

Límites de la velocidad: De 0.30 a 0.40 M. por segundo en estiaje y de 2.50 a 3 en avenidas.

Régimen aproximado del río: De 1 a 10 metros cúbicos por segundo en estiaje y de 200 a 250 en avenidas.

Aforos: Se practican desde el puente, una vez por mes; por el Ingeniero Distrital y por el observador D. Manuel Romero, guardián del Ferrocarril.

Las observaciones de velocidad en esta sección de aforo deben sufrir una reducción, porque el puente está aviajado 45° con la dirección de la corriente.

DATOS ACOMPAÑADOS

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundo y volúmenes totales en metros cúbicos durante los años 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919 y 1920.

RIO JEQUETEPEQUE

EN TOLÓN

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundos y volúmenes totales en metros cúbicos

MESES	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA	VOLÚMEN TOTAL
1913				
Julio	10.600	4.200	5.700	15'620,000
Agosto.....	4.600	2.700	3.500	9'384,000
Setiembre.....	3.000	2.100	2.500	6'564,000
Octubre.....	7.000	1.300	2.800	7'436,000
Noviembre.....	17.700	4.200	7.700	20'010,000
Diciembre.....	21.400	2.800	6.900	18'370,000
Total 2.º Sem. 1913..	21.400	1.300	4.850	77'384,000

ESTACIÓN DE AFORO DE PAY-PAY

1914				
Enero	41.400	6.200	17.500	46'900,000
Febrero.....	43.500	7.400	21.100	51'000,000
Marzo	255.100	33.200	77.400	207'400,000
Abril	197.300	34.400	94.100	243'900,000
Mayo	66.400	13.200	25.300	67'800,000
Junio	21.500	6.900	12.700	32'970,000
Julio	9.100	3.900	5.600	15'040,000
Agosto.....	3.900	3.400	3.600	9'620,000
Setiembre.....	3.500	2.800	3.100	8'180,000
Octubre.. ..	4.000	2.000	3.100	8'240,000
Noviembre.....	10.300	1.800	3.400	8'830,000
Diciembre.....	34.500	3.600	11.800	31'720,000
Del año 1914.....	255.100	1.800	23.220	731'600,000

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1915				
Enero.....	173.800	2.300	38.400	102'976,000
Febrero.....	165.000	11.100	70.200	169'737,000
Marzo.....	201.200	73.300	114.200	305'356,000
Abril.....	113.700	25.500	63.200	163'800,000
Mayo.....	117.000	26.900	50.200	134'486,000
Junio.....	27.600	8.100	15.000	40'275,000
Julio.....	8.600	5.500	6.800	18'347,000
Agosto.....	5.500	4.300	4.800	12'776,000
Setiembre.....	5.800	3.600	4.400	11'502,000
Octubre.....	6.200	3.100	4.400	11'708,000
Noviembre.....	54.300	7.800	21.800	57'408,000
Diciembre.....	101.300	11.300	37.300	99'919,000
Del año 1915.....	201.200	2.300	35.890	1,128'290,000
1916				
Enero.....	67.750	12.000	30.180	80'814,000
Febrero.....	186.500	10.350	69.430	173'971,000
Marzo.....	123.700	36.650	70.850	189'758,000
Abril.....	119.000	47.600	77.890	201'882,000
Mayo.....	50.900	16.100	26.420	70'759,000
Junio.....	20.620	10.050	13.920	36'076,000
Julio.....	9.450	5.780	7.040	18'865,000
Agosto.....	5.780	3.950	4.660	12'493,000
Setiembre.....	5.900	4.350	5.320	13'785,000
Octubre.....	26.000	4.800	12.750	34'158,000
Noviembre.....	39.750	10.400	21.820	56'540,000
Diciembre.....	37.500	9.200	14.040	37'575,000
Del año 1916.....	186.500	3.950	29.530	926'676,000
1917				
Enero.....	161.500	14.100	47.100	126'051,000
Febrero.....	114.900	17.400	58.100	140'663,000
Marzo.....	123.900	14.100	76.300	204'535,000
Abril.....	342.500	67.800	154.150	399'565,000
Mayo.....	96.900	25.300	49.500	132'391,000
Junio.....	23.700	7.850	11.950	31'000,000
Julio.....	7.350	3.400	4.970	13.297,000
Agosto.....	3.350	3.150	3.210	8'597,000
Setiembre.....	16.000	5.300	10.290	26'680,000
Octubre.....	42.450	13.000	23.970	64'195,000
Noviembre.....	41.400	20.200	32.610	82'538,000
Diciembre.....	33.800	12.000	21.600	57'944,000
Del año 1917.....	342.500	3.150	41.150	1,287'456,000

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volumen total
1918				
Enero.....	35.700	20.200	26.290	70'407,000
Febrero.....	112.100	17.000	45.640	110'472,000
Marzo.....	117.700	24.450	70.200	188'032,000
Abril.....	87.000	58.400	67.610	175'253,000
Mayo.....	69.600	39.200	55.550	148'781,000
Junio.....	43.400	18.550	29.230	75'784,000
Julio.....	17.500	13.500	15.650	41'904,000
Agosto.....	12.500	5.200	7.240	19'405,000
Setiembre.....	20.250	3.050	5.890	15'267,000
Octubre.....	14.500	4.500	9.050	24'201,000
Noviembre.....	24.150	3.800	12.930	33'515,000
Diciembre.....	20.700	5.700	11.100	29'657,000
Del año 1918.....	117.700	3.050	29.700	932'658,000
1919				
Enero.....	51.000	5.410	14.440	38'475,000
Febrero.....	255.000	5.600	80.840	195'566,000
Marzo.....	335.200	27.250	116.150	311'096,000
Abril.....	436.000	53.600	179.600	465'558,000
Mayo.....	52.300	25.000	36.350	97'356,000
Junio.....	23.500	10.100	13.550	35'144,000
Julio.....	10.100	3.700	6.920	18'540,000
Agosto.....	3.560	2.300	2.920	7'842,000
Setiembre.....	6.640	3.420	3.820	9'900,000
Octubre.....	7.420	3.560	5.190	13'900,000
Noviembre.....	4.840	2.440	3.520	9'133,000
Diciembre.....	25.000	3.890	13.720	36'762,000
Del año 1919.....	436.000	2.300	39.750	1,239'272,000
1920				
Enero.....	16.000	9.750	11.600	31'000,000
Febrero.....	60.000	9.500	22.500	56'380,000
Marzo.....	378.000	49.000	205.100	549'400,000
Abril.....	378.000	43.000	192.840	499'300,000
Mayo.....	43.000	13.150	23.650	63'360,000
Junio.....	13.150	8.250	10.640	27'580,000
Julio.....	8.000	5.340	6.490	17'380,000
Agosto.....	5.340	4.300	4.830	12'940,000
Setiembre.....	5.220	3.800	4.450	11'540,000
Octubre.....	9.250	4.620	6.400	17'150,000
Noviembre.....	11.750	4.740	6.960	18'040,000
Diciembre.....	44.000	3.500	8.950	24'000,000
Del año 1920.....	378.000	3.500	42.030	1,328'070,000

RIO CHICAMA

DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA DE LA CUENCA

El río Chicama nace en las alturas de las provincias de Otuzco y Contumaza, sirviéndoles de límite de demarcación. Recibe por ambos lados varios afluentes de los cuales el principal es el Chuquyanqui que nace en la provincia de Otuzco.

La dirección general del curso del río Chicama es de N.E. a S. O.

El caudal de este río es íntegramente aprovechado por la agricultura y aún así no pueden regarse sino 30,000 hectáreas, quedando otra extensión más o menos igual sin riego.

La desembocadura está situada a 27 kilómetros al N. del Puerto de Huanchaco.

El área de la cuenca colectora es más o menos de 4,200 kilómetros cuadrados.

ESTACION DE AFORO

En el río Chicama se han practicado aforos periódicos desde el año 1901, por la Comisión Hidrológica de la Libertad que estudió el mejor aprovechamiento del agua en este valle, pero sólo desde 1909 se hicieron apreciaciones periódicas de las crecientes en las avenidas y puede decirse que sólo desde entonces se lleva un control exacto del agua que corre por la estación de Salinar.

Situación: En Salinar, toma de la Hacienda Sausal, a 300 metros aguas arriba de la compuerta, a 25 kilómetros del pueblo de Ascope y a 2 kilómetros aguas abajo de la casa de la Hacen-

da Pampas de la Negociación Casa Grande. Su altura aproximada con respecto al nivel del mar es de 350 metros y su distancia a la desembocadura del río Chicama, es más o menos de 50 kilómetros.

Fecha de la instalación: 11 de Diciembre de 1911 por el Ingeniero Hermilio Cabieses. Antes de esa fecha, se observaba el río en el Voladero de San Antonio, lugar distante más o menos 15 kilómetros hacia aguas abajo de Salinar. El 13 de Enero de 1913, fué reinstalada en su actual ubicación por el Ingeniero Alfredo D. Torres, a fin de librar a la mira de aforo de los efectos de remanso producidos por las obras de captación del agua en la toma de Sausal.

Clase: Estación de cable, construída por el Cuerpo de Ingenieros de Minas y Aguas, en Febrero de 1913, con 70 M. de luz y cable de 19.05 mm. ($\frac{3}{4}$ "), carro especial, caballetes rústicos, anclajes de troncos y pedrones enterrados, tezador para la regulación de la flecha, etc., costo aproximado de construcción Lp. 20.

Mira de aforo: De cadena; 2 metros de largo y peso de 7 kilos, colocada en la margen izquierda del río, asegurada sobre un riel que se apoya horizontalmente en otro clavado hacia el lado de tierra y en un árbol que vuela hacia el río.

Hitos de nivel: El primero marcado (B. M. 1), es un tronco de árbol con una talladura a 2.78 M. del cero de la mira de aforo; el segundo es una estaca de madera clavada en el terreno, en la parte alta de la orilla izquierda, y cuya cabeza queda a 4.90 M. del mismo cero.

Orígen de sondajes: Es un tubo de fierro clavado al pié del tronco donde está el hito (B. M. 1). Hay marcas cada 2 metros en el cable de la oroya para hacer los sondajes.

Naturaleza del cauce: El lecho es pedregoso, recto en 200 metros aguas arriba y 300 aguas abajo de la mira. El flanco derecho es de roca arcillosa, con una pequeña playa de 30 a 50 metros de ancho, inundable, en épocas de fuertes avenidas, y el derecho es un barranco de 10 metros de alto de tierra vegetal enmontada. A más o menos 150 metros aguas abajo de la sección de aforo, hay una caída de 0.40 M. de alto y sigue después el remanso producido por la represa de la toma de Sausal, que, como ya hemos dicho, no influencia las alturas de la mira.

Límites de la velocidad: La velocidad media en estiaje es de 0.40 a 0.50 M. por segundo y en avenidas pasa de 4.00 M.

Régimen aproximado del río: De 1 a 10 metros cúbicos por segundo en estiaje y de 300 a 350 avenidas.

Aforos: Se practican por vadeo en la época de estiaje y desde la oroya en época de crecientes, por el Ingeniero Distrital, más o menos una vez por mes. La mira es observada por D. G. A. Sa'azar.

DATOS ACOMPAÑADOS

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundo y volúmenes totales en metros cúbicos durante los años de 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919 y 1920

RIO CHICAMA

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundo y volúmenes totales en metros cúbicos

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1912				
Enero	57.000	6.400	28.100	75'400,000
Febrero.....	214.500	27.000	105.100	263'500,000
Marzo.....	40.800	22.000	30.900	82'600,000
Abril.....	51.000	24.200	34.600	89'600,000
Mayo.....	30.200	8.200	20.300	54'300,000
Junio.....	9.100	6.700	7.200	18'700,000
Julio.....	6.700	3.400	4.800	12'800,000
Agosto.....	3.800	3.000	3.500	9'350,000
Setiembre.....	3.400	2.400	2.800	7'150,000
Octubre.....	6.100	1.800	2.600	7'100,000
Noviembre.....	11.600	1.500	5.100	13'250,000
Diciembre.....	21.600	9.800	15.500	41'400,000
Del año 1912	214.500	1.500	21.710	675'150,000
1913				
Enero.....	180.000	10.000	63.000	168'740,000
Febrero.....	290.000	22.000	87.800	212'500,000
Marzo (1).....	320.000	58.000	200.000	535'600,000
Abril.....	224.000	51.000	114.800	297'600,000
Mayo.....	43.500	16.500	23.800	63'600,000
Junio.....	19.000	10.000	12.800	33'600,000
Julio.....	11.000	7.000	8.600	22'900,000
Agosto.....	6.600	4.400	5.100	13'640,000
Setiembre.....	5.000	3.700	4.000	10'380,000
Octubre.....	7.000	3.900	4.400	11'660,000
Noviembre.....	24.000	3.500	7.600	19'600,000
Diciembre.....	15.300	2.400	4.900	13'080,000
Del año 1913	(1)320.000	2.400	44.730	1,402'900,000

(1) La descarga llegó a ser aún mayor de la indicada de 320 metros cúbicos por segundo.

MESES	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA	VOLÚMEN TOTAL
1914				
Enero	63 400	3 500	16 000	42'700,000
Febrero	85 000	7 000	26 700	64'630,000
Marzo	225 000	29 600	123 700	331'600,000
Abril	201 000	38 500	93 600	258'300,000
Mayo	47 100	9 500	23 200	62'050,000
Junio	1 700	6 000	8 100	21'100,000
Julio	6 000	4 500	4 900	13'220,000
Agosto	4 700	3 400	3 600	9'580,000
Setiembre	4 100	2 200	3 000	7'780,000
Octubre	2 700	1 700	2 100	5'660,000
Noviembre	3 900	1 500	2 100	5'370,000
Diciembre	9 900	1 800	4 900	13'120,000
Del año 1914	325.000	1.500	26.490	835'110,000
1915				
Enero	48 500	8 200	20 000	53'500,000
Febrero	172 800	8 900	64 400	155'790,000
Marzo	324 300	75 100	120 000	352'000,000
Abril	324 300	28 500	147 000	380'000,000
Mayo	80 800	18 300	38 800	104'050,000
Junio	17 700	9 000	11 800	13'530,000
Julio	8 700	5 700	7 200	19'360,000
Agosto	5 700	4 600	4 900	13'260,000
Setiembre	5 000	4 400	4 600	12'060,000
Octubre	4 600	3 500	3 900	10'600,000
Noviembre	55 300	4 200	15 800	41'050,000
Diciembre	74 400	9 700	30 600	81'911,000
Del año 1915	324.300	3.500	39.080	1,237'111,000
1916				
Enero	95 800	9 750	45 220	121'254,000
Febrero	227 000	20 750	99 150	248'171,000
Marzo	137 800	41 000	79 100	212'043,000
Abril	114 200	42 100	68 900	178'641,000
Mayo	47 400	15 800	23 450	62'813,000
Junio	15 800	9 200	11 790	30'577,000
Julio	8 800	6 650	7 480	20'053,000
Agosto	6 650	4 600	5 540	14'835,000
Setiembre	5 100	3 700	4 190	10'860,000
Octubre	8 050	3 700	5 000	13'349,000
Noviembre	14 700	3 900	7 300	18'965,000
Diciembre	37 050	3 300	9 900	26'482,000
Del año 1916	227.000	3.300	30.580	958'043,000

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1917				
Enero.....	98.600	25 150	46.800	125'859,000
Febrero.....	107.000	30.800	51 750	125'194,000
Marzo.....	149.200	28 250	64.400	172'282,000
Abril (1).....				
Mayo.....	64.000	18.400	36.900	98'997,000
Junio.....	18.400	10.450	13.700	35'536,000
Julio.....	10.450	7.900	9.450	25'272,000
Agosto.....	8 300	5.100	6.440	17'366,000
Setiembre.....	10.000	5.100	6.240	16'174,000
Octubre.....	12.800	6.700	9.200	24'451,000
Noviembre.....	19.050	9.100	10.800	27'942,000
Diciembre.....	43 750	7.900	16.400	43'986,000
1918				
Enero.....	66.500	16.400	32.590	87'286,000
Febrero.....	123.650	41.200	69.800	168'852,000
Marzo.....	150.000	34.250	73.430	196,677,000
Abril.....	86.900	23.200	41.360	107'205,000
Mayo.....	30.150	19.450	24.520	65'686,000
Junio.....	23 950	14.050	18.660	48'354,000
Julio.....	13.625	8.020	10.470	28'035,000
Agosto.....	8.100	6.020	7 000	18'768,000
Setiembre.....	9.300	5.400	6.530	16'921,000
Octubre.....	12.750	4.250	6.870	18'413,000
Noviembre.....	11.440	3.750	6.150	15'948,000
Diciembre.....	19.450	4.250	7.740	20'746,000
Del año 1918.....	150.000	3 750	25.420	792'891,000
1919				
Enero.....	41.000	3.600	13.700	37'191,000
Febrero (2).....	229.000	17.800	68.900	166'873,000
Marzo.....	123.000	44.600	68.800	184'326,000
Abril.....	218.000	45.500	83.730	217'028,000
Mayo.....	56.000	18.350	30.700	82'240,000
Junio.....	17.800	11.350	14.260	36'953,000
Julio.....	11.350	7.600	9.240	24'758,000
Agosto.....	7.600	5.400	6.480	17'349,000
Setiembre.....	5.400	4.500	4.930	12'780,000
Octubre.....	9.200	4.200	6.250	16.753,000
Noviembre.....	17.250	5.100	8.040	20'830,000
Diciembre.....	48.200	6.400	22.650	60'666,000
Del año 1919.....	500.000	3.600	28.140	877'747,000

(1) Se perdió la mira, en los días observados la descarga máxima fué de 270 metros cúbicos p. s.

(2) El día 15 la descarga fué mayor de 500 metros cúbicos por segundo durante algunas horas.

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1920				
Enero.....	77.600	13.600	36.800	98'590,000
Febrero.....	69.900	18.350	38.300	96'050,000
Marzo.....	231.200	53.000	110.360	297'500,000
Abril.....	95.000	47.800	67.500	174'980,000
Mayo.....	44.650	14.450	24.850	66'560,000
Junio.....	14.450	8.980	12.140	31'460,000
Julio.....	9.980	6.120	7.450	19'960,000
Agosto.....	6.120	4.840	5.230	14'000,000
Setiembre.....	6.440	3.700	4.620	11'980,000
Octubre.....	9.550	4.520	7.060	18'300,000
Noviembre.....	10.840	4.840	6.240	16'200,000
Diciembre.....	38.650	4.000	9.150	24'500,000
Del año 1920.....	231.200	3.700	27.480	870'080,000

(1) Se perdió la mira y el B. M. interrumpiéndose las observaciones durante doce días; en los días observados la descarga máxima fué de 51.100 m. c. por segundo.

RIO MOCHE

DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA DE LA CUENCA

El río Moche nace en las alturas de la provincia de Otuzco y recibe varios pequeños afluentes, principalmente por la margen izquierda. La dirección general de su recorrido es de N. E. a S. O.

El río Moche desemboca 10 kilómetros al N. del puerto de Salaverry.

Las tierras bajo riego, actualmente, no pasan de 10.000 hectáreas.

La cuenca colectora, en la zona lluviosa, no pasa de 800 kilómetros cuadrados.

ESTACIÓN DE AFORO

Situación: En Menocucho, 10 metros aguas arriba de la toma de la acequia de Catuay, a 10 kilómetros de la estación terminal del Ferrocarril de Trujillo a Menocucho; su altura aproximada sobre el nivel del mar, es de 200 metros. A 30 kilómetros más o menos de la desembocadura del río Moche.

Fecha de la instalación: 22 de Marzo de 1912 por el Ingeniero Hermilio Cabieses.

Clase: Estación de vadeo. Se estudia la construcción de una oroya.

Mira de aforo: Rígida, vertical, en la margen derecha, asegurada en un tronco de árbol.

Hitos de nivel: Hay uno, en un gran pedrón, en la margen derecha, a 7 metros de la mira, marcado (B. M.) y con una elevación sobre el cero de la misma de 3.11 M.

Origen de sondajes. Una raíz del mismo árbol en que está asegurada la mira y a 3 metros más o menos de ésta.

Naturaleza del cauce: El lecho es muy pedregoso, con el flanco izquierdo en roca muy alta y el derecho en terreno vegetal no inundable en crecientes. El perfil longitudinal, en las inmediaciones de la estación, presenta una serie de pequeñas caídas de 30 a

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1913				
Enero	35.800	3.000	11.700	31'600,000
Febrero.....	62.700	4.500	28.500	69'000,000
Marzo (1).....	.....	.....	.....	.....
Abril.....	74.000	22.500	43.600	113'300,000
Mayo.....	27.200	11.000	16.000	43'200,000
Junio.....	10.400	3.200	5.200	3'500,000
Julio.....	2.700	1.500	1.900	5'130,000
Agosto.....	1.600	0.700	1.200	3'240,000
Setiembre.....	0.700	0.300	0.500	1'300,000
Octubre.....	8.800	0.100	3.900	10'500,000
Noviembre.....	11.000	1.000	3.500	9'100,000
Diciembre.....	22.700	1.100	2.700	7'300,000
1914				
Enero.....	31.400	2.000	9.000	24'300,000
Febrero.....	24.400	2.100	8.900	21'500,000
Marzo.....	170.000	5.800	63.800	172'000,000
Abril.....	81.900	9.300	31.300	81'500,000
Mayo.....	15.900	2.400	6.000	16'200,000
Junio.....	2.800	0.900	1.700	4'350,000
Julio.....	1.000	0.600	0.700	1'890,000
Agosto.....	0.700	0.400	0.500	1'300,000
Setiembre.....	2.700	0.400	0.600	1'550,000
Octubre.....	2.700	0.300	0.700	1'820,000
Noviembre.....	1.200	0.300	0.500	1'300,000
Diciembre.....	14.400	0.500	3.100	8'360,000
Del año 1914.....	170.000	0.300	10.570	336'070,000

(1) Se interrumpió la observación desde el 16 de Marzo hasta el 15 de Abril por pérdida de la mira de aforo.

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1915				
Enero.....	28.900	1.000	6.600	17'800,000
Febrero.....	39.400	1.100	17.800	43'000,000
Marzo (1).....	.....	.....	.....	.....
Abril.....	.....	.....	.....	.....
Mayo.....	20.700	2.400	9.900	26'600,000
Junio.....	2.600	1.300	1.700	4'430,000
Julio.....	1.300	0.900	1.200	3'240,000
Agosto.....	0.800	0.600	0.700	1'890,000
Setiembre.....	3.000	0.500	1.000	2'600,000
Octubre.....	1.400	0.400	0.700	1'890,000
Noviembre.....	16.100	0.400	6.200	16'100,000
Diciembre.....	30.300	3.100	14.000	37'297,000
1916				
Enero.....	28.600	2.900	9.070	24'298,000
Febrero.....	38.500	2.300	16.680	41'792,000
Marzo.....	63.000	10.300	17.860	47'784,000
Abril.....	24.200	8.800	15.780	40'906,000
Mayo.....	14.500	3.010	6.400	17'142,000
Junio.....	5.020	1.680	3.130	8'109,000
Julio.....	1.790	0.730	1.130	3'039,000
Agosto.....	0.940	0.410	0.600	1'597,000
Setiembre.....	0.730	0.290	0.480	1'231,000
Octubre.....	5.020	0.290	1.880	5'049,000
Noviembre.....	15.520	0.870	4.430	11'478,000
Diciembre.....	10.760	0.410	2.610	6'991,000
Del año 1916.....	63.000	0.290	6.590	209'416,000
1917				
Enero.....	34.000	6.700	12.230	32'836,000
Febrero.....	26.000	2.750	9.200	22'233,000
Marzo.....	40.250	3.000	17.320	46'431,000
Abril.....	147.400	26.000	45.600	120'817,000
Mayo.....	26.000	2.620	9.460	25'330,000
Junio.....	2.750	1.180	1.650	4'275,000
Julio.....	1.180	0.650	0.910	2'430,000
Agosto.....	0.650	0.300	0.460	1'232,000
Setiembre.....	7.250	0.350	2.020	5'244,000
Octubre.....	10.000	1.020	2.720	7'301,000
Noviembre.....	12.300	1.320	3.020	7'819,000
Diciembre.....	111.400	0.720	11.210	30'024,000
Del año 1917.....	147.400	0.300	9.650	305'972,000

(1) Se interrumpió la observación desde el 29 de Marzo hasta el 7 de Abril por pérdida de la mira de aforo.

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1918				
Enero	52.800	4.750	16.900	45'334,000
Febrero	46.200	6.700	19.200	46'465,000
Marzo.....	30.900	6.250	14.700	39'400,000
Abril.....	37.300	5.450	11.820	30'637,000
Mayo.....	15.600	3.250	7.680	20'632,000
Junio.....	6.700	2.100	3.940	10'208,000
Julio.....	2.100	0.600	1.200	3'212,000
Agosto.....	0.600	0.320	0.440	1'188,000
Setiembre.....	8.300	0.300	1.010	2'615,000
Octubre.....	5.450	0.650	1.800	4'838,000
Noviembre	7.150	0.380	1.960	5'095,000
Diciembre.....	21.000	0.460	4.360	11'668,000
Del año 1918.....	52.800	0.300	7.080	221'292,000
1919				
Enero.....	32.700	0.850	6.350	17'000,000
Febrero.....	64.500	4.920	24.270	58'720,000
Marzo (1).....	.....	.....	.....	.....
Abril.....	148.000	17.100	36.220	93'880,000
Mayo.....	32.620	5.660	12.200	32'670,000
Junio.....	14.140	2.240	4.680	12'140,000
Julio.....	2.240	0.770	1.480	3'960,000
Agosto.....	1.220	0.500	0.760	2.023,000
Setiembre.....	0.770	0.380	0.470	1'217,000
Octubre.....	3.940	0.460	1.300	3'476,000
Noviembre.....	6.620	0.420	1.940	5'035,000
Diciembre	26.000	0.100	6.910	18'500,000
Del año 1919.....	148.000	0.100	8.780	.....

(1) Se perdió la mira y el B. M. interrumpiéndose las observaciones durante doce días; en los días observados la descarga máxima fué de 51.100 m. c. por seg.

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1920				
Enero.....	37.500	1.400	10.380	27'790,000
Febrero.....	26.540	1.220	6.870	17'210,000
Marzo.....	142.700	4.700	43.350	116'110,000
Abril.....	79.270	32.620	49.680	128'770,000
Mayo.....	30.230	3.180	10.000	26'770,000
Junio.....	2.640	1.050	1.740	4'500,000
Julio.....	1.050	0.540	0.790	2'120,000
Agosto.....	0.450	0.250	0.330	890,000
Setiembre.....	1.260	0.350	0.530	1'380,000
Octubre.....	3.100	0.300	1.150	3'100,000
Noviembre.....	7.500	0.280	1.550	3'930,000
Diciembre (1).....	.....	.....	.....	.....
Del año 1920.....	142.700	0.280	11.490	.....

(1) La creciente iniciada el día 21 arrastró la mira interrumpiéndose las observaciones.

RIO VIRU

DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA DE LA CUENCA

El río Virú nace en la provincia de Huamachuco, cerca de las alturas de Santiago de Chuco. Está formado, principalmente, por dos afluentes: el río Acapalta y el río Pampán.

La dirección general de su curso es de N.E. a S.O.

En crecientes, el río Virú recibe el afluente Carabamba, cuyas avenidas son de regular magnitud, pero de corta duración

La desembocadura del río Virú está situada a 10 kilómetros al S. de la Punta de Guañape.

El área cultivada es más o menos de 5,000 hectáreas.

La superficie colectora es, aproximadamente, de 900 kilómetros cuadrados.

ESTACIÓN DE AFORO

Situación: En la toma de Huacapongo, primera importante del valle de Virú, distante 15 kilómetros de la Hacienda Tomabal, que a su vez dista más o menos 20 kilómetros de la caleta de Guañape al S. de Salaverry. Su altura sobre el nivel del mar es, aproximadamente, 280 metros y su distancia a la desembocadura del río Virú es más o menos de 35 kilómetros.

Fecha de instalación: 16 de Enero de 1912 por el Ingeniero Hermilio Cabieses.

Clase: Estación de vadeo.

Mira de aforo: Rígida, vertical, colocada en la margen derecha del río a 30 metros aguas arriba de la toma de Huacapongo. No se ha encontrado lugar más aparente, porque el río es muy torrencioso. Hay una segunda mira, para la época de estiaje, en la acequia de Huacapongo, porque entonces se capta por ese cauce todo el caudal del río. Las condiciones de esta última sección son bastante aceptables y se procura conservar las observaciones por ese cauce durante 8 o nueve meses en el año.

Hitos de nivel: Hay uno en una piedra grande en la margen derecha, a 5 metros de la mira, marcado (B. M.) y cuya elevación sobre el cero de la mira de aforo es de 1.58 M.

Origen de sondajes: Un tronco de arbusto en la margen derecha, a 3 metros de la mira, señalado con un clavo.

Naturaleza del cauce: En la sección de aforo del río mismo, que como se ha dicho es la usada en época de crecientes, el lecho es muy pedregoso y de fuerte pendiente, bordeado a ambos lados por playas enmontadas, siendo la de la margen derecha de 15 a 20 metros de ancho y siguiéndola un contrafuerte de roca de los cerros de ese lado y la izquierda, de 90 a 100 metros, inundable en una extensión de 20 a 30 en días de fuertes crecientes. El cauce es recto en más o menos 40 metros aguas arriba y 20 agua abajo de la sección de medida.

En la época de escasez de agua, desde el mes de Mayo más o menos, se *tapa* el río en la toma de Huacapongo, por un dique de fagina y piedras, con el objeto de encausar toda el agua corriente por la acequia y entonces cambia el régimen de la estación y se comienza a observar el nivel del agua en la acequia. En esta sección, el lecho es recto en unos 15 metros tanto aguas arriba como aguas abajo, con cascajo fino en el fondo, bordes duros de tierra vegetal y pendiente pequeña.

Límites de la velocidad: De 0.10 a 0.20 M. por segundo en la época de estiaje en la sección de la acequia. De 3 a 3.50 M. en la época de avenidas en la sección de aforos del río.

Régimen aproximado del río: Casi siempre seca completamente el río durante los dos o tres meses de mayor estiaje. De 0 a 1 metro cúbico por segundo en la época de escasez. De 60 a 70 metros cúbicos por segundo en las más fuertes crecientes, que duran solo 4 o 6 horas.

Aforos: Se practican por vadeo, generalmente una vez por mes, por el Ingeniero Distrital.

DATOS ACOMPAÑADOS

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundo y volúmenes totales en metros cúbicos du- los años 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918 y 1919.

RIO VIRU

EN LA TOMA DE HUACAPONGO

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundo y volúmenes totales en metros cúbicos

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1912				
Enero(1)	8.500	1.900	.....	.....
Febrero.....	12.400	1.500	5.000	12'500,000
Marzo.....	4.600	1.500	3.200	8'650,000
Abril.....	6.800	1.500	3.500	9'100,000
Mayo.....	4.600	0.600	2.100	5'650,000
Junio.....	0.500	0.100	2.300	6'000,000
Julio (2).....	0.100	0.050	0.900	2'340,000
Agosto.....	.....	.....	.....	.....
Setiembre.....	.....	.....	.....	.....
Octubre.....	.....	.....	.....	.....
Noviembre.....	0.300	0.014	0.070	177.000
Diciembre.....	9.300	0.100	2.200	5'840,000
Del año 1912.....	12.400	0.000	2.280	50'267,000
1913				
Enero.....	27.300	0.300	7.900	21'260,000
Febrero.....	27.300	6.000	12.300	29'660,000
Marzo.....	63.400	3.600	31.700	84'740,000
Abril (3) .....	.....	.....	.....	.....
Mayo.....	.....	.....	.....	.....
Junio.....	.....	.....	.....	.....
Julio.....	0.200	0.100	.....	.....
Agosto.....	0.100	0.100	0.100	270,000
Setiembre.....	0.100	0.100	0.100	260,000
Octubre.....	0.500	0.100	0.200	550,000
Noviembre.....	1.700	0.200	0.800	2'074,000
Diciembre.....	6.200	0.200	0.800	2'260,000

(1) Las observaciones empezaron el 15 de Enero.

(2) El río quedó en seco tres meses.

(3) La mira de aforo se perdió el 14 de Abril y las observaciones no pudieron reanudarse hasta el 15 de Julio.

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1914				
Enero.....	10.200	0.700	2.900	7'730,000
Febrero.....	9.800	0.700	2.500	6'150,000
Marzo.....	69.200	1.400	18.800	50'500,000
Abril (1).....	69.200	3.300	16.100	41'700,000
Mayo.....	17.000	0.900	4.300	11'570,000
Junio.....	0.900	0.025	0.260	689,000
Julio.....	.....	.....	.....	.....
Agosto.....	.....	.....	.....	.....
Setiembre.....	0.500	0.170	0.250	280,000
Octubre.....	0.600	0.130	0.175	470,000
Noviembre.....	0.800	0.050	0.265	692,000
Diciembre.....	2.400	0.050	0.900	2,423,000
Del año 1914.....	69.200	0.000	3.870	122'204,000
1915				
Enero.....	3.900	0.200	0.990	2'608,000
Febrero.....	53.100	0.100	10.000	24'175,000
Marzo.....	73.900	2.500	15.800	42'453,000
Abril.....	37.000	7.000	15.100	39'145,000
Mayo.....	10.200	0.400	3.600	9'621,000
Junio.....	0.500	0.100	0.300	762,000
Julio (2).....	0.100	0.060	0.085	170,000
Agosto.....	.....	.....	.....	.....
Setiembre.....	.....	.....	.....	.....
Octubre.....	.....	.....	.....	.....
Noviembre.....	2.400	.....	.....	.....
Diciembre.....	5.200	0.250	1.955	5'232,000
Del año 1915.....	73.900	0.000	3.990	124'166,000

- (1) El río quedó en seco hasta fines de Agosto.
(2) El río quedó en seco hasta mediados de Noviembre.

MESSES	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA	VOLUMEN TOTAL
1916				
Enero	14.850	0.250	5.300	14'187,000
Febrero	19.600	3.300	10.750	26'935,000
Marzo	30.800	4.000	10.380	27'778,000
Abril	14.150	9.200	11.180	28'966,000
Mayo	9.700	1.200	3.170	8'488,000
Junio	0.350	0.000	0.100	260,000
Julio	0.100	0.040	0.050	136,000
Agosto	0.040	0.040	0.040	107,000
Setiembre	0.060	0.040	0.040	106,000
Octubre	0.500	0.040	0.190	512,000
Noviembre	1.100	0.100	0.340	881,000
Diciembre	2.000	0.050	0.500	1'359,000
Del año 1916.....	30.800	0.000	3.500	109'715,000
1917				
Enero	1.600	0.480	1.190	3'199,000
Febrero	2.800	0.230	0.910	2'190,000
Marzo	29.300	1.100	14.550	39'822,000
Abril	78.100	4.300	26.300	67'470,000
Mayo	1.200	0.030	0.270	685,000
Junio	0.300	0.040	0.070	177,000
Julio	0.040	0.040	0.040	107,000
Agosto	0.040	0.040	0.040	107,000
Setiembre.....	5.800	0.040	2.330	6'915,000
Octubre (1).....	.....	.....	.....	.....
1918				
Mayo	0.550	0.150	0.300	811,000
Junio	19.300	1.400	4.700	12'170,000
Julio	1.080	0.190	0.340	926,000
Agosto	0.190	0.060	0.130	353,000
Setiembre	0.750	0.080	0.180	469,000
Octubre	0.750	0.150	0.340	906,000
Noviembre	2.120	0.040	0.620	1'600,000
Diciembre.....	9.100	0.230	2.620	7'010,000
1919				
Enero.....	9.100	1.580	4.640	12'416,000
Febrero.....	72.500	6.320	13.500	32'642,000
Marzo.....	7.660	2.850	4.870	13'059,000
Abril (2) .....	.....	.....	.....	.....

(1) Se interrumpieron las observaciones.

(2) " " " " " "

RIO SANTA

DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA DE LA CUENCA

El río Santa está formado por dos afluentes principales 1.º el río de Huaylas, que nace en la laguna de Conococha, en las cabeceras del callejón de Huaylas, en la parte sur de la provincia de Huaraz y que drena todo el callejón de Huaylas, corriendo de S.E. a N.O.; y 2º el río Chuquicara, que nace en la provincia de Pallasca y corre de N. a S. y sirve de límite de demarcación a los departamentos de La Libertad y Ancachs.

El curso general del río Santa, después de la confluencia del Huaylas y el Chuquicara, es de N.E a S.O.

La superficie regada por el río Santa, propiamente dicho, es de 5,000 hectáreas aproximadamente, de modo que la mayor parte del caudal se pierde en el mar.

El área colectora de toda la cuenca es más o menos de 11,500 kilómetros cuadrados.

La desembocadura del río Santa está situada a 2 kilómetros al N. del puerto de Santa.

ESTACIÓN DE AFORO

Situación: Fué instalada primeramente en el Puente de Tablones, frente a la estación del mismo nombre en el Ferrocarril de Chimbote; pero como las condiciones del cauce no se prestaban para hacer observaciones, ni aún de alturas de mira, en la época de crecientes, y como de otro lado, la cantidad de agua tomada en el valle para el riego de la diversas haciendas, no constituye caudal apreciable en relación con la descarga del río Santa, se trasladó la sección de aforo al bote de Santa Clara, frente a la hacienda del mismo nombre (antes Guadalupito). En este lugar, las condiciones generales del río son completamente diversas que en Tablones. El bote de Santa Clara queda situado a 3 kilómetros de la hacienda y a 5 kilómetros del pueblo de Santa, en el camino que une a estos dos puntos. El bote se utiliza para las medi-

ciones en el estiaje y hay el recurso, para las avenidas, de emplear la oroya de la misma hacienda, situada a algunos kilómetros aguas arriba del bote. Su altura aproximada sobre el nivel del mar es de 25 metros y queda a 3 kilómetros de la desembocadura del río Santa.

Fecha de la instalación: La estación de Tablones fué instalada el 26 de Diciembre de 1911 por el Ingeniero D. Hermilio Cabiesses y trasladada al bote de Santa Clara. en Julio de 1913, por el Ingeniero Alfredo D. Torres.

Clase: Estación de bote. Se ha estudiado la construcción de una oroya de 300 metros de luz, utilizando materiales ofrecidos por el propietario de la Hacienda Santa Clara, a fin de construir una estructura que tenga el doble uso del tráfico de la hacienda y las mediciones del Servicio Hidrológico.

Mira de aforo: La mira en la estación de Tablones estaba sujeta a un gran peñón en la margen derecha del río y fué arrastrada por las avenidas en 1913. La mira en la estación del bote de Santa Clara, está colocada en la margen derecha del río, afirmada contra la roca del cerro y es de la clase rígida, vertical.

Hitos de nivel: Hay uno marcado (B. M.) en una roca del cerro y queda a 2.89 M. sobre el cero de la mira. Hay un segundo hito en el camino de bajada al lecho del río.

Origen de sondajes. Está marcado en el caballo que sostiene el cable del bote en la margen izquierda. Hay además un alambre extendido entre los dos caballos y en el que están indicados los puntos de sondaje y medida que distan entre sí 5 metros.

Naturaleza del cauce: El lecho es de arena y cascajo, recto en 200 metros aguas arriba y 150 aguas abajo de la sección de aforo. El flanco derecho es la falda del cerro y el izquierdo una playa enmontada de 200 a 300 metros de ancho, inundable en la época de crecientes. La sección tiene un ancho medio de 50 metros en estiaje y en avenidas aumenta a cerca de 300. El bote es retirado de su emplazamiento al acercarse las crecientes y entonces, como ya se ha dicho, puede utilizarse la oroya de la misma hacienda, que queda situada sobre la toma de Santa Clara. Las mediciones en esta oroya son de difícil ejecución, porque el cable queda, en su parte más baja, a una distancia de 18 a 20 metros sobre el río.

Límites de la velocidad: 0.50 M. por segundo en estiaje y más de 4.00 M. en avenidas.

Régimen aproximado del río: Los datos son discordantes en los varios años de observación, pero puede suponerse que las crecientes del río Santa no bajan casi nunca de 700 a 800 metros cúbicos por segundo y no llegan tampoco a ser mayores de 1,200. En el estiaje el mínimo es de 30 a 50 metros cúbicos por segundo perdidos en el mar.

DATOS ACOMPAÑADOS

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundo y volúmenes totales en metros cúbicos durante los años de 1911 (Octubre) 1912, 1913, 1914, 1915 y 1916.

NOTA:—

Las observaciones se interrumpieron en Diciembre de 1916; no habiendo podido reanudarlas por razones de orden económico, pues quedando este río distante de los centros de operaciones de los distritos Norte y Centro resulta relativamente costoso para las actuales condiciones del presupuesto del Servicio las mediciones en el Santa.

Tan pronto como desaparezcan dichas causales se reanudarán las observaciones en la misma estación.

RÍO SANTA

EN EL PUENTE DE TABLONES

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundos y volúmenes totales en metros cúbicos

MESADA	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA	VOLÚMEN TOTAL
1911				
Octubre	120.00	76.50	92.300	240'000,000
Noviembre	130.000	79.00	114.700	299'000,000
Diciembre	140.00	116.000	139.000	376'000,000
1912				
Enero	225.000	119.000	154.800	4.970'000,000
Febrero (1)	358.000	141.000	218.000	545'000,000
Marzo	200.500	136.500	165.900	448'000,000
Abril	192.000	123.000	155.200	404'000,000
May	135.000	84.000	111.800	302'000,000
Junio	84.000	78.500	82.000	213'000,000
Julio	78.500	72.000	74.100	210'000,000
Agosto	85.000	56.000	68.800	180'000,000
Septiembre	93.600	67.500	83.100	216'000,000
Octubre	125.000	65.000	89.500	242'000,000
Noviembre	127.000	83.000	105.500	274'000,000
Diciembre	215.000	127.000	161.100	435'000,000
Del año 1912 (1)	358.000	56.000	122.340	3.878'000,000
1913				
Enero	379.000	138.000	198.400	536'000,000
Febrero	379.000	138.000	250.400	605'000,000
Marzo	790.000	289.000	391.900	1,059'000,000
Abril	490.000	237.000	359.300	935'000,000
Mayo (2) .....	.....	.....	.....	.....

(1) Máximo observado, pero probablemente la descarga fué mayor.

(2) Las observaciones fueron interrumpidas el 10 de Mayo y reanudadas, en la nueva estación del bote de Santa Clara, el 7 de Julio.

EN EL BOTE DE SANTA CLARA

MESSES	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA	VOLÚMEN TOTAL
1913				
Junio				
Julio	53.700	47.500	35.000	94'500,000
Agosto	48.700	48.100	48.300	130'300,000
Setiembre	61.300	48.100	52.100	135'500,000
Octubre	100.000	58.700	63.900	166'000,000
Noviembre	128.000	86.200	101.900	263'000,000
Diciembre	151.000	74.000	95.000	256'000,000
1914				
Enero	222.000	115.000	140.300	376'000,000
Febrero	292.300	117.500	171.000	413'700,000
Marzo	1,250.000	147.500	409.500	1,097'000,000
Abril	392.000	228.000	312.800	810'800,000
Mayo	388.800	82.000	147.700	395'800,000
Junio	61.800	45.100	52.200	135'500,000
Julio	47.900	39.000	44.300	118'700,000
Agosto	41.600	37.300	39.800	106'700,000
Setiembre	69.500	39.000	47.500	123'250,000
Octubre	68.300	38.200	55.800	149'400,000
Noviembre	96.000	69.500	82.100	213'000,000
Diciembre	127.500	73.000	107.200	287'300,000
Del año 1914	1,250.000	37.300	134.180	4,227'150,000
1915				
Enero	213.000	88.000	156.500	419'400,000
Febrero	392.200	193.500	293.600	715'000,000
Marzo	523.000	164.000	374.500	1,002'400,000
Abril	314.500	149.200	248.000	643'000,000
Mayo	332.500	83.000	128.000	343'000,000
Junio	93.000	63.500	75.800	196'600,000
Julio	75.700	46.500	57.400	153'900,000
Agosto	63.500	49.500	57.000	148'400,000
Setiembre	70.500	49.500	53.600	139'100,000
Octubre	59.000	49.500	51.600	138'400,000
Noviembre	298.000	63.500	175.700	457'700,000
Diciembre	483.500	167.000	309.400	828'800,000
Del año 1915	523.000	46.500	170.910	5,185'700,000

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1916				
Enero.....	868.000	190.500	446.000	1,194'653,000
Febrero.....	560.000	457.500	496.500	1,244'030,000
Marzo.....	560.000	477.000	515.860	1,381'666,000
Abril.....	574.000	348.000	463.750	1,202'040,000
Mayo.....	425.000	187.000	220.620	590'911,000
Junio.....	204.500	95.000	150.420	389'901,000
Julio.....	91.000	54.500	64.600	173'038,000
Agosto.....	59.000	50.750	55.570	148'846,000
Setiembre.....	57.500	43.500	53.150	137'765,000
Octubre.....	122.250	56.250	27.590	261'382,000
Noviembre.....	143.000	106.000	118.540	307'260,000
Diciembre (1).....	.....	.....	.....	.....
Del año 1916.....	868.000	43.500	237.510	.....

(1) Se interrumpieron las observaciones.

DISTRITO DEL CENTRO

RIO PATIVILCA

DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA DE LA CUENCA

El río Pativilca nace en las alturas de Cajatambo, en las cordilleras limítrofes de los departamentos de Ancachs y Huánuco y lleva el nombre de río de Chiquián hasta su confluencia con el río Rapaichaca. Recibe después, eventualmente, el agua de la quebrada de Ancachs.

La dirección general de su curso es de E. a O., después de la confluencia mencionada.

La superficie regada por el río Pativilca es, más o menos, de 12,000 hectáreas.

La desembocadura está situada a 7 kilómetros al Norte del puerto de Supe.

ESTACION DE AFORO

Situación: En el puente de Alpas, frente a la hacienda del mismo nombre, a 35 kilómetros del pueblo de Barranca. Su altura sobre el nivel del mar es, aproximadamente, de 400 metros y su distancia a la desembocadura del río Pativilca, de 35 kilómetros.

Fecha de la instalación: 21 de Agosto de 1911 por el Ingeniero D. Simón Jochamowitz.

Clase: Estación de puente.

Mira de aforo: Rígida, vertical, sujeta a una gran piedra sobre la que se apoya el puente en la margen derecha del río, actualmente existe una mira del sistema de cadena.

Hitos de nivel: Hay un hito de nivel marcado (B. M.) en la arista superior del muro izquierdo del puente, y cuya elevación sobre el cero de la mira de aforo es 6.22 M.

Origen de sondajes: Es en el extremo derecho del puente, sobre la vereda de peatones del lado de aguas abajo, y está marcado con un clavo de bronce. Hay además, marcas cada metro sobre el tablero del puente, señalando los puntos de sondaje.

Naturaleza del cauce: Es recto, tanto aguas arriba como aguas abajo de la estación, por más de 100 metros. La sección es muy irregular, el cauce está limitado en la margen izquierda por un muro del puente y en la derecha por una enorme piedra que forma el estribo derecho. Esta piedra está socavada por su parte inferior y el agua pasa en el intersticio correspondiente, que siempre queda sumergido en el estiaje, en un volumen no menor de 2 metros cúbicos por segundo. En las inmediaciones de la estación actual de aforo, el cauce es muy tortuoso y el lecho de fuerte pendiente longitudinal, pero a 2 kilómetros aguas abajo, en un sitio encajonado, donde el cauce es bastante regular, con poca pendiente, se podría construir una proya especial para las mediciones, de 80 metros de luz y a costo relativamente bajo, pues se podría utilizar para los soportes y anclaje del cable, accidentes naturales.

Límites de la velocidad: La velocidad del agua es muy rápida aún en el estiaje y nunca baja de 0.70 M. por segundo, pasando en avenidas de 4 metros.

Régimen aproximado del río: De 10 a 20 metros cúbicos por segundo en estiaje y de 150 a 250 en avenidas.

Aforos: Se practican desde el puente, siendo indispensable utilizar un cable *fiador* para contener el correntómetro desde el lado de aguas arriba. También es preciso recurrir a dos o más pesos de plomo para sumergir el aparato y conservarlo a la profundidad requerida en la observación. Los aforos se practican, más o menos una vez en cada mes, por el Ingeniero Distrital. Las observaciones de la mira corren a cargo de D. Pedro Lara y Verano, residente en la Hacienda Las Vírgenes.

DATOS ACOMPAÑADOS

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundo y volúmenes totales en metros cúbicos durante los años de 1911 (Agosto), 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918 1919, y 1920.

Aforos en las acequias del valle de Pativilca, durante los meses de Agosto de 1911 a Abril de 1912, practicados con el objeto de aportar datos hidrológicos para un estudio de irrigación en las pampas de Medio Mundo, situadas entre Supe y Huacho.

Cuadro de descargas medias en metros cúbicos por segundo en las acequias del valle de Pativilca, desde Agosto de 1911 hasta Julio de 1912.

RECIBOS

EN CUENTAS DE AGUAS

Detrazos mensuales normales, extras y multas en metros cúbicos por segundo y volúmenes totales en metros cúbicos

Mes	Normal	Extra	Multa	Volumen total
1912				
Enero	12,7	12,7	12,7	38'500,00
Febrero	12,7	12,7	12,7	38'500,00
Marzo	42,7	42,7	42,7	128'690,00
Abril	12,7	12,7	12,7	38'500,00
Mayo	12,7	12,7	12,7	38'500,00
1913				
Enero	42,7	42,7	42,7	97'750,00
Febrero	12,7	12,7	12,7	38'500,00
Marzo	42,7	42,7	42,7	128'690,00
Abril	12,7	12,7	12,7	38'500,00
Mayo	12,7	12,7	12,7	38'500,00
Junio	12,7	12,7	12,7	38'500,00
Julio	12,7	12,7	12,7	38'500,00
Agosto	12,7	12,7	12,7	38'500,00
Septiembre	12,7	12,7	12,7	38'500,00
Octubre	12,7	12,7	12,7	38'500,00
Noviembre	12,7	12,7	12,7	38'500,00
Diciembre	12,7	12,7	12,7	38'500,00
Total 1912	277,00	277,00	277,00	1.035'910,00
1913				
Enero	177,00	42,70	83,30	231'500,00
Febrero	12,70	12,70	12,70	38'500,00
Marzo	177,00	42,70	83,30	542'000,00
Abril	12,70	12,70	12,70	38'500,00
Mayo	12,70	42,70	83,30	187'500,00
Junio	42,70	12,70	42,70	114'000,00
Julio	27,00	12,70	27,00	74'900,00
Agosto	21,00	12,70	27,00	46'500,00
Septiembre	27,00	12,70	27,00	66'400,00
Octubre	145,00	27,00	37,00	84'900,00
Noviembre	83,30	37,00	60,00	156'300,00
Diciembre	83,30	27,00	39,10	104'900,00
Total 1913	277,00	15,00	74,640	2,352'900,00

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1914				
Enero.....	108.300	37.000	59.100	158'200,000
Febrero.....	96.700	42.000	61.800	149'500,000
Marzo.....	196.700	52.700	117.900	315'800,000
Abril.....	116.700	52.700	82.500	213'800,000
Mayo.....	58.500	27.700	40.800	109'400,000
Junio.....	27.700	23.500	24.400	63'100,000
Julio.....	23.500	17.800	20.400	54'800,000
Agosto.....	20.300	17.800	18.300	49'000,000
Setiembre.....	20.300	20.300	20.300	52'700,000
Octubre.....	42.000	20.300	28.200	75'600,000
Noviembre.....	92.700	20.300	37.400	97'000,000
Diciembre.....	82.000	56.200	69.200	185'300,000
Del año 1914.....	196.700	17.800	48.360	1,524'200,000
1915				
Enero.....	70.700	48.000	56.000	146'829,000
Febrero.....	103.300	49.100	76.300	184'850,000
Marzo.....	130.000	90.000	116.700	312'482,000
Abril.....	116.700	42.000	72.300	187'389,000
Mayo.....	32.000	23.500	27.200	72'835,000
Junio.....	32.000	23.500	27.400	71'107,000
Julio.....	27.500	23.500	25.600	68'688,000
Agosto.....	32.000	23.500	27.100	72'533,000
Setiembre.....	58.900	27.500	41.100	106'469,000
Octubre.....	70.700	37.000	46.700	125'207,000
Noviembre.....	90.000	52.700	71.600	185'661,000
Diciembre.....	116.700	47.000	74.200	198'713,000
Del año 1915.....	130.000	23.500	55.180	1,732'763,000
1916				
Enero.....	175.330	52.670	108.560	290'764,000
Febrero.....	194.000	88.660	131.520	329'530,000
Marzo.....	140.670	87.330	108.320	290'131,000
Abril.....	126.000	86.000	101.380	262'770,000
Mayo.....	111.330	33.000	53.180	142'438,000
Junio.....	32.000	27.500	29.300	75'946,000
Julio.....	26.670	22.750	23.060	61'763,000
Agosto.....	22.000	19.300	19.740	52'825,000
Setiembre.....	22.000	19.300	19.930	51'659,000
Octubre.....	29.160	21.450	25.600	68'571,000
Noviembre.....	39.000	29.160	32.720	84'829,000
Diciembre.....	74.250	22.000	38.800	103'933,000
Del año 1916.....	194.000	19.300	57.680	1,815'159,000

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1917				
Enero	86.000	59.670	71.060	190'340,000
Febrero.....	72.000	48.000	58.710	142'086,000
Marzo.....	96.660	48.000	78.060	209'057,000
Abril.....	108.670	46.000	89.260	231'365,000
Mayo.....	46.000	22.000	30.640	82'090,000
Junio.....	22.000	17.080	18.880	48'932,000
Julio.....	18.520	14.400	15.710	42'066,000
Agosto.....	16.000	14.400	15.280	40'919,000
Setiembre.....	35.860	14.800	22.410	58'095,000
Octubre.....	35.860	19.040	24.040	67'826,000
Noviembre.....	57.520	19.560	34.760	90'168,000
Diciembre.....	97.000	19.560	53.920	144,399,000
Del año 1917.....	108.670	14.400	42.716	1,347'343,000
1918				
Enero.....	115.890	54.290	76.880	205'924,000
Febrero.....	193.400	89.780	130.020	314'551,000
Marzo.....	153.440	76.040	118.140	316'412,000
Abril.....	94.900	31.000	67.120	173'961,000
Mayo.....	43.700	20.080	28.500	76'340,000
Junio.....	31.000	25.360	28.120	72'877,000
Julio.....	24.820	15.200	18.100	48'463,000
Agosto.....	19.560	14.800	16.720	44'807,000
Setiembre.....	42.300	14.800	26.520	68'743,000
Octubre.....	35.860	14.800	22.200	59'450,000
Noviembre.....	74.220	16.800	31.940	90'576,000
Diciembre.....	73.310	18.520	48.320	129'424,000
Del año 1918.....	193.400	14.800	51.300	1,601'528,000
1919				
Enero.....	91.750	21.120	67.990	182'122,000
Febrero.....	175.850	55.840	101.660	245'929,000
Marzo.....	136.000	55.000	90.410	242'136,000
Abril.....	118.150	47.200	76.000	196.991,000
Mayo.....	62.500	20.080	32.540	87'146,000
Junio.....	22.680	15.200	18.400	47'689,000
Julio.....	15.200	13.280	13.710	37'228,000
Agosto.....	14.800	13.280	13.620	36'488,000
Setiembre.....	21.460	12.920	17.120	44'399,000
Octubre.....	45.800	21.640	30.600	81'962,000
Noviembre.....	87.940	26.980	52.220	135'344,000
Diciembre.....	144.680	52.870	94.620	253'443,000
Del año 1919.....	175.850	12.920	50.740	1,590'877'000

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1920				
Enero.....	150.920	75.130	117.320	314'227,000
Febrero.....	179.900	84.260	119.540	299'527,000
Marzo.....	252.800	52.160	137.610	368'574,000
Abril.....	144.680	76.040	100.850	261'431,000
Mayo.....	79.680	37.120	51.880	138'940,000
Junio.....	46.500	25.360	31.240	80'952,000
Julio.....	27.520	16.000	21.360	57'221,000
Agosto.....	22.680	14.000	17.700	47'396,000
Setiembre.....	21.120	11.480	15.400	39'744,000
Octubre.....	39.010	13.280	20.520	54'957,000
Noviembre.....	27.520	12.560	18.720	48'534,000
Diciembre.....	55.840	18.520	37.260	99'800,000
Del año 1920.....	252.800	11.480	57.440	1,811'303,000

Aforos en las acequias del valle de Pativilca

Acequia	Fecha	Operador	Localidad	Descarga
1911				
Desagüe de Galpón.....	29 Agosto	S Jochamowitz	Pativilca	0.137
Vinto.....	4 Setiembre	"	Toma	0.369
Galpón.....	29 Agosto	"	"	1.406
Las Vírgenes.....	21 "	"	Alpas	0.313
" "	27 Octubre	C. W. Sutton	"	0.579
La Vega.....	19 Agosto.....	S. Jochamowitz	"	0.736
Araya.....	19 "	"	"	0.279
Las Vírgenes.....	19 "	"	"	0.314
La Vega.....	21 "	"	"	0.932
Paramonga.....	26 "	"	Entre Huayto y Carretería	2.802
La Vega.....	27 Octubre	H. Cabieses	Alpas	0.746
Moro.....	30 Setiembre	"	Toma	1.154
Paramonga.....	18 Octubre	Boza y Cabieses	Pte. de Huayto	3.614
Huayto.....	21 "	"	La Vega	2.380
"	28 Agosto	S. Jochamowitz	Cerca toma Hda. Huayto	1.235
San Nicolás.....	26 "	"	Pte. de Huayto	6.022
Alpas.....	27 Octubre	H. Cabieses	Frente a Alpas	0.386
1912				
Huayto.....	23 Abril	C. M. Boza	La Vega	1.345
Paramonga.....	23 "	"	Entre Huayto y Carretería	2.776
Galpón.....	23 "	"	Toma	2.144
Alpas.....	23 "	"	Frente a Alpas	0.210
La Vega.....	23 "	"	" "	0.540
Las Vírgenes.....	23 "	"	" "	0.350
Araya.....	23 "	"	" "	0.354
Vinto.....	23 "	"	Toma	0.180
San Nicolás.....	23 "	"	Frente a Hunyto	3.759

**Descarga media en metros cúbicos por segundo en las acequias
del valle de Pativilca**

Meses	Huaytto	Paramonga	Galpón	Araya	Vinto	San Nicolás y Barranca
1911						
Agosto.....	1 240	2 800	1 400	0.280	0.380	5.800
Setiembre.....	1 400	2 870	2 500	0.560	0.420	4.800
Octubre.....	2 720	3 240	3 790	0.920	1.110	5.430
Noviembre.....	2 900	4 520	3 830	0.790	0.860	5.700
Diciembre.....	2 270	4 200	3 500	0.800	0.970	5.020
1912						
Enero.....	2 230	4 200	3 500	0.800	0.970	5.020
Febrero.....	2 000	3 600	3 500	0.870	0.250	5.200
Marzo.....	1 910	2 420	3 800	0.880	0.220	4.730
Abril.....	1 350	2 780	2 140	0.550	0.180	3.750
Mayo.....	2 130	2 890	2 500	0.400	0.940	.....
Junio.....	1 900	2 600	2 000	0.580	1.200	4 900
Julio.....	1 430	2 490	1 440	0.570	1.360	4.970

RIO HUAURA

DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA DE LA CUENCA

El río Huaura nace en el extremo S. E. de la provincia de Cajatambo y en gran parte de su recorrido le sirve de límite de demarcación con la provincia de Chancay. Recibe dos afluentes por la margen derecha; el primero, que nace en las alturas de Oyón, y el segundo, de menor importancia, que tiene su nacimiento en la misma región del río Supe. Recibe también, eventualmente, por la margen izquierda, otro pequeño afluente que se denomina Río Chico.

El curso general del río Huaura es de E. a O.

La desembocadura está situada en la bahía de Carquín, a 4 kilómetros al N. del puerto de Huacho,

La superficie regada es, más o menos, de 10,000 hectáreas y hay unas 2,000 más para las que no alcanza el agua.

El área de la cuenca colectora es, aproximadamente, de 3,400 kilómetros cuadrados.

ESTACIÓN DE AFORO

Situación: En el puente de Sayán que dá acceso a la población del mismo nombre, a 40 kilómetros de la ciudad de Huacho. Su altura aproximada sobre el nivel del mar es 400 M. Su distancia a la desembocadura del río Haura es de 48 kilómetros.

Fecha de instalación: 17 de Agosto de 1911 por el Ingeniero Simón Jochamowitz.

Clase: Estación de puente.

Mira de aforo: Hay una mira, rígida, vertical, en la margen derecha, un poco aguas arriba del puente, sujeta a un árbol. Para mayor exactitud de las observaciones, se mide diariamente la

stancia de la baranda del puente, hacia el lado izquierdo de guas abajo, hasta la superficie del agua y esa distancia se resta a la cota de la baranda, referida al cero de la mira de aforo.

Hitos de nivel: Un clavo en el piso, al pié de la baranda de guas abajo, en el extremo izquierdo del puente, marcado (B.M.); la elevación sobre el cero de la mira es 6.10 M. La elevación de la baranda desde la cual se mide la altura del agua es de 6.97 M.

Origen de sondajes: El mismo clavo que constituye el hito de nivel, sirve como origen de sondajes y por eso también tiene la inscripción (O. S.); a lo largo de la baranda se han marcado también, sobre el piso, distantes de metro en metro, los puntos de sondaje.

Naturaleza del cauce: El cauce es recto, tanto aguas arriba como aguas abajo de la estación, en más de 200 M. El lecho es muy pedregoso, pero la sección no es tan irregular como podía esperarse, debido, probablemente, a que la pendiente disminuye en la sección del puente y el lecho, en ese sitio, es de cascajo. El cauce está limitado a ambos extremos por los estribos de mampostería del puente y la sección tiene así un ancho máximo de unos 17 metros.

Limites de la velocidad: La velocidad es bastante grande y en estiaje no baja de 0.20 M. por segundo, pasando en avenidas de 4 metros.

Régimen aproximado del río: De 10 a 20 metros cúbicos por segundo en estiaje y de 100 a 150 en crecientes.

Aforos: Se practican desde el puente y siempre es necesario usar un *fuñor* desde el lado de aguas arriba y dos o tres pesos de plomo como lastre, para mantener vertical el aparato. Se hacen, más o menos una vez por mes, por el Ingeniero Distrital. Las observaciones de la mira corren a cargo de D. Teófilo Canales empleado de la Compañía Salinera y residente en la Estación del Ferrocarril en Sayán.

DATOS ACOMPAÑADOS

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundo y volúmenes totales en metros cúbicos durante los años de 1911 (Setiembre), 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919 y 1920.

Aforos en las acequias del valle de Huaura, en Setiembre de 1913, practicados con el objeto de determinar las pérdidas del valle, con motivo de un informe técnico solicitado por el Ministerio de Fomento.

RIO HUAURA

EE EL PUENTE DE SAYÁN

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundos y volúmenes totales en metros cúbicos

MESES	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA	VOLÚMEN TOTAL
1911				
Setiembre	14.400	12.600	12.800	33'200,000
Octubre ..	18.400	14.000	17.900	48'200,000
Noviembre	23.200	18.400	23.000	59'600,000
Diciembre	25.400	23.200	24.100	64'500,000
1912				
Enero	41.200	16.400	27.100	72'700,000
Febrero	71.600	16.400	33.000	82'900,000
Marzo	60.000	26.000	39.400	105'500,000
Abril	44.000	20.600	29.500	76'500,000
Mayo	24.200	12.000	18.500	49'600,000
Junio	15.000	12.000	14.000	36'200,000
Julio	14.000	13.500	13.700	36'800,000
Agosto	13.500	13.000	13.300	35'600,000
Setiembre	13.000	12.600	12.700	33'000,000
Octubre ..	16.400	13.000	15.300	41'000,000
Noviembre	22.500	16.400	18.100	47'000,000
Diciembre	28.500	22.500	24.300	65'000,000
Del año 1912	71.600	12.000	21,575	681'800,000
1913				
Enero	73.000	21.000	46.400	124'500,000
Febrero	73.000	43.200	60.200	145'900,000
Marzo	142.000	19.000	87.200	232'900,000
Abril ..	29.500	19.000	22.700	58'900,000
Mayo	20.500	17.000	18.500	49'500,000
Junio	16.000	14.100	14.500	37'800,000
Julio	14.100	14.100	14.100	37'800,000
Agosto	14.100	10.600	12.300	32'900,000
Setiembre ..	9.000	9.000	9.000	23'300,000
Octubre	18.000	10.600	14.500	38'900,000
Noviembre	34.500	12.300	22.200	57'500,000
Diciembre	34.500	12.300	19.500	52'300,000
Del año 1913	142.000	9.000	28.425	892'200,000

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1917				
Enero	63.760	26.000	44.310	118'676,000
Febrero	43.850	19.200	29.680	71'796,000
Marzo	59.750	28.500	39.350	105'396,000
Abril	56.000	22.800	42.400	109'893,000
Mayo	22.000	11.310	15.060	40'356,000
Junio	11.310	8.400	9.640	24'987,000
Julio	9.000	8.700	8.810	23'587,000
Agosto	9.660	8.100	8.760	23'473,000
Setiembre	14.150	9.000	11.500	29'790,000
Octubre	25.000	9.660	14.400	38'566,000
Noviembre	50.120	23.600	29.840	77'350,000
Diciembre	70.800	19.600	39.270	105'150,000
Del año 1917	70.800	8.400	24.580	769'050,000
1918				
Enero	81.900	43.850	58.440	156'510,000
Febrero	117.900	67.280	86.610	215'668,000
Marzo	97.260	56.750	78.760	210'953,000
Abril	58.250	32.300	45.360	117'571,000
Mayo	33.950	22.400	27.190	72'827,000
Junio	22.800	20.400	22.200	57'542,000
Julio	20.000	14.890	16.960	45'418,000
Agosto	16.000	14.520	14.960	40'073,000
Setiembre	17.600	14.150	15.220	39'430,000
Octubre	20.400	17.200	19.180	51'356,000
Noviembre	46.530	18.800	28.060	72'712,000
Diciembre	65.520	26.500	36.950	98'968,000
Del año 1918	117.900	14.150	37.490	1,179'028,000
1919				
Enero	39.300	23.200	28.760	77'034,000
Febrero	82.850	33.400	52.280	126'485,000
Marzo	96.290	36.300	59.100	158'278,000
Abril	71.720	28.500	43.030	111'534,000
Mayo	25.000	19.200	20.690	55'417,000
Junio	19.200	13.410	15.720	40'761,000
Julio	13.410	11.970	12.820	34'333,000
Agosto	11.640	10.320	10.780	28'875,000
Setiembre	10.930	9.330	10.210	26'464,000
Octubre	16.800	10.930	13.940	37'326,000
Noviembre	36.300	13.040	22.770	59'022,000
Diciembre	73.570	22.800	49.760	133'287,000
Del año 1919	96.290	9.330	28.320	888'816,000

STATE OF NEW YORK

Account	Balance	Debit	Credit	Total
1.000.00				1.000.00
2.000.00				2.000.00
3.000.00				3.000.00
4.000.00				4.000.00
5.000.00				5.000.00
6.000.00				6.000.00
7.000.00				7.000.00
8.000.00				8.000.00
9.000.00				9.000.00
10.000.00				10.000.00
11.000.00				11.000.00
12.000.00				12.000.00
13.000.00				13.000.00
14.000.00				14.000.00
15.000.00				15.000.00
16.000.00				16.000.00
17.000.00				17.000.00
18.000.00				18.000.00
19.000.00				19.000.00
20.000.00				20.000.00
21.000.00				21.000.00
22.000.00				22.000.00
23.000.00				23.000.00
24.000.00				24.000.00
25.000.00				25.000.00
26.000.00				26.000.00
27.000.00				27.000.00
28.000.00				28.000.00
29.000.00				29.000.00
30.000.00				30.000.00
31.000.00				31.000.00
32.000.00				32.000.00
33.000.00				33.000.00
34.000.00				34.000.00
35.000.00				35.000.00
36.000.00				36.000.00
37.000.00				37.000.00
38.000.00				38.000.00
39.000.00				39.000.00
40.000.00				40.000.00
41.000.00				41.000.00
42.000.00				42.000.00
43.000.00				43.000.00
44.000.00				44.000.00
45.000.00				45.000.00
46.000.00				46.000.00
47.000.00				47.000.00
48.000.00				48.000.00
49.000.00				49.000.00
50.000.00				50.000.00
51.000.00				51.000.00
52.000.00				52.000.00
53.000.00				53.000.00
54.000.00				54.000.00
55.000.00				55.000.00
56.000.00				56.000.00
57.000.00				57.000.00
58.000.00				58.000.00
59.000.00				59.000.00
60.000.00				60.000.00
61.000.00				61.000.00
62.000.00				62.000.00
63.000.00				63.000.00
64.000.00				64.000.00
65.000.00				65.000.00
66.000.00				66.000.00
67.000.00				67.000.00
68.000.00				68.000.00
69.000.00				69.000.00
70.000.00				70.000.00
71.000.00				71.000.00
72.000.00				72.000.00
73.000.00				73.000.00
74.000.00				74.000.00
75.000.00				75.000.00
76.000.00				76.000.00
77.000.00				77.000.00
78.000.00				78.000.00
79.000.00				79.000.00
80.000.00				80.000.00
81.000.00				81.000.00
82.000.00				82.000.00
83.000.00				83.000.00
84.000.00				84.000.00
85.000.00				85.000.00
86.000.00				86.000.00
87.000.00				87.000.00
88.000.00				88.000.00
89.000.00				89.000.00
90.000.00				90.000.00
91.000.00				91.000.00
92.000.00				92.000.00
93.000.00				93.000.00
94.000.00				94.000.00
95.000.00				95.000.00
96.000.00				96.000.00
97.000.00				97.000.00
98.000.00				98.000.00
99.000.00				99.000.00
100.000.00				100.000.00

Aforos en las acequias del valle de Huaura

Acequia	Fecha	Operador	Localidad	Descarga
	1913			
Ingenio.....	5 Stbre.	C. Basadre	Cerca boca toma	2.000 m por s.
Desagravio.....	" "	"	Pte. cerca de Palenque	3.200 " "
Acaray.....	" "	"	Palenque	1.060 " "
Huacho (campaña)	" "	"	Cerca boca toma	3.080 " "
Vilcahuaura.....	7	"	" " "	1.785 " "
Caldera.....	" "	"	Cerca casa hacienda Caldera	0.250 " "
San José (*).....				0.100 " "
Humaya.....	" "	"	Pte en el camino	2.300 " "
Campana.....	" "	"	Cerca boca toma	1.307 " "
Quipico.....	" "	"	" " "	0.088 " "
Cañas.....	6	"	" " "	0.040 " "
Hoyada.....	" "	"	" " "	2.757 " "
Mocunhuasi.....	" "	"	" " "	0.438 " "

(*) Volumen estimado.

RIO CHANCAY

DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA DE LA CUENCA

El río Chancay nace en el extremo N. E. de la provincia de Canta y recibe en su curso muchos pequeños afluentes por ambas márgenes.

La dirección general de su recorrido es de N. E. a S.O.

La desembocadura está situada a 3 kilómetros al S. del puerto de Chancay.

La superficie bajo riego actualmente es, más o menos, de 10,000 hectáreas y hay otro tanto para las que no alcanza el agua.

El área de la cuenca colectora es, aproximadamente, de 2,200 kilómetros cuadrados.

ESTACIÓN DE AFORO

Situación: En la oroya que dá acceso a la Hacienda de Santo Domingo, a dos horas de camino de la Hacienda Cuyo y a 5 horas (40 Km.) del pueblo de Huaral en el Ferrocarril de Lima a Huacho. Su altura aproximada sobre el nivel del mar es de 350 M. Su distancia a la desembocadura del río Chancay es, aproximadamente, de 45 kilómetros.

Fecha de la instalación: 15 de Agosto de 1911 por el Ingeniero Simón Kochanowitz.

Clase: Estación de cable.

Tipos de aforos: Rígida, vertical, asegurada en un tronco de *Acacia gmelini* derecha, a pocos metros aguas abajo de la oroya.

Tipos de nivel: El hito de nivel es un clavó en la raíz de un *Acacia gmelini* donde está asegurado el cable de la oroya; su elevación sobre el nivel del mar es 1.96 M.

Tipos de sondajes: En el mismo tronco que sujeta la mira, hay una *Acacia gmelini* de hierro que sirve como origen de sondajes.

Naturaleza del cauce: El cauce es recto, tanto aguas arriba como aguas abajo de la estación, por más de 100 M.; el lecho es pedregoso y la velocidad bastante grande, dificultando los aforos en tiempo de avenidas. El río está limitado, en su borde derecho, por el flanco del cerro, pero se explaya algo en su lado izquierdo; sin embargo, hasta ahora no ha habido cambios notables en el lecho.

Límites de la velocidad: La velocidad está igualmente repartida a lo ancho de la sección. En estiaje es de 0.15 a 0.20 metros por segundo, pero en crecientes pasa de 3.50 M.

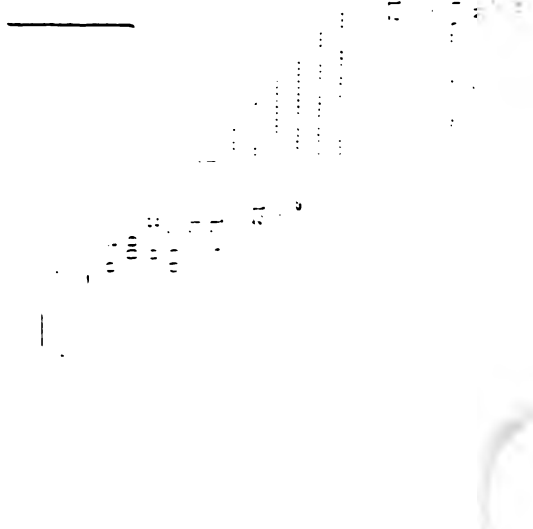
Régimen aproximado del río: De 1 a 5 metros cúbicos por segundo en estiaje y 60 a 90 en crecientes.

Aforos: Se practican desde la oroya, en crecientes, sosteniendo el instrumento en varillas: por vadeo en la época de estiaje. Los aforos en crecientes son casi impracticables por el carácter torrencioso del río, y las dificultades de operación. El Ingeniero distrital hace personalmente las mediciones, más o menos una vez por mes.

La mira de aforo es observada por D. Francisco P. Cañamero propietario de la Hacienda Santo Domingo.

DATOS ACOMPAÑADOS

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundo y volúmenes totales en metros cúbicos durante los años de 1911 (Setiembre) 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919 y 1920.



RIO CHANCAY

EN SANTO DOMINGO

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundo y volúmenes totales en metros cúbicos

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1911				
Setiembre.....	3.300	1.300	2.600	6'520,000
Octubre.....	10.600	3.300	8.100	21'800,000
Noviembre.....	14.700	9.000	10.900	28.200,000
Diciembre.....	27.800	8.200	14.100	37'800,000
1912				
Enero.....	36.000	10.600	20.200	54'300,000
Febrero.....	34.000	6.500	16.300	40'800,000
Marzo.....	49.500	8.600	28.700	76'900,000
Abril.....	28.000	11.500	18.600	49'400,000
Mayo.....	12.000	3.000	7.100	19'000,000
Junio.....	3.700	1.300	2.200	5'700,000
Julio.....	1.700	1.300	1.400	3'700,000
Agosto.....	1.300	1.100	1.200	3'280,000
Setiembre.....	1.100	1.000	1.100	2'850,000
Octubre.....	3.000	1.000	1.800	4'800,000
Noviembre.....	8.000	3.000	5.800	15'100,000
Diciembre.....	16.300	7.500	11.500	30'800,000
Del año 1912.....	49.500	1.000	9.660	306'630,000
1913				
Enero.....	32.000	14.000	21.700	58'100,000
Febrero.....	46.500	19.500	26.400	63'600,000
Marzo.....	97.500	33.200	58.700	157'000,000
Abril.....	60.000	19.500	39.100	108'000,000
Mayo.....	21.500	11.500	14.000	37'400,000
Junio.....	11.500	7.500	9.100	23'500,000
Julio.....	7.500	5.200	7.000	18'700,000
Agosto.....	7.000	5.200	6.400	17'000,000
Setiembre.....	5.200	4.700	4.900	12'600,000
Octubre.....	11.000	5.200	6.400	16'400,000
Noviembre.....	28.700	12.000	21.400	55'400,000
Diciembre.....	24.500	9.700	15.900	42'500,000
Del año 1913.....	97.500	4.700	19.250	610'200,000

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1914				
Enero.....	25.200	13.800	18.900	50'611,000
Febrero.....	28.800	15.600	21.900	52'905,000
Marzo.....	52.700	18.000	35 0 0	93'874,000
Abril.....	48.400	28.800	33.900	87'940,000
Mayo.....	31.000	4 750	15.800	42'237,000
Junio.....	4.750	4 750	4.750	12'312,000
Julio.....	4.750	4.300	4.400	11'851,000
Agosto.....	4.750	4.300	4.400	11'815,000
Setiembre.....	5.700	4.750	5.000	13'032,000
Octubre.....	10.900	5.700	8.400	22'409,000
Noviembre.....	17.300	9.200	12.300	32'032,000
Diciembre.....	32.700	14.000	23.200	62'122,000
Del año 1914.....	52.700	4.300	15.660	493'140,000
1915				
Enero.....	22.000	8.700	14.100	37'843,000
Febrero.....	94.200	10.500	32.000	77'406,000
Marzo.....	80.000	42.400	55.900	149'636,000
Abril.....	92.200	36.400	56.000	145'187,000
Mayo.....	36.400	20.000	25.700	68'723,000
Junio.....	20.000	17.800	18.600	48'237,000
Julio.....	17.700	12.300	13.000	34'789,000
Agosto.....	12.300	7.300	11.300	30'240,000
Setiembre.....	13.000	7.300	9.300	24'058,000
Octubre.....	10.000	4.200	7.200	19'259,000
Noviembre.....	30.500	5.300	19.900	51'421,000
Diciembre.....	57.500	7.500	26.700	71'626,000
Del año 1915.....	94.200	4.200	24.140	758'425,000
1916				
Enero.....	93.750	25.000	32.580	87'264,000
Febrero.....	88.750	67.500	75.170	188'352,000
Marzo.....	68.750	46.250	58.590	156'924,000
Abril.....	56.250	40.000	46.280	119'966,000
Mayo.....	36.250	15.500	26.360	70'610,000
Junio.....	15.500	8.500	11.710	30'348,000
Julio.....	8.500	5.300	6.970	18'675,000
Agosto.....	5.300	3.150	3.950	10'580,000
Setiembre.....	6.300	3.150	4.100	10'641,000
Octubre.....	9.380	4.200	6.580	17'629,000
Noviembre.....	23.750	6.000	13.760	37'672,000
Diciembre.....	22.000	4.500	9.990	26'768,000
Del año 1916.....	93.750	3.150	24.670	773'429,000

MESES	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA	VOLÚMEN TOTAL
1917				
Enero.....	50 000	15 750	34 040	91'162,000
Febrero.....	44 000	14 500	24 280	58'741,000
Marzo.....	73 000	43 000	55 680	149'126,000
Abril.....	63 000	19 500	47 120	122'126,000
Mayo.....	19 500	13 500	15 720	42'084,000
Junio.....	10 600	5 900	7 840	20'333,000
Julio.....	5 900	4 500	5 580	14'921,000
Agosto.....	5 100	4 500	4 770	12'779,000
Setiembre.....	5 500	4 340	5 030	13'022,000
Octubre.....	35 000	5 700	10 000	26'769,000
Noviembre.....	12 000	10 250	17 620	45'674,000
Diciembre.....	63 000	9 120	29 220	78'270,000
Del año 1917.....	73 000	4 340	21 400	675'007,000
1918				
Enero.....	64 000	44 000	51 260	137'290,000
Febrero.....	70 000	45 000	57 040	137'290,000
Marzo.....	50 000	26 500	37 800	101'185,000
Abril.....	26 500	16 580	21 140	54'772,000
Mayo.....	17 170	6 800	11 480	29'879,000
Junio.....	6 800	4 900	5 530	14'334,000
Julio.....	4 900	4 340	4 520	12'108,000
Agosto.....	4 500	3 670	3 960	10'606,000
Setiembre.....	3 670	3 670	3 670	9'591,000
Octubre.....	12 000	4 000	7 640	20'451,000
Noviembre.....	13 000	4 000	11 020	28'536,000
Diciembre.....	67 000	10 620	33 500	89'713,000
Del año 1918.....	70 000	3 670	20 710	645'775,000
1919				
Enero.....	41 000	19 500	29 060	77'817,000
Febrero.....	93 000	31 500	44 430	107'482,000
Marzo.....	68 000	13 500	33 130	88'733,000
Abril.....	34 120	16 000	24 920	64'593,000
Mayo.....	16 000	7 100	11 150	29'848,000
Junio.....	7 400	5 300	6 240	16'157,000
Julio.....	5 300	4 700	5 040	13'522,000
Agosto.....	4 500	4 500	4 500	12'053,000
Setiembre.....	4 900	4 700	4 740	12'286,000
Octubre.....	11 500	4 900	8 060	.....
Noviembre.....	14 000	7 400	.....	.....
Diciembre.....	61 000	.....	.....	.....

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1920				
Enero.....	47.000	24.250	34.540	92'524,000
Febrero.....	54.000	18.330	36.680	91'894,000
Marzo.....	71.000	28.000	49.640	132'969,000
Abril.....	73.000	16.580	34.320	88'939,000
Mayo.....	16.580	10.620	12.760	34'174,000
Junio.....	11.000	5.900	7.720	20'011,000
Julio.....	5.700	5.300	5.420	14'541,000
Agosto.....	5.300	5.100	5.160	13'833,000
Setiembre.....	5.500	4.900	5.220	13'530,000
Octubre.....	10.620	5.100	6.960	18'631,000
Noviembre.....	11.000	6.500	8.260	21'410,000
Diciembre.....	33.250	9.500	17.500	46'882,000
Del año 1920.....	73.000	4.900	18.680	589'338,000

RIO RIMAC

DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA DE LA CUENCA

El río Rimac nace en el extremo E. de la Provincia de Huarochiri; en las alturas de la región minera de Casapalca, y recibe en su recorrido varios pequeños afluentes en la parte alta y el río de Santa Eulalia que se le une cerca de Chosica.

La dirección general de su recorrido es de N. E. a S. O.

Su desembocadura está situada a 2 kilómetros al N. del puerto del Callao,

El agua del río Rimac se aprovecha en su totalidad para la agricultura y para la provisión de la ciudad de Lima. Actualmente hay bajo riego, más o menos 18,000 hectáreas.

El área de la cuenca colectora es, aproximadamente, de 2,500 kilómetros cuadrados.

ESTACIÓN DE AFORO

Situación: Hasta fines de 1915, la estación de aforo del río Rimac estuvo ubicada en el sitio de la represa construida en Chosica por las Empresas Eléctricas Asociadas y en la terna del canal de Yanacoto de la misma negociación. Se observaba el agua que pasaba por la represa, la que entraba al canal de Yanacoto y la excedente que arrojaba la compuerta reguladora del canal, al costado de la represa, y conocida con el nombre de "ladrón."

Esta sección parecía tener la ventaja de estar emplazada en una estructura de concreto. donde podrían obtenerse resultados muy constantes, ya que en este caso, las variaciones de los cauces estaban fuera del lugar. Sin embargo, el resultado obtenido en la práctica no ha sido el que se esperaba, principalmente, por-

que la represa se llenaba de piedras en su parte anterior, y su cresta se erosionaba tanto, por el acarreo durante la época de avenidas, que el régimen cambiaba por completo.

Para evitar inconvenientes, se ha cambiado la estación al puente colgante de Chosica, en el camino de la estación del Ferrocarril Central a la población. Su altura aproximada sobre el nivel del mar es de 850 M. y su distancia a la desembocadura de 58. kilómetros.

Fecha de la instalación: La estación de la represa de Chosica y canal de Yanacoto fué instalada el 7 de setiembre de 1911 por el Ingeniero Simón Jochamowitz. La del puente colgante fue instalada el 22 de Diciembre de 1915 por los Ingenieros Carlos Basadre G. y Pedro García G.

Mira de aforo: La mira de aforo, en la estación del puente colgante, está situada en la márgen derecha del río, asegurada en un tronco de árbol, algunos metros aguas arriba del puente. Para el caso probable de la destrucción de la mira en las avenidas, se ha colocado una alcayata en el mismo tronco de árbol, para leer, desde ese punto, las distancias a la superficie del agua.

Hitos de nivel: Hay uno, que es un clavo galvanizado, colocado en el zócalo exterior del estribo del puente en la márgen derecha, hacia el lado de aguas arriba, y cuya altura sobre el cero de la mira de aforo es 4.61 M. La altura de la alcayata que sirve para medir las distancias a la superficie del agua, en caso de destrucción de la mira de aforo, es 2.50 M.

Origen de sondajes. En el montante que soporta el grupo de cables del lado de aguas arriba del puente, en la márgen derecha: pintado en la baranda hacia el lado del río (O. S.). Hay, además, marcas con pintura en la baranda de aguas arriba, hacia el lado del río, espaciadas de metro en metro, para indicar los puntos de sondaje.

Naturaleza del cauce: El cauce es recto en su recorrido, por más de 100 metros, tanto aguas arriba como aguas abajo de la sección de aforo, muy pedregoso, y la velocidad del aguas es bastante grande. El efecto del remanso producido por la represa de las Empresas Eléctricas Asociadas no llega hasta la estación de aforo:

Límites de la velocidad: En estiaje es más o menos de 0.50 M. por segundo y en avenidas pasa de 4 metros.

Régimen aproximado del río: De 6 a 10 metros cúbicos por segundo en la época de estiaje y de 70 a 160 en la época de avenidas.

Aforos: Se practican desde el puente, siendo necesario el empleo de un *fiador* desde el lado de aguas arriba. El puente es aviajado con respecto a la dirección general del agua en la estación de aforo, y por lo tanto, las observaciones deben ser reducidas al hacer el cálculo de la descarga, para obtener la proyección en la sección transversal. El coeficiente de reducción es, más o menos, de 0.9. El Ingeniero distrital hace, personalmente, las mediciones con correntómetro, más o menos una vez por mes. La mira de aforo la observa D. Juan Pérez, empleado de la represa de Chosica.

DATOS ACOMPAÑADOS

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundo y volúmenes totales en metros cúbicos durante los años de 1911 (Octubre), 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919 y 1920.

RIO RIMAC

EN CHOSICA

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundos y volúmenes totales en metros cúbicos

MESRS	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA	VOLÚMEN TOTAL
1911				
Octubre.....	22.700	8.900	13.700	36'800,000
Noviembre.....	23.600	11.100	14.300	37'000,000
Diciembre.....	43.000	13.100	20.900	55'400,000
1912				
Enero.....	49.800	15.900	29.600	79'400,000
Febrero.....	61.000	17.400	35.400	88'600,000
Marzo.....	71.000	22.500	44.700	119'600,000
Abril.....	41.900	18.400	28.600	74'000,000
Mayo.....	18.600	11.700	15.200	40'600,000
Junio.....	16.100	10.900	12.500	32'400,000
Julio.....	13.000	7.900	10.000	26'600,000
Agosto.....	16.200	8.300	12.400	33'100,000
Setiembre.....	15.800	5.900	8.800	22'900,000
Octubre.....	23.800	7.600	10.000	26'800,000
Noviembre.....	26.200	12.600	17.400	45'200,000
Diciembre.....	52.100	16.300	26.800	71'900,000
Del año 1912.....	71.000	5.900	20.950	661'100,000
1913				
Enero.....	75.300	26.100	46.000	123'100,000
Febrero.....	80.400	23.800	46.600	112'500,000
Marzo.....	114.500	59.000	80.900	216'000,000
Abril.....	94.000	19.000	61.600	159'200,000
Mayo.....	22.700	13.000	16.600	44'500,000
Junio.....	17.300	10.500	13.100	33'800,000
Julio.....	15.900	9.200	12.000	32'200,000
Agosto.....	13.200	7.700	10.000	26'000,000
Setiembre.....	15.100	6.800	11.200	29'000,000
Octubre.....	20.300	11.300	13.900	37'200,000
Noviembre.....	41.500	14.100	26.400	68'400,000
Diciembre.....	46.300	11.600	19.000	50'900,000
Del año 1913.....	114.500	6.800	29.780	932'800,000

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1914				
Enero	33.700	13.700	21.300	57'000,000
Febrero	65.500	18.800	33.900	82'100,000
Marzo	102.500	16.900	54.300	145'600,000
Abril	63.700	23.400	42.800	110'900,000
Mayo	47.700	11.200	19.400	52'000,000
Junio	12.800	10.800	11.700	30'300,000
Julio	13.200	9.300	10.900	29'200,000
Agosto	12.400	7.400	10.600	28'500,000
Setiembre	12.400	6.700	10.300	28'800,000
Octubre	13.000	8.800	10.600	28'400,000
Noviembre	19.100	12.800	16.000	41'600,000
Diciembre	58.100	13.700	29.500	78'900,000
Del año 1914	102.500	6.700	22.610	711'300,000
1915				
Enero	35.300	15.000	21.800	58'500,000
Febrero	99.900	12.900	54.000	130'600,000
Marzo	73.900	22.900	39.900	106'600,000
Abril	47.000	15.400	25.900	67'100,000
Mayo	23.400	8.800	14.400	38'700,000
Junio	20.100	9.500	11.000	28'500,000
Julio	14.300	10.000	11.700	31'200,000
Agosto	16.900	9.000	13.400	36'000,000
Setiembre	22.500	13.700	15.500	40'300,000
Octubre	20.700	15.100	17.400	46'700,000
Noviembre	31.400	17.000	21.500	55'700,000
Diciembre	30.300	17.200	20.700	55'500,000
Del año 1915	99.900	8.800	23.500	695'400,000
1916				
Enero	117.000	20.500	75.570	202'414,000
Febrero	164.500	72.100	107.320	268'039,000
Marzo	95.550	44.500	61.400	164'445,000
Abril	69.800	44.500	52.390	135'795,000
Mayo	57.700	20.850	31.210	83'592,000
Junio	22.200	11.400	16.990	44'038,000
Julio	13.800	11.400	12.980	34'785,000
Agosto	16.300	10.200	13.560	36'297,000
Setiembre	20.850	9.600	13.040	33'780,000
Octubre	13.800	9.000	10.610	28'408,000
Noviembre	20.200	10.200	13.380	34'668,000
Diciembre	43.750	11.400	12.540	60'350,000
Del año 1916	164.500	9.000	35.080	1,126'611,000

MESSES	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA	VOLÚMEN TOTAL
1917				
Enero.....	65.700	28.500	48.210	129'125,000
Febrero.....	62.680	20.920	40.100	97'008,000
Marzo.....	100.000	45.750	63.730	170'694,000
Abril.....	75.840	33.610	55.020	142'609,000
Mayo.....	31.220	12.560	19.660	52'682,000
Junio.....	13.250	11.180	12.250	31'840,000
Julio.....	16.220	11.520	12.740	34'098,000
Agosto.....	13.250	9.360	11.670	31'263,000
Setiembre.....	12.910	9.160	10.110	26'194,000
Octubre.....	14.740	8.940	11.010	29'484,000
Noviembre.....	46.700	18.200	27.990	72'551,000
Diciembre.....	95.800	15.720	44.620	119'533,000
Del año 1917.....	100.000	8.910	29.760	937'081,000
1918				
Enero.....	105.600	54.900	85.040	219'144,000
Febrero.....	141.900	74.570	104.580	253'019,000
Marzo.....	120.200	54.900	75.440	202'060,000
Abril.....	60.400	25.000	40.040	103'807,000
Mayo.....	25.000	17.210	20.100	53'836,000
Junio.....	17.700	11.520	14.240	36'921,000
Julio.....	10.840	8.940	9.720	26'012,000
Agosto.....	12.560	8.940	10.180	27'262,000
Setiembre.....	15.230	10.490	11.580	30'034,000
Octubre.....	13.250	9.800	10.980	29'410,000
Noviembre.....	28.890	10.490	16.620	43'072,000
Diciembre.....	60.400	14.240	25.360	67'929,000
Del año 1918.....	141.900	8.940	35.320	1,092'506,000
1919				
Enero.....	37.710	13.250	19.610	52'511,000
Febrero.....	118.650	24.320	52.340	126'603,000
Marzo.....	137.250	24.320	52.640	141'146,000
Abril.....	41.000	19.560	27.060	70'133,000
Mayo.....	20.920	12.900	15.740	42'171,000
Junio.....	12.900	10.490	11.600	30'113,000
Julio.....	11.870	9.580	10.260	27'491,000
Agosto.....	14.740	9.580	12.010	32'168,000
Setiembre.....	13.250	10.840	12.640	32'736,000
Octubre.....	23.640	9.580	12.910	34'561,000
Noviembre.....	33.600	9.370	18.980	49'177,000
Diciembre.....	102.800	19.560	51.180	137'067,000
Del año 1919.....	137.250	9.370	24.660	775'877,000

RIO MALA

DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA DE LA CUENCA

El río Mala nace en el extremo S. de la Provincia de Huaro-chirí.

Su recorrido, que en la parte alta es de N. a S., cambia, a la altura de Viscas, al S. O.

El río Mala recibe afluentes de escasa importancia.

Su desembocadura está situada a 20 kilómetros al S. de la caleta de Chilca.

La superficie bajo riego es, aproximadamente, de 4,000 hectáreas.

El área de la cuenca colectora es, más o menos, de 1,800 kilómetros cuadrados.

ESTACIÓN DE AFORO

La primitiva estación que fué instalada el 30 de Julio de 1911 en "Cruz Blanca" (Véase Boletín N° 84 pág. 142) adolecía de grandes inconvenientes para poder practicar aforos en la época de avenidas; además, la mira estaba instalada en la margen derecha, constituida por un barranco alto y completamente inaccesible por el flanco derecho del valle; de manera que el observador de la mira estaba obligado a atravesar a nado en época de crecientes para poder observar la altura de mira; esto, como es lógico suponer, traía como consecuencia que las lecturas de miras eran por lo general falsas e inventadas. Constantemente habían pérdidas de miras que eran arrastradas por las aguas, sin poder subsanarse el mal hasta que pasaba la época de crecientes. Por todas estas razones fué que la estación de Cruz Blanca fué abandonada, instalándose la nueva estación de aforos en el Puente de Calango.

Las características de esta nueva estación son las siguientes:

Situación: En el puente de sogas de Calango; a un kilómetro aguas abajo del pueblo del mismo nombre, y a 25 kilómetros más o menos del pueblo de Mala; siendo su distancia hasta la desembocadura de 30 kilómetros.

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1915				
Enero.....	9.400	1.100	4.700	10'600,000
Febrero (1).....	.....	.....	.....	.....
Mayo.....	10.700	5.300	7.700	20'600,000
Junio.....	4.900	3.700	4.000	10'400,000
Julio.....	3.700	2.900	3.100	8'400,000
Agosto.....	3.700	2.900	3.000	8'100,000
Setiembre.....	4.400	3.400	3.700	9'100,000
Octubre.....	4.900	4.100	4.500	12'000,000
Noviembre (2).....	.....	.....	.....	.....
Diciembre.....	.....	.....	.....	.....
1916				
Enero.....	46.200	7.160	33.140	88'782,000
Febrero.....	42.600	26.600	37.060	92'880,000
Marzo (3).....	.....	.....	.....	.....
Mayo.....	23.800	3.820	9.490	25'398,000
Junio.....	3.540	2.250	2.910	7'543,000
Julio.....	2.250	1.300	1.560	4'203,000
Agosto.....	1.750	0.950	1.320	3'514,000
Setiembre.....	1.300	0.840	1.060	2'751,000
Octubre.....	3.800	0.950	1.320	3'543,000
Noviembre.....	5.220	1.750	2.420	6'269,000
Diciembre.....	27.800	1.750	11.500	30'815,000

(1) Las observaciones fueron interrumpidas hasta Mayo por pérdida de las miras de aforo.—Las descargas del río en el tiempo de la interrupción puede asumirse que llegaron a algo más de 80 metros cúbicos por segundo.

(2) Las observaciones volvieron a interrumpirse en Noviembre por las causas ya anotadas.

(3) Se perdió la mira y no fue posible reinstalarla hasta el mes de Mayo.

RIO MALA

EN CRUZ BLANCA

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundo y volúmenes totales en metros cúbicos

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1912				
Enero	12.000	2.800	7.300	19'500,000
Febrero.....	13.900	2.400	6.400	16'000,000
Marzo.....	15.200(1)	3.800	9.000	24'100,000
Abril.....	6.500	3.400	5.300	13'700,000
Mayo.....	4.500	2.300	2.900	7'700,000
Junio.....	2.400	1.500	1.700	4'500,000
Julio.....	1.800	1.700	1.720	4'500,000
Agosto.....	1.900	1.500	1.700	4'600,000
Setiembre	1.800	1.500	1.700	4'300,000
Octubre	2.600	1.900	2.400	6'300,000
Noviembre (2).....	.....	.....	.....	.....
1913				
Octubre.....	11.400	1.400	3.900	10'600,000
Noviembre.....	16.500	4.600	10.600	27'600,000
Diciembre.....	15.600	2.500	6.600	17'600,000
1914				
Enero.....	6.500	2.000	3.900	10'400,000
Febrero.....	11.300	2.700	6.600	15'900,000
Marzo.....	24.500	2.800	10.500	28'100,000
Abril.....	14.900	1.900	4.900	12'800,000
Mayo.....	3.500	0.700	1.800	1'200,000
Junio.....	1.300	0.400	0.700	1'800,000
Julio.....	0.500	0.300	0.400	1'100,000
Agosto.....	0.300	0.270	0.280	587,000
Setiembre	0.270	0.230	0.250	643,000
Octubre.....	0.600	0.230	0.320	870,000
Noviembre.....	3.300	0.420	1.140	2'962,800
Diciembre	9.400	1.700	5.000	13'500,000
Del año 1914	24.500	0.230	2.980	89'862,000

(1) El máximo fué probablemente mayor.

(2) Las observaciones fueron interrumpidas hasta Octubre de 1913 por pérdida de la mira de aforo.

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volumen total
1915				
Enero.....	9.400	1.100	4.700	10'600,000
Febrero (1).....	.....	.....	.....	.....
Mayo.....	10.700	5.300	7.700	20'600,000
Junio.....	4.900	3.700	4.000	10'400,000
Julio.....	3.700	2.900	3.100	8'400,000
Agosto.....	3.700	2.900	3.000	8'100,000
Setiembre.....	4.100	3.400	3.700	9'100,000
Octubre.....	4.900	4.100	4.500	12'000,000
Noviembre (2).....	.....	.....	.....	.....
Diciembre.....	.....	.....	.....	.....
1916				
Enero.....	46.200	7.160	33.140	88'782,000
Febrero.....	42.600	26.600	37.060	92'880,000
Marzo (3).....	.....	.....	.....	.....
Mayo.....	23.800	3.820	9.490	25'398,000
Junio.....	3.540	2.250	2.910	7'543,000
Julio.....	2.250	1.300	1.560	4'203,000
Agosto.....	1.750	0.950	1.320	3'514,000
Setiembre.....	1.300	0.840	1.060	2'751,000
Octubre.....	3.800	0.950	1.320	3'543,000
Noviembre.....	5.220	1.750	2.420	6'269,000
Diciembre.....	27.800	1.750	11.500	30'815,000

(1) Las observaciones fueron interrumpidas hasta Mayo por pérdida de las miras de aforo.—Las descargas del río en el tiempo de la interrupción puede asumirse que llegaron a algo más de 80 metros cúbicos por segundo.

(2) Las observaciones volvieron a interrumpirse en Noviembre por las aguas ya anotadas.

(3) Se perdió la mira y no fue posible reinstalarla hasta el mes de M

NUEVA ESTACIÓN EN EL PUENTE DE CALANGO

MESSES	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA	VOLÚMEN TOTAL
1917				
Enero.....	60 850	7.500	35.920	115'008,000
Febrero.....	53 500	0.880	24.560	64'609,000
Marzo.....	78.700	28.680	49.260	131'957,000
Abril.....	58.750	16.500	36.580	94'800,000
Mayo.....	13 500	4.500	6.900	18'458,000
Junio.....	5.300	2.620	3.760	9'753,000
Julio.....	2.640	2.300	2.500	6'701,000
Agosto.....	2.850	2.320	2.520	6'729,000
Setiembre.....	2.700	2.520	2.620	6'773,000
Octubre.....	3.000	2.680	2.800	7'480,000
Noviembre.....	30 400	2.780	11.060	28'660,000
Diciembre.....	89 200	2.850	31.120	83'375,000
Del año 1917.....	89.200	0.880	17.460	574'303,000
1918				
Enero.....	111.250	35.800	72.660	194'635,000
Febrero.....	112.300	51.400	75.900	203'273,000
Marzo.....	99.700	33.100	66.080	176'990,000
Abril.....	52.450	8.000	26.520	68'756,000
Mayo.....	8.000	2.920	4.400	11'800,000
Junio.....	2.850	2.180	2.460	6'369,000
Julio.....	2.400	2.150	2.210	5'981,000
Agosto.....	2.350	2.120	2.220	5'938,000
Setiembre.....	2.500	2.200	2.320	6'005,000
Octubre.....	2.580	2.320	2.460	6'576,000
Noviembre.....	49.300	2.450	13.100	33'945,000
Diciembre.....	87.100	2.480	22.480	60'197,000
Del año 1918.....	112.300	2.120	24.400	780'465,000
1919				
.....	27.040	2.580	.....	19'544,000
.....	111.250	36.706	.....	210'427,000
.....	123.000	14.250	.....	193'074,000
.....	12.000	3.080	.....	14'316,000
.....	3.080	2.670	.....	7'211,000
.....	3.780	2.640	.....	7'132,000
.....	780	2.6	.....	7'109,000
.....	.....	2.7	.....	7'288,000
.....	.....	2	.....	18'539,000
.....	.....	.....	.....	19'382,000
.....	.....	.....	.....	103'215,000

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1920				
Enero.....	60.030	14.610	38.150	86'111,000
Febrero.....	118.810	14.170	36.060	92'242,000
Marzo.....	112.950	15.920	48.080	128'795,000
Abril.....	64.850	17.230	36.300	94'079,000
Mayo.....	19.220	5.150	9.500	25'461,000
Junio.....	4.430	3.650	4.060	10'544,000
Julio.....	3.280	3.280	3.280	8'785,000
Agosto.....	3.280	2.920	3.060	8'195,000
Setiembre.....	3.830	2.740	3.160	8'184,000
Octubre.....	20.760	3.470	7.780	20'862,000
Noviembre.....	26.520	4.010	9.380	24'306,000
Diciembre.....	66.820	7.780	24.130	64'631,000
Del año 1920.....	118.810	2.740	18.660	572'195,000

RIO CAÑETE

DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA DE LA CUENCA

El río Cañete hace el drenaje de toda la provincia de Yauyos por muchas quebradas que se reúnen en un solo cauce cerca de la cota de 1,300 M. sobre el nivel del mar, corriendo después, como la generalidad de los ríos de la costa, de N.E. a S.O.

El río Cañete desemboca a 12 kilómetros al S. del puerto de Cerro Azul.

La superficie bajo riego, es, más o menos, de 14.000 hectáreas y hay unas 7,500 más por irrigar.

El área de la cuenca colectora es, aproximadamente, de 5,200 kilómetros cuadrados.

ESTACIÓN DE AFORO

Situación: En el Puente de Lunahuaná, en el camino que une las poblaciones de San Vicente de Cañete y Lunahuaná, a 26 kilómetros de Cañete y 11 de Lunahuaná. La altura aproximada del Puente de Lunahuaná, sobre el nivel del mar, es de 280 M. y su distancia a la desembocadura del río Cañete es de 38 kilómetros.

Fecha de la instalación: El 17 de Julio de 1911 por el Ingeniero Carlos W. Sutton.

Clase: Estación de puente.

Mira de aforo: Rígida, vertical, asegurada en la margen izquierda del río a 2 M. aguas arriba de la sección de aforo.

Hitos de nivel: El hito de nivel está marcado con pintura blanca (B. M.) en la arista del estribo de la margen izquierda, hacia el lado de aguas arriba. Su altura sobre el cero de la mira de aforo es de 4.54 M.

Origen de sondajes: El extremo izquierdo de la baranda del puente, hacia el lado de aguas abajo. También están marcados, de metro en metro, los puntos de sondaje, en el tablero del puente, al lado de aguas abajo.

Naturaleza del cauce: El cauce en la sección de aforo está limitado, por los estribos del puente, a un ancho de 45 M. y es recto en una distancia de 100 M. aguas arriba y 150 aguas abajo. El lecho es pedregoso y de fuerte pendiente, pero la sección de aforo es casi permanente. Los bordes son de tierra vegetal y de más o menos 3 M. de altura sobre el lecho del río.

Límites de la velocidad: La velocidad en estiaje no baja de 0.80 M. por segundo y en avenidas pasa de 5 M.

Régimen aproximado del río: Los máximos registrados en las épocas de crecientes oscilan entre 250 y 330 metros cúbicos por segundo y de 10 a 20 en las épocas de estiaje.

Aforos: Se practican por el Ingeniero distrital, más o menos una vez por mes, desde el puente, siendo necesario el empleo de un *fiador* y dos o tres pesos en el correntómetro, para conservarlo en posición conveniente, porque la velocidad es muy rápida.

DATOS ACOMPAÑADOS

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundo y volúmenes totales en metros cúbicos durante los años de 1911 (Julio) 1912, 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919 y 1920.

Se acompaña también un resumen de las observaciones efectuadas en 1911, en el valle de Cañete, por el Ingeniero Simón Jochamowitz, para un estudio de irrigación de las Pampas del Imperial y en el que se indican, entre otros, datos sobre la ganancia por filtración, caudales máximos de las diversas acequias, evaporación y filtración, y cantidad necesaria de agua para varias clases de cultivo.

RIO CAÑETE

EN EL PUENTE DE LUNAHUANÁ

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos per segundos y volúmenes totales en metros cúbicos

MESES	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA	VOLÚMEN TOTAL
1911				
Julio.....	18.350	15.000	16.600	44'569,000
Agosto.....	15.000	13.500	14.000	37'411,000
Setiembre.....	13.500	12.000	12.750	33'134,000
Octubre.....	30.530	12.000	17.990	48'183,000
Noviembre.....	35.000	18.500	22.330	57'611,000
Diciembre.....	64.500	17.500	28.900	77'406,000
1912				
Enero.....	105.950	24.630	59.520	159'416,000
Febrero.....	188.000	47.000	98.580	246'926,000
Marzo.....	158.000	60.320	125.740	336'772,000
Abril.....	107.300	45.000	78.900	204'502,000
Mayo.....	43.000	23.000	31.260	84,446,000
Junio.....	22.000	17.000	18.460	47'844,000
Julio.....	16.670	14.700	15.700	42'053,000
Agosto.....	14.700	14.400	14.550	38'984,000
Setiembre.....	14.400	13.800	14.110	36'573,000
Octubre.....	20.330	13.800	14.710	39'402,000
Noviembre.....	20.330	17.000	18.610	48'240,000
Diciembre.....	77.740	19.920	35.520	95'126,000
Del año 1912.....	188.000	13.800	43.800	1,380'304,000
1913				
Enero.....	200.500	37.660	110.260	295'319,000
Febrero.....	175.000	71.930	126.240	305'395,000
Marzo.....	243.000	150.000	192.560	515'765,000
Abril.....	243.000	96.500	165.180	428'133,000
Mayo.....	90.000	39.330	56.830	152'203,000
Junio.....	37.660	25.250	31.700	82'160,000
Julio.....	24.630	19.080	21.200	56'836,000
Agosto.....	18.670	16.000	17.270	46'252,000
Setiembre.....	16.000	15.670	15.770	40'873,000
Octubre.....	59.160	13.200	20.960	56'155,000
Noviembre.....	137.200	40.000	84.460	218'936,000
Diciembre.....	108.650	27.750	51.270	137'355,000
Del año 1913.....	243.000	13.200	72.810	2,335'382,000

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1914				
Enero.....	114.800	59.160	80.220	214'872,000
Febrero.....	198.800	56.830	110.930	268'357,000
Marzo.....	243.000	150.000	193.660	518'702,000
Abril.....	190.300	101.900	148.160	384'022,000
Mayo.....	101.900	68.500	79.580	213'138,000
Junio.....	68.450	17.000	30.690	79'548,000
Julio.....	19.080	16.000	17.250	46'203,000
Agosto.....	16.000	14.400	15.190	40'677,000
Setiembre.....	14.400	13.500	14.130	36'625,000
Octubre.....	15.000	13.500	14.060	37'662,000
Noviembre.....	124.400	16.000	64.160	166'298,000
Diciembre.....	88.700	38.500	56.730	151'947,000
Del año 1914.....	243.000	13.500	68.730	2,158'051,000
1915				
Enero.....	203.900	126.000	160.270	429'270,000
Febrero.....	224.300	111.600	160.900	389'258,000
Marzo.....	173.300	69.610	123.450	330'658,000
Abril.....	154.800	58.000	92.910	240'825,000
Mayo.....	62.640	31.100	41.290	110'598,000
Junio.....	33.200	20.400	61.580	159'609,000
Julio.....	23.500	16.330	18.830	50'430,000
Agosto.....	17.420	16.000	16.500	44'192,000
Setiembre.....	21.580	16.670	17.990	46'632,000
Octubre.....	27.130	16.330	21.810	58'080,000
Noviembre.....	75.420	21.580	43.740	113'369,000
Diciembre.....	63.800	33.900	44.770	119'899,000
Del año 1915.....	224.300	16.000	66.170	2,092'820,000
1916				
Enero.....	222.600	60.320	164.980	441'891,000
Febrero.....	248.100	178.400	213.980	536'155,000
Marzo.....	197.100	163.100	177.640	475'770,000
Abril.....	173.300	146.800	155.110	406'365,000
Mayo.....	168.200	32.500	65.120	174'417,000
Junio.....	32.500	22.300	25.260	65'459,000
Julio.....	23.000	18.250	20.520	54'957,000
Agosto.....	17.840	14.100	16.140	43'255,000
Setiembre.....	14.100	13.500	13.560	35'148,000
Octubre.....	21.580	13.500	18.380	49'217,000
Noviembre.....	25.250	16.670	18.860	48'872,000
Diciembre.....	87.400	16.670	27.460	73'552,000
Del año 1916.....	248.100	13.500	76.420	2,405'058,000

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1917				
Enero.....	180.100	75.420	119.060	318'870,000
Febrero.....	183.500	93.900	134.020	324'216,000
Marzo.....	219.200	114.800	187.620	502'537,000
Abril.....	185.200	114.800	143.010	370'665,000
Mayo.....	119.600	29.000	73.210	190'024,000
Junio.....	27.750	20.750	23.020	59'670,000
Julio.....	20.340	16.330	18.400	49'270,000
Agosto.....	16.000	12.900	13.940	37'359,000
Setiembre.....	14.700	12.600	13.280	34'421,000
Octubre.....	21.580	14.100	15.220	40'742,000
Noviembre.....	78.900	22.000	54.250	140'616,000
Diciembre.....	227.700	36.000	92.590	247'991,000
Del año 1917.....	227.700	12.600	73.970	2,316'381,000
1918				
Enero.....	260.000	151.600	210.300	563'250,000
Febrero.....	333.100	183.500	245.680	592'328,000
Marzo.....	258.300	150.000	209.420	560'900,000
Abril.....	150.000	78.900	106.780	276'784,000
Mayo.....	78.900	50.000	60.760	162'755,000
Junio.....	48.000	33.900	40.040	103'783,000
Julio.....	33.200	23.000	27.020	72'353,000
Agosto.....	23.000	20.750	21.580	57'822,000
Setiembre.....	27.120	19.920	20.740	53'749,000
Octubre.....	24.000	21.580	22.620	60'580,000
Noviembre.....	108.650	20.750	45.560	118'071,000
Diciembre.....	173.300	47.000	83.080	222'532,000
Del año 1918.....	333.100	19.920	91.170	2,844'907,000
1919				
Enero.....	132.400	39.330	65.540	175'567,000
Febrero.....	180.100	68.450	162.840	307'537,000
Marzo.....	260.000	81.220	147.690	395'572,000
Abril.....	104.600	47.000	65.340	169'367,090
Mayo.....	47.000	24.000	32.650	87'449,000
Junio.....	24.000	19.500	21.280	55'168,000
Julio.....	19.500	15.000	17.060	45'703,000
Agosto.....	15.000	14.400	14.560	38'984,000
Setiembre.....	14.700	13.800	14.360	37'204,000
Octubre.....	42.000	14.700	23.810	63'757,000
Noviembre.....	58.000	18.670	36.460	94'510,000
Diciembre.....	236.200	37.660	120.140	321'764,000
Del año 1919.....	260.000	13.800	60.140	1,792'582,000

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1920				
Enero.....	212.400	101.900	145.880	390'735,000
Febrero.....	220.900	64.970	135.970	340'682,000
Marzo.....	280.000	96.500	168.860	452'274,000
Abril.....	200.500	78.900	129.730	336'271,000
Mayo.....	75.420	31.100	50.850	136'194,000
Junio.....	31.100	23.000	26.540	68'778,000
Julio.....	23.000	17.420	20.170	54'029,000
Agosto.....	17.420	15.330	16.160	43'270,000
Setiembre.....	19.500	15.330	16.890	43'776,000
Octubre.....	29.000	21.170	24.610	63'908,000
Noviembre.....	56.830	26.500	35.230	91'313,000
Diciembre.....	137.200	31.100	79.460	212'827,000
Del año 1920.....	280.000	15.330	70.860	2,236'057,000

Resumen de las Observaciones efectuadas en 1911, en el valle de Cañete, por el Ingeniero don Simón Jochamowitz, para un estudio de irrigación en las pampas de Imperial.

	<u>Metros cúbicos por seg.</u>	
<i>Filtración</i>		
Caudal del río después de las tomas de María ría Angola y San Miguel (Oct. 1911).....		2.752
Caudal del río después de las tomas de Herbay Bajo y Huanca... ..	0.717	
Caudal del río abajo de las últimas tomas.....	<u>2.650</u>	<u>3.367</u>
Ganancia por filtración 22.4%.....		<u>-0.615</u>

Caudal

Una serie de mediciones en las acequias del valle, efectuadas desde Agosto de 1911 hasta Abril de 1912, han dado, en resumen, los resultados siguientes:

<u>Acequias</u>	<u>Máximo observado</u>	<u>Mínimo observado</u>
Imperial	3.940	0.000
María Angola	8.050	5.850
San Miguel	5.800	3.900
Herbay Alto y Palo	3.700	0.000
Herbay Bajo	1.060	0.000

Caudal medio observado por las acequias del valle:

Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
8.350	9.320	11.500	12.100	15.000	16.900

Evaporación y Filtración

Acequia Imperial: (entre haciendas Hungará y Cerro Alegre)
Pérdida por kilómetro: 1.5% del total.

Acequia María Angola: (entre Montejato y Hualcará) Pérdida por kilómetro: 3%. Parte baja (entre Imperial y San Benito) 1% por kilómetro.

Acequia Herbay Alto: (entre Palo y Herbay Alto) Pérdida por kilómetro: 5.35% del total.

Acequia San Miguel: (entre Montejato y Unanue) Ganancia por kilómetro: 2.4%. Parte Baja: Ganancia por kilómetro: 10.5.

Acequia Huanca (16 Oct. 1911) Caudal en la toma: 0.286. Caudal de la misma acequia en San Vicente: 1.006. Este gran aumento se debe también a desagües superficiales.

Usos del agua

El siguiente es un resumen de investigaciones efectuadas para determinar el uso del agua para varias clases de cultivos. Para la caña de azúcar se ha tratado de reunir varias especies de edad diferente, de modo que se ha podido observar el riego que recibe cada plantación según la época que le corresponde. Así, se ha llegado a reunir la escala siguiente: cañas de 19 meses, 14 meses, 13 meses, 10 meses y caña recién sembrada, la que se ha podido seguir observando durante cinco meses. Las mediciones indicadas pueden considerarse como tipos y como se repiten periódicamente pueden dar una idea del consumo total del agua para su cosecha. Para el algodón las mediciones se han efectuado desde la siembra y se han continuado hasta donde ha sido posible, poniendo especial atención en los riegos efectuados durante la época de escasez.

Los resultados de las observaciones hacen ver que la caña de azúcar, desde la siembra hasta más o menos los cinco meses, recibe riegos equivalentes de un modo muy aproximado, a 400 metros cúbicos por hectárea cada 10 días. Para el algodón se puede decir que una dotación de 300 metros cúbicos por hectárea cada diez días permite obtener una buena cosecha, siempre que en la época de abundancia se rieguen libremente los terrenos

RIO CHINCHA

DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA DE LA CUENCA

El río Chincha nace en las alturas limítrofes de las provincias de Yauyos, Castrovirreina y Huancavelica y recibe varios pequeños afluentes por su margen derecha.

La dirección general de su recorrido es de N. E. a S. O.

La desembocadura está situada en el puerto de Tambo de Mora,

La superficie actualmente bajo riego es, más o menos, de 14.000 hectáreas y se calculan en 15.000 más las que hay todavía por irrigar.

El area de la cuenca colectora es, aproximamente, de 2,200 kilómetros cuadrados.

ESTACION DE AFORO

Situación: A 20 metros de distancia de la casa de la Hacienda Conta Chico, en el valle de Chincha, distante 3 horas de camino, a lomo de bestia, de la población de Chincha Alta. Su altura sobre el nivel del mar es de 300 M, según nivelación practicada por la Sección de Irrigación del Cuerpo de Ingenieros de Minas y Aguas, al estudiar las causas del arenamiento del muelle de Tambo de Mora. Su distancia a la desembocadura del río Chincha es de 27 kilómetros.

Fecha de la instalación: 29 de Setiembre de 1912 por el Ingeniero Carlos Basadre G.

Clase: Estación de vadeo.

Mira de aforo: Rígida, vertical, asegurada contra una raíz de árbol en la margen izquierda del río.

Hitos de nivel: Una estaca en la margen izquierda a 5 M. de la mira y cuya altura sobre el cero de la misma era de 2.81 M. Fué reemplazada por una marca en una roca a 6 M. arriba de la mira, señalada con pintura blanca (B. M.) y una flecha, y cuya elevación sobre el cero de la mira era de 1.84 M. Este segundo hito fué también destruido.

Origen de sondajes: Un clavo en una estaca en la margen izquierda a 2 M. aguas arriba de la mira, que fué reemplazado por una alcayata clavada al lado de la mira, bajo una piedra marcada con pintura blanca (O. S.)

Naturaleza del cauce: El cauce, en la sección de Conta Chico, está limitado en la margen izquierda por un borde alto de aluvión. La margen derecha está formada por terrenos planos, inundables en las crecientes en una faja de 150 a 200 M. El curso del río divaga constantemente: El lecho es pedregoso y de poca pendiente, recto en 50 metros aguas arriba y 100 aguas abajo de la mira.

Límites de la velocidad: La velocidad en estiaje es de 0.20 a 0.40 M. por segundo y en avenidas es superior a 4 metros.

Régimen aproximado del río: De 80 a 100 metros cúbicos en las mayores crecientes y de 0.100 a 1.000 en estiaje.

Como la sección descrita no reunía ninguna de las condiciones exigidas por una estación de aforo, fué necesario trasladarla, en Octubre de 1915, a un lugar situado a más o menos 500 M. aguas abajo, instalándose la mira en la margen derecha, asegurada contra una raíz de un árbol. Aunque las condiciones del cauce en esta sección no son muy diferentes de la antigua estación, ha habido que preferir un lugar en que la mira de aforo quede más defendida contra las crecientes. Esta sección queda sujeta a las mismas divagaciones descritas anteriormente, cosa que ocurre también en un tramo muy dilatado del cauce del río Chíncha, debido a la poca pendiente y a la pequeña altura de las playas in-

mediatas, constituidas por terrenos de cultivos, que por esta causa son continuamente dañadas por las crecientes anuales.

En esta nueva sección de aforo se ha colocado un hito de nivel cuya altura sobre el cero de la mira es de 1.33 M. El origen de sondajes está marcado (O. S.) en una alcayata cerca de la mira.

DATOS ACOMPAÑADOS

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundo y volúmenes totales en metros cúbicos durante los años de 1912, 1913, 1914, 1915, con interrupciones en 1912 por las causas anotadas anteriormente.

RIO CHINCHA

EN CALERA

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundo y volúmenes totales en metros cúbicos

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1911				
Diciembre	3.400	0.100	1.200	3'020,000
1912				
Enero.....	19.400	2.600	9.000	24'200,000
Febrero.....	55.000	1.800	13.100	32'800,000
Marzo.....	36.400	5.600	17.300	46'500,000
Abril.....	8.400	1.100	4.500	10'960,000
Mayo (1).....	.....	.....	3.800	10'280,000
Junio.....	.....	.....	3.100	7'950,000
Julio.....	.....	.....	2.300	6'050,000
Agosto.....	.....	.....	1.450	3'890,000
Setiembre.....	.....	.....	0.700	1'815,000
Octubre.....	0.620	0.300	0.500	1'410,000
Noviembre.....	0.450	0.300	0.400	1'040,000
Diciembre.....	16.000	0.300	3.900	9'750,000
Del año 1912.....	.....	.....	.....	156'645,000
1913				
Enero.....	49.800	5.500	22.900	61'400,000
Febrero.....	46.000	19.500	33.500	81'000,000
Marzo.....	87.500	29.000	51.500	137'600,000
Abril.....	31.500	18.200	25.200	65'400,000
Mayo.....	18.000	11.800	14.000	37'600,000
Junio.....	11.800	10.000	10.900	28'200,000
Julio.....	10.000	7.300	9.000	24'150,000
Agosto.....	7.800	6.700	7.200	19'200,000
Setiembre.....	7.800	2.000	5.300	13'700,000
Octubre.....	17.100	0.100	3.300	9'000,000
Noviembre.....	34.000	6.500	18.400	4'770,800
Diciembre.....	10.700	5.400	7.000	1'875,000
Del año 1913.....	87.500	0.100	17.350	483'895,000

(1) Se perdió la mira y por tanto el control de la descarga, pero como ya habían pasado las crecientes, se ha puesto un decrecimiento uniforme hasta el mes de Octubre en que se restableció la estación de aforo.

MESSES	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA	VOLÚMEN TOTAL
1914				
Enero.....	14.700	6.500	10.600	28'300,000
Febrero.....	92.500	8.400	31.300	75'700,000
Marzo.....	92.500	15.300	57.600	154'300,000
Abril	77.300	57.100	67.600	175'300,000
Mayo.....	56.100	34.000	47.700	127'700,000
Junio.....	31.500	3.200	15.600	40'400,000
Julio.....	3.000	0.900	1.800	4'800,000
Agosto.....	3.000	0.100	0.500	1'500,000
Setiembre.....	5.400	2.500	4.000	10'500,000
Octubre.....	4.100	2.200	3.300	8'800,000
Noviembre.....	9.800	1.300	2.800	7'200,000
Diciembre.....	22.800	4.700	10.600	28'300,000
Del año 1914.....	92.500	0.100	21.110	662'800,000
1915				
Enero.....	12.200	4.580	6.700	17'810,000
Febrero (1).....	36.700	6.050	14.300	34'470,000
Marzo.....	74.500	37.000	49.000	127'050,000
Abril.....	51.500	21.000	35.500	91'990,000
Mayo.....	21.000	11.000	17.300	45'620,000
Junio.....	9.000	1.500	2.500	6'550,000
Julio.....	2.200	0.800	1.600	4'390,000
Agosto.....	4.800	1.700	2.300	6'090,000
Setiembre.....	8.200	3.000	5.200	13'590,000
Octubre (2).....	7.900	1.000	2.900	7'890,000
Noviembre.....	30.600	0.800	11.200	29'010,000
Diciembre.....	32.000	14.300	25.500	68'240,000
Del año 1915.....	74.500	0.800	14.500	452'700,000

(1) — A fines de Febrero se perdió la mira y se instaló una estación provisional a unos 100 metros aguas abajo.

(2) — Se cambió la estación a unos 500 metros aguas abajo de su primitiva ubicación.

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1916				
Marzo.....	27.010	21.150	24.540	65'744,000
Abril.....	20.330	11.420	14.900	38'600,000
Mayo.....	12.690	5.830	7.720	20'673,000
Junio.....	5.830	4.690	5.420	14'069,000
Julio.....	2.880	1.750	2.350	6'296,000
Agosto.....	1.750	1.380	1.540	4'147,000
Setiembre.....	1.380	0.400	0.480	1'221,000
Octubre (1).....	.....	.....	.....	.....
Noviembre (2).....	.....	.....	.....	.....
Diciembre.....	8.150	0.140	2.430	6'512,000
1917				
Enero.....	40.730	6.670	19.540	52'355,000
Febrero.....	41.010	5.830	22.150	53'585,000
Marzo.....	43.250	27.010	38.440	102'946,000
Abril.....	19.260	16.250	18.010	46'679,000
Mayo.....	10.170	5.670	8.210	21'970,000
Junio.....	5.830	2.250	4.020	10'416,000
Julio.....	2.120	0.780	1.260	3'869,000
Agosto.....	0.890	0.580	0.660	1'771,000
Setiembre.....	2.750	0.890	2.150	5'573,000
Octubre.....	2.250	1.250	1.720	4'632,000
Noviembre.....	26.170	1.250	14.840	38'452,000
Diciembre.....	36.530	21.240	25.710	68'849,000
Del año 1917.....	43.250	0.580	13.060	410'597,000

En las crecientes del mes de Enero del año 1918 se perdió la mira, y la sección de la estación de aforos fué completamente modificada; perdiéndose hasta el B. M. y haciéndose ese lugar completamente inadecuado para practicar aforos. No obstante de haberse efectuado un minucioso recorrido en el valle y la quebrada para encontrar un lugar apropiado para una nueva estación no ha sido posible el encontrarlo; pues el río divaga fuertemente dividiéndose en varios ramales y siendo del todo imposible poder aforarlo en época de crecientes. La única solución sería establecer el aforo de todas las acequias del valle, y del río aguas abajo de la última toma; complicándose aún más esto, pues el río se divide en la parte baja del valle en dos ramales completamente distintos, formando dos cauces que terminan en el mar en puntos completamente diferentes uno de otro y separados por una larga distancia. Sería pues necesario mantener constantemente en Chincha un aforador y todo un cuerpo de observadores de mira; cosa que desgraciadamente no lo permite los actuales recursos económicos de que dispone el Servicio.

(1-2) Abandonó su puesto el observador.

RIO PISCO

DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA DE LA CUENCA

El río Pisco nace en las alturas de Castrovirreina y está formado por varios pequeños afluentes que se reúnen en un cauce común cerca de las alturas de Huaytará, desde donde corre el río con dirección general de E. a O.

La desembocadura del río Pisco está situada a 5 kilómetros al N. del puerto de Pisco.

La superficie bajo riego es, más o menos, de 10,000 hectáreas y hay otro tanto por irrigar.

El área de la cuenca colectora es, aproximadamente, de 4,300 kilómetros cuadrados.

ESTACIÓN DE AFORO

Situación: En Huaya-Chica, en Pariahuaná, a 70 kilómetros más o menos del Puerto de Pisco, por el camino que pasa por el pueblo de Hunay; su altura aproximada sobre el nivel del mar es de 600 M. y su distancia a la desembocadura del río Pisco es de 70 kilómetros.

Fecha de la instalación: 27 de febrero de 1912 por el Ingeniero Simón Jochamowitz.

Clase: Estación de puente.

Mira de aforo: Rígida, vertical, asegurada en la margen derecha, en una raíz de sauce, al pie del puente.

Hitos de nivel: Una gran piedra en la margen izquierda marcada (B. M.) y con una flecha de pintura blanca; su altura sobre el cero de la mira es de 6.16 M. Esta piedra queda a unos 10 metros aguas arriba de la mira.

Alcayata de sondajes: Una alcayata clavada en un tronco de ~~cauce~~ que forma el montante del puente en la margen izquierda y ~~cerca del~~ hito de nivel.

Naturaleza del cauce: El cauce, aguas arriba de la estación, es recto en más o menos 100 M. y lo es también aguas abajo en más de 200 M. Las márgenes son altas y el ancho de la sección, que siempre queda encauzada, es más o menos de 30 M. Su pendiente media es de 0.6%. El lecho es pedregoso y con piedras de regular tamaño.

Límites de la velocidad: La velocidad en estiaje es de 0.30 a 0.40 M. por segundo y en avenidas superior a 4 metros.

Régimen aproximado del río: De 1 a 10 metros cúbicos por segundo en estiaje y de 130 a 150 en las avenidas observadas.

Afros: Se practican por el Ingeniero Distrital, más o menos una vez por mes. El observador de la mira es D. Esteban Espino, residente en el lugar. Es indispensable construir un huario para practicar afros en época de avenidas, pues la oroya que existía fué destruida.

DATOS ACOMPAÑADOS

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundo y volúmenes totales en metros cúbicos durante los años de 1912, (Marzo) 1913, 1914, 1915, 1916, 1917, 1918, 1919 y 1920.

RIO PISCO

EN PARIAHUANÁ

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundos y volúmenes totales en metros cúbicos

MESES	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA	VOLÚMEN TOTAL
1912				
Marzo.....	50.500	14.000	34.400	92'100,000
Abril.....	28.700	10.200	21.100	54'700,000
Mayo.....	9.700	6.700	8.000	21'400,000
Junio (1).....	.....	.....	.....	.....
Octubre.....	1.200	0.500	0.700	1'880,000
Noviembre.....	13.800	0.800	6.700	15'400,000
Diciembre.....	42.600	4.000	13.800	40'400,000
1913				
Enero.....	117.400	18.000	61.200	158'000,000
Febrero.....	124.900	22.500	53.400	129'000,000
Marzo.....	139.800	51.400	99.400	266'000,000
Abril.....	106.200	22.500	72.000	186.500,000
Mayo.....	20.600	11.400	12.700	34'100,000
Junio.....	7.700	5.500	6.300	16'200,000
Julio.....	6.400	4.500	5.100	13'750,000
Agosto.....	5.000	3.300	4.200	11'300,000
Setiembre.....	3.500	2.000	3.300	8'520,000
Octubre.....	33.100	2.300	12.200	3'270,000
Noviembre.....	73.500	10.700	42.000	108'000,000
Diciembre.....	26.000	7.000	13.600	36'400,000
Del año 1913.....	139.800	2.000	32.120	971'040,000

(1) Se interrumpieron las observaciones hasta Octubre por pérdida de la mira de aforo.

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1917				
Enero.....	187.000	43.800	92.530	247'820,000
Febrero.....	187.000	21.000	71.530	173'043,000
Marzo.....	172.000	50.330	101.660	272'278,000
Abril.....	64.600	28.670	41.150	106'649,000
Mayo.....	28.670	9.000	14.790	39'613,000
Junio.....	8.500	3.990	5.240	13'588,000
Julio.....	5.000	3.320	4.310	11'533,000
Agosto.....	3.650	1.970	2.760	7'396,000
Setiembre.....	2.900	1.970	2.290	5'943,000
Octubre.....	7.500	1.630	3.000	8'037,000
Noviembre.....	48.670	7.500	30.730	79'656,000
Diciembre.....	169.000	12.000	49.250	131'916,000
Del año 1917.....	187.000	1.630	26.600	1.097'472,000
1918				
Enero.....	167.500	6.000	84.130	225'340,000
Febrero.....	158.500	46.200	102.360	247'624,000
Marzo.....	127.000	36.000	77.050	206'378,000
Abril.....	58.300	12.000	31.350	81'256,000
Mayo.....	20.430	4.330	13.030	34'911,000
Junio.....	8.500	1.450	3.900	10'107,000
Julio.....	1.630	0.650	1.020	2'740,000
Agosto.....	0.750	0.600	0.690	1'849,000
Setiembre.....	0.750	0.700	0.710	1'849,000
Octubre.....	1.200	0.800	0.880	2'372,000
Noviembre.....	10.000	0.850	2.950	7'657,000
Diciembre.....	73.150	7.500	25.720	6'881,000
Del año 1918.....	167.500	0.600	28.650	828'964,000
1919				
Enero.....	56.500	3.670	20.040	53'674,000
Febrero.....	214.000	65.500	147.150	355'981,000
Marzo.....	178.000	59.200	117.050	313'507,000
Abril.....	88.900	2.000	21.630	56'074,090
Mayo.....	5.500	2.330	3.300	8'828,000
Junio.....	3.330	2.330	2.920	7'575,000
Julio.....	2.330	1.200	1.730	4'646,000
Agosto.....	1.400	0.900	1.120	3'007,000
Setiembre.....	4.330	2.670	3.090	8'012,000
Octubre.....	21.000	2.000	7.480	20'025,000
Noviembre.....	50.330	1.800	18.620	48'273,000
Diciembre.....	172.000	21.000	86.020	230'404,000
Del año 1919.....	214.000	0.900	35.850	1,111'006,000

STANFORD LIBRARIES

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1920				
Enero.....	187.000	88.900	142.940	352'860,000
Febrero.....	187.000	73.150	145.620	364'863,000
Marzo (1).....				
Julio.....	5.350	3.640	4.570	12.233,000
Agosto.....	3.640	1.610	2.210	5'911,000
Setiembre.....	4.860	0.960	1.770	4'594,000
Octubre.....	10.580	1.400	4.600	12'311,000
Noviembre.....	13.560	2.040	4.610	11'959,000
Diciembre.....	40.670	5.660	17.190	46'031,000
Del año 1920 (2).....	250.000	0.960	.....	.....

(1) Debido a una fuerte avenida el río arrastró un gran sauce en donde se encontraba clavada la mira, y las aguas subieron al nivel en donde se encontraba el punto de referencia desapareciendo éste a su vez. Solo en Julio pudo reinstalarse la estación nuevamente.

(2) Por estimación aproximada teniendo en cuenta el nivel máximo que llegaron a alcanzar las crecientes la descarga máxima puede calcularse en 250 metros cúbicos por segundo.

RIO PILPICHACA

DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA DE LA CUENCA

El río Pilpichaca es el único de la cuenca amazónica que ha observado el Servicio Hidrológico.

Este río desagua la laguna de Choclococha en las alturas de Castrovirreina y es uno de los principales afluentes que forman el río de Pampas, tributario del Apurímac, que a su vez lo es del Urubamba, uno de los principales ríos que forma el Ucayali.

El área de la cuenca colectora es, aproximadamente, de 500 kilómetros cuadrados.

ESTACIÓN DE AFORO

Situación: Al estudiar el problema de la irrigación del valle de Ica, se estimó necesario medir la descarga del río Pilpichaca, porque la laguna de Choclococha era una de las fuentes de aprovisionamiento con que se contaba. Para esto se hicieron observaciones hidrológicas en el río Pilpichaca, instalándose una estación de aforo a principios de 1909 y que funcionó durante dos años, volviendo a regularizarse en 1912, para cesar definitivamente en 1914, porque las observaciones practicadas atestiguaron una regularidad en el régimen, lo que hacía innecesario continuar observaciones muy costosas por las dificultades de la posición y distancia del río Pilpichaca con respecto a la residencia del Ingeniero Distrital.

La estación fué instalada cerca de la laguna de Choclococha, en el río Pilpichaca, a tres kilómetros de la Hacienda Metalúrgica de Santa Inés en la provincia de Castrovirreina. Su altura aproximada sobre el nivel del mar es de 4,600 M.

Fecha de la instalación: Marzo de 1911 por el Ingeniero Simón Jochamowitz; reinstalada en Setiembre del mismo año por el Ingeniero Carlos Basadre G.

Clase: Estación de vadeo.

Mira de aforo: Rígida, vertical, colocada en la margen izquierda.

Hitos de mira: Una estaca de madera clavada a pequeña distancia de la mira, en la margen izquierda y cuya altura sobre el cero de la mira es de 1.00 M., marcada con pintura B. M.

Origen de sondajes: Una estaca de madera en la margen derecha marcada C. S.

Naturaleza del cauce: El cauce es recto en una larga distancia tanto aguas arriba como aguas abajo de la sección de aforo, excavado en un terreno de aluvión que rellena una antigua hoyada, siendo sus bordes verticales y fácilmente desecables. El lecho es muy pedregoso y de fuerte pendiente.

Límites de la velocidad: La velocidad varía desde cero hasta cerca de 4 metros por segundo.

Régimen aproximado del río: De 14 a 17 metros cúbicos por segundo en avenidas. Su mínimo es variable desde cero hasta 0.200 metros cúbicos por segundo, según la precipitación atmosférica.

Aforos: Se practican por uno de los Ingenieros residentes en la mina "Santa Inés", de dos a cuatro veces por mes. El Ingeniero distrital ha visitado varias veces la estación de Pilpichaca, pero las enormes dificultades derivadas de su posición geográfica han limitado mucho estas observaciones.

El observador de la mira ha sido siempre el Ingeniero Aforador.

DATOS ACOMPAÑADOS

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundo desde Octubre de 1912 hasta Febrero de 1914, que se adjuntan como una muestra de las variaciones en el régimen.

Cuadro de los aforos practicados en la estación de Pilpichaca durante los años 1912 a 1915.

Observaciones pluviométricas y de temperatura en Santa Inés, desde el 1º de Marzo hasta el 30 de Junio de 1913.

RIO PILPICHACA

EN SANTA INÉS

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundo y volúmenes totales en metros cúbicos

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1912				
Marzo.....	16.300	2.800	6.200	11'200,000
Abril.....	7.200	1.300	3.900	10'100,000
Mayo (1).....	.....	.....	.....	.....
Octubre.....	0.150	0.060	0.099	280,000
Noviembre.....	0.550	0.090	0.270	706,000
Diciembre.....	8.300	0.550	1.900	5'100,000
1913				
Enero.....	13.200	8.300	11.100	29'600,000
Febrero.....	13.450	4.300	8.600	20'800,000
Marzo.....	14.900	9.600	11.500	30'900,000
Abril.....	9.600	4.500	7.300	18'900,000
Mayo.....	3.500	1.200	2.400	6'300,000
Junio.....	1.190	0.400	0.800	2'000,000
Julio.....	0.560	0.290	0.410	1'100,000
Agosto.....	0.350	0.290	0.300	820,000
Setiembre.....	0.300	0.250	0.270	729,000
Octubre.....	0.800	0.250	0.140	382,000
Noviembre.....	3.200	0.270	1.640	4'400,000
Diciembre.....	3.200	2.800	3.180	8'530,000
Del año 1913.....	14.900	0.250	3.970	124'461,000
1914				
Enero.....	7.300	2.800	4.700	12'630,000
Febrero.....	4.300	2.900	3.300	7'900,000
Marzo (2).....	.....	.....	.....	.....

(1) Se interrumpieron las observaciones hasta Octubre por pérdida de la mira de aforo.

(2) Se suspendieron las observaciones.

STANFORD LIBRARIES

Aforos practicados en la Estación de Pilpichaca

Fecha	Altura de mira	Descarga	Observador
2 de Marzo de 1912	0.65	2.813	S. Jochamowitz
21 " Stbre. " "	0.06	0.045	C. Basadre
4 " Mayo " 1913	0.45	3.134	A. Cabrera La Rosa
13 " " " "	0.37	2.376	" "
20 " " " "	0.35	1.968	" "
28 " " " "	0.39	1.892	" "
2 " Junio " "	0.36	1.202	" "
9 " " " "	0.34	1.175	" "
16 " " " "	0.28	0.946	" "
23 " " " "	0.30	0.819	" "
30 " " " "	0.25	0.149	" "
4 " Julio " "	0.28	0.611	" "
10 " " " "	0.27	0.502	" "
17 " " " "	0.24	0.417	" "
24 " " " "	0.20	0.333	" "
10 " Enero " 1915	0.50	1.917	" "
17 " " " "	0.52	2.125	" "
31 " " " "	0.47	1.491	" "
7 " Feb. " "	0.55	2.218	" "
14 " " " "	0.48	1.385	" "

Observaciones meteorológicas

Fecha	Hora	Cantidad de lluvia en mm.	Tem. máxima en grados Co	Tem. mínima en grados Co	Observaciones
Marzo	1 ^o 12	141	12	4	
"	2 9.30 a. m.	8	24	6	
"	3 12 m.	69	19	2	
"	4 .....	.....	.....	..
"	5 12.25 p. m.	285	44	4	
"	6 12.05 p. m.	153	48	0	
"	7 12.30 p. m.	7	48	3	
"	8 1 20 p. m.	67	26	3	
"	9 12 m.	150	27	2	
"	10 1 50 p. m.	65	18	1	
"	11 12.15 p. m.	38	19	4	
"	12 12.45 p. m.	52	28	1	
"	13 11.35 a. m.	24	25	0	
"	14 12.05 p. m.	140	20	1	
"	15 1.05 p. m.	32	26	2	
"	16 12.25 p. m.	24	28	2	
"	17 .....	.....	.....	..
"	18 .....	.....	.....	..
"	19 12.15 p. m.	35	24	2	
"	20 12 m.	0	25	1	
"	21 12.30 p. m.	80	23	2	
"	22 1 p. m.	190	20	4	
"	23 12.25 p. m.	40	22	2	
"	24 1.10 p. m.	0	24	1	
"	25 .....	.....	.....	..
"	26 .....	.....	.....	..
"	27 .....	.....	.....	..
"	28 9 a. m.	36	23	2	
"	29 11.15 p. m.	113	24	3	
"	30 1 p. m.	84	26	3	
"	31 11.10 p. m.	80	23	3	

Santa Inés, Marzo 31 de 1913.

A. Cabrera La Rosa

Observaciones meteorológicas

Fecha	Hora	Cantidad de lluvia en mm.	Tem. máxima en grados Co	Tem. mínima en grados Co	Observaciones
Abril	1 ^o	2.30 p. m.	52	30	5
"	2	1.25 p. m.	40	20	2
"	3	1.30 p. m.	0	26	2
"	4	12.05 p. m.	10	32	1
"	5	12.15 p. m.	125	24	1
"	6	12 m.	50	22	1
"	7	11.20 a. m.	99	31	2
"	8	12 m.	0	29	2
"	9	11.45 a. m.	105	29	2
"	10	1.25 p. m.	5	24	0
"	11	12.30 p. m.	0	26	2
"	12	12 m.	20	22	1
"	13	12 m.	95	22	3
"	14	2 p. m.	30	23	2
"	15	2.30 p. m.	152	24	3
"	16	1.05 p. m.	50	24	2
"	17	12.40 p. m.	180	28	5
"	18	9 a. m.	20	39	2
"	19	1.10 p. m.	0	29	3
"	20	2.20 p. m.	0	30	4
"	21	11.50 p. m.	0	16	7
"	22	12.05 p. m.	0	28	6
"	23	12.30 p. m.	0	32	8
"	24	12.45 p. m.	23	34	4
"	25	11.45 p. m.	0	30	3
"	26	2.35 p. m.	0	34	4
"	27	1.05 p. m.	0	28	2
"	28	12.55 p. m.	0	30	3
"	29	1.10 p. m.	5	22	3
"	30	12.05 p. m.	0	24	3

Santa Inés, Abril 30 de 1913.

A. Cabrera La Rosa

Observaciones meteorológicas

Fecha	Hora	Cantidad de lluvia en mm.	Tem. máxima en grados Co	Tem. mínima en grados Co	Observaciones
Mayo	1 ^o 1.10 p. m.	0	36	3	
"	2 1.15 p. m.	30	33	5	
"	3 11.55 a. m.	15	27	5	
"	4 .....	.....	.....	..
"	5 12.30 p. m.	0	28	6	
"	6 1.05 p. m.	0	32	7	
"	7 12.10 p. m.	0	32	7	
"	8 11.55 a. m.	0	32	4	
"	9 11.40 a. m.	30	33	3	
"	10 1.10 p. m.	15	22	2	
"	11 11.10 a. m.	50	21	4	
"	12 12 m.	60	17	2	
"	13 11 a. m.	5	26	5	
"	14 12.50 p. m.	50	28	7	
"	15 .....	.....	.....	..
"	16 11 a. m.	35	33	7	
"	17 12.25 p. m.	0	25	5	
"	18 12.45 p. m.	30	20	6	
"	19 12.15 p. m.	5	23	2	
"	20 4.20 p. m.	20	35	6	
"	21 12.35 p. m.	0	25	5	
"	22 12.05 p. m.	10	33	5	
"	23 11 a. m.	5	35	6	
"	24 4 p. m.	0	32	5	
"	25 3.20 p. m.	5	34	8	
"	26 2.30 p. m.	0	35	6	
"	27 12.50 p. m.	0	35	5	
"	28 .....	.....	.....	..
"	29 2.15 p. m.	0	29	4	
"	30 11.40 a. m.	0	30	5	
"	31 .....	.....	.....	..

Santa Inés, Mayo 31 de 1913.

A, Cabrera La Rosa

Observaciones meteorológicas

Fecha	Hora	Cantidad de lluvia en mm.	Tem. máxima en grados C.	Tem. mínima en grados C.	Observaciones
1 ^o	12 45 p. M.	0	34	7	
2	12 15 p. M.	0	35	9	
3					
4	7 40 a. M.	0	32	5	
5	7 15 p. M.	0	33	12	
6	9 30 a. M.	0	34	10	
7	11 a. M.	0	36	5	
8					
9	4 p. M.	0	36	6	
10	11 p. M.	0	34	4	
11	4 p. M.	0	34	7	
12	3 35 p. M.	0	34	10	
13	3 11 p. M.	0	42	10	
14	11 50 a. M.	0	45	10	
15					
16	3 45 p. M.	0	41	11	
17	2 50 p. M.	0	45	11	
18	4 30 a. M.	0	42	10	
19	9 a. M.	0	30	9	
20	4 15 p. M.	5	45	6	
21					
22					
23	2 15 p. M.	0	41	7	
24	9 15 a. M.	0	39	9	
25	3 45 p. M.	0	42	11	
26	12 15 p. M.	0	35	9	
27	3 30 p. M.	0	36	7	
28	12 40 p. M.	0	37	10	
29	2 30 p. M.	0	39	6	
30	1 20 p. M.	0	40	10	

Santa Iséa, Junio 30 de 1913.

A. Cabrera La Rosa

RIO ICA

DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA DE LA CUENCA

El río Ica nace en la región S. de la provincia de Castrovirreina y recoge el agua de varios afluentes por su margen izquierda, corriendo, desde la ciudad de Ica al mar, con la dirección general de N. a S.

La desembocadura del río Ica está situada a 15 kilómetros al N. de la Punta de Nazca.

El área de la cuenca cultivada es, actualmente, de 20,000 hectáreas y hay unas 27,000 más por irrigar.

La superficie de la cuenca colectora es, más o menos, de 1.500 kilómetros cuadrados.

ESTACIÓN DE AFORO

Hasta fines del año 1919 los datos sobre el río Ica se obtenían mediante la observación de las siete acequias del valle, cuyas boca-tomas quedan a aguas arriba del Puente de la Calle de la Municipalidad de Ica, agregadas a las de la estación instalada en el Puente antes citado. De manera pues que para obtener la descarga total del río Ica, había que sumar las descargas de estas siete acequias y la descarga del río en el Puente de la Ciudad.

La labor de aforar el río Ica y las siete principales acequias del valle era bastante recargada; por esto, habiéndose aforado por un tiempo suficiente estas acequias y vistas las dificultades

que en todo orden presentaba el tener que aforar las acequias y el río para obtener un control de la descarga total del río, conociéndose pues ya el régimen de las acequias del valle, se ha establecido una sola estación que controla la descarga total del río.

Esta nueva estación ha sido instalada después de un minucioso reconocimiento efectuado a todo lo largo del cauce del río Ica; reconocimiento practicado por el Jefe Hidrólogo en compañía con el Jefe de la Comisión Técnica del Departamento de Ica, Ingeniero señor Ezequiel Gago, a cuyo entusiasmo y decidida cooperación debemos el éxito de la nueva estación de aforos.

Esta nueva Estación ubicada en la Hacienda Huamaní está sujeta a un control exacto y podemos asegurar que hoy es la estación de aforos modelo del Servicio Hidrológico; en ella se practican hasta tres y cuatro aforos semanales lo que permite la obtención de datos de descarga, en función de alturas de miras, de una gran exactitud.

Los datos correspondientes al mes de Diciembre de 1919 corresponden ya a la nueva estación de Huamaní. A partir de esta fecha todos los datos sobre las descargas del río Ica serán los datos de mayor exactitud que se registran en el Servicio. El sistema antiguo adolecía del defecto que multiplicándose las operaciones instrumentales y los análisis de los datos obtenidos en éstas, era lógico y natural que los errores también se multiplicaran; fuera de que, casi todas las acequias tienen los "desaguaderos" que descargan parte de su caudal al cauce del río; así es que muchas veces el caudal que se controlaba en la estación del Puente de Ica, era aumentado con las descargas o desagües de las acequias, caudal que ya había sido controlado en las estaciones de las boca-tomas de las acequias; resultaba pues un pequeño error por exceso.

ESTACIÓN DE HUAMANI

Situación: Se encuentra situada a un kilómetro aguas arriba de la casa de la Hacienda Huamaní, entre los lugares conocidos con los nombres de «El Huar» y «El Hornito».

Fecha de la instalación: Esta estación fué instalada por los Ingenieros Ezequiel Gago y Pedro García Gastañeta, en Noviembre 12 de 1919.

Clase: Se ha instalado un huario u oroya especial para practicar los aforos en tiempo de crecientes; en el estiaje los aforos se practican por vadeo, tomando las secciones con nivel.

Mira de aforo: Las alturas de mira se toman midiendo la distancia de un punto fijo a la superficie del agua, mediante una mira portátil de graduación inversa. Este punto fijo está constituido por una alcayata clavada en un huarango viejo de la margen izquierda.

Origen de sondajes: Una alcayata clavada en un huarango de la orilla derecha, y rodeado por un círculo de pintura blanca.

Naturaleza del cauce: El cauce es recto 200 metros aguas arriba y 100 metros aguas abajo. El lecho es pedregoso y no está sujeto a grandes cambios de sección.

Límites de la velocidad: La velocidad máxima alcanza a tres metros.

Aforo: Son practicados por el aforador del valle Jesús A. Cabrera, quien a su vez desempeña las funciones de observador de mira. Los aforos se practican dos veces por semana y mayor número de veces cuando se producen grandes variaciones en las alturas de mira.

RIO ICA y ACEQUIAS

Descargas mensuales máximas, mínimas y medias en metros cúbicos por segundos y volúmenes totales en metros cúbicos

MESES	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA	VOLÚMEN TOTAL
1912				
Marzo.....	42.820	6.250	21.210	38'483.424
Abril.....	25.880	1.670	9.920	25'718.602
Mayo.....	9.980	.....	2.750	6'413.904
1913				
Febrero.....	50.560	.....	50.560	4'367.952
Marzo.....	101.200	27.680	54.160	145'070.352
Abril.....	91.080	6.790	47.320	122'641.776
Mayo.....	6.900	1.080	3.060	8'201.261
Junio.....	1.250	0.100	0.580	1'505.088
Diciembre.....	13.300	.....	1.710	3'995.222
Del año 1913.....	101.200	0.000	13.120	285'781.651
1914				
Enero.....	11.520	.....	1.540	3'730.147
Febrero.....	110.770	10.220	29.080	70'352.755
Marzo.....	79.190	3.640	28.600	76'591.699
Abril.....	64.280	4.540	24.100	62'471.952
Mayo.....	9.490	2.130	4.710	12'625.114
Junio.....	2.000	0.500	1.050	2'720.736
Julio.....	1.010	0.530	0.760	2'030.054
Agosto.....	0.740	0.430	0.540	1'444.608
Setiembre.....	0.380	0.140	0.240	612.058
Diciembre.....	24.610	.....	10.320	15'242.429
Del año 1914.....	110.770	0.140	8.400	247'821.552

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1915				
Enero.....	19.220	0.020	3.020	8'074,598
Febrero.....	138.020	0.020	52.680	127'445,011
Marzo.....	45.180	3.680	16.480	44'147,808
Abril.....	44.710	5.040	14.480	37'528'877
Mayo.....	12.920	0.810	2.580	6'902,410
Junio.....	0.970	0.220	0.420	1'092,010
Julio.....	0.210	0.060	0.100	280,714
Agosto.....	0.060	0.050	0.050	141.696
Setiembre.....	0.050	0.050	0.050	129,600
Del año 1915.....	138.020	0.020	7.490	225'742,724
1916				
Enero.....	134.800	1.550	50.740	135'918,000
Febrero.....	136.480	21.720	70.480	176'611,000
Marzo.....	45.360	3.180	16.550	44'337,000
Abril.....	21.120	3.150	9.900	25'659,000
Mayo.....	7.340	0.660	2.310	6'195,000
Junio.....	0.860	0.400	0.560	1'450,000
Julio.....	0.220	0.040	0.110	286,000
Agosto.....	0.320	0.080	0.170	465,000
Del año 1916.....	136.480	0.040	12.570	390'921,000
1917				
Enero.....	49.460	0.220	16.630	44'530,000
Febrero.....	91.590	0.840	24.770	59'924,000
Marzo.....	102.880	19.280	47.390	126'939,000
Abril.....	13.510	3.940	7.360	19'081,000
Mayo.....	2.740	0.430	1.280	3'431,000
Junio.....	0.540	0.240	0.380	997,000
Julio.....	0.230	0.120	0.210	546,000
Diciembre.....	63.940	0.000	32.370	36'354,000
Del año 1917.....	102.880	0.000	10.870	291'802,000

MESES	MÁXIMA	MÍNIMA	MEDIA	VOLÚMEN TOTAL
1918				
Enero	77.48	7.43	33.740	90'385.00
Febrero	77.48	13.74	32.730	79'163.00
Marzo	77.410	13.74	37.280	99'858.00
Abril	51.160	1.743	9.780	2'535.00
Mayo	5.510	1.020	1.890	4'469.00
Junio	1.600	1.020	1.320	3'416.00
Julio	1.200	0.910	1.060	2'839.00
Agosto	0.920	0.610	0.820	2'201.00
Diciembre	15.070	0.000	4.570	790.00
Total año 1918	79.410	0.000	10.270	285'656.00
1919				
Enero	13.590	0.000	3.980	7'217.00
Febrero	66.640	0.860	16.280	39'369.00
Marzo	88.210	2.620	18.900	50'616.00
Abril	6.430	0.600	2.060	5'348.00
Mayo	0.540	0.130	0.250	658.00
Junio	0.140	0.030	0.070	191.00
Julio	0.030	0.050	0.060	151.00
Diciembre	174.600	0.000	17.360	43'439.00
Total año 1919	174.600	0.000	4.910	146'989.00

ESTACIÓN DE HUAMANÍ

Meses	Máxima	Mínima	Media	Volúmen total
1920				
Enero.....	200.220	4.000	31.600	84'650,000
Febrero.....	114.100	15.430	38.180	95'664,000
Marzo.....	200.220	11.000	34.640	92'769,000
Abril.....	50 750	10.500	23.700	61'476,000
Mayo.....	10.500	2.200	5 600	14'991,000
Junio.....	2 220	1.420	1.800	4'669,000
Julio.....	1.330	0.500	0.860	2'305,000
Agosto.....	0.500	0.380	0.420	1'124,000
Setiembre.....	0.350	0.250	0.290	741,000
Octubre.....	10 160	0.220	0.770	2'074,000
Noviembre.....	3.960	0.220	0.390	1'006,000
Diciembre.....	23.570	0 280	4.390	11'764,000
Del año 1920.....	200.220	0.220	11.890	373'233,000

NOTA:—Desde Diciembre de 1919 las descargas son de la nueva estación de Huamaní.

Descargas totales en metros cúbicos en el río y en las acequias del valle de Ica

AÑO 1913

Meses	Río Ica	Yancay	Achirana	Macacona	Quilloay	Mochica	Palma	Poruma
Enero								
Febrero	46'782,000	2'509,000	58'497,000	12'286,000	20'904,000	3'670,000	1'868,000	1'830,000
Marzo	40'781,000	3'761,000	43'062,000	12'934,000	17'686,080	2'189,000	719,000	1'066,000
Abril	518,000	2'348,000	3'819,000	567'000		663,000	612,000	302,000
Mayo			1'505,000	1'716,000	625,000			
Junio								
Julio								
Agosto								
Setiembre								
Octubre								
Noviembre			285,000					
Diciembre		1'116,000					187'000	

Descargas totales en metros cúbicos en el río y en las acequias del valle de Ica

AÑO 1914

Meses	Río Ica	Yancay	Achirana	Macacona	Quilloay	Mochica	Palma	Poruna
Enero.....	.....	1'340,000	1'397,000	630,000	.....	.....	31,000	.....
Febrero.....	17'819,000	4'162,000	26'089,000	9'654,000	8'180,000	2'623,000	786,000	662,000
Marzo.....	13'618,000	7'640,000	30,468,000	6'982,000	12'249,000	2'003,000	1'232'000	1'130,000
Abril.....	16'072,000	6'692,000	20'950,000	9'335,000	7'607,000	.....	.....	889,000
Mayo.....	.....	2'571,000	3'296,000	2'094,000	111,000	1'184,000	404,000	472,000
Junio.....	.....	468,000	1'339,000	.....	.....	157,000	376,000	277,000
Julio.....	.....	23,000	899,000	.....	.....	608,000	263,000	260,000
Agosto.....	.....	.....	504,000	.....	.....	.....	219,000	358,000
Setiembre.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Octubre.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Noviembre.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Diciembre.....	.....	4'924,000	3'780,000	2'544,000	3'994,000	.....	240,000	299,000

Descargas totales en metros cúbicos en el río y en las acequias del valle de Ica

AÑO 1916

Meses	Río Ica	Yancay	Achitana	Macacona	Quilloay	Mochica	Palma	Poruma
Enero	81'481,000	5'993,000	14'933,000	10,667,000	15'478,000	2'895,000	2'320,000	2'082,000
Febrero	158'635,000	2'981,000	.....	11'192,000	.....	1'293,000	926,000	1'583,000
Marzo	19'634,000	4'795,000	4'596,000	8'901,000	4'210,000	807,000	315,000	1'130,000
Abril	2'532,000	3'991,000	8'554,000	4'485,000	4'971,000	517,000	516,000	92,000
Mayo .....	.....	1'144,000	3'937,000	.....	572,000	221,000	321,000	.....
Junio .....	.....	557'000	523,000	.....	.....	226,000	144,000	.....
Julio .....	.....	66,000	.....	.....	.....	96,000	123,000	.....
Agosto .....	.....	.....	94,000	.....	.....	171,000	200,000	.....
Setiembre .....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Octubre .....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Noviembre .....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Diciembre .....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

STANFORD LIBRARIES

Descargas totales en metros cúbicos en el río y en las acequias del valle de Ica

AÑO 1917

Meses	Río Ica	Yancay	Achirana	Macacona	Quilluay	Mochica	Palma	Puruma
Enero.....	4'533,000	3'788,000	8'933,000	13'210,000	13'932,000	426,000	273,000	248,000
Febrero.....	18,837,000	3'643,000	19'613,000	3'788,000	11'997,000	644,000	801,000	730,000
Marzo.....	35'741,000	5'281,000	57'516,000	11'883,000	13'139,000	779,000	1'151,000	1,485,000
Abril.....	2'582,000	3'590,000	8'710,000	1'818,000	1'278,000	500,000	147,000	440,000
Mayo.....	1'213,000	1'213,000	1'469,000	231,000	80,000	288,000	168,000	.....
Junio.....	.....	173,000	372,000	.....	.....	176,000	276,000	.....
Julio.....	.....	.....	214,000	.....	.....	225,000	107,000	.....
Agosto.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Setiembre.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Octubre.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Noviembre.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Diciembre.....	12'271,000	1'906,000	1'950,000	4'107,000	1'495,000	314,000	393,000	461,000

Descargas totales en metros cúbicos en el río y en las acequias del valle de Ica

ANO 1918

Meses	Río Ica	Yancaj	Achirana	Macacona	Quilloay	Mochica	Palma	Poruma
Enero	27'183,000	4'951,000	27'943,000	7'761,000	19'784,000	1'265,000	375,000	940,000
Febrero	12'827,000	3'624,000	44'000,000	7'935,000	9'221,000	600,000	424,000	528,000
Marzo	27'274,000	3'857,000	42'000,000	11'430,000	12'053,000	660,000	923,000	1'217,000
Abril	3'532,000	2'056,000	10'093,000	5'088,000	2'369,000	587,000	425,000	465,000
Mayo	845,000	1'692,000	796,000	66,000	48,000	743,000	511,000	372,000
Junio	.....	1'174,000	872,000	.....	.....	779,000	380,000	210,000
Julio	.....	511,000	1'045,000	.....	.....	606,000	347,000	330,000
Agosto	.....	245,000	671,000	.....	.....	534,000	375,000	377,000
Setiembre	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Octubre	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Noviembre	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Diciembre	.....	1'822,000	4'654,000	1'259,000	18,000	101,000	.....	.....

STANFORD LIBRARIES

Descargas totales en metros cúbicos en el río y en las acequias del valle de Ica

AÑO 1919

Meses	Río Ica	Yancey	Achirana	Macacona	Quilloay	Mochica	Polma	Poruma
Enero.....f.....	.....	2'145,700	3'742,800	791,000	364,000	100,000	73,000	.....
Febrero.....	10'735,000	4'320,000	14'951,000	3'672,000	3'709,000	875,000	702,000	404,000
Marzo.....	18'464,000	4'725,000	16'998,000	4'450,000	3'915,000	976,000	476,000	650,000
Abril.....	.....	2'914,000	1'585,000	317,000	244,000	71,000	218,000	.....
Mayo.....	.....	183,000	232,000	.....	.....	97,000	146,000	.....
Junio.....	.....	.....	.....	.....	.....	84,000	106,000	.....

NOTA: Desde Diciembre de este año se instaló la nueva estación de aforos en Huamaní dejando de observarse las acequias del valle.

58-5
471

26

MINISTERIO DE FOMENTO

BOLETIN

DEL

Cuerpo de Ingenieros de Minas

DEL

PERU

Nº. 103

ESTADISTICA MINERA EN 1920

POR

CARLOS P. JIMENEZ

Ingeniero Jefe de Estadística

UNIVERSIDAD
DE
LIMA
BIBLIOTECA

LIMA

Imprenta Americana.—Pólvora Azules 138

1921



Boletines Publicados

- * N^o 1—Documentos oficiales.—Dirección.
- * N^o 2—La industria del petróleo en el Perú en 1901.—A. Lapezard.
- * N^o 3—Informe sobre la provincia litoral de Moquegua y el Departamento de Tacna.—F. Alaya y Paz Soldán.
- * N^o 4—Los pozos artesianos del Callao.—L. A. Cantini.
- * N^o 5—Informe sobre los trabajos efectuados en el aserrío aserrío de Yauli.—M. G. Masías.
- * N^o 6—Recursos minerales de la provincia de Huancayo.—F. Málaga Santolalla.
- * N^o 7—El cenafrio de Huancavelica.—A. B. Urdaneta.
- * N^o 8—Los yacimientos de hierro de Tambo Grande.—Pedro C. Vissler.
- * N^o 9—Recursos minerales de la provincia de Huancayo.—Nicanor G. Ochoa.
- * N^o 10—El asfalto mineral de Cajatambo.—F. Málaga Santolalla.
- * N^o 11—El yacimiento de Tungsten de Lirio y de los de mineral de Plomo.—E. A. V. de Habich.
- * N^o 12—Observaciones geológicas efectuadas desde Lima hacia Chacabambay.—Gustavo Steinmann.
- * N^o 13—Régimen de las aguas filtrantes del Híno.—T. Elmore.
- * N^o 14—Estadística minera del Perú en 1901.—J. A. Lavalle.
- * N^o 15—Recursos minerales de los distritos de Chucma y San Luis.—L. C. Dueñas.
- * N^o 16—Informes sobre el Cerro de Pasco.—M. A. Desgras.
- * N^o 17—Los Tigilites del Salto del Yauli y algunas Sumideras del Cerro Solar.—Carlos I. Lisón.
- * N^o 18—Yacimientos carboníferos del distrito de Chucma.—E. A. V. de Habich.
- * N^o 19—La provincia de Cajatambo y sus aserríos minerales.—F. Málaga Santolalla.
- * N^o 20—Los yacimientos auríferos de Condesuyos y Camacho.—L. V. de Varado.
- * N^o 21—Recursos minerales e importancia nacional de la provincia de Pataz.—Felipe de Lucio.
- * N^o 22—La provincia de Oruro y sus aserríos minerales.—F. Málaga Santolalla.
- * N^o 23—Informe anual de la Comidón del Cerro de Pasco.—C. E. Vissler.
- * N^o 24—Estadística Minera del Perú en 1902.—M. A. Desgras.
- * N^o 25—Estado actual de la industria minera en Morococha.—M. G. Masías.
- * N^o 26—Informe sobre los yacimientos auríferos de Sando.—L. Pichardo.
- * N^o 27—Caudal, procedencia y distribución de aguas en Tumbes, Piura, Lambayeque.—G. J. Adams.
- * N^o 28—Un proyecto para irrigar el valle de Ica.—Charles W. Sutton.
- * N^o 29—Informe sobre los yacimientos de cobre en Ica.—Federico G. Vissler.
- * N^o 30—Reglamentaciones mineras para el Cerro de Pasco.—C. E. Vissler.
- * N^o 31—Importancia Minera de la provincia de Cajatambo.—F. Málaga Santolalla.
- * N^o 32—Los yacimientos carboníferos de la provincia de Celedin.—F. Málaga Santolalla.
- * N^o 33—Informes sobre la provincia del Callao.—C. W. Sutton, Justo Bravo y G. J. Adams.
- * N^o 34—Estudio para aumentar las aguas del río Chill. (Arenuzgas).—H. C. Hurd.
- * N^o 35—Recursos minerales de las provincias de Jaén y Huancayo.—Enrique I. Dueñas.
- * N^o 36—Yacimientos de hierro de Aija y Callecarhua.—Luis Pichardo.
- * N^o 37—Caudal, procedencia y distribución de aguas en Lima e Ica.—G. J. Adams.

MINISTERIO DE FOMENTO

BOLETIN

DEL

Cuerpo de Ingenieros de Minas

DEL

PERU

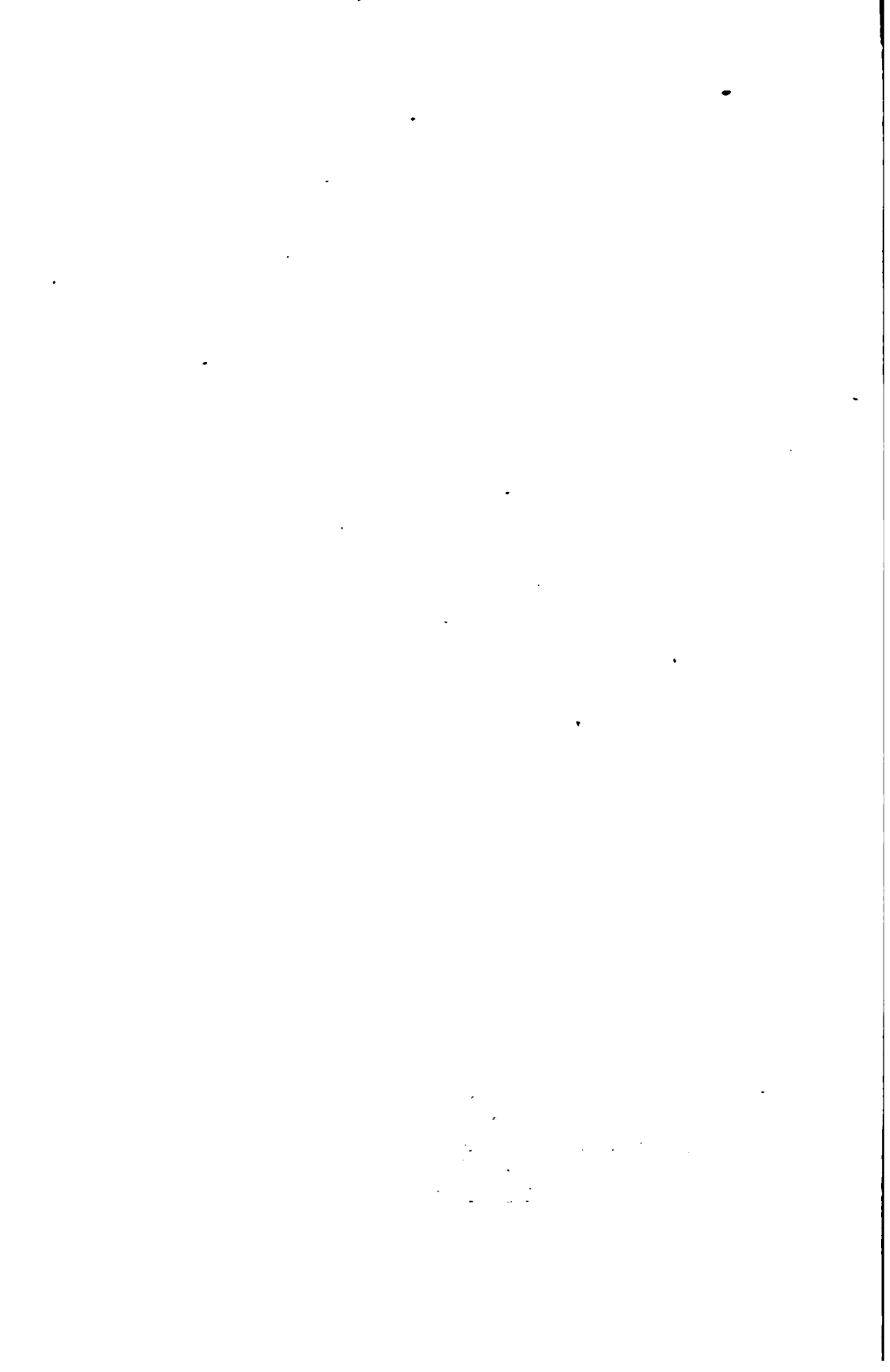
Nº. 103



LIMA

Imprenta Americana.—Polvos Azules 138

1921



CUERPO DE INGENIEROS DE MINAS DEL PERU

Estadística Minera del Perú

en 1920

POR

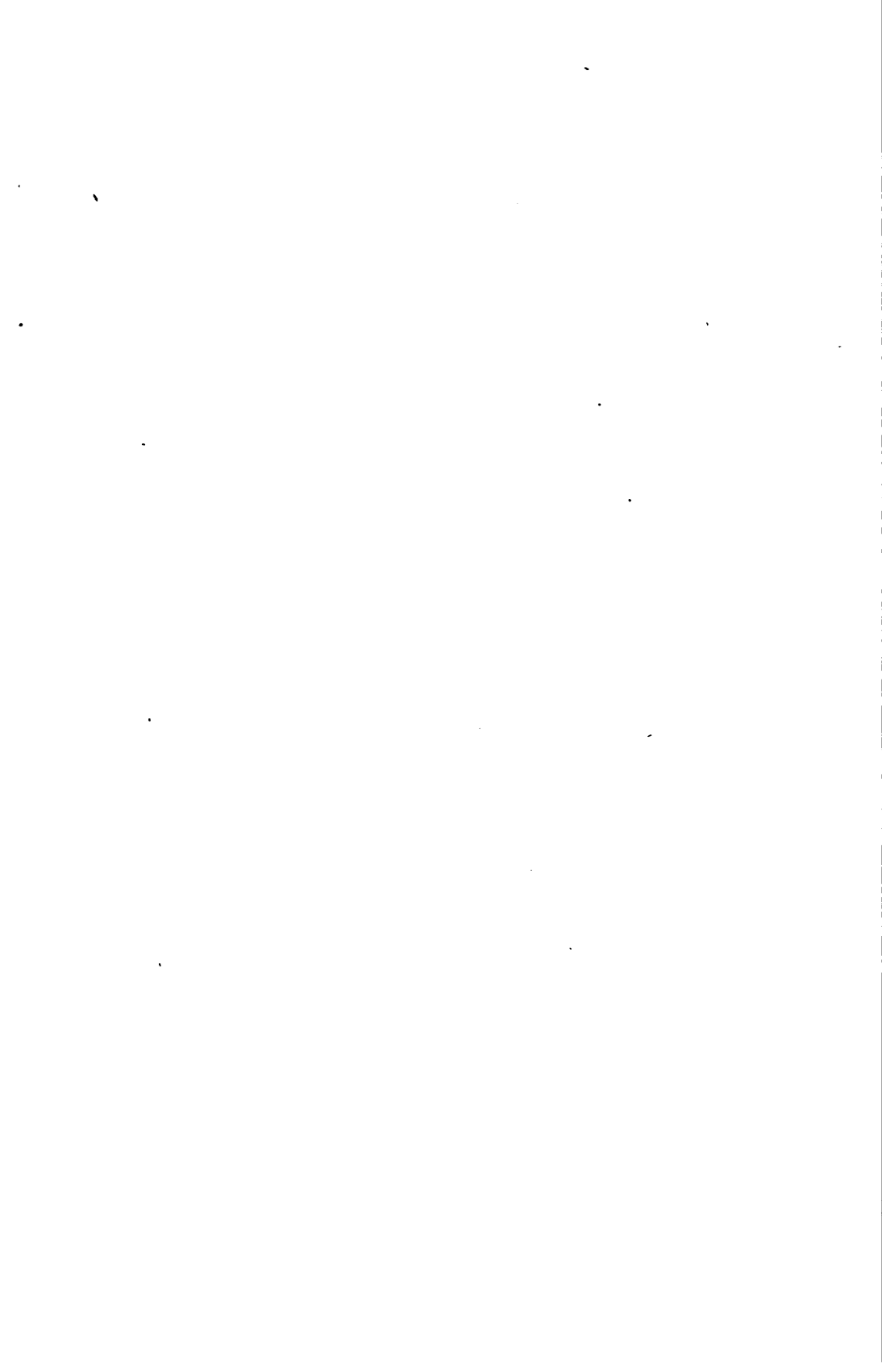
CARLOS P. JIMENEZ
INGENIERO JEFE DE ESTADISTICA



LIMA

—
Imp. Americana, Polvos Azules 138

—
1921



INDICE

	Págs.
Oficio de remisión	9
SUMARIO GENERAL	11
Valor de la producción minera desde 1903.....	15
Variaciones del cambio en 1920	16
Cuadro sinótico de la producción minera del Perú en los años 1919 y 1920.....	17
Producción minera de 1920 clasificada por productos y tanto por ciento que corresponde a cada uno en el total.....	18
Cuadro del valor de la producción minera por departamentos, en 1919 y 1920.....	20
Proporción correspondiente a cada sustancia en el valor de la producción minera de los últimos años.....	21
Cuadro general de la producción minera de 1920, por departamentos, productos, contenidos finos y valor.....	22
COMBUSTIBLES - Carbón	30
Producción de carbón desde 1903.....	33
Producción en 1920, por departamentos y calidades.....	34
Producción de Goyllarisquizga en 1920.....	36
Producción de Quishuarcancha en 1920	38
Trasporte de carbón por el Ferrocarril Central.....	39
Importación de carbón de piedra y coke.....	40
Petróleo	42
Propiedades petrolíferas.....	43
Pozos petrolíferos.....	44
Perforación mensual durante 1920.....	46
Productibilidad de los pozos petrolíferos.....	47
Producción de petróleo crudo en 1920	49
Producción de petróleo crudo desde 1903.....	49
Distribución según su empleo.....	54
Refinación.....	54
Resultados de la refinación del petróleo en 1920.....	55

	Págs.
Refinería de Talara.....	57
Establecimiento Industrial de Zorritos.....	58
Cuadro de la refinación de petróleo desde 1903.....	59
Valor de la producción.....	60
Operarios y jornales.....	62
Exportación.....	72
Impuesto a la exportación.....	74
Importación.....	76
Embarques de cabotaje en Talara y Zorritos.....	77
Consumo nacional.....	78
Producción mundial de petróleo.....	80
METALES. - Oro.....	84
Cuadro de la producción de oro en 1919 y 1920.....	85
Producción de oro en 1920, por productos y provincias.....	86
Producción de oro del Perú en la centuria 1821—1920.....	89
Cuadro de la producción de oro y su valor desde 1903.....	90
Amonedación.....	91
Producción mundial de oro.....	94
Plata.....	96
Cuadro de la producción de plata en 1919 y 1920.....	97
Producción de plata en 1920, por productos y provincias.....	98
Producción de plata del Perú en la centuria 1821—1920.....	101
Cuadro de la producción de plata desde 1903.....	102
Cotizaciones de la plata.....	103
Producción mundial de plata.....	104
Cobre.....	108
Cuadro de la producción de cobre en 1919 y 1920.....	109
Producción de cobre en 1920, por productos y provincias.....	110
Estadística retrospectiva.....	111
Cuadro de la producción de cobre desde 1903.....	114
Cotizaciones del cobre.....	115
Principales explotaciones en 1920.....	118
Cuadro de la producción mensual de la Cerro de Pasco Copper Corporation.....	119
Balance de la Cerro de Pasco Copper Corporation en 1920.....	121
Producción mensual de la Sociedad Minera Backus y Johnston.....	126
Minerales transportados de Morococha a Casapalca en 1920.....	127
Producción mundial de cobre.....	132
Plomo.....	135
Producción de plomo en 1920, por provincias y productos.....	136
Cotizaciones del plomo.....	137
Zinc.....	138
Mercurio.....	139

	Págs.
Bismuto	140
Antimonio	142
Molibdeno	143
Tungsteno	145
Cotizaciones del tungsteno	146
Producción mundial de tungsteno	148
Vanadio	149
Producción de Minasrgra desde 1907	150
Datos sobre la Vanadium Corporation.....	152
Balance de la Vanadium Corporation of América.....	155
SALES NATURALES.—Boratos	157
Cloruro de sodio —Producción desde 1903.....	159
Expendio para el consumo local, por salinas.....	160
Expendio para la exportación.....	164
Rendimiento del Estanco de la sal desde 1902.....	165
AGUAS MINERALES. —Producción de las fuentes de Jesús y Yura.	166
EXPORTACION	167
Exportación minera del Perú en 1920	168
Destino de la exportación minera desde 1913.....	169
Fletes por trasporte de minerales a Nueva York y Liverpool.....	170
Exportación por el Ferrocarril Central.....	171
Movimiento general de minerales por el Ferrocarril Central.....	173
Impuesto a la Exportación	174
Derechos percibidos durante el año 1920.....	175
OPERARIOS. —Promedio de operarios ocupados por la industria minera desde 1905.....	176
ACCIDENTES MINEROS. —Número de operarios muertos en los distritos de Cerro de Pasco y Yauli desde 1908.....	178
Cuadro de los accidentes mineros ocurridos en el asiento del Cerro de Pasco durante 1920.....	179
Cuadro de los accidentes mineros ocurridos en el asiento de Yauli du- rante 1920.....	181
PROPIEDADES MINERAS. —Padrón de Minas.....	183

OFICIO DE REMISION

Lima, Setiembre 6 de 1921.

Señor Director:

Tengo la honra de entregar a Ud., junto con el presente oficio, la Estadística Minera del Perú correspondiente al año 1920, trabajo que ha corrido a mi cargo como en los años anteriores y que espero merezca su aprobación para que se sirva Ud. ordenar que sea publicado como boletín del Cuerpo de su digna dirección.

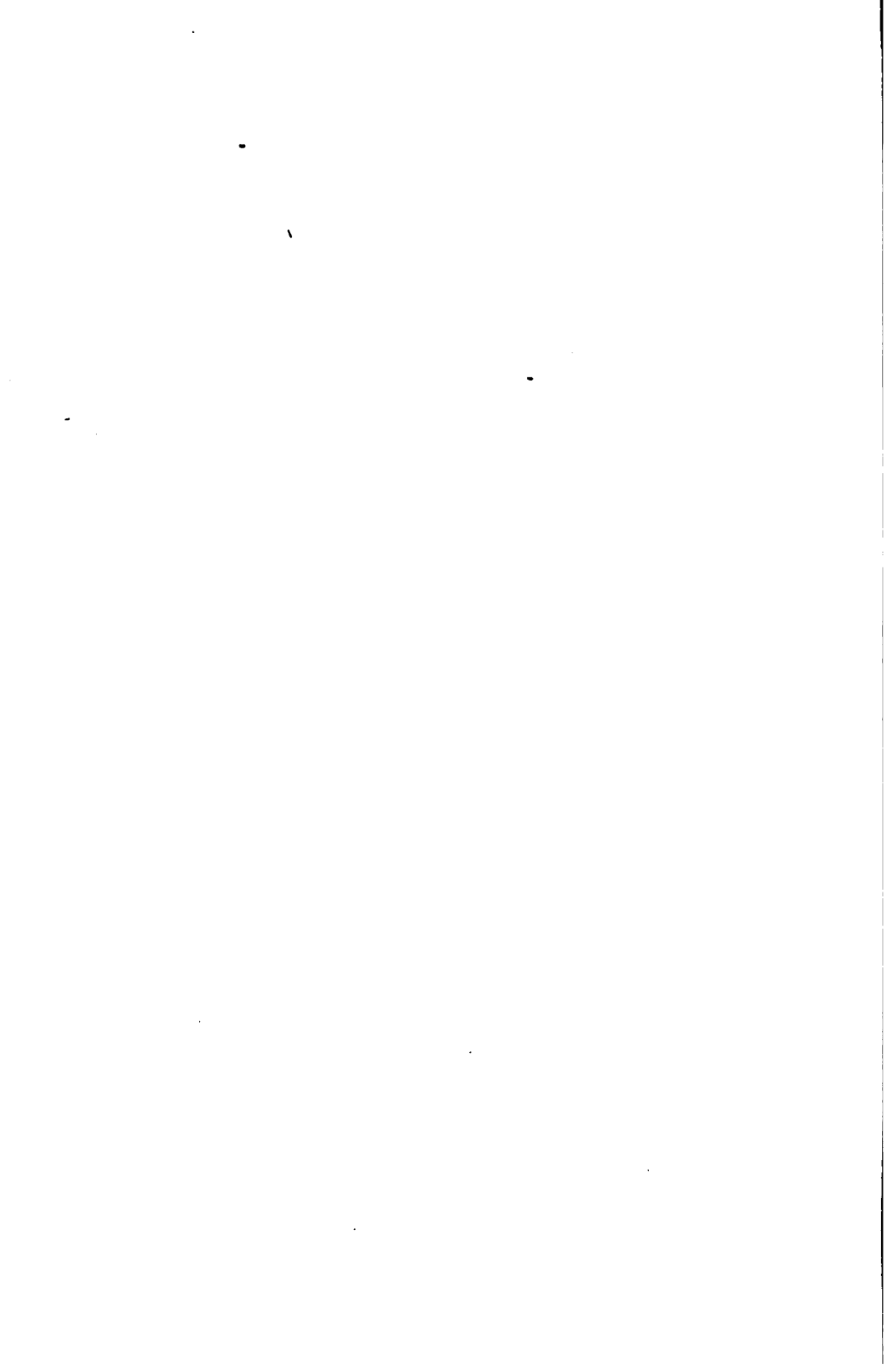
Dios guarde a Ud.

Carlos P. Jiménez.

Jefe de Estadística.

AL SR. JOSE J. BRAVO.

Director del Cuerpo de Ingenieros de Minas y Aguas



ESTADISTICA MINERA DEL PERU EN 1920

SUMARIO GENERAL

El año 1920 fué malo para nuestra minería, por la baja de precio de los metales, principalmente del cobre y la plata que son los más importantes de nuestra industria. En efecto, la cotización media del cobre, que en 1919 fué de 418 dollars por tonelada métrica, bajó a 385 dollars; y la de la plata, a su vez, se redujo de \$ 35.70 a \$ 32.44 por kilogramo fino. Consecuencia de ésto, fué que el valor total de la producción minera sufriera un nuevo descenso, bajando de Lp. 8,306,776 a Lp. 8,208,827.

Este es el tercer año de la escala descendente que seguimos desde 1918 y a cuyo último peldaño no hemos llegado todavía, porque 1921 promete cifras mucho peores y tal vez también 1922, pues no creemos que la reacción pueda iniciarse antes de fines de ese año.

La difícil situación que atraviesa la minería, no se contempla sólo en el Perú, sino que tiene carácter universal. Así vemos que todos los países han experimentado reducciones, a veces mucho más fuertes, en el monto de

la producción; y que son numerosísimas las minas y empresas cuyos trabajos han tenido que paralizarse. Las causas de esta crisis son bien conocidas y pueden sintetizarse en el desequilibrio sobrevenido por la baja del precio de los metales y la de su costo de producción en progresiones muy desiguales, pues mientras la primera ha sido rápida e intensa, la segunda ha tardado más en iniciarse y se desarrolla lentamente. Pero para profundizar más el origen de la situación y fundamentar las previsiones para el futuro, falta todavía analizar estos dos fenómenos de la baja de las cotizaciones y la del costo de producción.

La baja de precios proviene de dos motivos fundamentales: el exceso de existencias y la disminución del consumo. Durante los años de guerra, todos los mineros, por el incentivo de un lucro extraordinario y algunos también por invocaciones patrióticas de sus gobiernos, forzaron su producción al límite máximo. La precipitación del desenlace de la contienda mundial en los últimos meses de 1918, dió lugar a que al firmarse el armisticio y cesar bruscamente todas las operaciones bélicas, hubiesen grandes stocks de metales, que unidos después al material recogido de los campos de batalla y al destruido de acuerdo con los tratados de paz, formaron enormes existencias que se han vendido en los años posteriores en competencia con el metal nuevo que se extraía de las minas. Por otra lado, al cesar las hostilidades, el consumo se redujo considerablemente, 1.º por la paralización de la manufactura de armas, municiones y demás elementos bélicos; 2.º porque muchas fábricas y factorías habían sido transformadas para usos de guerra y necesitaban un tiempo más o menos largo para reorganizarse a su primitivo estado, y 3.º porque los países europeos, agotados por tan cruenta lucha, no podían dedicarse inmediatamente a grandes obras constructivas ni a su actividad manufacturera normal de antes de la guerra. Indudablemente que este último factor es el de más trascendencia, porque mientras subsista no podrá haber verdadera reacción. Las esperanzas estaban cifradas en la "era reconstructiva" que se esperaba en Europa, pero esta era tarda y tardará más de lo que se pensaba. El balance econó-

mico de la guerra ha sido desastroso para vencedores y vencidos, y los países necesitan convalecer en la más rigurosa economía para restaurar sus finanzas. Para apreciar cuan honda es la crisis a este respecto, basta anotar por ejemplo lo que pasa con el cobre, que después de varios meses de paralización de las empresas productoras más importantes de Estados Unidos, que son también las más poderosas del mundo, y cuando casi todas las demás minas de éste y otros países han reducido su producción entre 30 y 50 por ciento, los precios no han logrado reaccionar, conservando, por el contrario, su tenaz tendencia a la baja.

El costo de producción depende, como se sabe, de varios elementos; pero, en último análisis, el de influencia más decisiva es el costo de la mano de obra, el cual a su vez depende de dos factores: el valor del jornal y el rendimiento del operario. Ahora bien, ambos factores han sufrido profunda alteración: el primero en la época del auge, cuando la situación hacía posible exigir y pagar cualquier precio; y el segundo poco después, como secuela de la época anterior por los hábitos adquiridos y la difusión de las doctrinas sindicalistas. De modo que hoy es regla general de toda industria, que el operario cuesta más y rinde menos. Evidentemente que los jornales tendrán que bajar y, en efecto, ya están bajando; pero el descenso es lento e interrumpido por frecuentes conflictos entre el capital y el trabajo; y el rendimiento siempre pobre.

Consideraciones de otro orden y motivos particulares, en cada caso, explican que esta crisis no fuera simultánea en todas las ramas de la minería y que se mantuvieran algunos productos a buen precio; lo que ha favorecido a los países productores de ellos, entre los cuales se cuenta el Perú. Así, la plata, el vanadio y el petróleo, que constituyen tres renglones importantes de nuestra producción, conservaron sus altas cotizaciones por mucho más tiempo. En efecto, la plata se cotizó muy alto durante todo el año 1919, llegando a su máximo de valor a principios de 1920; y solo desde mediados de este año se inició la baja, que se acentuó fuertemente en los últimos meses. Como nuestra producción argentífera es en su mayor parte subsidiaria de la de cobre, no pudimos

aprovechar ampliamente de esta bonanza excepcional; pero ella sirvió sin embargo para tonificar la industria cuprífera, permitiendo el trabajo de muchas minas que hubieran tenido que paralizarse a no ser por el contenido adicional de plata de sus minerales. Hoy mismo, que los precios han bajado tanto, la plata respalda eficazmente a la deprimida minería por cobre. El vanadio y los productos petrolíferos se mantuvieron muy firmes hasta el año 1921.

Entre los pocos factores favorables para nuestra industria minera en 1920, debemos mencionar cierta baja en los fletes marítimos y el alza de las letras sobre Nueva York, aún cuando solo se dejaron sentir en los últimos meses. Sin embargo, tratándose del cambio, el promedio del año fué de \$ 4.63 por libra peruana, contra \$ 4.99 en 1919 * lo que representa una sobre utilidad para el exportador.

Como dijimos al principio, el año 1921 se presenta con caracteres peores todavía, y ya puede asegurarse que el valor de la producción acusará un retroceso mucho más fuerte, pues todos los metales han continuado bajando, como también el petróleo que se había mantenido firme hasta ahora. Las principales explotaciones metalíferas atraviesan la crisis más aguda de los últimos tiempos, pudiendo sostenerse algunas solo por la diferencia de cambio, que en la actualidad significa un premio de más de 50% en el valor del dollar. La duración de esta crisis dependerá del curso que siga el mercado del cobre, bastante difícil de predecir por los factores complejos que intervienen según hemos visto. Nos hace ser pesimistas para el futuro inmediato, la consideración de que los países europeos, que eran los principales consumidores, son los que están empobrecidos y agobiados, mientras que los de América, que son los productores, no han sufrido y conservan latente su vitalidad industrial y enorme fuerza productiva, listos para volver a invadir los mercados tan pronto como la demanda se acentúe. En todo caso, como dijimos al principio, no creemos que la reacción se inicie antes de mediados o fines de 1922; y hemos señalado

(*) Letra a 90 días vista sobre Nueva York.

ésta fecha, porque para entonces estará terminada la gran central de beneficio de La Oroya, que por su gran capacidad y apreciable menor costo del beneficio, permitirá tal vez incrementar inmediatamente la producción.

Valor de la producción minera del Perú desde 1903

Años	Valor de la producción	Aumento (+) o disminución(-) respecto al año precedente	Números indicadores
1903.....	Lp. 1,382.080	.....	100
1904.....	" 1,338,759	+ 3 %	97
1905.....	" 1,828,531	+ 36 "	132
1906.....	" 2,545,112	+ 39 "	184
1907.....	" 3,119,174	+ 22 "	226
1908.....	" 2,418,241	- 22 "	175
1909.....	" 2,738,519	+ 13 "	198
1910.....	" 3,373,212	+ 23 "	244
1911.....	" 3,699,615	+ 10 "	267
1912.....	" 4,627,963	+ 25 "	335
1913.....	" 4,495,758	- 3 "	325
1914.....	" 4,169,307	- 7 "	302
1915.....	" 5,929,845	+ 42 "	429
1916.....	" 8,656,178	+ 46 "	626
1917.....	" 9,324,160	+ 7 "	675
1918.....	" 8,324,960	- 11 "	602
1919.....	" 8,306,776	- 0.2 "	601
1920.....	" 8,208,827	- 1.2 "	594
Total en 18 años.....	Lp. 84,487,017		

Tratamiento del cambio en 1909

Continuacion por "Libro Paralelo"

Año	1908		1909		1910	
	Libro Paralelo	Libro Paralelo	Libro Paralelo	Libro Paralelo	Libro Paralelo	Libro Paralelo
Agosto	100	100	100	100	100	100
Septiembre	100	100	100	100	100	100
Octubre	100	100	100	100	100	100
Noviembre	100	100	100	100	100	100
Diciembre	100	100	100	100	100	100
1909	100	100	100	100	100	100
1910	100	100	100	100	100	100
1911	100	100	100	100	100	100
1912	100	100	100	100	100	100
1913	100	100	100	100	100	100
1914	100	100	100	100	100	100
1915	100	100	100	100	100	100
1916	100	100	100	100	100	100
1917	100	100	100	100	100	100
1918	100	100	100	100	100	100
1919	100	100	100	100	100	100
1920	100	100	100	100	100	100
1921	100	100	100	100	100	100
1922	100	100	100	100	100	100
1923	100	100	100	100	100	100
1924	100	100	100	100	100	100
1925	100	100	100	100	100	100
1926	100	100	100	100	100	100
1927	100	100	100	100	100	100
1928	100	100	100	100	100	100
1929	100	100	100	100	100	100
1930	100	100	100	100	100	100
1931	100	100	100	100	100	100
1932	100	100	100	100	100	100
1933	100	100	100	100	100	100
1934	100	100	100	100	100	100
1935	100	100	100	100	100	100
1936	100	100	100	100	100	100
1937	100	100	100	100	100	100
1938	100	100	100	100	100	100
1939	100	100	100	100	100	100
1940	100	100	100	100	100	100
1941	100	100	100	100	100	100
1942	100	100	100	100	100	100
1943	100	100	100	100	100	100
1944	100	100	100	100	100	100
1945	100	100	100	100	100	100
1946	100	100	100	100	100	100
1947	100	100	100	100	100	100
1948	100	100	100	100	100	100
1949	100	100	100	100	100	100
1950	100	100	100	100	100	100
1951	100	100	100	100	100	100
1952	100	100	100	100	100	100
1953	100	100	100	100	100	100
1954	100	100	100	100	100	100
1955	100	100	100	100	100	100
1956	100	100	100	100	100	100
1957	100	100	100	100	100	100
1958	100	100	100	100	100	100
1959	100	100	100	100	100	100
1960	100	100	100	100	100	100
1961	100	100	100	100	100	100
1962	100	100	100	100	100	100
1963	100	100	100	100	100	100
1964	100	100	100	100	100	100
1965	100	100	100	100	100	100
1966	100	100	100	100	100	100
1967	100	100	100	100	100	100
1968	100	100	100	100	100	100
1969	100	100	100	100	100	100
1970	100	100	100	100	100	100
1971	100	100	100	100	100	100
1972	100	100	100	100	100	100
1973	100	100	100	100	100	100
1974	100	100	100	100	100	100
1975	100	100	100	100	100	100
1976	100	100	100	100	100	100
1977	100	100	100	100	100	100
1978	100	100	100	100	100	100
1979	100	100	100	100	100	100
1980	100	100	100	100	100	100
1981	100	100	100	100	100	100
1982	100	100	100	100	100	100
1983	100	100	100	100	100	100
1984	100	100	100	100	100	100
1985	100	100	100	100	100	100
1986	100	100	100	100	100	100
1987	100	100	100	100	100	100
1988	100	100	100	100	100	100
1989	100	100	100	100	100	100
1990	100	100	100	100	100	100
1991	100	100	100	100	100	100
1992	100	100	100	100	100	100
1993	100	100	100	100	100	100
1994	100	100	100	100	100	100
1995	100	100	100	100	100	100
1996	100	100	100	100	100	100
1997	100	100	100	100	100	100
1998	100	100	100	100	100	100
1999	100	100	100	100	100	100
2000	100	100	100	100	100	100
2001	100	100	100	100	100	100
2002	100	100	100	100	100	100
2003	100	100	100	100	100	100
2004	100	100	100	100	100	100
2005	100	100	100	100	100	100
2006	100	100	100	100	100	100
2007	100	100	100	100	100	100
2008	100	100	100	100	100	100
2009	100	100	100	100	100	100
2010	100	100	100	100	100	100
2011	100	100	100	100	100	100
2012	100	100	100	100	100	100
2013	100	100	100	100	100	100
2014	100	100	100	100	100	100
2015	100	100	100	100	100	100
2016	100	100	100	100	100	100
2017	100	100	100	100	100	100
2018	100	100	100	100	100	100
2019	100	100	100	100	100	100
2020	100	100	100	100	100	100
2021	100	100	100	100	100	100
2022	100	100	100	100	100	100
2023	100	100	100	100	100	100
2024	100	100	100	100	100	100
2025	100	100	100	100	100	100
2026	100	100	100	100	100	100
2027	100	100	100	100	100	100
2028	100	100	100	100	100	100
2029	100	100	100	100	100	100
2030	100	100	100	100	100	100
2031	100	100	100	100	100	100
2032	100	100	100	100	100	100
2033	100	100	100	100	100	100
2034	100	100	100	100	100	100
2035	100	100	100	100	100	100
2036	100	100	100	100	100	100
2037	100	100	100	100	100	100
2038	100	100	100	100	100	100
2039	100	100	100	100	100	100
2040	100	100	100	100	100	100
2041	100	100	100	100	100	100
2042	100	100	100	100	100	100
2043	100	100	100	100	100	100
2044	100	100	100	100	100	100
2045	100	100	100	100	100	100
2046	100	100	100	100	100	100
2047	100	100	100	100	100	100
2048	100	100	100	100	100	100
2049	100	100	100	100	100	100
2050	100	100	100	100	100	100

Para que se pueda comparar los valores presentados en las diferentes Estadísticas Mineras, damos los cambios medios en los años anteriores.

Año	Indice 1908 = 100	Indice 1909 = 100	Indice 1910 = 100
1908	100	100	100
1909	100	100	100
1910	100	100	100
1911	100	100	100
1912	100	100	100
1913	100	100	100
1914	100	100	100
1915	100	100	100
1916	100	100	100
1917	100	100	100
1918	100	100	100
1919	100	100	100
1920	100	100	100
1921	100	100	100
1922	100	100	100
1923	100	100	100
1924	100	100	100
1925	100	100	100
1926	100	100	100
1927	100	100	100
1928	100	100	100
1929	100	100	100
1930	100	100	100
1931	100	100	100
1932	100	100	100
1933	100	100	100
1934	100	100	100
1935	100	100	100
1936	100	100	100
1937	100	100	100
1938	100	100	100
1939	100	100	100
1940	100	1	

Cuadro sinóptico de la producción minera del Perú en los años 1919 y 1920

SUSTANCIAS	Producción en 1919		Producción en 1920		Aumento		Disminución	
	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor	Cantidad	Valor
Carbón.....	t. 344,260	Lp. 203,868	t. 377,237	Lp. 276,988	t. 33,977	Lp. 13,120	.....	.....
Petróleo.....	" 348,649	" 2,363,544	" 373,280	" 2,494,570	" 24,631	" 131,026	.....	.....
Oro.....	kg. 2,029	" 267,303	kg. 1,952	" 265,972	.....	.....	77	Lp. 1,331
Plata.....	" 305,497	" 2,071,257	" 286,043	" 1,853,221	.....	.....	kg. 19,454	" 218,036
Cobre.....	t. 39,230	" 2,879,983	t. 32,982	" 2,358,243	.....	.....	t. 6,248	" 521,740
Plomo.....	" 1,066	" 16,227	" 562	" 10,959	.....	.....	" 504	" 5,268
Zinc.....	.....	.....	" 22	" 94	" 22	" 94	.....	.....
Bismuto.....	.....	.....	kg. 7,820	" 6,882	kg. 7,820	" 6,882	.....	.....
Vanadio (mineral)	" 2,947	" 388,470	t. 9,700	" 897,840	t. 6,753	" 509,370	.....	.....
Tungsteno id.	" 129	" 14,120	" 69	" 5,316	.....	.....	.....	.....
Antimonio id.	" 60	" 272	" 13	" 109	.....	.....	" 60	" 8,804
Molibdeno (sulfuro)	kg. 4,027	" 1,194	kg. 2,054	" 550	.....	.....	kg. 1,973	" 44
Boratos.....	t. 519	" 7,785	t. 261	" 4,698	.....	.....	t. 258	" 3,087
Sal.....	" 27,724	" 24,843	" 27,172	" 21,655	.....	.....	" 552	" 3,188
Aguas minerales...	lt. 263,667	" 7,910	lt. 260,667	" 11,730	.....	" 3,820	lt. 3,000	.....
Totales.....	.....	Lp. 8,306,776	.....	Lp. 8,208,827	.....	Lp. 664,312	.....	Lp. 762,261

Menor valor de la producción en 1920..... Lp. 97,949

**Producción minera del Perú en 1920, clasificada por productos;
y proporción que corresponde a cada uno en el valor total**

PRODUCTOS	PESO kg.	VALOR l.p.	Por ciento de: valor total
Barras de cobre.....	32,792,045	3,882,932	47.30
Petróleo y derivados.....	.....	2,494,570	30.39
Minerales de vanadio.....	9,700,000	897,840	10.94
Carbón.....	378,237,000	276,988	3.37
Matas de cobre.....	1,112,125	161,927	1.97
Minerales y concentrados de plata.....	2,871,295	157,023	1.91
Oro metálico.....	1,198	1,8167	1.32
Sulfatos de lixiviación.....	35,826	75,247	0.92
Minerales pomosos.....	967,407	31,975	0.39
Sal común.....	27,171,995	21,655	0.16
Barras de plomo.....	140,390	22,235	0.27
Plata metálica.....	2,692	17,079	0.21
Minerales y concentrados de cobre.....	1,365,012	17,953	0.22
Aguas minerales.....	260,666	11,770	0.14
Barras de bismuto.....	9,033	6,882	0.08
Minerales de cobre y plomo.....	114,653	6,605	0.08
Minerales de tungsteno.....	69,466	5,316	0.07
Boratos.....	260,988	4,698	0.06
Precipitados de cianuración.....	2,099	3,314	0.04
Cemento de cobre.....	132,484	3,217	0.04
Cobre negro.....	2,472	721	0.02
Minerales de molibdeno.....	2,415	550	
Minerales de antimonio.....	13,000	109	
Minerales de zinc.....	48,510	94	
Total.....		8,208,827	100.00

La comparación del cuadro anterior con el del año precedente, arroja las siguientes diferencias:

<u>Productos con mayor valor</u>		<u>Aumento</u>
Mineral de vanadio.....	Lp.	509,370
Petróleo y derivados.....	„	131,026
Matas de cobre.....	„	115,094
Minerales y concentrados de plata.....	„	35,358
Carbón	„	13,120
Barras de bismuto..	„	6,882
Minerales de cobre y plomo.....	„	5,564
Aguas minerales	„	3,820
Cemento de cobre.....	„	2,882
Cobre negro.....	„	260
Mineral de zinc.....	„	94
Suma	Lp.	823,470

<u>Productos con menor valor</u>		<u>Disminución</u>
Barras de cobre.....	Lp.	829,408
Oro metálico.....	„	18,564
Plata metálica.....	„	17,980
Minerales y concentrados de cobre.....	„	16,036
Sulfuros de lixiviación	„	9,441
Barras de plomo.....	„	9,279
Concentrados de tungsteno.....	„	8,804
Sal común.....	„	3,188
Boratos	„	3,087
Minerales plomosos.....	„	2,498
Precipitados de plata.....	„	2,327
Mineral de molibdeno.....	„	644
Mineral de antimonio.....	„	163
Suma	Lp.	921,419

RESUMEN

Aumento... ..	Lp.	823,470
Disminución	„	921,419
Disminución neta.....	Lp.	97,949

**Cuadro que indica el valor de la producción minera de los diversos departamentos del Perú
en los años 1919 y 1920, y la proporción que corresponde a cada uno**

Provincia	Año 1919		Año 1920		Aumento	Disminución
	Valor de la producción	Por ciento del total	Valor de la producción	Por ciento del total		
La Libertad	L.p. 7,069,107	67.84	L.p. 5,136,337	62.57	L.p.	L.p. 332,770
La Oroya	" 2,377,114	24.62	" 2,504,621	30.51	" 127,505	"
Ancash	" 127,764	1.64	" 112,307	1.37	"	" 15,456
Tarma	" 92,537	1.11	" 100,921	1.23	" 8,384	"
Arequipa	" 94,501	1.14	" 83,709	1.02	"	" 10,792
Ayacucho	" 61,581	0.74	" 82,117	1.00	" 20,536	"
Cajamarca	" 32,271	0.39	" 130,480	1.59	" 98,208	"
Puno	" 29,513	0.35	" 33,228	0.41	" 3,715	"
Huancayo	" 7,210	0.09	" 12,882	0.16	" 5,672	"
Cuzco	" 6,209	0.07	" 2,810	0.03	"	" 3,399
Huancavelica	" 6,805	0.07	" 7,250	0.09	" 445	"
Moquegua	" 573	0.01	" 233	0.03	"	" 340
Varios	" 2,300	0.04	" 1,920	0.02	"	" 470
Total	L.p. 8,300,770	100.00	L.p. 8,238,827	100.00	L.p. 266,310	L.p. 303,205

**Cuadro general de la producción minera del Perú en 1920, clasificada por departamentos
y productos, con especificación de los metales contenidos y su valor**

DEPARTAMENTO DE ANCACHES

PRODUCTOS	Peso bruto kgr.	Peso fino de los metales contenidos				VALOR Lp.	Totales departamentales Lp.
		Oro kg.	Plata kg.	Cobre kg.	Plomo kg.		
Oro metálico.....	3	2 638	500	112,309
Sulfuros de lixiviación.....	26,301	10,459	8,211	7,100	.....	51,920
Barras de plomo.....	104,963	2,283	2,460	.....	95,830	18,000
Matas de cobre.....	115,171	.....	357	48,765	.....	9,844
Cemento de cobre.....	132,484	.....	140	62,095	.....	3,217
Minerales de plata.....	155,896	.....	3,230	.....	.....	18,616
Id. de plomo.....	55,908	0 078	1,445	.....	20,893	9,457
Id. de tungsteno.....	57,616	.....	.....	.....	.....	4,308
Carbón.....	1,200,000	.....	.....	.....	.....	840
Sal.....	3,295,182	.....	.....	.....	.....	7,648

DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

SUSTANCIAS	Peso bruto Kg.	Peso fino de los metales contenidos				VALOR		Totales departamentales Lp.
		Oro kg.	Plata Kg.	Cobre Kg.	Plomo Kg.	Lp.	Lp.	
Sulfuros de lixiviación.....	4,328	2 017	1,804	522	11,266	130,489	
Matas de cobre	578,257	67,367	15,611	265,454	.....	117,476	
Cobre negro	2,472	1,739	62	1,829	.....	721	
Minerales de cobre	6,798	.....	129	600	.....	801
Carbón.....	500,000	.....	.....	.....	.....	225

DEPARTAMENTO DEL CUZCO

Oro metálico.....	13	10,484	1,432	2,840
Plata metálica.....	2	.....	2	.....	.....	13
Sal.....	2,789,167	.....	.....	.....	.....	1,395

DEPARTAMENTO DE HUANCAMELICA

SUSTANCIAS	Peso bruto Kg.	Peso fino de los metales contenidos				VALOR Lp.	Totales departamentales Lp.
		Oro Kg.	Plata Kg.	Cobre Kg.	Plomo Kg.		
Plata metálica	966		930			6,298	
Minerales de plomo	4,490		54		4,841	442	
Sal	979,277					490	7,220

DEPARTAMENTO DE HUANUCO

Sulfuros de lixiviación	3,785	0.140	1,455	422		8,890	
Plata metálica	373		304			1,994	
Matas de cobre	10,697		48	2,125		309	
Minerales de plata	8,846		247			1,462	
Id. de cobre	2,368		7	394		47	
Carbón	400,000					180	12,882

DEPARTAMENTO DE JUNIN

SUSTANCIAS	Peso bruto Kg.	Peso fino de los metales contenidos				VALOR L.p.	Totales departamentales L.p.
		Oro Kg.	Plata Kg.	Cobre Kg.	Plomo Kg.		
Barras de oro.....	111	100,417	.....	.....	.....	13,714	
Id. de plata.....	827	.....	804	.....	.....	5,273	
Id. de cobre.....	24,561,005	821,404	137,847	24,753,406	.....	2,837,338	
Id. de plomo.....	36,027	0,360	408	.....	36,985	3,629	
Id. de bismuto.....	9,033	.....	.....	.....	.....	6,882	
Matas de cobre.....	200,132	2,770	2,273	67,061	.....	16,533	
Minerales de zinc.....	48,510	.....	11	.....	.....	94	
Id. de plomo ..	617,619	.....	1,803	.....	264,220	13,200	
Id. de cobre.....	15,360	.....	7	2,273	.....	44	
Id. de cobre y plomo.	62,050	.....	618	1,402	19,129	3,823	
Id. de Vanadio.....	9,700,000	.....	.....	.....	.....	897,840	
Id. de molibdeno ..	889	.....	.....	.....	.....	238	
Carbón	358,829,090	.....	.....	.....	.....	255,073	
Sal.....	676,196	.....	.....	.....	.....	338	4,054,019

DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

SUSTANCIAS	Peso bruto Kg.	Peso fino de los metales contenidos				VALOR Lp.	Totales departamentales Lp.
		Oro Kg.	Plata Kg.	Cobre Kg.	Plomo Kg.		
Oro metálico.....	39	29,235	.....	.....	.....	3,993	
Sulfuros de lixiviación...	1,333	0,115	569	.....	.....	3,473	
Minerales de cobre.....	842,955	1,292	267	278,215	.....	11,085	
Id. de oro y plata.....	1,502,801	100,986	13,310	.....	.....	79,425	
Id. de tungsteno.....	7,125	.....	.....	.....	.....	530	
Carbón.....	1,700,000	.....	.....	.....	.....	1,020	
Sal.....	2,789,380	.....	.....	.....	.....	1,395	100,921

DEPARTAMENTO DE LIMA

Barras de cobre.....	7,507,996	69,840	74,911	7,315,984	.....	1,045,594	
Sulfuros de lixiviación.....	79	.....	49	.....	.....	298	
Minerales de cobre.....	13,620	0,046	211	1,976	.....	1,346	
Id. de plomo.....	289,390	1,044	1,370	.....	97,095	8,881	
Id. de cobre y plomo.....	52,603	0,041	412	1,675	17,376	2,782	
Id. de tungsteno.....	4,725	.....	.....	.....	.....	390	
Id. de molibdeno.....	1,165	.....	.....	.....	.....	312	
Carbón.....	15,308,000	.....	.....	.....	.....	19,350	
Sal.....	6,730,588	.....	.....	.....	.....	3,365	1,082,318

DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA

SUSTANCIAS	Peso bruto Kg.	Peso fino de los metales contenidos				VALOR l.p.	Totales departamentales Lp.
		Oro Kg.	Plata Kg.	Cobre Kg.	Plomo Kg.		
Minerales de cobre.....	22,268	.....	.....	.....	.....	212	235
Sal.....	46,485	.....	33	3,340	.....	23	

DEPARTAMENTO DE PUNO

Oro metálico.....	72	65,639	8,964	33,228
Matas de cobre.....	207,938	.....	3,640	53,816	.....	23,765
Mineral de plata.....	12,800	1,258	43	.....	.....	281
Id. de antimonio.....	13	.....	.....	.....	.....	109
Sal.....	218,070	.....	.....	.....	.....	109

DEPARTAMENTOS DE PIURA Y TUMBES

SUSTANCIAS	Peso bruto Kg.	Peso fino de los metales contenidos				VALOR Lp.	Totales departamentales Lp.
		Oro Kg.	Plata Kg.	Cobre Kg.	Plomo Kg.		
Petróleo y sus derivados.....	2,494,570	2,504,627
Sal.....	10,057	

VARIOS DEPARTAMENTOS

Sal.....	3,839,475	1,920
----------	-----------	-------	-------	-------	-------	-------

COMBUSTIBLES

CARBON

La producción de carbón de piedra en el Perú, durante el año 1920, ascendió a **378,237 toneladas métricas**, cuyo valor en cancha lo hemos estimado en **Lp. 276,988**. Comparada con la del año precedente, demuestra un aumento de t. 33,977 y Lp. 13,120

Nada nuevo de importancia tenemos que anotar en este ramo de la minería nacional, pues las explotaciones existentes son las mismas de los años anteriores. Los campos que ofrecen expectativas más inmediatas de futuro desarrollo, son los de Huayday, Oyón y Jatunhuasi.

La región carbonífera de Huayday se halla comprendida entre los distritos de Cascas, de la provincia de Conchucos, y de Lucma en la de Otuzco; abarca una extensión de más de 300 km. cuadrados y se han posesionado en ella 2000 pertenencias de 4 hectareas cada una. Los reconocimientos hechos por cerca de 500 m. de galerías, han puesto en descubierto un espléndido manto de carbón (antracita de primera calidad) que tiene una potencia de 3 m. Sobre dicho manto hay otro de pizarra de 1 m. de potencia y, en contacto con ella que le sirve de muro, un segundo manto de carbón igual al anterior, de 1 m. de potencia. Hay pues, descubierto y reconocido, un yacimiento de carbón que tiene 4 m. de potencia, con la intercalación de una capa de un metro de pizarra. Con este carbón se ha fundido desde hace más de 10 años en el horno water Jacket de 30 toneladas de capacidad que

hay en Sayapullo, con magníficos resultados; y las pruebas que con él se hicieron en los hornos de Casapalca fueron tan satisfactorias, que originaron la formación del actual Sindicato Carbonero de Huayday.

Esta región ha sido estudiada por los ingenieros Málaga, Balta, Velarde, Diez Canseco, De Luckies, Lineman y por el reputado geólogo alemán Sr. Stappenbeck, todos los que están uniformes en reconocer la importancia y riqueza de la región. Según el Sr. Stappenbeck existen cuatro mantos carboníferos, de los que solo se ha reconocido el inferior, que como queda indicado tiene 4 metros de potencia. Puede juzgarse de la buena calidad de este carbón, por el siguiente cuadro en que consta los análisis de dos de las mejores clases de antracita de Pensilvania y de la de Huayday.

	Pens. No. 1	Pens. No. 2	Huayday
Humedad.....	2.19	3.43	1.69
Materias volátiles.....	5.67	6.79	5.17
Carbono fijo.....	86.24	78.25	87.26
Ceniza.....	5.90	11.53	5.88
Azufre.....	0.57	0.46	0.84
Poder calorífico B. T. U.....	13,828	12,792	13,455

La región carbonífera de Huayday, es una de las mejor situadas y de las más próximas a la costa. Actualmente está construyéndose por cuenta del Gobierno, que se ha dado cuenta de la importancia de la región y tiene el propósito de fomentar su desarrollo, un camino carretero, que tiene características de ancho, pendiente y radio de curvas, que permiten transformarlo con el tiempo en un ferro-carril de vía angosta, igual al de puerto Chicama, con el que se unirá. Hay ya expedita y entregada al tráfico de camiones, una sección de 20 km. en la parte baja, unida al ferro-carril de Chicama, y otra de 11 km. en la parte alta, por la que se transporta en camiones el carbón con que se funde en Sayapullo. El Sindicato Carbonero Huayday, que por los reconocimientos hechos y por los

informes técnicos, planos topográficos y catastrales que ha hecho levantar, tiene ya noción exacta de la riqueza de la región ha concretado sus esfuerzos a la prosecución de los trabajos de la carretera en las dos secciones alta y baja en que está dividida, pues con la prolongación de 30 km. en la parte baja podrá ya trasportarse el carbón hasta Huabalito en camiones y de allí en ferro-carril (37 km.) a puerto Chicama, donde podrá embarcarse por el espléndido muelle de cemento armado de este puerto. Es indudable, que Huayday es una de las mejores regiones carboníferas de la República y será la primera que permita el uso de su carbón en nuestro litoral.

La Cerro de Pasco Copper Corporation ha obtenido una concesión para estudiar un ferrocarril a las hulleras de Cajatambo (Oyón), que probablemente serán las que reemplacen a las de Goyllarisquizga cuando estas comiencen a declinar.

En Jatunhuasi, la Peruvian Copper & Smelting Co. ha llevado a cabo trabajos de alguna importancia, que, según el informe oficial de la empresa, la ponen en aptitud de producir por ahora unas 300 toneladas diarias. A fines de 1920 había construido una batería inicial de 12 hornos de coke, con capacidad para 20 toneladas de coke diarias y estaba montando una segunda batería. La compañía espera alcanzar una capacidad mínima de 50 toneladas diarias de coke, excedentes a las necesidades de su fundición de Yauricocha..

Producción de carbón del Perú desde 1903

AÑOS	Producción	Valor
1903	t 36,920	Lp. 51,688
1904	" 59,920	" 89,880
1905	" 75,308	" 100,000
1906	" 79,969	" 138,155
1907	" 185,565	" 107,116
1908	" 311,122	" 140,784
1909	" 321,502	" 192,356
1910	" 307,320	" 178,972
1911	" 324,000	" 194,155
1912	" 278,927	" 180,326
1913	" 273,945	" 199,250
1914	" 283,860	" 205,167
1915	" 290,743	" 208,890
1916	" 319,063	" 158,689
1917	" 353,595	" 202,313
1918	" 346,226	" 227,715
1919	" 344,260	" 263,868
1920	" 378,237	" 276,988
Total en 18 años.....	t 4,570,442	l.p 3,117,312

Produccion de carbón del Perú en 1920.

(Toneladas métricas)

Departamentos	Calidad	Producción	Totales departamentales	
			Cantidad	Valor
Ancachs.....	Antracita	t. 1,200	t. 1,200	Lp. 840
Arequipa.....	Hulla	„ 300	„ 300	„ 300
Cajamarca.....	Antracita.....	„ 500	„ 500	„ 225
Huánuco.....	Id	„ 400	„ 400	„ 180
Junfn.....	Hulla.....	„ 341,667	„ 358,829	„ 255,073
	Asfaltita.....	„ 17,162		
Libertad.....	Antracita.....	„ 1,700	„ 1,700	„ 1,0.0
Lima.....	Hulla.....	„ 9,800	„ 15,308	„ 19,350
	Antracita.....	„ 5,508		
Totalg.....	.....	.....	t. 378,237	Lp. 276,988

Resumen por calidades

Hulla	t. 351,767
Antracita.....	„ 9,308
Asfaltita.....	„ 17,162
Total...	t. 378,237

De las cifras del cuadro anterior, solo son exactas las referentes al departamento de Junín, que es el único de verdadera importancia como productor de carbón. Las demás son estimaciones basadas en los datos de algunas minas y de algunos consumidores, controladas por la actividad metalúrgica, que es la que determina la producción de combustible.

Los datos de las minas de Goyllarisquizga y Quishuarcancha, que hasta hoy son las principales del Perú, aparecen en detalle en las páginas siguientes. Goyllarisquizga produjo t. 20,442 más que en 1919, no obstante una economía de 2,431 tareas, lo que elevó el coeficiente de extracción de 0.999 a 1.089 toneladas por tarea trabajada (interior y exterior). Quishuarcancha también aumentó su producción en t. 9,000, con 211 tareas menos, elevando así su coeficiente de 0.948 a 1.092 toneladas por tarea. El rendimiento medio por tarea de operario en trabajo subterráneo, ha variado en estas minas del modo siguiente:

Años	Goyllarisquizga	Quishuarcancha
1914.....	t. 1.268	t
1915.....	„ 1.444	„ 1.949
1916.....	„ 1.324	„ 1.860
1917.....	„ 1.320	„ 1.497
1918.....	„ 1.410	„ 1.599
1919.....	„ 1.518	„ 1.429
1920.....	„ 1.697	„ 1.742

Para términos de comparación damos las cifras correspondientes de otros países en algunos años.

	1914	1915	1916	1917	1918
Estados Unidos.....	3.520	3.750	3.840	3.690	3.990
Gran Bretaña.....	1.130	1.230	1.160	1.140	1.080
Prusia.....	1.140	1.350	.....	.....	.....
Bélgica.....	0.690	0.680	0.680	0.660	0.650
Francia.....	0.970	0.850	0.920	0.870	0.820

Producción de la mina Goyllarisquizga de la Cerro de Pasco Copper Corporation, durante el año 1920:
número de tareas trabajadas y coeficiente de extracción por tarea

MESES	Producción	Número de tareas trabajadas				Carbón extraído por tarea	
		Interior		Exterior		Interior	Interior y exterior
		Interior	Exterior	Total	Interior	Interior y exterior	
Enero.....	t. 22,543	14,385	6,693	21,078	1,667	1,069	
Febrero.....	" 19,167	11,834	6,226	18,060	1,620	1,061	
Marzo.....	" 24,343	16,232	7,250	22,484	1,698	1,082	
Abril.....	" 18,062	11,929	6,616	17,939	1,598	1,007	
Mayo.....	" 20,293	12,258	7,094	19,352	1,655	1,048	
Junio.....	" 21,246	11,786	7,006	18,791	1,608	1,131	
Julio.....	" 16,927	10,142	6,520	16,662	1,609	1,016	
Agosto.....	" 22,516	12,726	7,160	19,886	1,769	1,132	
Septiembre.....	" 20,286	11,971	6,917	18,888	1,694	1,074	
Octubre.....	" 20,953	12,312	7,162	19,474	1,702	1,076	
Noviembre.....	" 22,415	11,898	6,912	18,806	1,885	1,192	
Diciembre.....	" 22,944	12,406	7,313	19,719	1,849	1,163	
Total.....	t. 251,695	148,266	82,869	231,135	1,697	1,089	

Ley media de cenizas de la hulla producida en 1920..... 35.3%.

Producción mensual, durante el año 1920, de algunas pequeñas minas explotadas en Goyllarisquizga

MESES	Carbón producido		
	M. Ayarza	F. A. Loayza	H. Noriega
Enero.....	t. 375.0	t. 473.3	t. 404.6
Febrero.....	„ 319.1	„ 432.7	„ 170.3
Marzo.....	„ 241.9	„ 698.3	„ 533.6
Abril.....	„ 390.5	„ 480.4	„ 329.0
Mayo.....	„ 438.7	„ 443.3	„ 155.0
Junio.....	„ 163.7	„ 456.1	„ 494.8
Julio.....	„ 209.4	„ 414.7	„ 319.1
Agosto.....	„ 309.6	„ 730.7	„ 170.8
Setiembre.....	„ 285.2	„ 514.7	„ 512.7
Octubre.....	„ 135.4	„ 600.3	„ 498.5
Noviembre.....	„ 254.7	„ 610.6	„ 321.7
Diciembre.....	„ 129.8	„ 503.7	„ 505.2
Total.....	t. 3,253.0	t. 6,358.8	t. 4,415.4

El Sr. Loayza trabaja las minas San Pedro y San Vicente, de su propiedad; el Sr. Ayarza, las minas Civilización, Santa Isabel y Banco, de los señores Loayza, Ayarza y del Campo respectivamente; y el Sr. Noriega, las minas Rosario y San Lorenzo de la Testamentería Juan Azalia.

La hulla que producen contiene un promedio de 27 a 28% de cenizas. El costo de producción fluctúa entre Lp. 0.6.50 y Lp. 0.7.50 por tonelada métrica.

**Producción de la mina Quishuarcancha de la Cerro de Pasco Copper Corporation, durante el año 1950:
número de tareas trabajadas y coeficiente de extracción por tarea**

MESES	Producción	Número de tareas trabajadas		Total	Cobro estimado por tarea	
		Interior	Exterior		Interior	Exterior
Enero.....	0,388	4,282	1,800	6,112	1,402	1 000
Febrero.....	4,826	3,182	1,732	6,116	1,127	1 000
Marzo.....	6,864	3,767	2,001	6,878	1 001	1 000
Abril.....	4,788	2,892	1,704	4,600	1,178	1 000
Mayo.....	6,501	2,970	1,692	4,662	1 032	1 000
Junio.....	4,068	2,920	1,812	4,741	1 080	1 000
Julio.....	6,108	2,922	1,884	4,806	1,748	1 000
Agosto.....	6,336	3,311	2,020	5,331	1,918	1 000
Septiembre.....	6,009	3,703	2,217	5,920	1 801	1 000
Octubre.....	6,936	3,167	1,803	5,126	1 877	1 000
Noviembre.....	6,372	3,727	2,064	5,791	1,709	1 000
Diciembre.....	6,937	3,669	2,000	6,668	1,918	1 000
Total.....	69,602	40,410	23,838	69,756	1,724	1 000

**Trasporte de carbón de producción nacional por el Ferrocarril
Central del Perú, durante el año 1920**

ESTACIONES	Cantidad
Huari a Callao.....	t. 275
" " Lima.....	" 2,951
" " Pariachi.....	" 60
" " Casapalca.....	" 6,146
" " Morococha.....	" 545
" " La Oroya.....	" 980
Llocllapampa a Casapalca.....	" 361
" " (coke).....	" 941
Yauli a Ca-apalca.....	" 3,101
Total.....	t. 15,360

Resumen por procedencias

De Huari.....	t. 10,957
" Llocllapampa.....	" 1,302
" Yauli.....	" 3,101
Total.....	t. 15,360

El carbón de Huari procede de las minas Chuicho y La Lucha; el de Llocllapampa, de las hulleras de Jatunhuasi y el de Yauli de las minas de Rumichaca. Todo el carbón que se lleva a Casapalca es trasformado en coke para el servicio de la fundición; el que viene a Lima se vende para usos domésticos y algo también para el consumo del ferrocarril de Ancón.

Importaciones de carbón de coque en 1920

Origen	Cantidad	Valor	Moneda	Unidad
China	10,000	200,000	Yuan	Toneladas
India	5,000	100,000	Rupia	Toneladas
Malaya	3,000	60,000	Malaya	Toneladas
Indochina	2,000	40,000	Indochina	Toneladas
Java	1,000	20,000	Java	Toneladas
Sumatra	1,000	20,000	Sumatra	Toneladas
Total	22,000	440,000		

Importaciones de coque en 1920

Origen	Cantidad	Valor	Moneda	Unidad
China	10,000	200,000	Yuan	Toneladas
India	5,000	100,000	Rupia	Toneladas
Malaya	3,000	60,000	Malaya	Toneladas
Indochina	2,000	40,000	Indochina	Toneladas
Java	1,000	20,000	Java	Toneladas
Sumatra	1,000	20,000	Sumatra	Toneladas
Total	22,000	440,000		

La importación de coque fué libre hasta el 15 de octubre de 1920, habiéndose gravado desde esa fecha con un impuesto ad valorem de 2 soles por tonelada métrica. El carbón continúa libre de derechos.

Importación de carbón de piedra y coque desde 1904

Años	Cantidad	Valor
1904.....	t. 112,900	l.p. 225,800
1905.....	" 87,900	" 175,800
1906.....	" 121,400	" 242,800
1907.....	" 122,245	" 244,490
1908.....	" 193,706	" 387,412
1909.....	" 97,023	" 194,046
1910.....	" 80,933	" 161,866
1911.....	" 83,102	" 166,204
1912.....	" 78,949	" 157,896
1913.....	" 150,660	" 301,320
1914.....	" 139,312	" 306,486
1915.....	" 56,662	" 166,986
1916.....	" 82,373	" 370,678
1917.....	" 77,487	" 627,642
1918.....	" 61,865	" 507,377
1919.....	" 79,711	" 654,857
1920.....	" 78,068	" 801,073
Total en 17 años.....	t. 1,703,296	l.p. 5,692,733
Promedio anual.....	" 100,194	" 334,866

PETROLEO

El año 1920 fué bueno para nuestra industria petrolífera, pues los trabajos se desarrollaron sin interrupción y los precios se mantuvieron a muy alto nivel. Como consecuencia, las cifras de producción, tanto para el volumen como para el valor, son las más altas registradas hasta ahora por la estadística minera.

Sin embargo, no podemos dejar de reconocer que los progresos que venimos anotando en los últimos años, aunque firmes, son muy lentos; y que la situación general de la industria dista mucho de ser ampliamente satisfactoria, pues no corresponde a la riqueza petrolífera del Perú, el cual continúa ocupando un lugar secundario entre los países que explotan esta sustancia, con una participación en la producción mundial que no llega a medio por ciento del total. La causa de este relativo estancamiento de la industria en una época de tanto interés por los negocios de petróleo, creemos que se debe principalmente a la incertidumbre sobre la futura política petrolífera, que ha restringido la inversión de nuevos capitales para intensificar las explotaciones y explorar nuevos campos de trabajo. Felizmente la ley general del petróleo que se ha sometido a estudio del Poder Legislativo, vendrá a salvar este obstáculo; y cabe esperar que ya que ha tardado tanto, deteniendo por varios años el desarrollo de la industria, la que se expida sea suficientemente sabia y eficaz para estimular la inversión de los grandes capitales que se necesitan para que aquella adquiera la importancia que debía tener en el Perú.

En las páginas siguientes damos detalles completos sobre la situación de nuestra industria petrolífera en 1920.

Cuadro de propiedades petrolíferas

UBICACION	Año 1919		Año 1920	
	Concesiones	Pertenencias	Concesiones	Pertenencia
DEPARTAMENTO DE TUMBES				
Distrito de Tumbes.....	52	212	70	217
DEPARTAMENTO DE PIURA				
Distrito de Paita.....	154	1,172	154	1,230
Distrito de Amotape.....	3	41,634	3	41,634
DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN				
Distrito de San Martín.....	1	60	1	56
DEPARTAMENTO DE LORETO				
Distrito de Bajo Amazonas.....			6	360
DEPARTAMENTO DE ANCACHS				
Distrito de Santa.....	24	1,036	5	300
DEPARTAMENTO DE ICA				
Distrito de Nazca.....				
DEPARTAMENTO DE JUNIN				
Distrito del Cerro de Pasco.....	1	60	5	100
Distrito de Jauja.....	1	20	1	20
Distrito de Yauli.....			2	120
DEPARTAMENTO DEL CUZCO				
Distrito de Canas.....			1	60
Distrito del Cuzco.....	1	20	1	29
Distrito de Espinar.....			7	420
DEPARTAMENTO DE PUNO				
Distrito de Ayaviri.....	5	239	6	299
Distrito de Huancané.....	3	60	3	60
Total.....	245	44,513	26	44,896

Pozos.—La perforación efectuada durante 1920 fué algo inferior a la de 1919, pues solo alcanzó a 64,864 metros, contra 68,665 metros del año anterior. El número de pozos terminados fué de 111, de los cuales 34, o sea un 30.6%, resultaron improductivos. Estas cifras son también desfavorables respecto a las de 1919, pues en ese año se terminaron 124 pozos, con solo un 23.4 % de estériles.

El número de pozos útiles en 31 de diciembre de 1920. era de 1,015, distribuídos así:

Negritos y Lagunitas.....	787
La Brea.....	34
Lobitos.....	125
Restín.....	39
Zorritos	30
Total.....	1,015

Este número ha venido aumentando en los últimos años según la escala siguiente:

Años	Pozos productores
1908.....	287
1909.....	360
1910.....	482
1911.....	524
1912.....	575
1913.....	630
1914.....	703
1915.....	747
1916.....	813
1917.....	865
1918.....	889
1919.....	940
1920.....	1,015

El cuadro que sigue hace conocer en detalle los trabajos efectuados en 1920, los resultados obtenidos y el número y condición de los pozos existentes al principio y término de dicho año.

Cuadro general de pozos petrolíferos en 1920

	Brea Pariñas	Lobitos	Resfín	Zorritos	Total
Pozos en producción al 31 de Diciembre de 1919	761	118	31	31	941
{ Productivos	67	6	2	2	77
{ Improductivos	34	0	0	0	34
{ Total	101	6	2	2	111
Antiguos pozos productivos que se agotaron y abandonaron en 1920	10	3	0	3	16
Pozos en producción al 31 { Surgentes	13	11	1	6	34
de Diciembre de 1920... { Bombeados	808	111	38	24	981
{ Total	821	125	39	30	1,015
Pozos abandonados al 31 de Diciembre de 1920	542	150	3	292	987
Total de pozos perforados desde el principio de la explotación hasta el 31 de Diciembre de 1920	1,363	275	42	322	2,002
Pozos en perforación el 31 de Diciembre de 1920	28	7	8	0	43
Metrage total perforado durante 1920	54,015	6,134	3,646	1,069	64,864
id. de los pozos completados en 1920	54,194	4,352	1,572	984	61,102
id. de los pozos abandonados en 1920	4,752	1,439	0	1,438	7,629
id. de los pozos improductivos perforados en 1920	22,506	0	0	0	22,506

**Quadro de la perforación mensual efectuada por las diferentes
empresas petrolíferas, durante 1920**

MESES	Metros de perforación		
	International	Lobitos	Zorritos
Enero.....	4,497.50	763.50	
Febrero.....	3,988.20	1,057.04	
Marzo.....	4,372.30	1,245.75	
Abril.....	3,772.10	962.55	
Mayo.....	4,347.50	668.40	
Junio.....	3,980.00	675.73	
Julio.....	3,669.50	689.44	
Agosto.....	6,028.80	631.84	
Septiembre.....	4,591.70	731.20	
Octubre.....	4,717.00	1,645.88	
Noviembre.....	5,859.60	844.58	
Diciembre.....	4,190.80	595.87	
Total.....	54,015.00	9,780.58	1,69.00

RESUMEN

International Petroleum Co.....	m. 54,015.00
Lobitos Oilfields Ltd.....	„ 9,780.58
Establecimiento Industrial de Zorritos.....	„ 1,069.00
Total.....	m. 64,864.58

La productibilidad media de nuestros pozos en 1920, fué de m³ 1.209, o sean 7.6 barriles, en 24 horas; es decir algo más baja que la de 1919, en que llegó a m³ 1.218 por pozo en 24 horas. La producción anual de cada pozo, fué en promedio de m³ 441.18 en 1920 y de m³ 444.4 en 1919.

Productibilidad de los pozos petrolíferos del Perú durante el año 1920

Campos	N. de pozos productivos	Producción en el año	Promedio anual por pozo	Promedio diario por pozo
		m ³	m ³	m ³
Negritos.....	787	174,486.5	382.027	1.046
Lagunitas.....		127,179.3		
La Brea.....	34	16,327.9	480.232	1.316
Lobitos.....	125	93,549.2	748.300	2.044
Restin.....	39	24,460.5	627.200	1.714
Zorritos.....	30	12,844.3	428.140	1.173
Total.....	1,015	447,797.7	441.180	1.209

Productibilidad de los pozos petrolíferos de Estados Unidos en 1920

Estados	M.3 por pozo	Estados	M.3 por pozo
California.....	5.136	Ohio.....	0.080
Colorado.....	0.652	Oklahoma.....	0.080
Illinois.....	0.270	Pensilvania.....	0.048
Indiana.....	0.175	Texas.....	4.293
Kansas.....	0.177	West Virginia.....	0.175
Kentucky.....	0.509	Wyoming y Montana.....	8.888
Louisiana.....	5.056		
New York.....	0.032	<i>Promedio.....</i>	<i>0.792</i>

Productividad de las pautas surcadas en 1920

Metros cúbicos de pautas en 24 horas

	Metros Cúbicos	Litros	Resin	Z. cúb.
1	5.14	1.57	3.55	1.19
2	19.56	1.64	—	1.39
3	19.24	1.71	—	1.41
4	24.17	1.91	—	1.59
5	4.54	1.99	—	1.41
6	6.51	1.65	—	2.17
7	0.64	2.11	—	—
8	0.32	2.19	—	—
9	1.27	2.12	—	—
10	36.57	9.75	—	—
11	0.64	6.65	—	—
12	22.26	30.66	—	—
13	11.13	19.41	—	—
14	—	9.06	—	—
Totales	155.20	91.69	3.85	8.86

Producción.—La producción de petróleo crudo durante al año 1920, ascendió a 447,797.7 metros cúbicos, equivalentes a 2,816,649 barriles de 42 galones. Como la densidad media fué de 0.8336, este volumen corresponde a un peso de 373,280 toneladas métricas, que comparado con el obtenido en 1919, arroja un aumento de 24,631 toneladas.

La producción de 1920 ha superado además a la de los años precedentes, siendo la más alta que registra la estadística, como se vé en el cuadro que sigue:

Producción de petróleo en el Perú desde 1903

Años	Producción
1903	t. 37,079
1904	„ 38,683
1905	„ 49,700
1906	„ 70,832
1907	„ 100,184
1908	„ 125,948
1909	„ 188,128
1910	„ 167,712
1911	„ 195,276
1912	„ 233,600
1913	„ 273,459
1914	„ 244,923
1915	„ 343,838
1916	„ 345,758
1917	„ 347,092
1918	„ 335,002
1919	„ 348,649
1920	„ 373,280

Las cantidades y proporciones correspondientes a los diferentes campos y empresas explotadoras, fueron las siguientes:

<u>Empresas y campos</u>	<u>m3.</u>	<u>% del total</u>	<u>Densidad</u>	<u>T. m.</u>
<i>International Petroleum Co.</i>				
Negritos.....	173,486.5	38.73	.....	.....
Lagunitas.....	127,179.3	28.40	.....	.....
La Brea.....	16,327.9	3.65	0.874	14,271
	<u>316,943.7</u>	<u>70.78</u>	<u>0.8294</u>	<u>263,697</u>
<i>Lobitos Oilfields Ltd.</i>				
Lobitos.....	93,549.2	20.89	0.8354	78,151
Restín	24,460.5	5.46	0.8476	20,733
	<u>118,009.7</u>	<u>26.35</u>	<u>0.8379</u>	<u>98,884</u>
<i>Faust. G. Piaggio y Cia.</i>				
Zorritos.....	12,844.3	2.87	0.8330	10,699
Total.....	<u>447,797.7</u>	<u>100.00</u>	<u>0.8336</u>	<u>373,280</u>

Todas las empresas han tenido su parte en el aumento de la producción total, en forma que las proporciones correspondientes a cada una, que registra la tabla anterior, son prácticamente las mismas que en 1918.

La comparación de datos permite también anotar una reducción del peso específico del petróleo producido en todos los campos, de modo que el promedio general resulta de 0.8336 en 1920, contra 0.8346 en 1919.

En los cuadros que damos a continuación puede verse en detalle la producción mensual de cada campo.

**Producción y consumo de petróleo bruto en los campos Negritos, Lagunitas y La Brea
de la Internacional Petroleum Co. Ltd.**

(Metros cúbicos)

Año 1920	PRODUCCION			CONSUMO IN SITU			Producción		Consumo*	
	Meses	Negritos	Lagunitas	La Brea	Negritos	Lagunitas	La Brea	Total	Total	Total
Enero	13,632.4	11,053.4	1,301.8	108.1	236.5	243.3	25,987.6	587.9		
Febrero	13,782.2	9,737.8	1,257.4	39.4	200.1	254.2	24,777.3	493.7		
Marzo	14,175.2	10,047.9	1,276.9	15.9	123.8	268.9	25,500.1	398.6		
Abril	13,325.4	9,677.1	1,730.1	28.9	79.3	286.9	24,782.5	340.1		
Mayo	13,772.5	9,752.9	1,765.8	0.0	100.2	265.9	25,791.2	366.1		
Junio	14,065.6	9,947.1	1,516.5	11.4	79.8	210.7	25,529.3	302.0		
Julio	13,944.5	10,010.5	1,436.1	0.0	152.2	230.5	25,391.1	322.7		
Agosto	14,921.7	10,325.5	1,343.5	0.0	89.3	223.7	26,590.7	313.0		
Septiembre	14,634.9	11,473.7	1,244.6	0.0	34.5	135.9	27,353.3	170.3		
Octubre	15,783.2	11,535.2	1,245.3	0.0	0.0	229.9	28,563.6	229.9		
Noviembre	15,137.4	11,683.4	1,102.8	32.4	0.0	199.3	27,923.6	231.7		
Diciembre	16,261.5	11,934.8	1,106.9	4.5	0.0	228.1	29,303.3	232.6		
Total	173,436.5	127,179.3	16,327.8	235.6	1,095.7	2,717.3	316,943.6	4,048.6		

* Como este consumo podría parecer bajo, debe tenerse en cuenta que para las operaciones de estos campos se utiliza principalmente los residuos de la destilación. Así, en 1920 se consumieron en estos servicios 13,034 metros cúbicos de residuo combustible.

La clasificación del petróleo crudo bombeado a Talara de los campos de Negritos, Lagunitas y La Brea, fué la siguiente:

Alto punto de congelación m³ 209,950
 Bajo punto de congelación " 102,431

es decir, más o menos dos terceras partes de petróleo de base mixta y una tercera parte de petróleo de base asfáltica.

Producción de los campos "Lobitos" y "Restín"
de la Lobitos Oilfields Limited

Año 1920	Metros cúbicos de petróleo			Peso específico	
	Meses	Lobitos	Restín	Total	Lobitos	Restín
Enero.....	7,060	1,973	10,033	0.8340	0.8490
Febrero.....	7,575	1,725	9,300	0.8300	0.8430
Marzo.....	7,953	1,948	9,901	0.8340	0.8430
Abril.....	7,491	2,027	9,518	0.8350	0.8450
Mayo.....	8,029	2,178	10,207	0.8350	0.8475
Junio.....	7,707	1,955	9,662	0.8390	0.8505
Julio.....	8,086	2,088	10,174	0.8390	0.8500
Agosto.....	7,937	2,007	9,944	0.8370	0.8500
Septiembre.....	7,550	2,227	9,777	0.8390	0.8490
Octubre.....	8,008	2,095	10,103	0.8350	0.8480
Noviembre.....	7,424	2,079	9,503	0.8350	0.8480
Diciembre.....	7,729	2,158	9,887	0.8310	0.8470
Total.....	93,549	24,460	118,009	0.8354	0.8476

El consumo de petróleo crudo para los servicios de explotación, fué de m³ 1,812 en Lobitos y de m³ 4,553 en Restín. Las pérdidas por evaporación y derrames, ascendieron a m³ 891 en Lobitos y m³ 187 en Restín.

Producción de petróleo del yacimiento "Zorritos"
de Faustino G. Piaggio y Cia.

Año 1920 Meses	Producción m ³ .
Enero.....	1,293.61
Febrero	1,329.43
Marzo.....	1,133.20
Abril	894 71
Mayo.....	981.73
Junio	961.36
Julio.....	909.45
Agosto	1,002.69
Septiembre.....	1.151.18
Octubre.....	1,054.93
Noviembre	986.14
Diciembre	1,145.97
Total.....	12,844.30

Distribucion de petroleo crudo.—La producción de los pozos durante el año 1920, así como los stocks almacenados en los centros y refineries, aumentó en total de 46,244 metros cúbicos, sobre 1919, produciéndose, en consecuencia, el siguiente:

	Cantidad	Porcentaje
Exportado crudo	42,720	92.4
Reservado a la refinería	1,224	2.7
Reservado a los centros	2,000	4.3
Pérdidas crudas de la refinería	72	0.2
Stocks en los centros de petróleo	1,228	2.7
Total	47,244	100.0

Con relación a las cifras de 1919, se observa una disminución de 48,249 en el petróleo crudo exportado, mientras que la cantidad reservada al beneficio y los stocks, aumentaron en 20,873 y 14,969 respectivamente.

Refinación. El tratamiento del petróleo en 1920, estuvo caracterizado por una extracción mayor de productos ligeros, pues la cantidad de éstos llegó al 32.69% del crudo beneficiado, contra 27.62% obtenida en 1919. Las cifras que siguen dan el rendimiento relativo en los cuatro últimos años.

Productos ligeros	1917	1918	1919	1920
Gasolina	17.3%	15.4%	20.17%	21.30%
Gas	4.97%	5.71%	4.07%	6.13%
Kerosene	3.5%	2.1%	2.55%	4.16%
Otros	0.23%	0.43%	0.83%	1.10%
Total	26.0%	31.2%	27.62%	32.69%
Productos pesados				
Residuos	64.30%	65.54%	67.59%	65.18%
Lubricantes	0.11%	1.52%	1.78%	0.24%
Otros	0.03%	.....	0.03%	0.01%
Total	63.44%	66.57%	69.40%	65.43%

Resultados de la refinación del petróleo en 1920

Productos obtenidos	Grados Beaumé	Cantidad m ³	Por ciento del total
Gasolina.....	61 a 68	19,041.2	6.13
Nafta.....	56 „ 57	66,175.3	21.30
Kerosene.....	44 „ 45	12,933.9	4.16
Aceite de gas.....	37 „ 38	3,367.3	1.08
Aceites lubricantes.....	16 „ 26	754.0	0.24
Aguarraz.....	52	46.0	0.02
Residuo combustible.....	29 „ 32	202,521.8	65.18
Brea.....	16	21.0	0.01
Total.....		304,860.5	98.12
Pérdidas.....		5,849.6	1.88
Volumen del petróleo destilado.....		310,710.1	100.00

Comparando estos resultados con los obtenidos en 1919, se observa aumento en la producción de todos los derivados, con excepción de los aceites lubricantes. Los aumentos absolutos fueron los siguientes:

Gasolina.....	m ³	7,541.9
Nafta.....	„	9,217.1
Kerosene.....	„	5,735.7
Aceite de gas.....	„	1,040.0
Residuos.....	„	11,624.1

La producción de aceites lubricantes disminuyó en m³ 4,277.6 quedando reducida a la cantidad que se refina y vende para el consumo local en el país, pues la exportación del lubricante crudo que había tomado cierta importancia en los dos años precedentes, ha sido suspendida.

En 1919 también se produjo alguna cantidad de gasolina *casing heavy*, extraída del gas natural por el método de compresión, en una pequeña planta experimental; pero no tenemos mayores detalles al respecto. Parece que en los próximos años esta fabricación se hará en más vasta escala, para lo cual se vá a instalar una nueva planta de compresión.

En las páginas siguientes damos el detalle de las operaciones de beneficio en las dos refinerías de Talara y Zorritos. Talara benefició m³ 28.000 más que en 1919, y como sus pérdidas se redujeron en m³ 2.500, tuvo una mayor producción de más o menos m³ 30.500 de derivados. La conducción del tratamiento se aprecia por los porcentajes siguientes:

Productos	1919	1920
Gasolina.....	3.58 %	5.75 %
Nafta.....	21.08 „	22.19 „
Kerosene.....	2.25 „	3.95 „
Lubricantes.....	1.86 „	0.25 „
Residuos.....	67.90 „	65.36 „
Diversos.....	0.89 „	1.13 „
Pérdidas.....	2.44 „	1.37 „
	<hr/>	<hr/>
	100.00	100.00
	<hr/>	<hr/>

Se nota un aumento apreciable en los productos de más avanzada refinación como la gasolina y el kerosene. La primera tiene cada día un mercado más firme, tanto en el Perú cuanto en los países vecinos, y su consumo seguirá aumentando rápidamente conforme se generalice el empleo de las marcas de no muy alta graduación, que resultan mucho más económicas y son suficientemente eficaces para los usos ordinarios. El kerosene también se está exportando en mayor escala que en años anteriores.

La refinería de Zorritos benefició prácticamente lo mismo que en 1919, con resultados muy semejantes, aunque acusando también cierto aumento en la extracción de productos livianos. Los productos de Zorritos están destinados casi exclusivamente al consumo nacional, pues la exportación es insignificante.

REFINERIA DE TALARA**Balance del petróleo habido durante el año 1920**

	m3	m3
Existencia sobrante de 1919.....	10,055.4	
Recibido de sus campos durante el año.....	310,240.8	
Recibido de Lobitos " " ".....	55,864.9	
Sometido a la refinación.....		298,255.7
Vendido crudo.....		50,636.6
Mermas por evaporación, etc.....		422.7
Stock el 31 de Diciembre de 1920.....		26,846.1
	<u>376,161.1</u>	<u>376,161.1</u>

Resultados de la refinación en 1920

Derivados obtenidos	Grados Beammé	Metros cúbicos
Gasolina	61	17,139.1
Nafta	56	66,175.3
Kerosene	44	11,775.5
Aceite de gas.....	38	3,367.3
Residuo combustible	31	194,947.2
Aceites lubricantes.....	16 a 26	751.4
Brea.....	16	21.0
Total de productos		294,176.8
Pérdidas en el tratamiento		4,078.9
Petróleo crudo beneficiado	39	298,255.7

ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL DE SOBRITOS**Resultados de la refinación durante el año 1939**

Volumen crudo sometido a tratamiento m3 12.454,39

Productos obtenidos	Unidades de medida	Medidas cúbicas
Gasolina marca A	67	241,45
B	63	59,97
C	63	49,25
D	62	1.552,75
Kerosene lubricante 120	44	1.065,21
Lubricante 120	45	1,44
Lubricante 120	45	1,44
Aguarras	51	45,39
Lubricante 120	32	2,25
Residuos combustibles	19	7.574,62
Total		10.683,67
Pérdidas		1.770,52
Volumen total sometido al tratamiento		12.454,39

Resumen

Productos	Cantidad	% del total
Gasolina	m3 1.902,16	15,27
Kerosene .....	.. 1.158,45	9,30
Aguarras y lubricante .....	.. 48,64	0,39
Residuos .....	.. 7.574,62	60,82
Pérdidas .....	.. 1.770,52	14,21
	m3 12.454,39	100,00

Cuadro de la refinación de petróleo desde 1903

AÑOS	PRINCIPALES PRODUCTOS DE REFINACION OBTENIDOS							Residuo pesado t.
	Petróleo beneficiado t.	Nafta cruda m3	Gasolina y ben- cina m3	Kerosene m3	Lubricantes m3	Residuo liviano t.		
1903	11,639	.....	2,839.0	2,536.0	.....	.....	7,819
1904	5,980	.....	160.0	2,744.0	.....	.....	4,000
1905	7,280	.....	3,236.0	3,246.0	.....	.....	6,970
1906	10,996	.....	3,631.6	2,226.0	.....	.....	6,495
1907	14,735	.....	583.0	4,322.0	.....	.....	7,300
1908	18,673	.....	4,670.8	3,089.2	.....	.....	11,729
1909	24,644	.....	5,989.9	3,378.9	.....	.....	15,882
1910	50,821	10,544.0	312.6	5,043.6	247.7	21,029	14,004	
1911	105,589	18,975.0	528.0	3,910.3	288.9	73,783	7,245	
1912	137,910	30,866.2	1,557.9	4,237.7	220.7	98,790	5,833	
1913	179,888	44,691.6	2,537.6	5,359.8	732.4	117,834	4,504	
1914	142,404	52,451.4	2,402.1	7,006.9	461.2	81,305	4,528	
1915	216,879	56,363.9	6,820.0	33,198.8	531.8	100,067	31,575	
1916	263,767	47,182.4	30,819.4	7,354.4	.....	164,737	30,296
1917	270,068	22,361.0	65,299.5	8,630.8	311.4	117,402	37,943	
1918	204,129	62,106.1	8,376.2	5,214.6	3,718.3	87,638	50,958	
1919	235,133	56,875.6	11,582.0	7,198.2	5,031.6	102,977	63,355	
1920	259,006	66,175.3	19,041.2	12,933.9	754.0	*176,193	.....

* Incluye también el residuo pesado.

Valor de la producción.—En el cuadro que sigue damos los precios usados para valorar la producción petrolífera de 1920. Desde luego dichos precios son promedios estimativos, fijados teniendo en cuenta los que se cobra en la localidad y los que alcanzan en el extranjero productos de análoga calidad. En realidad los precios son muy variables, estando muchas veces sujetos a contratos pre-existentes que no nos corresponde considerar.

**Precios empleados para valorar el petróleo crudo
y derivados producidos en 1920**

Productos	Por m3.	Por t.
Petróleo crudo exportado.....	.....	Lp. 5.000
Id. id. consumido <i>in situ</i>.....	.....	.. 1.200
Residuo combustible .....	.....	.. 3.500
Gasolina	Lp. 17 7.00	.. 24.1.84
Kerosene.....	.. 10.3.03	.. 12.8 15
Aceite de gas .....	.. 10.0.39	.. 11.9.65
Aguarraz .....	.. 10.7 00	.. 13.8.76
Nafta.....	.. 14 0.02	.. 18.7.44
Aceites lubricantes.....	.. 29 8.53	.. 33.1.70
Brea.....	.....	.. 10 7.00

Estos precios, aplicados a la producción de 1920, dan un valor total de *Lp. 2,494,570*, superior en *Lp. 131,026* al correspondiente de 1919 y el más alto que se ha obtenido hasta ahora. Vale advertir que, como de costumbre, no se han valorado como producción del año, los stocks no utilizados que quedan para el año siguiente.

El cuadro que sigue muestra en detalle el valor parcial correspondiente a los diversos productos petrolíferos producidos en 1920.

Valor de la producción petrolífera de 1920

Productos		Valor
Petróleo crudo exportado.....	Lp.	412,615
Id. id. consumidos <i>in situ</i>	"	10,417
Gasolina.....	"	337,029
Nafta.....	"	926,586
Kerosene.....	"	133,258
Aceite de gas.....	"	33,804
Aceites lubricantes.....	"	22,509
Aguarraz.....	"	638
Combustible.....	"	617,489
Brea.....	"	225
Total.....	Lp.	2,494,570

Valor de la producción petrolífera del Perú desde 1903

Años		Valor
1903.....	Lp.	149,290
1904.....	"	116,834
1905.....	"	151,529
1906.....	"	242,542
1907.....	"	312,437
1908.....	"	421,769
1909.....	"	556,337
1910.....	"	598,873
1911.....	"	785,071
1912.....	"	879,976
1913.....	"	1,033,206
1914.....	"	1,135,372
1915.....	"	1,687,141
1916.....	"	1,524,464
1917.....	"	1,651,174
1918.....	"	2,009,268
1919.....	"	2,363,544
1920.....	"	2,494,570
Total en 18 años.....	Lp.	18,113,397

Operarios.—El promedio de personas empleadas por las empresas petrolíferas durante el año 1920, fué de 3,045; es decir, unas 467 más que en el año anterior. El total se descompone así.

Lugares	No. de hombres
Negritos.....	920
Lagunitas.....	276
La Brea.....	82
Talara.....	822
Callao.....	46
Lobitos.....	485
Restín.....	263
Zorritos.....	151
Total.....	3,045

Como en la relación anterior no figura la gente que trabaja en labores por contrata, se puede estimar que el número total, considerando empleados, jornaleros y contratistas, asciende a cerca de 4,000 hombres.

El gasto anual en salarios fué aproximadamente de Lp. 327,838, a saber:

Negritos.....	Lp.	106,783
Lagunitas.....	„	30,758
La Brea.....	„	8,452
Talara y Callao.....	„	87,959
Lobitos.....	„	54,458
Restín.....	„	26,343
Zorritos.....	„	13,085
Total.....	Lp.	327,838

Pero como en estas cifras no se ha considerado tampoco el pago de los trabajos por contrata, ni las gratificaciones, sobretiempos, sueldo de algunos empleados, etc.; creemos que la suma real distribuída por las empresas por salarios de toda clase, debe ser de más o menos Lp. 400,000 al año. Como hemos dicho otras veces, las empresas petrolíferas proporcionan además alojamiento gratuito, así como los servicios de luz, agua potable, combustible, asistencia médica y hospitalaria, e instrucción primaria para los hijos de los operarios.

En los cuadros siguientes puede verse en detalle el personal empleado por cada empresa en sus diferentes secciones y los jornales que pagan.

Promedio de operarios y salarios en "Negritos", "La Brea" y "Lagunitas"

OCUPACION	No. de hombres	SALARIO EN SOLES DE PLATA			
			Máximo	Mínimo	Medio
Negritos					
Sobrestantes en el departamento de producción	14	mensual	206.00	96.00	136.00
Maestro carpintero en idem.....	4	"	186.00	94.00	117.00
Carpinteros en idem.....	28	diario	5.20	1.80	3.00
Empleados para medir la producción.....	41	"	3.07	1.00	2.33
Conectores de tubos.....	57	"	3.70	2.10	2.62
Catalineros en las instalaciones de fuerza	55	mensual	101.00	56.00	83.00
Jefes de labores de campo.....	3	"	188.50	156.00	166.83
Maestro carpintero para castillos.....	1	"	285.50		
Carpinteros ayudantes en el campo.....	38	diario	4.80	1.40	3.34
Peones (labores diversas).....	57	"	3.45	1.65	2.54
Capataces de vía férrea.....	8	mensual	124.00	87.50	101.00
Albañiles.....	3	diario	4.55	3.40	3.78
Policia.....	5	mensual	113.50	54.00	77.00
Guardianes.....	11	"	103.50	25.00	83.00
Maestro carpintero de taller.....	1	"	156.00		
Ayudantes de carpintería.....	15	diario	4.05	1.45	2.30
Talabartero.....	1	mensual	180.50		
Ayudante de talabartero.....	1	diario	2.35		2.35
Jefe del pesebre.....	1	mensual	188.50		
Peones del corralón.....	9	"	91.50	69.00	83.00
Baja Policía y abastecimiento de agua.....	21	"	121.00	47.00	63.50
Perforadores.....	46	diario	8.20	4.95	5.62
Poceros.....	85	"	3.55	2.70	3.15
Carreros.....	21	"	3.05	1.70	2.64
Broqueros (afiladores).....	19	"	5.00	2.50	3.32
Fogoneros.....	68	mensual	111.00	74.50	92.25
Mecánicos de campo.....	25	diario	5.20	1.50	2.72
Barchilones.....	8	mensual	136.00	62.00	86.50
Portero y portapliegos.....	1	"	71.00		
Muchachos de oficina.....	2	"	66.00	41.00	53.50
Bodegueros.....	2	"	111.00		
Bodegueros.....	6	diario	3.20	2.20	2.84
Muchacho de bodega.....	1	mensual	36.00		
Marcadores de tiempo.....	5	"	96.00	65.00	75.40
Jefes de electricistas.....	2	"	226.09	176.50	201.25
Ayudantes de electricistas.....	8	"	106.00	71.00	80.00

OCUPACION	No. de hombres	SALARIO EN SOLES DE PLATA			
			Máximo	Mínimo	Medio
Operadores de la oficina telefónica.....	3	mensual	97.50	73.50	81.80
Reparadores de la línea telefónica.....	2	"	120.50	36.00	78.25
Maestros de Escuela.....	3	"	120.50	53.50	85.00
Portero del Club Inglés.....	1	"	150.00		
Sirviente del Club Inglés.....	1	"	106.00		
Mecánicos de banco.....	7	diario	7.20	4.50	5.65
Idem. idem. ayudantes.....	38	"	3.45	1.30	2.44
Herreros.....	3	"	6.30	5.45	5.73
Idem. ayudantes.....	16	"	2.95	1.70	2.60
Fundidores.....	5	"	4.75	1.45	2.66
Caldereros.....	2	"	6.60	4.90	5.75
Id. ayudantes.....	16	"	3.70	2.25	2.80
Maquinistas de locomotoras.....	7	mensual	148.00	74.50	119.00
Fogoneros idem.....	7	"	88.50	69.50	75.00
Chauffeurs.....	21	"	121.00	49.00	73.80
Jefes de la planta de condensación.....	2	"	253.50	233.50	243.50
Operarios de la condensadora.....	22	diario	4.20	1.70	2.45
Idem. idem.....	9	mensual	92.50	77.00	82.30
Fogoneros idem.....	5	"	128.00	84.50	102.00
Idem. idem.....	5	diario	2.75	1.45	2.20
Chacarero de la sección 23.....	1	mensual	106.00		
Empleados de la chácara del "23".....	2	diario	2.40		
Sub-jefes de las labores del campo.....	2	"	4.00	3.20	3.60
Cuadrilla de carrilanos.....	22	"	3.20	1.87	2.51
Gariteros del ferrocarril.....	11	"	2.75	1.85	2.15
Reparadores de vía férrea.....	34				
Total.....	920				
Lagunitas					
Bodegueros.....	3	diario	3.70	2.20	2.45
Maestro carpintero.....	1	"	5.70		
Carpinteros de taller.....	11	"	4.45	1.15	2.79
Idem. de campo.....	7	"	4.20	1.70	2.46
Broqueros (afiladores).....	11	"	3.70	1.85	2.87
Engrasadores.....	7	"	3.55	1.70	2.26
Muchachos.....	21	"	1.75	1.10	1.36
Jefes de perforación.....	2	"	7.70		
Perforadores.....	22	"	5.70		
Poceros.....	46	"	3.70	3.50	3.67
Mecánicos de campo.....	2	"	3.20		
Idem. de banco.....	12	"	3.45	1.80	2.53
Idem. de los motores "Clark".....	2	"	3.70	3.20	3.45
Servicio sanitario.....	2	"	4.45	2.65	3.55

Ocupación	No. de hombres	SALARIO EN SOLES DE PLATA		
		Máximo	Mínimo	Medio
Capataz de laboreros.....	1	diario	6.95	
Laboreros	59	"	4.20	1.00 2.31
Gasfiteros	3	"	3.60	2.95 3.23
Catalineros.....	22	"	3.55	2.95 3.22
Bomberos.....	3	"	4.75	3.35 3.88
Fogoneros	18	"	3.40	2.70 3.33
Caballerizos.....	3	"	3.60	2.45 2.86
Electricistas.....	3	"	4.70	2.20 3.36
Herreros	4	"	5.20	2.20 3.82
Guardianes	5	"	3.30	2.80 2.93
Chauffeurs	5	"	2.45	1.70 2.17
Muchacho de oficina.....	1	"	1.20	
Total.....	276			
La Brea				
Superintendente de producción	1	mensual	250.00	
Perforadores.....	8	diario	7.20	4.40 5.12
Fogoneros	10	mensual	93.00	75.00 81.70
Broqueros.....	4	diario	3.90	2.70 3.00
Gasfiteros	3	"	2.30	
Guardianes.....	2	mensual	90.50	71.00 80.75
Carreros.....	2	diario	2.55	
Abastecedor de agua	1	mensual	86.00	
Operador del dinamo.....	1	"	73.50	
Maestro de Escuela.....	1	"	81.00	
Poceros	12	diario	3.00	2.80 2.95
Empleados para medir la producción	5	"	3.45	2.25 2.60
Mecánicos.....	5	"	3.20	1.40 2.16
Carpinteros.....	5	"	3.50	2.25 2.77
Laboreros para servicios diversos.....	19	"	2.45	1.40 2.12
Cocinero de los geólogos.....	1	mensual	106.00	
Bodegueros	2	"	72.00	
Total.....	82			

RESUMEN

Campos	No. de hombres	Pago anual
Negritos.....	920	Lp. 106,783
Lagunitas.....	276	" 30,758
La Brea.....	82	" 8,452
Total.....	1,278	Lp. 145,993

El cuadro y resumen anteriores, no consideran el personal de los trabajos que se hacen por contrata, que puede fijarse en un promedio diario de 480 hombres y representa un gasto anual de Lp. 41,172; de modo que el verdadero total de hombres ocupados por la empresa en la explotación de sus campos durante el año 1920, asciende a 1,758, entre los cuales distribuyó la suma de Lp. 187,165.

Promedio de precios y salarios en Talara

OCUPACION	No. de hombres	Jornal medio en soles de plata
Factoría		
Herreros	3	4.15
Herreros ayudantes.....	7	2.92
Torneros.....	3	6.03
Mecánicos de banco.....	5	3.04
Máquina para taladros	1	3.70
Máquina para roscas y tuercas.....	8	2.57
Vigilante	1	3.70
Peones de la factoría.....	2	2.42
Guardador de herramientas.....	1	1.20
Oficinista.....	1	3.42
Calderería		
Torneros de bridas.....	1	6.95
Cortadores, acopladores, etc.....	4	5.04
Calafateadores de 1. ^a clase.....	4	4.45
Idem de 2. ^a clase	2	3.70
Remachadores de 1. ^a clase	2	3.45
Idem de 2. ^a clase	7	3.00
Sostenedores.....	6	2.80
Maquinistas.....	2	2.95
Hojalateros y ayudantes	18	3.44
Caldeadores de remaches	6	2.70
Oficinista.....	1	3.74
Guardador de herramientas.....	1	3.95
Carpintería		
Sub-jefes de carpinteros	3	4.66
Carpinteros de 1. ^a clase	7	4.17
Idem de 2. ^a clase.....	5	3.78
Idem de 3. ^a clase.....	18	3.34
Ayudantes de 1. ^a clase	1	2.75
Idem de 2. ^a clase	6	2.38
Reparador de botes y ayudante.....	2	4.12
Tornero y modelero.....	2	4.95
Maquinistas.....	2	3.40
Muchachos.....	3	1.46
Guardador de herramientas.....	1	2.20
Refinería		
Refinadores, Alambique, Casa de observación, etc.....	35	3.23

OCUPACION	No. de hombres	Jornal medio en soles de plata
Medidores de tanques.....	5	2.81
Oficina de la refinería.....	1	2.77
Mecánicos y ayudantes.....	3	2.73
Muchachos.....	6	1.75
Gasfitería		
Gasfiteros.....	12	3.71
Gasfiteros ayudantes.....	38	2.35
Guardador de herramientas.....	1	3.34
Albañilería		
Albañiles.....	16	3.50
Idem ayudantes.....	12	2.71
Idem aprendices.....	4	1.72
Muchachos.....	13	3.38
Guardadores de herramientas.....	2	1.75
Trasporte y Tráfico		
Peones.....	52	2.51
Chauffeur.....	1	2.70
Oficina de tráfico.....	2	1.85
Locomotora No. 5.....	2	3.25
Idem No. 7.....	1	4.20
Teléfonos.....	5	2.70
Diversas secciones		
Electricistas.....	14	2.82
Reflector.....	2	2.77
Mecánico del campo.....	12	2.57
Casa de locomotoras.....	2	3.12
Bombas del muelle.....	2	3.26
Departamentos de fuego.....	2	3.10
Pintores.....	9	2.72
Agitadores y planta de ácidos.....	6	3.06
Tonelería.....	13	2.77
Planta de condensadores.....	5	3.29
Planta de hielo.....	2	3.09
Planta de caldereros.....	4	3.17
Mecánicos y limpiadores de calderos.....	5	3.78
Fábrica de latas.....	48	2.88
Depósito de cajas.....	11	2.89
Fábrica de cajones.....	21	2.87
Envasadores.....	43	2.57
Laboratorio.....	6	2.30
Laboreros.....	70	2.44
Cuadrilla del muelle.....	21	2.83
Lanchas.....	11	2.78

OCUPACION	No. de hombres	Jornal medio en soles de plata
Oficina del muelle.....	1	1.20
Casa de fuerza.....	12	3.34
Bodega de viveres.....	12	2.93
Baja Policia.....	26	2.58
Distribuidores.....	6	2.21
Corraleros.....	4	3.15
Cuadrilla de carrilanos.....	17	2.62
Guardianes.....	9	3.09
Muchachos.....	12	1.20
Telefonistas.....	3	2.06
Portero.....	1	2.77
Hospital.....	3	2.00
Preceptor.....	1	4.38
Peones.....	44	2.10
Conservación del túnel.....	15	2.77
Total.....	822	
Cuadrilla de caldereros en el Callao		
Tomador de tiempo.....	1	4.51
Subjefes.....	2	5.95
Armadores.....	5	3.51
Calafateadores.....	4	3.82
Remachadores.....	11	3.12
Sostenedores.....	6	2.83
Caldeadores.....	5	2.07
Ayudantes.....	10	2.70
Carpintero.....	1	3.45
Mecánico.....	1	6.45
Total.....	46	

La Refinería de Talara paga una planilla mensual de Lp. 7,330, o sean Lp. 87,959 al año, sin incluir en esta cifra los empleados a sueldo, trabajos a contrata, sobre-tiempos y gratificaciones.

Promedio de operarios y salarios en Lobitos

OCUPACION	No. de hombres	Salario en soles de plata		
		Máximo	Mínimo	Medio
<i>A sueldo</i>				
Maestros mecánicos	3	235.00	185.00	208.30
Maestros carpinteros.....	2	235.00	235.00	235.00
Buzo	1	250.00	.....	250.00
Mecánico del bote motor.....	2	185.00	110.00	147.50
Jefe de perforadores.....	2	260.00	210.00	235.00
Empleados de bodega, etc....	7	110.00	60.00	80.00
Maestro de escuela	1	110.00	.....	110.00
Soldados	5	123.00	123.00	123.00
Telefonistas	2	110.00	70.00	95.00
Empleados de oficina	13	165.00	80.00	91.70
Capataz de peones.....	1	235.00	.....	235.00
Sirvientes, cocineros, etc.....	10	150.00	12.00	42.50
Cantinero	1	150.00	.....	150.00
Marinero	4	70.00	65.00	66.00
	54			
<i>A diario</i>				
Mecánicos	43	6.10	1.00	3.15
Herreros y caldereros.....	38	5.00	2.00	2.89
Laboreros	141	4.30	1.15	2.43
Balseros	22	3.05	2.40	2.63
Desenvarilladores.....	26	4.30	2.25	2.53
Catalineros	38	3.20	2.85	2.86
Perforadores	14	5.35	3.85	5.85
Poceros	42	3.35	2.50	3.03
Guardianes.....	4	3.75	2.65	3.00
Fogoneros y bomberos.....	27	3.25	2.45	3.15
Brequeros	5	4.00	2.25	3.20
Carpinteros	31	5.00	1.15	2.43
Total.....	485			3.05

La planilla de pago mensual en Lobitos, asciende a Lp. 4,538, lo que representa un gasto anual de Lp. 54,458.

Promedio de operarios y salarios en Restín

OCCUPACION	No. de hombres	Salario en soles de plata		
		Máximo	Mínimo	Mez.
<i>A sueldo</i>				
Jefes de perforadores	3	350.00	240.00	275.00
Jefes de mecánicos.....	2	190.00	150.00	170.00
Empleados de oficina.....	6	160.00	17.00	138.50
Capataz de peones	1	175.00		175.00
Empleados de bodega, etc.....	3	110.00	75.00	92.50
Cocineros, sirvientes, etc.....	5	90.00	12.00	51.00
Soldados	2	123.20	123.00	123.10
	22			
<i>A diario</i>				
Mecánicos.....	26	4.50	1.00	2.75
Herreros y caldereros.....	18	5.00	1.50	3.25
Laboreros, etc.....	100	4.25	1.20	2.725
Balseros	7	2.95	2.40	2.675
Catalineros	9	3.00	2.20	2.60
Perforadores	14	5.85	3.95	4.90
Poceros	28	3.20	2.40	2.80
Guardianes	2	2.57	2.50	2.535
Fogoneros y Lomberos.....	16	3.25	2.85	3.05
Broqueros	5	4.60	2.50	3.55
Carpinteros.....	14	4.35	1.20	2.775
Telefonistas.....	2	2.20	2.15	2.175
Total.....	263			26

La planilla mensual de Restín asciende a Lp. 2,195,00 sea un gasto de Lp. 26,343 al año.

La "Lobitos Oilfields Limited", ocupa pues en total 748 hombres, entre empleados y trabajadores nacionales distribuyendo en salarios al rededor de Lp. 80,000 anuales, sin incluir gratificaciones, sobretiempos ni trabajos a contrata.

Personal empleado en Zorritos

OCUPACION	No. de hombres	Jornal en soles de plata		
		Máximo	Mínimo	Medio
Administrador.....	1	} sueldo		
Perforadores.....	4			
Jefe de mecánica.....	1			
Jefe de carpintería.....	1			
Jefe de muelle.....	1			
Jefe de hojalatería.....	1			
Jefe de refinería.....	1			
Bodegueros.....	2			
Almaceneros.....	1			
Maestro de escuela.....	1			
Empleados de oficina.....	2			
Mecánica.....	12	4.40	1.20	2.30
Carpintería.....	6	2.50	1.20	2.10
Refinería.....	6	2.50	1.40	2.20
Albañilería.....	4	3.00	1.50	2.00
Hojalatería.....	28	3.00	1.20	2.80
Pampa.....	45	2.80	1.30	2.00
Poceros.....	19	2.30	2.00	2.00
Fogoneros.....	9	2.50	2.00	2.10
Varios servicios.....	6	2.00	1.00	1.50
Total.....	151	.....	.....	2.05

La empresa de Zorritos reparte anualmente entre jornales y sueldos, alrededor de Lp. 13,085 sin incluir sobretiempos ni trabajos a contrata.

Exportación.—La exportación de productos petrolíferos en 1920, fué bastante más baja que en 1919; lo que se debe a varias causas, entre las cuales podemos citar las siguientes: la salida en 1919 de fuertes stocks de petróleo crudo y nafta que no se pudieron despachar el año precedente por la escasez de vapores; el aumento del consumo local; casualidades del itinerario de los barcos, que hacen a veces que solo se exporte en los primeros días de Enero siguiente, cargamentos que hubieran podido salir en los últimos de Diciembre; y, acaso también, el deseo de conseguir mejores precios con arreglo a nuevos contratos de venta que debían regir desde el 1.º de Enero de 1921.

Exportación de petróleo y derivados en los cuatro últimos años.

(Toneladas métricas)

Productos	1917	1918	1919	1920
Petróleo crudo.	90,108	92,679	135,994	83,000
Combustible ...	78,299	44,533	45,312	51,885
Naftas	56,180	42,576	61,805	33,819
Gasolina	3,151	1,379	3,283	6,020
Kerosene	3,153	176	1,270	5,703
Lubricantes ...	1,870	858	7,252	7
Total	232,761	182,201	254,916	180,434

En la gasolina y el kerosene refinados, se nota un apreciable aumento de la exportación.

Los cuadros siguientes muestran en detalle la exportación mensual por los diferentes puertos y los derechos pagados.

Exportación mensual de petróleo y derivados durante el año 1920.

(kilogramos de peso neto)

Meses	T A L A R A							Derechos pagados, Dollars			
	LOBITOS		ZORRITOS		Lubrificante	Kerosene	Gasolina		Nafta	Combustible	Crudo
	Crudo	Crudo	Crudo	Crudo							
Enero	1,331,600	636,000	358,715	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	20,500.03
Febrero	1,264,200	378,000	931,500	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	88,179.33
Marzo	1,636,500	676,923	452,520	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	8,856.08
Abril	4,153,600	100,000	94,500	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	80,633.57
Mayo	2,294,400	315,000	656,100	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	46,088.39
Junio	4,129,200	765,000	310,500	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	67,058.14
Julio	4,647,990	86,930	163,080	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	11,333.73
Agosto	3,805,300	458,250	666,500	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	63,941.92
Setiembre	3,839,100	1,280,977	595,500	6,600	.....	.....	.....	.....	.....	.....	18,962.05
Octubre	5,241,570	190,526	497,650	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	77,579.24
Noviembre	12,322,300	407,500	96,660	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	37,998.60
Diciembre	3,901,800	4,606,300	361,910	.....	.....	.....	.....	.....	.....	93,360	45,608.35
Total....	42,655,300	51,868,260	33,819,400	5,832,623	5,185,135	6,600	40,241,700	93,360	566,739.43		

Por Mollendo y el Callao se exportaron t. 187 de gasolina, t. 518 de kerosene y t. 27 de petróleo, cobrándose \$ 3,235.57 por derechos.

Resumen de la exportación de petróleo y sus derivados durante el año 1920, y derechos recaudados conforme a la ley de impuestos vigente

Productos	Peso en kilos	Derechos en dollars
Petróleo crudo.....	83,000,360	242,087.99
Residuo combustible.....	51,885,260	123,919.45
Nafta.....	33,819,400	149,466.79
Gasolina.....	6,019,623	28,125.19
Kerosene.....	5,703,135	26,345.48
Aceites lubricantes.....	6,600	30 10
Total.....	180,434,378	569,975.00

Como se sabe, el impuesto de exportación que pagan los productos petrolíferos, depende de la cotización del petróleo crudo de Pensilvania, según escala fijada por ley especial (*). Esta cotización, el 1º de Enero de 1920, era de \$ 5.00 por barril; el 26 de Enero subió a \$ 5.25 y después tuvo otros cinco pequeños aumentos, hasta llegar el 2 de Marzo a \$ 6.10, tipo que conservó durante todo el resto del año, pues solo en 9 de Enero de 1921 experimentó el primer retroceso a \$ 5.75. Al precio inicial de \$ 5.00 por barril, corresponde en el Perú un derecho de exportación de \$ 2.38 para los productos pesados y \$ 3.57 para los livianos; y al precio de \$ 6.10 que se mantuvo en los 10 últimos meses, un derecho de \$ 3.04 para los productos pesados y \$ 4.65 para los livianos.

El rendimiento del impuesto de exportación al petróleo en los tres últimos años ha sido el siguiente:

1918	\$ 359,589
1919	„ 534,979
1920	„ 568,680

(*) Véase esta escala en la "Estadística Minera de 1919," página 70.

Se vé que el producto ha aumentado a pesar del descenso de la exportación, lo que proviene de la tasa más alta por el mayor precio que tuvo en 1920 el petróleo crudo de Pensilvania.

La distribución de la exportación petrolífera fué la siguiente: todo el petróleo crudo y la nafta se mandaron a Vancouver (Canadá), con excepción de un lote de 4,227 toneladas de crudo y 1,517 toneladas de nafta enviadas a Noruega; la gasolina y el kerosene se vendieron en su mayor parte en Chile y Ecuador, y el resto en los diversos países de Centro-América, principalmente Panamá y Nicaragua. Respecto al combustible, se repartió casi por igual entre Chile y los vapores que hacen el comercio de exportación.

El valor de la exportación ha sido estimado en Lp. 1,449,399 y se descompone así:

Productos	Valor	% del total
Nafta.....	Lp. 633,904	43.74
Petróleo crudo.....	" 415,000	28.63
Combustible	" 181,594	12.53
Gasolina	" 145,588	10.04
Kerosene	" 73,082	5.04
Lubricantes.....	" 231	0.02
Total	Lp. 1,449,399	100.00

Según los países destinatarios, el mismo total se descompone del modo siguiente:

Países	Valor de la exportación	% del total
Canadá.....	Lp. 1,002,123	69.14
Chile.....	" 204,264	14.09
Noruega	" 49,570	3.42
Ecuador.....	" 45,801	3.16
Panamá	" 25,017	1.73
Nicaragua	" 16,891	1.16
Bolivia	" 11,269	0.78
Guatemala.....	" 2,216	0.15
San Salvador	" 1,983	0.14
Costa Rica.....	" 1,166	0.08
Colombia.....	" 710	0.05
Consumo de vapores.....	" 88,389	6.10
Total.....	Lp. 1,449,399	100.00

Importación.—La importación de petróleo y productos derivados de su refinación, durante el año 1920, consistió en las siguientes partidas:

Petróleo crudo	t.	7,000
Gasolina y kerosene.....	„	750
Aceites lubricantes.....	„	2,569
Parafina.....	„	2,138

En todos los renglones se nota un fuerte aumento respecto al año anterior. Como ya lo hemos manifestado, la importación de petróleo crudo es ahora completamente eventual, viniendo como lastre de los vapores; pues no tenemos noticia de que se haya utilizado todavía la concesión para importar en mayor escala petróleo de México destinado a refinarse en el país. Los aceites lubricantes corresponden a calidades especiales que no se elaboran aquí; lo mismo que la pequeña cantidad de gasolina muy liviana que se emplea para ciertos usos. En cuanto a la parafina, es la materia prima para la fabricación de velas; y como nuestros petróleos casi no la contienen, es necesario importarla de Estados Unidos.

Importación de petróleo y derivados desde 1908.

AÑOS	Petróleo crudo	Gasolina, nafta y kerosene	Lubricantes	Parafina
1908	t. 5	t. 2,979	t. 1,118	.....
1909	„ 7	„ 2,965	„ 1,229	.....
1910	„ 8,713	„ 592	„ 534	t. 457
1911	„ 18,883	„ 1,768	„ 729	„ 891
1912	„ 21,937	„ 1,371	„ 745	„ 761
1913	„ 46,833	„ 1,560	„ 1,249	„ 971
1914	„ 20,299	„ 1,326	„ 4,239	„ 702
1915	„ 19,392	„ 459	„ 998	„ 1,174
1916	„ 23,531	„ 409	„ 1,618	„ 1,672
1917	„ 4,830	„ 448	„ 2,036	„ 1,383
1918	„ 4,582	„ 273	„ 2,185	„ 1,144
1919	„ 1,701	„ 469	„ 2,023	„ 1,361
1920	„ 7,000	„ 750	„ 2,569	„ 2,138

Embarques de productos petrolíferos en Talara y Zorritos con destino a puertos nacionales

(Kilogramos de peso bruto)

AÑO 1920 Meses	Combustible	Gasolina	Kerosene	Acetite de gas	Lubricante y grasa	Aguarraz	Alquitrán y brea
Enero	6,449,050	500,273	365,162	111,600	50,780	3,500	792
Febrero	9,163,555	650,109	502,241	460,800	76,086	.....	.....
Marzo	9,234,090	400,512	367,346	172,000	37,712	.....	.....
Abril	8,663,000	690,796	272,000	41,000	75,510	.....	.....
Mayo	5,925,450	1,344,327	343,250	147,487	3,174	7,000	870
Junio	11,454,000	594,700	688,072	280,784	26,510	.....	.....
Julio	9,636,720	1,256,920	770,660	569,010	78,310	5,250	490
Agosto	5,884,680	703,049	329,800	315,000	22,073	.....	.....
Setiembre	5,888,840	831,385	725,300	279,000	80,670	5,250	.....
Octubre	6,207,880	840,068	332,874	280,190	102,397	.....	.....
Noviembre	9,482,004	1,289,840	785,100	370,800	85,779	14,000	.....
Diciembre	9,035,410	996,483	697,714	170,875	25,338	10,500	.....
Total.....	97,028,739	9,698,462	6,179,519	3,201,546	674,339	45,500	2,152

Consumo nacional.—En el cuadro de la pág. 77, aparecen los embarques de cabotaje efectuados en Talara y Zorritos, que se destinan al consumo nacional; pero como las cifras se refieren al peso bruto, es necesario ante todo descontarles el peso de los envases. Esto le resta exactitud a nuestro cálculo, porque no conocemos la cantidad usada de cada tipo de envase, para desquitar la tara correspondiente; de modo que solo podemos llegar a una aproximación, suponiendo que estos diversos tipos se hayan empleado en las mismas proporciones del año anterior, lo que por lo demás es muy probable*. Aceptando esta hipótesis, llegamos a los totales netos siguientes:

Combustible.....	t.	97,000
Gasolina.....	"	7,273
Kerosene.....	"	4,634
Aceite de gas.....	"	2,401
Lubricantes y grasa.....	"	540
Aguarráz.....	"	33
Alquitrán y breá.....	"	2

Para saber lo que queda en el país, debemos rebajar de estas cifras, las pequeñas cantidades que se exportan por el Callao y Mollendo, y que en 1920 fueron las siguientes:

Combustible.....	t.	27
Gasolina.....	"	187
Kerosene.....	"	505
Aceite de gas.....	"	13

En seguida, para conocer el consumo nacional, habría que agregar los productos importados, que según hemos visto fueron:

Petróleo.....	t.	7,000
Gasolina y kerosene.....	"	750
Lubricantes.....	"	2,569
Parafina.....	"	2,138

* La mayor parte de la gasolina, kerosene, aguarráz y aceite de gas, viene en cajones que contienen dos latas de 5 galones cada una. El cajón con las latas vacías, pesan más o menos 8 kilos. A veces se emplea también cilindros de fierro, cuya tara es de 40 kilos y barriles de 30 kilos. El combustible viene en su totalidad a granel, en vapores tanques. En los productos livianos, la tara de los envases representa en promedio la cuarta parte del peso bruto total.

Haciendo los cálculos indicados, obtenemos el consumo del país que aparece en el cuadro siguiente y que se ha valorado a los mismos precios usados para avaluar la producción:

Consumo nacional de productos petrolíferos en 1920.

Productos	Peso	Valor
Petróleo combustible.....	t. 96,973	Lp. 339,405
Petróleo crudo.....	" 7,000	" 35,000
Gasolina.....	" 7,486	" 181,041
Kerosene.....	" 4,479	" 57,398
Aceite de gas.....	" 2,388	" 28,572
Lubricantes.....	" 3,109	" 103,125
Parafina.....	" 2,138	" 85,520
Otros.....	" 35	" 479
Total.....	t. 123,608	Lp. 830,540

En el cuadro anterior no se ha considerado los productos consumidos por las mismas empresas petrolíferas en sus operaciones de explotación, transporte y refinación, cuyo monto en 1920 fué el siguiente:

Petróleo crudo.....	t. 8,681
Combustible.....	" 26,590

Consumo nacional de productos petrolíferos en los últimos años.

Productos	1917	1918	1919	1920
Petróleo	t. 68,723	t. 74,881	t. 91,704	t. 103,973
Gasolina.....	" 2,835	" 2,924	" 4,678	" 7,486
Kerosene.....	" 4,748	" 4,164	" 3,389	" 4,479
Aceite de gas	" 413	" 892	" 1,818	" 2,388
Lubricantes.....	" 2,234	" 2,234	" 2,333	" 3,109
Parafina.....	" 1,383	" 1,144	" 1,361	" 2,138
Otros.....	" 120	" 163	" 38	" 35
Peso total.....	t. 80,456	t. 86,655	t. 105,321	t. 123,608
Valor total.....	l.p. 261,232	l.p. 501,362	l.p. 608,207	l.p. 830,540

Como en el anterior, en este cuadro solo se ha considerado el consumo en lugares distintos de los sitios de producción.

Producción mundial.—La producción mundial de petróleo en 1920, según las cifras preliminares reunidas por «The American Petroleum Institute», ascendió a **97,699,861 toneladas métricas**. - Esta cifra, comparada con la de t. 76.085,457 que considera The U. S. Geological Survey como producción de 1919, arroja un aumento de t. 21,614.404, o sea de 22% aproximadamente. Este considerable incremento, se debe de un modo principal a México y los Estados Unidos, cuya producción en el último año creció en más de t. 11,000,000 y t. 10,000,000 respectivamente. Como en el Perú la industria no se ha desarrollado en la misma escala, su participación ha bajado a 0.41%.

El Perú ocupa actualmente el noveno lugar entre los productores de petróleo; y si la industria no recibe pronto un fuerte impulso, está amagado de retroceder aún más en la escala, pues sería pasado por el Japón y la Argentina cuya producción crece rápidamente, aunque es verdad que con una calidad de aceite muy inferior.

Cuadro de la producción mundial de petróleo en 1919

(Cifras del U. S. Geological Survey)

Rango	PAISES	Barriles	Metros cúbicos	Toneladas métricas	Por ciento del volumen total
1	Estados Unidos	377,719,000	60,019,549	52,099,000	69.306
2	México	87,072,954	13,843,077	12,964,157	15.985
3	Rusia	25,498,000	4,051,632	3,480,352	4.679
4	India Holandesa.....	15,428,000	2,451,509	2,146,646	2.831
5	India	8,735,000	1,387,991	1,146,329	1.603
6	Rumania	6,692,925	1,063,506	932,269	1.228
7	Persia.....	6,412,000	1,018,867	876,225	1.177
8	Galitzia.....	6,054,000	961,981	827,303	1.111
9	Perú.....	2,627,697	417,758	348,649	0.482
10	Japón y Formosa.....	2,175,000	345,607	290,413	0.399
11	Trinidad	1,841,000	292,535	279,078	0.338
12	Argentina.....	1,501,100	238,525	212,287	0.275
13	Egipto.....	1,182,218	187,889	174,900	0.217
14	Francia (Alsacia).....	425,000	67,532	58,753	0.078
15	Venezuela.....	344,000	54,662	48,649	0.063
16	Canadá	231,272	36,749	30,880	0.042
17	Alemania.....	234,000	37,183	33,093	0.043
	Otros países.....	780,900	123,832	116,474	0.143
	Total.....	544,954,066	86,600,384	75,085,457	100.000

Producción mundial de petróleo desde 1859

(Cifras del U. S. Geological Survey, convertidas a t. m.)

Años	Toneladas	Años	Toneladas
1859.....	907	1890.....	10,947,548
1860.....	72,674	1891.....	13,014,335
1861.....	304,417	1892.....	12,677,031
1862.....	441,670	1893.....	13,148,304
1863.....	394,706	1894.....	12,762,242
1864.....	329,111	1895.....	14,808,930
1865.....	387,932	1896.....	16,308,455
1866.....	557,040	1897.....	17,421,225
1867.....	529,835	1898.....	17,846,383
1868.....	570,026	1899.....	14,734,820
1869.....	670,855	1900.....	21,304,588
1870.....	828,459	1901.....	23,917,727
1871.....	818,580	1902.....	25,995,125
1872.....	982,467	1903.....	27,829,185
1873.....	1,548,246	1904.....	31,185,631
1874.....	1,704,731	1905.....	30,765,899
1875.....	1,425,335	1906.....	30,572,875
1876.....	1,578,752	1907.....	37,851,158
1877.....	2,250,563	1908.....	40,728,779
1878.....	2,630,966	1909.....	42,627,378
1879.....	3,371,629	1910.....	46,805,194
1880.....	4,288,229	1911.....	48,069,044
1881.....	4,570,399	1912.....	49,225,386
1882.....	5,100,613	1913.....	53,237,120
1883.....	4,322,211	1914.....	56,321,565
1884.....	5,138,391	1915.....	59,413,230
1885.....	5,252,104	1916.....	64,106,320
1886.....	6,749,022	1917.....	70,196,428
1887.....	6,829,583	1918.....	71,420,650
1888.....	7,452,085	1919.....	76,085,457
1889.....	8,789,585	1920.....	97,628,861

METALES

ORO

La producción de oro del Perú durante el año 1920, fué de **1,951.7 kilogramos** de peso fino, con un valor estimado en **Lp. 265,972**. La producción en 1919 fué de 2,029 1 kilogramos, con un valor de Lp. 267,303; de donde resulta que en 1920 hubo una disminución de 77.4 kilos y Lp. 1,331 respectivamente.

La situación general de la industria aurífera en el país, continúa estacionaria dentro de la decadencia que venimos registrando desde hace varios años y no obstante el aumento de producción que hubo en 1919. En efecto, puede decirse que la única empresa de importancia es La Cotabambas Aurífera, en el departamento de Apurímac, a la cual sigue The Chuquitambo Gold Mines en el Cerro de Pasco. En el departamento de Puno, de proverbial riqueza aurífera, que hasta 1908 suministraba la mayor parte de la producción del Perú la industria casi ha desaparecido, pues hoy su producción procede principalmente del lavado de las arenas de algunos ríos efectuada en minúscula escala por los naturales del lugar. La famosa mina Santo Domingo, en Carabaya, sigue paralizada después de haberse hecho apreciables inversiones en reformar su oficina de beneficio, y en la misma condición se encuentran las diversas empresas que antes trabajaban minas o aluviones en la provincia de Sandia.

En la provincia de Pataz del departamento de La Libertad, hay dos o tres empresas que trabajan en pequeña escala, luchando contra las enormes dificultades del transporte, que si fueran salvadas por la construcción de un ferrocarril, seguramente convertirían a este distrito en uno de los mayores productores de oro de América.

**Cuadro comparativo de la producción de oro del Perú en
los años 1919 y 1920**

(Kilógramos de peso fino)

Departamentos	Producción 1919	Producción 1920	Aumento	Disminución
Ancachs.....	22.246	15.458	.....	6.788
Apurímac.....	645.139	585.274	.....	59.865
Arequipa.....	32.714	73.474	40.760	.....
Cajamarca.....	21.868	71.114	49.246	.....
Cuzco.....	36.612	10.484	.....	26.128
Huancavelica.....	0.379	1.347	0.968	.....
Huánuco.....	0.107	0.140	0.033	.....
Junín.....	933.155	921.951	.....	8.204
Libertad.....	117.628	131.628	14.000	.....
Lima.....	105.307	70.971	.....	34.336
Puno.....	110.657	96.897	.....	43.760
Diversos.....	3.319	.....	.....	3.319
Total.....	2,029.131	1,951,738	105.007	182.400

Disminución..... kg. 182.400

Aumento..... „ 105.007

Disminución neta en 1920..... kg. 77.398

Producción de oro del Perú en 1920, por departamentos y provincias

Departamento	Provincia	Producto	Peso del oro contenido	Totales departamentales
			kg.	kg.
Ancachs	Huaráz.....	Sulfuros de plata.....	10.459	
	Id.	Minerales plomosos.....	0.078	
	Pallasca.....	Oro metálico.....	2.638	
	Huari.....	Barras de plomo.....	2.283	15.458
Apurímac.....	Cotabambas....	Barras de oro.....	583.615	
	Id.	Id. de plata.....	1.659	585.274
Arequipa	Arequipa.....	Minerales de cobre.....	1.385	
	Caylloma.....	Preecipitados de plata....	3.690	
	Id.	Concentrados de plata....	46.874	
	Id.	Minerales de plata.....	21.525	73.474
Cajamarca	Hualgayoc.....	Sulfuros de plata.....	2.017	
	Id.	Matas de cobre.....	0.432	
	Id.	Cobre negro.....	1.730	
	Cajabamba.....	Matas de cobre.....	66.935	71.114
Cuzco.....		Oro metálico.....	10.484	10.484
Huancavelica.....	Castrovirreyna	Barras de plata.....	1.347	1.347
Huánuco.....	Dos de Mayo...	Sulfuros de plata.....	0.140	0.140
Junín.....	Cerro de Pasco	Barras de cobre.....	821.404	
	Id.	Id. de oro.....	100.417	
	Id.	Id. de plomo.....	0.360	
	Yauli.....	Matas de cobre.....	2.770	924.951
Libertad.....	Santiago de Chuco.....	Minerales de cobre.....	1.192	
	Id.	Sulfuros de plata.....	0.115	
	Otuzco.....	Minerales de plata.....	100.986	
	Pataz.....	Oro metálico.....	29.235	131.628
	Van.....			1,813.872

Departamento	Provincia	Producto	Peso del oro contenido	Totales departa- mentales
	Vienen .....	.....	kg.	kg.
				1,813.870
Lima	Huaro-chiri.....	Barras de cobre.....	* 69.840	
	Id.	Minerales plomosos.....	0.750	
	Chancay.....	Id.	0.294	
	Id.	Minerales de cobre.....	0.046	
	Id.	Id. de plata, cobre y plo mo.....	0.041	70.971
Puno	Puno.	Minerales de plata.....	1.258	
	Sandia y Cayabuya	Oro metálico.....	65.639	66.897
	Total.....	.....	.....	1,951.738

* La mayor parte de este oro proviene de los minerales de Morococha (departamento de Junín) que se llevan a beneficiar a la fundición de Casapalca de la provincia de Huaro-chiri.

Resumen por productos

PRODUCTOS	ORO FINO CONTENIDO		
	Peso	% del total	Valor
Barras de cobre.....	kg. 891.244	45.67	Lp. 121.871
Oro metálico.....	" 792.028	40.58	" 108.167
Minerales de plata.....	" 123.769	6.34	" 16.434
Matas de cobre.....	" 70.137	3.59	" 9.314
Concentrados de plata.....	" 46.874	2.40	" 6.490
Sulfuros de plata.....	" 12.731	0.65	" 1.690
Precipitados de plata.....	" 3.690	0.19	" 490
Plata metálica.....	" 3.006	0.15	" 420
Barras de plomo.....	" 2.643	0.14	" 351
Cobre negro.....	" 1.730	0.09	" 229
Minerales y concentrados de cobre.....	" 2.723	0.14	" 362
Minerales plomosos.....	" 1.122	} 0.06	" 149
Minerales de plomo y cobre.....	" 0.041		" 5
Total.....	kg. 1,951.738	100.00	Lp. 265,972

La comparación de las cifras que dá este cuadro con las correspondientes del año anterior, demuestra que en 1920 hubo una disminución de kg. 135.938 en la cantidad de oro producido al estado metálico, y de kg. 65.723 en el contenido en barras de cobre. Esta reducción fué compensada en parte por el aumento de kg. 82.336 en el oro de los minerales y concentrados argentíferos, y de kg. 50.961 en el oro de las matas cuprosas.

El oro metálico que en 1919 constituyó el 45.73% de la producción total, bajó a formar solo el 40.58%, y el de las barras de cobre descendió a su vez del 47.16% al 45.67%.

Producción de oro del Perú en la centuria 1821-1921

Períodos	Producción	Promedio anual
1821-1830.....	kg. 3,200	kg. 320
1831-1840.....	" 7,500	" 750
1841-1850.....	" 6,000	" 600
1851-1855.....	" 2,000	" 400
1856-1860.....	" 1,750	" 350
1861-1865.....	" 2,500	" 500
1866-1870.....	" 1,900	" 380
1871-1875.....	" 1,800	" 360
1876-1880.....	" 1,050	" 210
1881-1885.....	" 900	" 180
1886-1890.....	" 730	" 146
1891-1895.....	" 890	" 178
1896-1900.....	" 5,800	" 1,160
1901-1905.....	" 7,520	" 1,504
1906-1910.....	" 4,264	" 853
1911-1915.....	" 6,736	" 1,347
1916-1920.....	" 9,567	" 1,913
Total en 100 años.....	kg. 64,107	kg. 641

Las cifras del cuadro anterior representan estimaciones basadas en todos los elementos informativos y de control que hemos logrado reunir, como son: archivos de la Casa Nacional de Moneda, estadísticas de comercio, memorias técnicas y publicaciones aisladas del país y del extranjero, etc. Se comprende que su aproximación será tanto mayor cuanto más moderno es el período al cual se refieren, pudiendo considerarse exactas para los últimos veinte años. La estadística oficial solo abarca los últimos 18 años y los datos correspondientes a la producción de ese período están detalladas en el cuadro siguiente.

Cuadro de la producción de oro del Perú y su valor desde 1903.

(Kilogramos de peso fino)

AÑOS	PRODUCTOS EN QUE ESTUVO CONTENIDO EL ORO							TOTAL EN	
	Oro metálico	Barra de cobre	Sulfuros de plata	Matas de cobre	Barra de plomo	Minerales diversas	Otros productos	Peso kg.	Valor l-p.
1903.....	837,047	.....	30,067	5,005	.....	185,708	19,009	1,078,336	145,205
1904.....	541,379	.....	13,716	8,622	2,020	32,481	2,602	601,420	75,102
1905.....	575,763	.....	9,137	93,839	5,921	75,170	16,761	776,601	100,002
1906.....	906,108	3,730	16,513	14,059	12,671	234,265	.....	1,217,346	170,365
1907.....	633,518	.....	36,532	15,967	5,573	86,040	.....	777,040	106,205
1908.....	799,120	41,471	33,980	10,008	.....	87,677	4,655	977,010	133,086
1909.....	295,663	175,689	26,371	1,929	3,030	40,570	11,281	554,488	76,603
1910.....	277,248	347,433	21,284	7,964	.....	42,300	10,900	707,928	90,612
1911.....	308,297	308,839	19,353	1,222	.....	35,368	8,140	741,216	101,152
1912.....	567,225	933,106	34,881	16,953	4,416	70,046	8,800	1,436,146	186,987
1913.....	509,748	777,590	26,499	47,842	2,310	68,330	7,007	1,420,326	187,464
1914.....	672,028	772,301	27,857	10,804	3,636	49,378	4,682	1,540,611	210,038
1915.....	694,449	807,252	30,847	18,960	3,968	121,101	13,964	1,690,561	229,028
1916.....	670,860	992,059	23,687	55,188	2,051	146,949	15,814	1,906,568	247,887
1917.....	624,369	1,028,743	66,680	21,459	2,436	141,500	11,774	1,886,969	244,928
1918.....	655,697	987,769	20,457	8,954	4,010	104,391	11,267	1,792,745	221,873
1919.....	927,966	927,967	13,071	19,176	7,145	78,057	26,149	2,020,131	267,303
1920.....	792,028	591,214	12,731	70,137	2,643	137,655	55,300	1,951,738	265,972
Total en 18 años..	11,149,398	9,084,193	453,660	428,528	62,479	1,717,695	228,655	23,124,538	3,070,484

El cuadro que sigue se refiere solamente a la producción de oro en barras en los últimos años, indicando su procedencia. Permite así seguir la marcha de la industria propiamente aurífera en los diversos departamentos, y en él se puede ver que en el único donde tiene cierta importancia, es en el de Apurímac, no obstante que también denota cierto retroceso en el último año, En Puno, que antes era el primer productor, la decadencia es absoluta.

Producción de oro metálico en los últimos cinco años

(Kilogramos fino)

Departamentos	1916	1917	1918	1919	1920
Apurímac.....	261.997	392.014	452.791	643.611	583.615
Puno.....	241.818	95.715	89.298	108.597	65.639
Junín.....	91.520	62.311	74.516	77.702	100.417
Libertad.....	38.246	27.591	20.097	49.265	29.235
Cuzco.....	16.154	26.470	2.403	36.612	10.484
Ancachs.....	6.760	19.178	8.773	2.299	2.638
Otros.....	14.365	1.080	8.019	9.880	.....
Total....	670.860	624.359	655.897	927.966	792.028

Amonedación.—En el trascurso del año 1920 ingresaron a la Casa Nacional de Moneda, kg. 1,225.2 de oro bruto, con un valor de Lp. 111,859.9.69. Su procedencia fué la siguiente.

Producción nacional.....	Kg. 1,188.6	Lp. 107,452.9.57
Chafalonía.....	" 2.8	" 241.6.09
Importación.....	" 1.0	" 124.5.89
Monedas extranjeras.....	" 32.8	" 4,040.8.14
Total.....	Kg. 1,225.2	Lp. 111,859.9.69

El valor de la amonedación fué algo superior, por el saldo restante del año precedente, habiéndose acuñado 152,323 piezas de una libra y 72,026 de un quinto de libra, que hacen un total de 224,349 piezas con un valor de Lp. 166,728.0.00.

**Oro ingresado a la Casa Nacional de Moneda, para su amonedación, en el período 1905-1920,
con especificación de procedencia y valor liquidado**

AÑOS	Producción nacional		Chafalonía	Importación	Monedas extranjeras	TOTAL	
	Lp.	Lp.				Peso bruto	Valor
1905	60,752.54	10,258.306	715.530	153,342.970	1,803.9	225,069.350	
1906	127,785.883	5,693.808	412.015	56,120.956	1,482.8	190,012.662	
1907	85,581.459	4,937.695	593.493	119,254.281	1,683.2	210,366.928	
1908	105,902.028	5,293.968	200.236	23,482.335	1,087.4	134,818.567	
1909	40,484.332	2,511.667	70.306	3,865.371	435.5	46,931.676	
1910	40,138.584	3,525.152	400.315	10,030.345	468.5	54,064.396	
1911	42,786.422	5,243.702	504.799	9,653.388	509.1	58,188.311	
1912	51,146.236	3,243.771	191.177	18,555.191	627.0	76,136.375	
1913	69,365.558	3,047.026	19.925	3,365.335	630.7	73,797.844	
1914	94,566.474	3,979.374	24,553.629	1,610.267	1,033.5	124,709.744	
1915	94,840.656	4,782.763	1,472.633	294.239	881.2	101,390.291	
1916	91,618.481	1,412.115	622,730.004	358.255	5,743.1	716,118.855	
1917	85,271.460	1,497.149	2,259,006.471	380.996	18,436.2	2,346,156.076	
1918	89,575.405	3,981.088	1,731.219	2,732.937	1,078.1	98,020.649	
1919	126,757.109	1,751.520	627,092.875	.....	6,423.6	755,601.504
1920	107,452.957	241.609	124.589	4,040.814	1,225.2	111,859.969	

Moneda peruana de oro puesta en circulación desde el 16 de abril de 1898, fecha en que se entregó la primera amonedación de Libras Peruanas, hasta el 31 de diciembre de 1920.

Años	Amonedación
1898	l.p. 40,073.0 00
1899	33,813.0 00
1900	63,497.0 00
1901	81,219.0 00
1902	92,302.0 00
1903	111,600.5 00
1904	86,246.5 00
1905	181,982.5 00
1906	221,037.0 00
1907	204,612.7 00
1908	144,664.0 00
1909	52,580.0 00
1910	52,859.0 00
1911	54,734.8 00
1912	65,799.2 00
1913	79,016.4 00
1914	124,342.0 00
1915	91,983.8 00
1916	582,477.0 00
1917	1,930,452.0 00
1918	602,558.8 00
1919	737,654.6 00
1920	166,728.2 00
Total	l.p. 5,802,233.0 00

Según los diversos tipos de moneda, el total anterior se descompone así:

Tipo de moneda	No. de piezas	Valor
"Libra"	5,409,407	l.p. 5,409,407.0 00
"Media Libra"	582,756	„ 291,378.0 00
"Quinto de Libra"	507,240	„ 101,448.0 00
Total	6,499,403	l.p. 5,802,233.0 00

Producción mundial de oro desde 1851

Años	Producción kg.	VALOR Dollars	Años	Producción kg.	VALOR Dollars
1851.....	101,722	67,600,000	1886.....	159,505	106,000,000
1852.....	199,832	132,800,000	1887.....	159,166	105,775,000
1853.....	233,990	155,500,000	1888.....	165,820	110,197,000
1854.....	191,857	127,500,000	1889.....	185,821	123,489,000
1855.....	203,293	135,100,000	1890.....	178,839	118,848,700
1856.....	222,103	147,600,000	1891.....	196,597	130,650,000
1857.....	200,585	133,300,000	1892.....	220,135	146,292,600
1858.....	187,644	124,700,000	1893.....	238,401	158,437,551
1859.....	187,945	124,900,000	1894.....	274,640	182,509,283
1860.....	179,518	119,300,000	1895.....	299,448	198,995,741
1861.....	171,242	113,800,000	1896.....	317,877	211,242,081
1862.....	162,213	107,800,000	1897.....	357,892	237,833,984
1863.....	161,019	107,000,000	1898.....	432,371	287,327,833
1864.....	170,038	113,000,000	1899.....	468,754	311,505,947
1865.....	180,872	120,200,000	1900.....	389,487	258,829,703
1866.....	182,076	121,000,000	1901.....	392,568	260,877,429
1867.....	156,495	104,000,000	1902.....	449,653	298,812,493
1868.....	165,072	109,700,000	1903.....	495,794	329,475,401
1869.....	159,806	106,200,000	1904.....	525,308	349,088,293
1870.....	160,859	106,900,000	1905.....	569,434	378,411,754
1871.....	161,009	107,000,000	1906.....	610,273	405,551,022
1872.....	149,874	99,600,000	1907.....	626,149	416,101,396
1873.....	144,758	96,200,000	1908.....	667,162	443,355,856
1874.....	136,632	90,800,000	1909.....	689,836	458,424,058
1875.....	146,714	97,500,000	1910.....	682,828	453,766,523
1876.....	156,044	103,700,000	1911.....	695,108	461,939,700
1877.....	171,543	114,000,000	1912.....	701,423	466,136,100
1878.....	179,067	119,000,000	1913.....	692,100	459,941,100
1879.....	164,019	109,000,000	1914.....	660,725	439,078,260
1880.....	160,407	106,600,000	1915.....	707,957	470,466,200
1881.....	155,144	103,102,000	1916.....	687,684	457,006,045
1882.....	153,486	102,000,000	1917.....	631,130	419,422,000
1883.....	143,554	95,400,000	1918.....	577,234	383,605,552
1884.....	153,044	101,700,000	1919.....	549,487	365,166,077
1885.....	163,116	108,400,000	1920.....	* 511,278	340,000,000

*Estimación preliminar.

PLATA

En 1920 el Perú produjo **286,043 kilogramos** de plata, con un valor de **Lp. 1,853,221**. Como la producción de 1919 fué de **kg. 305,497** avaluados en **Lp. 2,071,257**, resulta que ha habido una disminución de **kg. 19,454** en el peso y de **Lp. 218 036** en el valor, que representan **6.37 %** y **10.52%** respectivamente. La causa de esta disminución fué la baja de precios de la plata y principalmente del cobre, porque la mayor parte de la plata que produce el país se obtiene como producto secundario de la industria cuprífera, de modo que todo lo que afecta a esta última, se refleja indirectamente sobre la plata.

La industria propiamente argentífera, se manifiesta estacionaria desde hace varios años, llevando por lo general una vida más o menos anémica, de la que no han podido sacarla ni las cotizaciones excepcionales de los últimos tiempos. Esto se debe a que los centros donde se explota, son regiones faltas de buenas vías de transporte, lo que hace que se tenga que luchar con grandes dificultades para los negocios mineros y que éstos se lleven a cabo en muy pequeña escala y organizados en forma incompatible con un rápido desarrollo y progreso verdadero.

La prolongación del ferrocarril de Chimbote a Recuay y su ramal norte, que felizmente se continúa sin interrupción aunque con lentitud, ofrece expectativas fundadas de un gran desarrollo de la producción argentífera del Perú en un futuro bastante próximo, porque habilitará numerosas regiones de comprobada riqueza, en los departamentos de Ancachs, Libertad y Cajamarca.

Cuadro comparativo de la producción de plata del Perú, en los años 1919 y 1920, por departamentos

(Kilogramos de peso fino)

Departamentos	Producción 1919	Producción 1920	Aumento	Disminución
Ancachs.....	17,517	15,843	.....	1,674
Apurímac.....	869	500	.....	369
Arequipa.....	6,565	10,461	3,896	.....
Cajamarca.....	3,214	17,606	14,362	.....
Cuzco.....	.....	2	.....	.....
Huancaavelica.....	753	984	231	.....
Huánuco.....	1,107	2,061	954	.....
Junín.....	176,692	143,771	.....	32,921
Libertad.....	9,273	14,146	4,973	.....
Lima.....	87,548	76,953	.....	10,595
Moquegua.....	.....	33	.....	.....
Puno.....	1,929	3,683	1,754	.....
Varios.....	.....	.....	.....	.....
Total.....	305,497	286,043	26,105	45,559

Disminución en 1920..... kg. 45,559
 Aumento en 1920..... ,, 26,105

Disminución neta en 1920..... kg. 19,454

Producción de plata del Perú en 1960 por departamentos y provincias

Departamento	Provincia	Provincia	Peso de la plata recuperada	Totales departamentos
			kg	kg
AREQUIPA	CACHACAY	San Juan de los Baños	8,211	
		San Juan de los Baños	14	
		San Juan de los Baños	29	
		San Juan de los Baños	249	
		San Juan de los Baños	12	
		San Juan de los Baños	3,026	
		San Juan de los Baños	9	
		San Juan de los Baños	25	
		San Juan de los Baños	1,177	
		San Juan de los Baños	214	17,663
AREQUIPA	CACHACAY	San Juan de los Baños	50	50
		San Juan de los Baños	150	
		San Juan de los Baños	59	
		San Juan de los Baños	487	1,461
AREQUIPA	CACHACAY	San Juan de los Baños	1,544	
		San Juan de los Baños	124	
		San Juan de los Baños	17	
		San Juan de los Baños	9	17,665
AREQUIPA	CACHACAY	San Juan de los Baños	-	2
		San Juan de los Baños	-	-
AREQUIPA	CACHACAY	San Juan de los Baños	95	
		San Juan de los Baños	94	94
AREQUIPA	CACHACAY	San Juan de los Baños	49	
		San Juan de los Baños	47	
		San Juan de los Baños	2,111	
		San Juan de los Baños	34	2,61
TOTAL				47,455

Departamento	Provincia	Producto	Peso de la plata contenida	Totales departamentales
	Vienen.....		kg.	kg.
				47,457
	Cerro de Pasco.	Barras de cobre.....	137,847	
	Id.	Barras de plomo.....	146	
	Id.	Minerales de plata.....	804	
	Id.	Minerales de plomo.....	866	
Junín.....	Huancayo.....	Minerales de cobre.....	71	
	Id.	Minerales de plomo.....	11	
	Jauja.....	Minerales de plomo.....	4	
	Yauli.....	Matas de cobre.....	2,273	
	Id.	Barras de plomo.....	262	
	Id.	Minerales de zinc.....	11	
	Id.	Minerales de plomo.....	1,540	143,771
Libertad.....	Otuzco.....	Minerales de plata.....	13,310	
	Stgo. de Chuco.	Minerales de cobre.....	267	
	Id.	Sulfuros de lixiviación...	569	14,146
	Cajatambo.....	Sulfuros de lixiviación...	49	
	Id.	Minerales de cobre y plomo		
		mo.....	41	
Lima.....	Chancay.....	Minerales de plomo.....	129	
	Id.	Minerales de cobre.....	211	
	Id.	Minerales de cobre y plomo		
		mo.....	371	
	Huarocharif.....	Minerales de plomo.....	1,241	
	Id.	Barras de cobre.....	74,911	76,953
Moquegua.....	Moquegua.....	Minerales de cobre.....	33	33
Puno.....	Lampa.....	Matas de cobre.....	3,640	
	Puno.....	Minerales de plata.....	43	3,683
Total.....				286,043

Resumen por productos

Productos	PLATA FINA CONTENIDA		
	Peso	% del total	Valor
Barras de cobre.....	kg. 212,758	77.74	Lp. 1,440,937
Matas de cobre.....	" 21,929	7.07	" 131,161
Minerales de plata.....	" 20,749	5.63	" 106,325
Sulfuros de lixiviación.....	" 12,088	3.94	" 73,142
Concentrados de plata.....	" 5,885	1.49	" 27,774
Minerales de plomo.....	" 4,672	1.58	" 25,788
Barras de plomo.....	" 2,868	0.94	" 17,639
Plata metálica.....	" 2,510	0.89	" 16,659
Minerales de plomo y cobre.....	" 1,030	0.30	" 5,739
Minerales de cobre.....	" 792	0.21	" 4,034
Precipitados de cianuración.....	" 530	0.15	" 2,824
Cemento de cobre.....	" 140	0.04	" 822
Cobre negro.....	" 62	0.02	" 377
Total.....	kg. 286,043	100.00	Lp. 1,853,221

Comparando cada una de las partidas del cuadro precedente con las correlativas del año anterior, encontramos que el producto que acusa mayor disminución respecto a la plata, es el cobre en barras, cuyo contenido argentífero ha disminuído en kg. 39,196. Esto es una consecuencia del menor tonelaje de cobre producido, a causa del bajo precio de este metal; y dá lugar a que en 1920 corresponda a las barras de cobre solo el 77.74% de la producción total de plata, mientras que en 1919 les correspondió el 82.47%.

En la plata metálica se observa una disminución de kg. 2,506, y en las barras de plomo, minerales plomosos y sulfuros de lixiviación, descensos de menos importancia. En cambio se nota un aumento de kg. 6,952 en la plata contenida en minerales y concentrados netamente argentíferos, que proviene de la mayor producción de Salpo; y uno de kg. 16,975 en la de las matas exportadas, que se debe a las matas de Sayapullo, que en 1919 se refinaron en Casapalca.

Producción de plata del Perú en la centuria 1821-1921

Períodos	Producción	Promedio anual
1821-1825	kg. 175,000	kg. 35,000
1826-1830	" 420,000	" 84,000
1831-1835	" 570,000	" 114,000
1836-1840	" 340,000	" 68,000
1841-1845	" 585,000	" 117,000
1846-1850	" 455,000	" 91,000
1851-1855	" 385,000	" 77,000
1855-1860	" 330,000	" 66,000
1861-1865	" 375,000	" 75,000
1866-1870	" 420,000	" 85,000
1871-1875	" 350,000	" 70,000
1876-1880	" 290,000	" 58,000
1881-1885	" 230,000	" 46,000
1886-1890	" 545,000	" 109,000
1891-1895	" 650,000	" 130,000
1896-1900	" 948,000	" 189,600
1901-1905	" 774,200	" 154,840
1906-1910	" 1,095,990	" 219,198
1911-1915	" 1,493,892	" 298,778
1916-1920	" 1,569,250	" 313,850
Total.....	kg. 12,001,332	kg. 120,013

Cuadro de la producción de plata del Perú y su valor desde 1903

(Kilogramos finos)

AÑOS	PRODUCTOS EN QUE ESTUVO CONTENIDA LA PLATA							TOTALES		
	Barras de cobre	Barras de plata	Barras de plomo	Matas de cobre	Sulfuros de lixiviación	Minerales y concentrados	Otros productos	Peso kg.	Valor l.p.	
1903 ..	.....	19,651	2,682	45,661	31,890	70,722	198	170,804	579,963
1904 ..	16	10,444	2,279	46,445	18,335	67,118	529	145,166	530,875	
1905 ..	.....	10,214	5,355	39,604	32,808	103,495	.....	191,476	729,444
1906 ..	2,812	8,686	4,855	39,002	27,473	147,466	.....	230,294	972,958
1907 ..	40,316	7,843	3,207	42,518	29,722	82,918	62	206,586	869,238	
1908 ..	48,017	6,057	3,156	61,370	23,278	56,931	79	198,888	651,161	
1909 ..	54,817	14,097	3,786	76,213	20,963	37,673	107	207,656	639,650	
1910 ..	66,516	9,897	3,423	102,168	20,931	50,249	81	252,565	795,370	
1911 ..	71,060	9,381	4,055	129,851	25,936	48,885	215	289,383	926,713	
1912 ..	98,287	7,813	4,700	121,989	34,755	56,746	62	324,352	1,233,407	
1913 ..	93,801	8,075	2,553	115,441	27,156	50,746	1,360	299,132	1,131,150	
1914 ..	170,611	4,489	2,617	50,125	28,244	29,493	1,021	286,600	997,973	
1915 ..	192,078	8,264	2,966	37,963	28,235	23,700	1,219	294,425	930,189	
1916 ..	233,319	3,944	1,891	48,652	21,036	24,574	2,013	335,529	1,332,249	
1917 ..	279,652	2,719	1,830	6,840	22,206	23,167	1,514	337,928	1,641,205	
1918 ..	257,072	1,453	1,990	2,503	20,638	17,311	3,286	304,253	1,636,659	
1919 ..	251,954	5,046	4,075	4,954	12,743	19,682	7,043	305,497	2,071,257	
1920 ..	212,758	2,540	2,868	21,929	12,058	38,128	732	286,043	1,853,221	
Total en 18 años..	2,073,086	140,613	58,288	993,228	437,737	944,104	19,521	4,666,577	19,521,682	

Precios.—El cuadro que sigue muestra las cotizaciones medias mensuales de la plata durante el año 1920. El precio máximo registrado fué de \$ 1.37 por onza fina, en 12 de Enero; y el mínimo, de \$ 0.59¼ en 10 de Diciembre.

Cotizaciones de la plata en 1920

Meses	NUYVA YORK	LONDRES
Enero	c. 132.83	d. 79.816
Febrero	„ 131.30	„ 85.005
Marzo	„ 125.55	„ 74.194
Abril	„ 119.78	„ 68.848
Mayo	„ 102.59	„ 60.010
Junio	„ 90.96	„ 51.096
Julio	„ 91.97	„ 53.736
Ago.sto	„ 96.17	„ 59.875
Setiembre	„ 93.68	„ 59.476
Octubre	„ 83.48	„ 54.197
Noviembre	„ 77.73	„ 50.952
Diciembre	„ 64.67	„ 41.845
Promedio del año	c. 100.90	d. 61.590

Los precios de Nueva Yorke están dados en centavos de dollar por onza troy fina (31.103 gr.) y los de Londres en peniques por onza troy *Standard* (gr. 31.103 de ley 0.925 o sean gr. 28.77 de plata pura). Los equivalentes por *kilógramo fino*, son los siguientes:

Nueva York	\$ 31.11
Londres	£ 6.861

Los promedios correspondientes en 1919, fueron de \$ 35.70 y £ 8.263 respectivamente, de donde resulta que mientras en Nueva York el precio medio bajó en \$ 3.26 por kilogramo, en Londres subió en £ 0.657. Esta aparente anomalía se debe a la diferencia de cambio, traducida en fuerte premio del dollar sobre la libra esterlina.

Así, en el cuadro de cambios que hemos dado en la pág. 16, puede verse que mientras la libra esterlina, comparada con la libra peruana, bajó de un promedio de 10.75% de descuento a 22% de descuento, el dollar subió de la cotización media de \$ 4.988 por Lp. a \$ 4.63 por Lp.

Precios de la plata desde 1835

(Peñiques por onza standard)

Años	Precio	Años	Precio	Años	Precio
1835.....	59.7	1882.....	51.6	1901.....	27.2
1840.....	60.4	1883.....	50.6	1902.....	24.1
1845.....	59.2	1884.....	50.6	1903.....	24.7
1850.....	60.2	1885.....	48.6	1904.....	26.4
1855.....	61.3	1886.....	45.4	1905.....	27.8
1860.....	61.7	1887.....	44.6	1906.....	30.9
1865.....	61.2	1888.....	42.9	1907.....	30.2
1870.....	60.6	1889.....	42.7	1908.....	24.4
1871.....	60.5	1890.....	47.7	1909.....	23.7
1872.....	60.3	1891.....	45.1	1910.....	24.7
1873.....	59.2	1892.....	39.8	1911.....	24.6
1874.....	58.3	1893.....	35.6	1912.....	28
1875.....	56.8	1894.....	28.9	1913.....	27.6
1876.....	52.7	1895.....	29.9	1914.....	25.4
1877.....	54.8	1896.....	30.7	1915.....	23.5
1878.....	52.6	1897.....	27.6	1916.....	31.3
1879.....	51.2	1898.....	26.9	1917.....	40.9
1880.....	52.2	1899.....	27.4	1918.....	47.5
1881.....	51.7	1900.....	28.2	1919.....	57.1
				1920.....	61.6

Producción mundial.—La producción mundial de plata en 1919, ha sido calculada en kg. 5,587,300, correspondiéndole por lo tanto al Perú una participación de 5.46%, como se vé en el cuadro de la página siguiente. Todavía no hay datos suficientes para fijar la de 1920, pero en general se admite que ha bajado en más o menos un 5%. Una estimación preliminar señala la cifra de kg. 5,300,000, lo que rebajaría nuestra contribución a 5.39%.

El Perú es el cuarto productor de plata en el mundo y el primero en Sud América.

Producción mundial de plata en 1919

(Kilogramos fino)

Países	Producción	Por ciento del total
NORTE AMÉRICA:		
Estados Unidos.....	1,762,800	31.56
Canadá	2,049,890	36.67
México.....	487,500	8.73
Total Norte América.....	4,300,190	76.96
Centro América.....	87,100	1.56
SUD AMÉRICA:		
Perú.....	305,497	5.47
Bolivia..... (a)	104,000	1.86
Chile..... (a)	31,000	0.55
Otros (5 países).....	18,303	0.33
Total Sud América.....	458,800	8.21
EUROPA:		
España.....	90,190	1.62
Austria Hungría..... (a)	55,000	0.98
Otros (11 países).....	64,810	1.16
Total Europa..... (b)	210,000	3.76^A
AUSTRALASIA:		
Nueva Gales del Sur.....	196,100	3.51
Otros (5 países).....	35,000	0.63
Total Australasia.....	231,100	4.14
ASIA:		
Japón.....	149,280	2.67
India Británica.....	67,350	1.20
Indias Holandesas.....	40,000	0.72
Otros (3 países).....	3,870	0.07
Total Asia.....	260,500	4.66
AFRICA:		
Transvaal, Cabo y Natal.....	27,720	0.49
Otros (4 países).....	11,880	0.22
Total Africa.....	39,600	0.71
Gran Total.....	5,587,290	100.00

(a) Estimado. (b) No comprende Alemania, cuya producción se ignora desde hace varios años y antes de la guerra era la más importante de Europa.

Producción mundial de plata de 1493 a 1850

(Datos del Dr. Adolph Soetbeer)

Períodos	Producción	Períodos	Producción
1493—1520	kg. 1,316,000	1701—1720	kg. 7,112,000
1521—1544	2,164,800	1721—1740	8,624,000
1545—1560	4,985,600	1741—1760	10,662,900
1561—1580	5,900,000	1761—1780	13,054,800
1581—1600	8,378,000	1781—1800	17,581,200
1601—1620	8,458,000	1801—1810	8,941,500
1621—1640	7,872,000	1811—1820	5,407,700
1641—1660	7,326,000	1821—1830	4,605,600
1661—1680	6,740,000	1831—1840	5,964,500
1681—1700	6,838,000	1841—1850	7,804,200

Producción mundial de plata de 1856 a 1920

Años	Producción	% del Perú	Años	Producción	% del Perú
1856-1860...	4,534,900	7.28	1897.....	5,663,300	3.34
1861-1865..	5,505,600	6.81	1898.....	5,575,300	3.40
1866-1870...	6,695,400	6.27	1899.....	5,529,000	3.42
1871-1875...	9,847,100	3.55	1900.....	5,599,200	3.39
1876.....	2,323,700	2.93	1901.....	5,438,400	2.44
1877.....	2,388,600	2.76	1902.....	5,121,500	2.58
1878.....	2,551,400	2.50	1903.....	5,386,000	3.17
1879.....	2,507,500	2.23	1904.....	5,669,100	2.57
1880.....	2,500,000	2.16	1905.....	5,638,200	3.39
1881.....	2,592,600	1.62	1906.....	5,683,900	4.08
1882.....	2,769,100	1.58	1907.....	5,704,100	3.62
1883.....	2,746,100	1.67	1908.....	6,612,300	3.01
1884.....	2,788,700	1.72	1909.....	7,069,700	2.93
1885.....	2,993,800	1.67	1910.....	7,471,600	3.38
1886.....	2,902,500	3.50	1911.....	7,906,500	3.66
1887.....	2,990,400	3.64	1912.....	6,976,800	4.64
1888.....	3,385,600	3.22	1913.....	6,964,200	4.29
1889.....	3,901,800	2.93	1914.....	4,996,000	5.73
1890.....	4,180,500	2.87	1915.....	5,767,800	5.10
1891.....	4,479,600	2.92	1916.....	5,216,800	6.39
1892.....	4,985,900	2.62	1917.....	5,417,800	6.23
1893.....	5,339,700	2.43	1918.....	6,163,600	4.93
1894.....	5,205,100	2.50	1919.....	5,587,300	5.46
1895.....	5,667,700	2.32	1920.....	5,300,000	5.39
1896.....	5,496,200	3.44			

*Estimación preliminar.

COBRE

En 1920 la industria cuprífera sufrió un nuevo retroceso, concordante con la baja del precio del metal y las condiciones desfavorables en que por ahora se desenvuelve esta rama de la minería en todas partes del mundo. En efecto, mientras los precios acentúan su tendencia a la baja por la reducción del consumo, el costo de producción se mantiene alto, lo que origina un desequilibrio que se ha ido haciendo cada vez más angustioso para las empresas, hasta ocasionar la tremenda crisis que vemos en 1921, la que ha obligado a paralizar las más grandes explotaciones y tiene en peligro la vida misma de las compañías más poderosas.

La producción del Perú en 1920, fué de **32,981.665 toneladas métricas** de cobre fino, con un valor de **Lp. 2,358,243**. Comparada con la de 1919, demuestra una disminución de t. 6.319.463 y Lp. 521,740, que representan 16.1% y 18.3% respectivamente.

En los nueve primeros meses de 1921, la producción de cobre ha sido de 24,000 toneladas, lo que permite garantizar como total del año un mínimo de 31,000 toneladas, a pesar de la paralización de Casapalca desde el mes de Setiembre. Esta cifra es satisfactoria dada la situación general, e indica que en el Perú la crisis de la industria cuprífera es menos aguda, lo que se debe al tenor adicional de plata y oro de nuestros minerales y a la diferencia de cambio, que atenúa el bajo precio del cobre en Nueva York por el fuerte premio del dollar.

Cuadro comparativo de la producción de cobre del Perú en los años 1919 y 1920

(Toneladas métricas)

Departamentos	Producción 1919	Producción 1920	Aumento	Disminución
Ancachs.....	10.041	115.960	105.919	.....
Arequipa.....	212.893	115.411	.....	97.482
Cajamarca.....	218.745	268.405	49.660	.....
Cuzco.....	.....	.....	.....	.....
Puno.....	37.910	53.816	15.906	.....
Huánuco.....	2.616	2.941	0.325	.....
Junín.....	28.384.136	24.828.942	.....	3.640.930
Libertad.....	513.189	278.215	.....	234.974
Lima.....	9,835.889	7,319.635	.....	2,516.254
Moquegua.....	14.973	3.340	.....	11.633
Total.....	39,230.392	32,981.665	171.810	6.491.273

Disminución..... t. 6,491.273
 Aumento..... „ 171.810
 Disminución neta en 1920..... t. 6,319.463

Producción de cobre del Perú en 1920, por departamentos y provincias

Departamento	Provincia	Producto	Peso del cobre contenido	Totales departamentales
			t.	t.
Ancachs	Huaraz.....	Sulfuros de lixiviación ...	5.100	
	Id.	Cemento de cobre.....	62.095	
	Pallasca.....	Matas de cobre.....	48.765	115.960
Arequipa	Arequipa... ..	Minerales de cobre.....	115.411	115.411
	Cajabamba.....	Matas de cobre.....	252.110	
Cajamarca	Hualgayoc.....	Sulfuros de lixiviación...	0.522	
	Id.	Minerales de cobre.....	0.600	
	Id.	Matas de cobre.....	13.344	
	Id.	Cobre negro.....	1.829	268.405
Huánuco	Dos de Mayo...	Matas de cobre.....	2.125	
	Id.	Sulfuros de lixivación...	0.422	
	Id.	Minerales de cobre.....	0.394	2.941
Junín	Cerro de Pasco	Barras de cobre	24,753.206	
	Id.	Minerales de cobre y plomo.....	1.402	
	Huancayo.	Minerales de cobre	2.273	
	Yauli	Matas de cobre.....	67.061	24,823.942
Libertad	Santiago de Chucó.....	Minerales de cobre.....	278.215	278.215
	Cajatambo.....	Minerales de cobre y plomo.....	0.298	
Lima	Chuncay	Minerales de cobre.	1.976	
	Id.	Minerales de cobre y plomo	1.377	
	Huarocharí.....	Barras de cobre (*).....	7,315.984	7,319.635
Moquegua	Moquegua.....	Minerales de cobre.....	3.340	3.340
Puno	Puno.	Matas de cobre.....	53.816	53.816
	Total.....			32,981.665

(*) La mayor parte de este cobre procede de minerales producidos en el distrito Morococha, provincia de Yauli, departamento de Junín.

Resumen por productos

PRODUCTOS	COBRE FINO CONTENIDO		
	Peso	% del total	Valor
Barras de cobre.....	t. 32,069.190	97.23	lp. 2,320,124
Matas de cobre	437.221	1.33	21,452
Minerales y concentrados de cobre.....	402.209	1.22	13,557
Cemento de cobre.....	62.095	0.19	2,395
Sulfuros de plata.....	6.044	} 0.03	415
Minerales plomosos	3.077		185
Cobre negro.....	1.829		115
Total	t. 32,981.665	100.00	lp. 2,358,243

Con relación al año 1919, se observa una disminución de t. 6,091 en el cobre de las barras y de t. 355 en el contenido en minerales y concentrados; mientras que en las matas se registra un pequeño aumento de t. 137.

Estadística retrospectiva.—Los primeros ensayos de explotación del cobre en el Perú se hicieron en el año 1860, alentados por los precios excepcionalmente altos que había alcanzado y mantenido este metal desde 1853*. El negocio, basado únicamente en la exportación de minerales en bruto, tuvo poco éxito por los elevados gastos del transporte en acémilas, y como poco después comenzaron a bajar las cotizaciones, se abandonaron las tentativas. Sin embargo, estos ensayos sirvieron para hacer explorar algunos yacimientos, de modo que cuando en 1872 se produjo una nueva alza de precios, se reanudó la explotación con mayor entusiasmo, exportándose anualmente dos a tres mil toneladas de mineral con 20 a 30%

*Los incas trabajaron el cobre, adquiriendo bastante destreza en el beneficio de algunos minerales; pero esta industria fué abandonada por más de 300 años durante toda la dominación española y principios de la república.

de ley. Vino después la guerra con Chile y disminuyó mucho esta explotación, llegando casi a desaparecer en los años 1885, 1886 y 1887, por las ínfimas cotizaciones que tuvo el cobre en aquella época. Hasta 1896, continuó la incipiente industria en estado embrionario, pues los precios que habían reaccionado en 1888, volvieron a descender manteniéndose bajos por varios años, no permitiendo así impulsar la explotación de algunas minas ya reconocidas, que esperaban una oportunidad favorable.

En 1896 empieza una nueva era para nuestra industria cuprífera. Hasta entonces, según hemos visto, ella se había concretado a la exportación de minerales crudos, siendo factible por consiguiente en las regiones más próximas a la costa, como el departamento de Ica, que fué el productor principal; pero no en las localidades del interior, donde a pesar de encontrarse los mejores yacimientos, la exportación en bruto resultaba económicamente imposible por el fuerte costo del transporte. Pero el avance de los conocimientos metalúrgicos y la experiencia obtenida en las oficinas de fundición plomosa establecidas pocos años antes en Pallasca, Yauli y Huarochirí, demostraron la conveniencia de implantar secciones u oficinas especiales para el tratamiento de minerales de cobre, de modo que apenas se inició cierta reacción en el precio del metal, a fines de 1895, comenzaron a establecerse las primeras oficinas de fundición para matas, en hornos de reverbero o de manga. Desde 1896 principiaron a exportarse matas de cobre y como por la misma época se terminó la construcción del ferrocarril a La Oroya, la industria adquirió rápidamente importancia, al punto que en 1901 la producción llegaba casi a 10,000 toneladas de cobre fino. En 1902, el sindicato Haggin-Hearst compró las principales minas del Cerro de Pasco, formando la poderosa compañía americana "Cerro de Pasco Mining Company," que construyó el ferrocarril al Cerro de Pasco y la gran Fundición de Tinyahuarco, de 1,000 toneladas de capacidad diaria. En 1906 comenzaron a exportarse las primeras barras de cobre producidas por esta empresa, con lo que se inicia la tercera época de la industria cuprífera, que si-

gue hasta hoy a la cabeza de las diversas ramas de nuestra minería.

La siguiente es una síntesis estadística de los tres períodos anotados:

1.^a *Epoca.*—De 1873 a 1895—Exportación de minerales en bruto exclusivamente. Total de cobre fino exportado: 8,200 toneladas. Promedio anual: t. 356.5.

2.^a *Epoca.*—De 1896 a 1905.—Matas y minerales.—Total de cobre fino exportado: 67,494 toneladas. Promedio anual: t. 6,749.4.

3.^a *Epoca.*—De 1906 a 1920 inclusive.—Barras de cobre, matas y minerales. Total de cobre fino exportado: 449,979 toneladas. Promedio anual: t. 29,998.6.

Total en los 48 años: 525,673 toneladas de cobre metálico.

El cuadro que sigue muestra en detalle la producción de cobre y su valor desde el año 1903, a partir del cual comenzó a publicarse la estadística minera oficial.

Cuadro de la producción de cobre del Perú y su valor desde 1903.

(Toneladas métricas)

AÑOS	PRODUCTOS EN QUE ESTUVO CONTENIDO EL COBRE						TOTALES		
	Barras de cobre	Matas	Minerales	Cemento	Sulfuros de plata	Otros productos	Peso t.	Valor Lp.	
1903.....	.....	5,335	4,150	12	.....	.....	9,497	476,824
1904.....	1	4,757	4,728	9	8	.....	9,504	504,604
1905.....	5	4,024	8,160	24	.....	.....	12,213	725,901
1906.....	1,503	2,002	9,947	19	.....	.....	13,474	996,055
1907.....	8,778	3,465	7,974	240	19	6	20,482	1,611,762	
1908.....	13,167	3,841	2,801	24	18	3	19,854	1,023,631	
1909.....	15,787	2,588	1,664	18	8	3	20,068	1,083,992	
1910.....	19,427	4,414	3,506	14	7	6	27,374	1,414,124	
1911.....	20,625	3,721	3,359	12	15	3	27,735	1,411,416	
1912.....	19,500	4,740	2,703	12	14	.....	26,969	1,867,855
1913.....	20,368	4,431	2,950	16	10	1	27,776	1,814,266	
1914.....	24,770	662	1,631	17	10	.....	27,090	1,530,344
1915.....	32,594	771	1,287	61	14	.....	34,727	2,447,277
1916.....	40,430	878	1,720	40	10	.....	43,078	4,800,900
1917.....	43,114	468	1,581	4	9	.....	45,176	5,059,000
1918.....	43,841	139	386	31	10	7	44,414	3,947,975	
1919.....	38,160	300	540	1	6	23	39,230	2,879,983	
1920.....	32,069	437	405	62	6	2	32,982	2,358,243	
Total en 18 años.....	374,139	40,973	59,492	616	164	258	461,643	35,954,152	

Cotizaciones del cobre en 1920

Meses	NUEVA YORK		LONDRES	
		Electrolítico	Standard	Electrolítico
Enero	c.	18.92	£ 118.095	£ 123.238
Febrero.....	"	18.57	" 120.188	" 126.950
Marzo.....	"	18.33	" 109.533	" 118.348
Abril.....	"	18.66	" 103.025	" 111.500
Mayo.....	"	18.48	" 96.750	" 109.200
Junio.....	"	18.07	" 87.864	" 101.909
Julio.....	"	18.58	" 90.148	" 106.455
Agosto.....	"	18.35	" 93.935	" 111.143
Setiembre.....	"	18.14	" 96.381	" 111.905
Octubre.....	"	15.93	" 93.327	" 104.905
Noviembre.....	"	14.26	" 84.807	" 94.614
Diciembre.....	"	13.19	" 75.702	" 85.905
Promedio del año.....	c.	17.46	£ 97.480	£ 108.839

Los precios de Nueva York están expresados en centésimos de dólar por libra a. d. p. (kg. 0.4536) y los de Londres en libras esterlinas por tonelada larga (kg. 1,016). Los equivalentes por *tonelada métrica*, son los siguientes:

Nueva York	Electrolítico.....	\$ 385.14
Londres.....	Standard.....	£ 95.945
Id.	Electrolítico.....	" 107.125

Comparando estos promedios con los de 1919, encontramos fenómeno semejante al que vimos para la plata; es decir, que mientras el precio de Nueva York bajó en \$33 por tonelada, el de Londres subió en más o menos £ 7. La explicación es la misma que en el caso anterior, es decir, el desequilibrio entre los cambios de las dos plazas; por lo cual, reduciendo a libras peruanas las cotizaciones del electrolítico por ejemplo, se obtiene siempre Lp. 83, y una fracción que difiere poco de uno a otro caso.

Precios del cobre desde 1903

(Reducidos a Lp. por t. métrica para las valoraciones de la Estadística Minera del Perú)

Años	Londres Standard	Londres Best Selected	Nueva York Electrolítico
1903.....	57.2.46	60.9.70	60.0.39
1904.....	58.0.95	61.6.20	58.1.69
1905.....	68.5.04	71.1.00	70.7.67
1906.....	86.0.48	90.9.83	87.5.04
1907.....	85.6.32	92.7.37	90.8.01
1908.....	59.0.74	62.5.83	58.4.63
1909.....	57.9.35	61.2.26	57.2.40
1910.....	56.2.59	60.1.82	56.1.65
1911.....	55.0.28	51.7.66	55.4.86
1912.....	71.8.60	76.5.56	73.8.40
1913.....	67.2.09	72.7.07	69.0.07
1914.....	58.7.02	63.7.26	60.4.71
1915.....	71.3.90	82.9.17	78.9.55
1916.....	111.8.50	131.0.89	126.1.22
1917.....	114.3.21	124.0.71	128.6.88
1918.....	98.1.21	109.1.42	100.8.40
1919.....	79.7.59	86.3.51	83.8.01
1920.....	74.8.37	83.4.60	83.1.83

Hasta el año 1914, la conversión de libras esterlinas y dollars a libras peruanas, se hizo considerando los cambios a la par, pues las fluctuaciones eran insignificantes; pero después de ese año, se han tenido en cuenta los verdaderos tipos de cambio medio, porque de otro modo hubiera resultado errores notables en la valoración.

En el cuadro que sigue aparecen las cotizaciones del cobre en Londres desde el año 1780. Como dato ilustrativo, diremos que desde esa época, el precio más alto alcanzado por el cobre ha sido de £ 198 por tonelada, en el año 1805; y el más bajo de £ 35, en el año 1889.

Precios del cobre desde 1780*

(£ por tonelada)

Años	Precio	Años	Precio	Años	Precio	Años	Precio
1780.....	84	1811.....	148	1842.....	89	1873.....	92
1781.....	78	1812.....	141	1843.....	83	1874.....	87
1782.....	75	1813.....	126	1844.....	83	1875.....	88
1783.....	84	1814.....	117	1845.....	87	1876.....	82
1784.....	82	1815.....	132	1846.....	91	1877.....	75
1785.....	79	1816.....	116	1847.....	96	1878.....	67
1786.....	84	1817.....	109	1848.....	85	1879.....	64
1787.....	81	1818.....	131	1849.....	83	1880.....	68
1788.....	80	1819.....	135	1850.....	86	1881.....	66
1789.....	79	1820.....	135	1851.....	85	1882.....	72
1790.....	86	1821.....	113	1852.....	97	1883.....	68
1791.....	84	1822.....	101	1853.....	116	1884.....	59
1792.....	101	1823.....	95	1854.....	126	1885.....	48
1793.....	112	1824.....	98	1855.....	126	1886.....	43
1794.....	99	1825.....	99	1856.....	118	1887.....	46
1795.....	100	1826.....	109	1857.....	125	1888.....	79
1796.....	102	1827.....	95	1858.....	108	1889.....	54
1797.....	120	1828.....	103	1859.....	108	1890.....	69
1798.....	103	1829.....	95	1860.....	105	1891.....	55
1799.....	130	1830.....	89	1861.....	99	1892.....	49
1800.....	151	1831.....	87	1862.....	98	1893.....	47
1801.....	160	1832.....	88	1863.....	93	1894.....	43
1802.....	151	1833.....	97	1864.....	100	1895.....	46
1803.....	138	1834.....	96	1865.....	92	1896.....	50
1804.....	155	1835.....	92	1866.....	88	1897.....	52
1805.....	191	1836.....	108	1867.....	78	1898.....	54
1806.....	189	1837.....	91	1868.....	76	1899.....	77
1807.....	158	1838.....	92	1869.....	75	1900.....	77
1808.....	136	1839.....	93	1870.....	70	1901.....	73
1809.....	163	1840.....	93	1871.....	74	1902.....	57
1810.....	166	1841.....	98	1872.....	96	1903.....	61

* Según las tablas de Viviani, Younger & Bond—Londres. Estos precios que están dados para el "Tough Copper", corresponden sensiblemente a los del "Best Selected".

Principales explotaciones en 1920.—La empresa más importante del Perú, es como se sabe la Cerro de Pasco Copper Corporation. Esta compañía benefició en 1920, t. m. 402,881 de minerales del Cerro de Pasco y Morococha, con una ley media general de 6.22% de cobre, kg. 0.374 de plata por tonelada y algo de oro. El producto obtenido fué de t. 23,561 de cobre *blister*, con una ley media de 97.81% de cobre, kg. 5.595 de plata y gr. 34.278 de oro por tonelada. En esta producción están comprendidos los metales de las matas de Huaraucaca, pues éstas se venden y reducen en Smelter.

Una síntesis comparativa de las operaciones de la Corporation en los dos últimos años dá las cifras siguientes:

	1919	1920	Disminución
Mineral fundido..... (t.)	458,796	402,881	55,915
Barras producidas.....	244,911	197,801	47,110
Peso bruto (t.)	26,393	23,561	2,832
Cobre contenido..... (t.)	25,869	23,044	2,825
Plata „ (kg.)	157,234	131,218	25,416
Oro „ (kg.)	818	808	10

El número de operarios ocupados por la empresa en sus minas, oficinas y demás dependencias, inclusive los que construyen las nuevas instalaciones de La Oroya, ascendió a cerca de 8,000 hombres, distribuidos así:

Cerro de Pasco.....	1,832
Smelter.....	1,518
Goyllarisquizga.....	632
Quishuarcancha.....	174
Morococha.....	2,092
La Oroya.....	1,188
Ferrocarril.....	560
Total.....	7,996

En el cuadro que sigue damos la producción mensual de la compañía durante 1920, con especificación de la ley media en cobre, plata y oro, de las barras obtenidas.

Producción de la oficina "Smelter" de la Cerro de Pasco Copper Corporation en 1920

MESES	Número de barras	Peso bruto kg.	LEYES MEDIAS			Cobre kg.	Plata kg.	Oro kg.
			Cobre %	Plata kg. por t.	Oro gr. por t.			
Enero.....	18,060	2,093,853	97.91	6.546	29,362	13,707.2	61.481	
Febrero.....	19,274	2,139,897	98.15	5.523	31,135	11,819.9	66.627	
Marzo.....	21,743	2,575,829	98.04	6.653	24,701	17,137.6	63.627	
Abril.....	14,423	1,792,415	98.12	4.278	23,936	7,669.7	42,905	
Mayo.....	14,036	1,768,950	97.82	6.258	28,435	11,071.6	50,301	
Junio.....	14,322	1,789,097	97.65	6.394	32,302	11,440.2	57,793	
Julio.....	13,512	1,656,592	97.88	5.567	37,015	9,222.3	61,320	
Agosto.....	16,735	2,015,659	98.11	4.515	40,913	1,977,735	82,467	
Setiembre.....	17,131	1,977,910	98.12	3.639	31,360	7,197.7	63,028	
Octubre.....	18,094	2,130,741	98.01	5.239	40,957	11,163.9	87,269	
Noviembre.....	14,128	1,689,002	95.42	5.912	46,084	9,986.4	77,887	
Diciembre.....	16,343	1,931,500	97.94	6.368	48,132	12,300.0	92,968	
Total.....	197,801	23,561,445	97.81	5.595	34,278	132,817.6	807,623	

La producción de cobre de la compañía, desde el año 1906 en que comenzó a fundir, ha sido la siguiente:

1906	t.	1,517
1907	"	9,231
1908	"	12,840
1909	"	17,871
1910	"	19,214
1911	"	15,584
1912	"	20,535
1913	"	19,897
1914	"	19,753
1915	"	27,216
1916	"	31,625
1917	"	32,387
1918	"	32,025
1919	"	25,869
1920	"	23,044
Total.. ..		t. 308,648

Se vé que la producción ha continuado disminuyendo desde 1918 en que experimentó el primer retroceso, lo que es una consecuencia de la baja de precio del cobre. Durante los nueve primeros meses de 1921, la empresa ha producido t. 17,767 de cobre fino, contra t. 17,452 en igual período del año anterior; de modo que es muy probable que la producción total de este año sea ligeramente superior a la de 1920, marcando el principio de la reacción, que se hará verdaderamente apreciable desde 1922 sí, como es de esperar, el precio del cobre mejora un poco. La nueva Fundición de La Oroya se encuentra muy avanzada, calculándose quede concluída en Julio o Agosto de 1922. Dejando unos meses más para los últimos retoques y los ensayos de funcionamiento, puede asegurarse que desde principios desde 1923 estará ya en marcha normal, permitiendo a la Compañía impulsar considerablemente su actividad.

En las páginas que siguen publicamos el balance económico de la Cerro de Pasco Copper Corporation, correspondiente al año terminado en 31 de diciembre de 1920, con algunas notas explicativas.

CERRO DE PASCO COPPER CORPORATION**Balance al 31 de diciembre de 1920**

ACTIVO

Fijo:

Minas metalíferas y de carbón, y nuevas propiedades en Cerro de Pasco y Morococha	\$ 32,041,453.91	
Plantas y equipo	12,980,219.69	\$ 45,021,673.60 (1)

INVERSIONES:

Cerro de Pasco Railway Co.—Stock de capital	\$ 4,062,015.53	
Acciones de diversas compañías (2).....	3,805,118.26	7,867,133.79

DEFERIDO:

Cerro de Pasco Railway Co.—Cuenta corriente.....	\$ 202,058.13	
Construcción y partidas en suspenso.....	1,077,992.27	1,280,050.40

ORDINARIO:

Materiales y provisiones.....	\$ 4,811,982.86	
Cuentas por cobrar	1,543,459.33	
Cobre, plata y oro en mano (3).....	9,042,612.37	
Caja en Bancos y en mano.....	1,100,472.84	16,498,527.40
Total.....		\$ 70,667,385.19

(1) De acuerdo con el reglamento americano del *Income Tax*, se ha hecho una revalorización de las minas, plantas y equipo, que combinada con las últimas adiciones, ha hecho aumentar esta partida en \$ 17,086,261.

(2) Esta partida ha crecido en \$ 1,121,757 respecto al año precedente y en \$ 3,338,523 con relación a 1917, lo que atribuimos a la absorción creciente de las acciones de la Sociedad Backus y Johnston, compañía que, como hemos dicho, está actualmente controlada por la Cerro de Pasco Corporation. Esta empresa tiene además una inversión de \$ 747,000 en 4,500 acciones de la American Metal Co., compañía que refina y vende sus productos.

(3) Preferimos traducir literalmente la conocida expresión inglesa *on hand*. La valoración está hecho a los precios del mercado en Dic. 31.

PASIVO

CAPITAL:

Stock (sin valor nominal o a la par).....		\$ 5,000,000.00
Autorizado 1,000,000 acciones		
No emitido 101,770 ..		
	<hr/>	
En circulación 898,230 acciones		
	<hr/>	
Capital excedente (Derechos de equidad de los accionistas en las propiedades de la compañía)	(1)	33,695,486.36

DEPRIDOS:

Reserva: Depreciación de plantas y equipo \$ 3,118,708.94		
Id. Impuestos en Estados Unidos.....	619,308.69	3,738,017.63

ORDINARIO:

Adendo a los Bancos en cartas de crédito y cuentas corrientes.....	\$ 6,099,684.06	
Cuentas por pagar	1,742,749.87	
Letras giradas en el Perú, existentes en la oficina de Nueva York.....	584,112.88	
Acumulación de salarios no reclamados	204,836.14	8,631,382.95

SALDO:

Ganancias reservadas para agotamiento de las minas metalíferas y de carbón.....	\$ 18,011,654.74	
Saldo,— como en la cuenta esp. ecual.....	1,590,843.51	19,602,498.25
	<hr/>	
		\$ 70,667,385.19

(1) Stockholders' Equity in owned Properties.—Esta partida ha sido aumentada en \$ 15,149,972, en concordancia con el incremento del Activo.

Cuenta de Ganancias y Pérdidas

Enero 1.º a Diciembre 31 de 1920

Inventario - Diciembre 31 de 1919.....	\$ 7,738,664.64	
Menos. - Ajuste.....	220,628.82	\$ 7,518,035.82
Gastos de explotación, fundición, refinación y administración.....		8,417,195.34
Minerales comprados.....		2,043,287.93
Impuestos en Estados Unidos y extranjero.....		621,576.46
Reserva: Agotamiento de minas.....		2,781,663.42
Depreciación de planta y maquinaria.....		791,058.16
U. S. Impuesto a las utilidades -1920.....		70,000.00
Ganancias netas - Saldo despues de atender al agotamiento y depreciación.....		618,433.06
		<u>\$ 22,861,250.19</u>
Ventas de cobre, plata y oro.....	\$ 11,463,572.25	
Dividendos e intereses.....	2,319,890.66	
Ingresos diversos.....	35,174.91	
Inventario - Diciembre 31 de 1920.....	9,042,612.37	
		<u>\$ 22,861,250.19</u>

Cuenta del Saldo

Ajuste de reservas, saldo de capital, etc.....	\$ 5,708,166.13
Dividendos pagados:	
N.º 17 - Marzo 1.º de 1920.....	\$ 898,229.00
N.º 18 - Junio 1.º " ".....	898,229.00
N.º 19 - Stbre 1.º " ".....	898,229.00
N.º 20 - Dbre. 1.º " ".....	898,230.00
	<u>\$ 3,592,917.00</u>
Saldo - Por Balance.....	1,590,843.51
	<u>\$ 10,891,926.64</u>
Balance - Diciembre 31 de 1919.....	\$ 10,273,493.58
Utilidad - Enero 1.º de 1920 a Diciembre 31 de 1920 (véase Ganancias netas en la cuenta anterior.....)	618,433.06
	<u>\$ 10,891,926.64</u>

Como se desprende de la cuenta anterior, las utilidades netas de la Cerro de Pasco Copper Corporation en 1920, fueron de \$ 618,433; contra \$ 2,283,628 en 1919; \$ 499,916 en 1918 y \$ 5,613,598 en 1917. Los dividendos distribuidos en 1920, fueron los cuatro ordinarios de \$ 1 por acción al trimestre, o sea \$ 4 al año; que sobre el total de acciones emitidas, hacen un gasto de \$ 3,592,917.

Este es el tercer año en que los dividendos sobrepasan a las ganancias netas, según se vé en la demostración siguiente:

	1918	1919	1920
Utilidades (Saldo).....	\$ 441,916	\$ 2,283,628	\$ 618,433
Dividendos.....	4,393,352	3,952,909	3,592,917
Déficit.....	\$ 3,951,436	\$ 1,309,281	\$ 2,974,484

Las diferencias se han ido cubriendo con el saldo arrastrado y con la rectificación de reservas y valores de inventario. Pero debe tenerse en cuenta que el déficit proviene de que no todo el valor de la producción ha entrado en los ingresos de la Cuenta de Ganancias y Pérdidas, pues la Cerro de Pasco Corporation, como la mayor parte de las compañías productoras de cobre, en vista de la poca demanda y bajo precio de este metal, solo ha vendido la cantidad necesaria para cubrir sus gastos, conservando fuertes stocks para liquidarlos en momento oportuno. Por eso se vé que en el último balance aparece en el Activo una partida de \$ 9,042,612 correspondiente a los metales que había por vender en 31 de diciembre de 1920.

Como la crisis se ha acentuado en 1921 por la persistente y mayor baja de precio del cobre, la compañía se ha visto obligada como medida prudencial, a disminuir su primer dividendo ordinario a \$ 0.50 por acción y a pasar por alto el segundo. Por lo demás, la situación general de la empresa y sus expectativas son muy buenas. Así, el presidente L. T. Haggin manifestó a los accionistas, que a pesar de la fuerte producción en los años de la guerra, las reservas de mineral eran mucho mayores que cuando la compañía se organizó; y que además del mineral de co-

bre, tenían un gran depósito de minerales oxidados de plata y piritas argentíferas, con una ley de 8 a 10 onzas de plata por tonelada. Los informes preliminares estiman la cantidad aprovechable de este mineral en más de 100,000,000 toneladas, de las cuales alrededor de 18 mil 800 toneladas están definitivamente cubicadas y su contenido calculado en más de 200,000,000 de onzas de plata. La política de la compañía en los últimos meses, es dar preferencia a la plata, forzando en lo posible la producción de este metal mientras su precio sea bueno.

—La Sociedad Minera Backus y Johnston, que ocupa el segundo lugar entre las empresas productoras de cobre, también ha seguido reduciendo su producción, como puede verse en las cifras comparativas siguientes:

	1918	1919	1920
Número de barras.....	141,492	116,616	82,744
Peso bruto (t).....	11,164	10,118	7,508
Ley de cobre (%).....	97.26	97.19	97.44
Ley de plata (kg. por t.).....	9.336	8.415	9.978
Ley oro (gr. por t.).....	10.616	10.330	9.302
Contenido de cobre (t.).....	10,858	9,833	7,316
„ de plata (kg.).....	104,232	85,124	74,911
„ de oro (kg.).....	118	104	70

Durante los nueve primeros meses de 1921, la oficina Casapalca de esta empresa produjo t. 5,188 de cobre fino, hasta el 11 de setiembre en que fué paralizada. El control que en la actualidad ejerce sobre esta compañía la Cerro de Pasco Copper Corporation, ha contribuido a la paralización de Casapalca, que no se sabe todavía cuanto tiempo durará; pues gran parte de los minerales que antes se beneficiaban en ella, se llevan ahora a la Fundición del Cerro de Pasco donde se pueden tratar más económicamente. Sin embargo, en Casapalca funcionan todavía algunas secciones.

En los cuadros que siguen aparece la producción mensual de la Backus y Johnston en el año 1920, y los minerales recibidos de Morococha de sus minas propias y de otras empresas vinculadas a ella por contratos especiales, como la Soc. Minera Alapampa, la Soc. Minera Puquicocha, la Soc. Minera Carahuacra, etc.

Producción de la oficina Casapalca de la Sociedad Minera Backus & Johnston del Perú, en 1920

MESES	Número de barras	Peso bruto kg.	LEYES MEDIAS			CONTENIDOS FINOS		
			Cobre %	Plata kg. por t.	Oro gr. por t.	Cobre kg.	Plata kg.	Oro kg.
Enero.....	3 636	324,527	96.68	12,588	19,616	313,769	4,088.7	6,366
Febrero.....	4,708	420,183	96.72	13,287	10,940	406,417	5,583.1	4,897
Marzo.....	4,836	434,403	97.14	12,563	8,298	422,003	5,457.8	3,605
Abril.....	6,958	613,728	97.05	11,464	13,181	595,662	7,035.9	8,090
Mayo.....	8,882	782,778	97.45	9,193	6,664	762,839	7,197.3	6,217
Junio.....	6,949	626,735	97.37	9,850	5,608	610,309	6,173.8	3,515
Julio.....	7,555	661,595	97.58	9,410	7,702	645,527	6,225.9	5,096
Agosto.....	8,115	716,992	97.63	8,894	7,431	700,031	6,377.1	5,319
Setiembre.....	7,876	707,366	97.35	10,065	7,928	688,677	7,119.9	5,608
Octubre.....	8,411	789,198	97.83	8,079	8,961	772,075	6,376.6	7,072
Noviembre.....	7,421	702,562	97.75	9,374	10,362	686,782	6,585.6	7,480
Diciembre.....	7,397	727,929	97.80	9,190	11,093	711,913	6,689.4	7,075
Total.....	82,744	7,507,996	97.44	9,978	9,302	7,315,984	74,911.1	69,840

Minerales trasportados de Morococha a Casapalca por el Ferrocarril Central, durante el año 1920

<u>Minas</u>	<u>Mineral</u>
Ombía..... t.	46,958
Ollanta..... "	16,583
Alejandro..... "	10,507
Miñero..... "	7,735
Manuelito..... "	4,617
San Pedro y San Pablo..... "	2,671
Blanca..... "	2,360
La Huilca..... "	706
Saturno..... "	490
Alapampa..... "	380
La Joven..... "	360
María..... "	347
La Vieja..... "	253
Zacarías..... "	136
Leonilla..... "	96
Milagro..... "	78
Guillermína..... "	28
Esmeralda..... "	22
Silica..... "	21
Otras..... "	22
Total..... t.	94,370

Esta fundición recibió además por el mismo ferrocarril, las siguientes cantidades de minerales de otra procedencia:

De Tamboraque..... t.	225
„ Viscos..... "	193
„ Yñuli..... "	499
„ Río Blanco..... "	20
„ Huancayo..... "	15
„ La Cima..... "	628
„ Pachachaca (piedra calcarea)..... "	11,645

—El tercer lugar entre las empresas cupríferas del Perú, le corresponde a la Compagnie des Mines de Huarón, que tiene 263 pertenencias en el distrito del Cerro de Pasco, principalmente en la región de Huailay. En 1920 benefició en su Fundición de San José, t. 23,621 de mineral

con 8 % de cobre, obteniendo t. 1,722.6 de cobre *blister* de 99.2%, con kg. 3.500 de plata y gr. 8 de oro por tonelada. También esta empresa ha tenido que bajar su producción por efecto de las malas condiciones del mercado, como se deduce de las cifras siguientes:

	1918	1919	1920
Número de barras.....	12,104	30,052	17,026
Cobre contenido..... t.	1,138.8	2,457.2	1,708.8
Plata "..... kg.	5,211.9	9,576.9	6,029
Oro ".....	17.5	34.4	13.8

—En la estadística anterior dimos cuenta de la organización de la nueva empresa norteamericana Peruvian Copper & Smelting Company, para explotar las minas de la región de Yauricocha en la provincia de Yauyos del departamento de Lima. Completaremos esos datos con las siguientes informaciones suministradas por la compañía.

En la región de Yauricocha, las propiedades de la empresa están constituídas por 100 pertenencias, todas con trabajos de reconocimiento o preparación, intensificados principalmente en Pozo Rico de la mina "Yauricocha", donde se han puesto ya más de 100,000 toneladas de mineral a la vista. En esta mina la zona oxidada está formada por depósitos irregulares de origen epigenético, cuyas especies predominantes son la azurita, malaquita y crisocola, con una ley media de 18% de Cu y pequeña cantidad de plata. A mayor profundidad se han encontrado sulfuros de cobre y plomo argentíferos. En la mina "Poderosa" de la misma región, la zona oxidada es reducida, presentándose algunos filones con relleno de enargita y piritita de 30% de Cu y de 0.01% de Ag. En la mina Felicidad, tres leguas al sur de Yauricocha, se encuentra un enorme sombrero de fierro, que se extiende por varios kilómetros sobre el contacto de la diorita y la caliza. A unos 50 metros de profundidad, las labores de exploración han cortado esta zona de contacto, encontrando abundante cantidad de sulfuros diseminados, entre los que predomina la galena. En resumen, los 1,200 metros de galería

perforados hasta principios de 1921, permitían cubicar cerca de medio millón de toneladas de mineral con una ley media de 16% de Cu y 85 gramos de plata por tonelada, y estimar las existencias probables, en varios millones de toneladas. El muestreo efectuado por un ingeniero independiente, dió un promedio de 17.9% de Cu, lo que confirma las cifras de la Compañía, acreditadas además por las 1,541 toneladas de mineral enviadas a Casapalca hasta 1919, que demostraron una ley media de 23.68% de cobre.

Los minerales de Yauricocha serán beneficiados en una oficina de fundición construída por la empresa en las inmediaciones de las minas, a una altura de m. 4,660 (15,300 piés) sobre el nivel del mar. La capacidad de la oficina es de 300 toneladas diarias, en dos hornos de mango de t. 200 y t. 60 respectivamente y dos pequeños hornos de rebervero. El horno de manga de t. 60 está destinado especialmente para tratar los óxidos de alta ley y hacer cobre negro de 96% mínimo, y los reberveros para los sulfuros y el producto menudo de óxidos, con los cuales se obtendrá matas de 50% de cobre, que sufrirán un tratamiento posterior en convertidor. Apenas esté la oficina en marcha normal, la compañía espera poder producir a razón de t. 13,600 al año (30,000,000 de lbs.)

La fuerza motriz será suministrada por una planta hidro-eléctrica de 300 H. P., en el río Huancachi, cerca del cacerío del mismo nombre. Respecto al carbón, como dijimos en el capítulo referente a esta sustancia, la empresa posee 180 pertenencias en la región de Jatunhuasi, unida a Yauricocha por un camino para auto-camiones, de 32 kilómetros. Las minas principales son "Cosmos" e "Isolina", donde la hulla se presenta en cuatro capas de un espesor medio de m. 0.80 y una composición aproximada de 46.8% de carbón fijo, 38% de materias volátiles y 10% de cenizas. En "Cosmos" se fabrica el coke en una batería de 10 hornos que producen 10 toneladas diarias, estando por terminarse otros 10 hornos sistema de colmena. El coke obtenido es de excelente calidad por su estructura y composición (78% de carbono y 20% de cenizas).

Para asegurar un transporte cómodo y ventajoso, la compañía ha construído una carretera de 88 kilómetros,

que comprende dos tramos: el primero se extiende desde la estación de Pachacayo, de la línea del Ferrocarril Central, hasta la mina "Cosmos", en Jatunhuasi, con un desarrollo de 56 kilómetros; y el segundo desde las minas de carbón hasta Yauricocha, con una extensión de 32 kilómetros. El material rodante consiste en 7 camiones "White" de 5 toneladas, un "Duplex" de 3½ toneladas, dos carros comerciales livianos y un tractor "Caterpillar" para la época lluviosa; todos ellos construídos especialmente para trabajar a plena capacidad a 15,000 pies de altura.

—La Sociedad Minera Quiruvilca, que posee un importante grupo de minas en la provincia de Santiago de Chuco del departamento de La Libertad, trabajó en pequeña escala durante el año 1920. No obstante haber prácticamente terminado la oficina de fundición de que nos hemos ocupado en las estadísticas anteriores, no la ha llegado a utilizar, por lo menos en la amplitud del tratamiento para el cual fué construída, limitándose a calcinar los minerales ricos en las ollas de tostado, hasta producir un principio de fusión, con lo cual se eleva la ley de dichos minerales desde 30% a 57% o 58%.

En abril de 1921 la Sociedad Minera Quiruvilca ha dado una opción sobre todas sus propiedades a la American Smelting & Refining Company, la más grande compañía refinadora de Estados Unidos, controlada por los intereses Guggenheim-Morgan que controlan también empresas mineras tan poderosas como la Kennecott Copper Corp., la Brañen y la Chile Copper. La opción es por 3 años, que vencen el 6 de abril de 1924, y el precio depende del promedio de las cotizaciones del cobre electrolítico durante los últimos seis meses de la opción, conforme a la escala siguiente:

Precio medio del Cu	Precio de las propiedades
17 c. o más.....	\$ 1,375,000
16.5 ,, a 17 c.....	,, 1,275,000
16 ,, ,, 16.5 ,,	,, 1,175,000
15.5 ,, ,, 16 ,,	,, 1,075,000
15 ,, ,, 15.5 ,,	,, 975,000
14.5 ,, ,, 15 ,,	,, 875,000
Menos de 14.5 ,,	,, 775,000

Según el mismo contrato, la American Smelting & Refining Co. se compromete a mantener en trabajo continuo por lo menos dos socavones y un pozo con dos cuadrillas de operarios en cada frente; y a colocar compresoras de aire de capacidad adecuada, dentro de los ocho meses de la fecha de la opción. Si el trabajo del pique resultara impracticable por efecto del agua, el mismo número de hombres se emplearan en cualquier otra labor. La A. S. & R. Co. se hace cargo de la deuda de Lp. 20,000, al 8% de interés, al Banco Internacional; y pagará además Lp. 600 mensuales a la Soc. Quiruvilca, a partir del 1º de junio de 1921 y por todo el término de la opción. El precio de compra fijado comprende toda la propiedad en su estado actual, incluyendo los minerales en stock, habiéndose exceptuado solo los exportados hasta el 15 de mayo. Varias cláusulas contemplan la alternativa de que se pague o no se pague la hipoteca de Lp. 20,000 al Banco Internacional. Si la A. S. & R. C. lleva a cabo la compra, el importe de la hipoteca y todos los adelantos hechos a la Soc. Quiruvilca, serán deducidos del precio acordado. Todas las minas y derechos de aguas denunciados o adquiridos por la A. S. & R. Co. en el distrito de Quiruvilca durante la opción, pasarán a poder de la Soc. Quiruvilca en caso de que la venta no se perfeccione. Durante este mismo lapso la A. S. & R. Co. no podrá exportar minerales, salvo para ensayos o análisis, y la Soc. Quiruvilca tendrá acceso a la propiedad, pudiendo enterarse de todos los datos concernientes a ensayos, planos, etc.

—El sindicato presidido por A. J. Bennett, que estaba trabajando las minas de Sayapullo desde 1916 por un contrato especial celebrado con sus propietarios, decidió no hacer uso de la opción de compra, y el 31 de diciembre entregó dichas minas a sus dueños, la Compañía Minera Sayapullo. Esta propiedad, que como se sabe está situada en la provincia de Cajabamba, del departamento de Cajamarca, comprende la oficina de fundición por matas "Vista Bella", que también estuvo a cargo del sindicato durante el término de la opción y que produjo en este lapso las siguientes cantidades de metales.

Años	Kg. cobre	Kg. plata	Kg. oro
1916.....	94,131	1,736	8.149
1917.....	253,159	3,591	14.121
1918.....	225,667	2,620	13.872
1919.....	262,262	3,753	19.471
1920.....	252,110	3,898	11.539
Total.....	1,087,329	15,598	67.152

Se dijo que la compañía había hecho arreglos para arrendar las minas por 10 años a una nueva sociedad formada por capitalistas de Lima, que la continuarían trabajando bajo la firma de Compañía Arrendataria de Sayapullo; pero no sabemos si se ha llevado a cabo este negocio.

Producción mundial de cobre.—Las cifras estadísticas publicadas hasta ahora en diversos países, permiten calcular la producción mundial de cobre en 1920, en t. 957,451; es decir unas t. 37,000 menos que en 1919. Como siempre, Estados Unidos ha ocupado el primer lugar, con t. 548,418, siguiéndole Chile con t. 94,531, el Japón con t. 65,554, México con t. 50,480 y Canadá con t. 35,500. El Perú tuvo el sexto lugar, representando su producción un 3.44% del total; pero según todas las probabilidades, pronto volveremos a pasar al Canadá, ocupando el quinto puesto, que es el que en realidad nos corresponde por ahora.

Producción mundial de cobre en los años 1919 y 1920

(Toneladas métricas)

Países	Producción 1919	Producción 1920
NORTE AMÉRICA:		
Estados Unidos.....	583,507	548,418
México.....	56,491	50,480
Canadá.....	36,106	35,500
Cuba.....	9,974	6,485
Total Norte América.....	686,078	640,883
SUD AMÉRICA:		
Bolivia.....	7,240	9,194
Chile.....	63,930	94,531
Perú.....	39,230	32,982
Total Sud América.....	110,400	136,707
EUROPA:		
Austria-Hungría.....	1,000	1,000
Alemania.....	15,775	17,255
Noruega.....	1,800	1,400
Rusia.....		
España y Portugal.....	40,000	25,000
Suecia.....	3,558	3,500
Serbia.....	1,209	2,436
Total Europa.....	63,342	50,591
ASIA:		
Japón.....	81,865	65,554
Total Asia.....	81,865	65,554
Australasia.....	16,441	26,486
Africa.....	31,350	32,230
Otros países.....	5,500	5,000
Gran Total.....	994,976	957,451

NOTA.—La mayor parte de las cifras de este cuadro son de The American Bureau of Metal Statistics.

Cuadro de la producción mundial de cobre en los últimos años

(Toneladas métricas)

PAISES	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
Estados Unidos.....	491,607	563,712	557,352	515,137	645,206	881,227	856,570	865,203	583,507
Japón.....	55,880	66,548	73,152	68,072	75,000	101,467	124,306	95,800	81,805
Chile.....	36,430	41,617	42,253	44,665	50,000	64,636	75,345	95,850	63,930
México.....	61,879	71,979	52,812	35,434	31,000	65,128	43,827	70,529	66,491
Canadá.....	25,329	35,265	34,915	34,351	51,306	47,985	50,351	52,693	36,106
Perú.....	27,734	26,970	27,776	27,090	34,727	43,078	47,176	44,414	39,230
España y Portugal.....	51,745	59,873	54,696	37,099	35,000	42,000	42,000	41,000	40,000
Australia.....	22,509	47,772	47,325	37,592	32,510	35,000	34,100	33,838	16,441
Rusia.....	45,715	33,538	34,772	31,938	26,315	20,887	16,000	5,000	.....
Alemania.....	22,362	24,303	25,308	30,480	35,000	45,000	45,000	40,000	15,775
África.....	17,252	16,632	22,870	24,135	27,000	34,572	37,315	31,110	31,350
Noruega.....	9,576	13,188	11,796	12,040	13,000	.....	.....	.....	.....
Otros países.....	24,213	24,908	20,469	18,364	23,836	36,420	38,622	39,723	29,781
Total.....	892,221	1,026,335	1,004,506	916,401	1,100,900	1,407,810	1,412,612	1,415,160	959,616
% que corresponde al Perú.....	3.11	2.63	2.76	2.96	3.15	3.06	3.20	3.14	3.94

PLOMO

La producción de plomo del Perú en 1920, fué la más baja registrada hasta ahora en la estadística, pues llegó apenas a **562 toneladas** con un valor comercial de **Lp. 10,959**, contra t. 1,066 y Lp. 16,227 correspondientes a 1919. Esta fuerte reducción, no obstante el mayor precio del plomo en 1920, se debe a la baja de precio de la plata y a causas locales.

Producción de plomo del Perú desde 1903

(Toneladas métricas)

AÑOS	En barras	En minerales y concentrados	En escorias antiguas	TOTAL
1903	176	1,126	.....	1,302
1904	135	2,059	.....	2,209
1905	186	1,290	.....	1,476
1906	172	2,397	.....	2,569
1907	118	2,192	3,140	5,525
1908	330	1,267	420	2,633
1909	527	1,564	.....	2,093
1910	176	1,690	.....	1,866
1911	107	1,958	134	2,209
1912	180	2,000	1,863	4,050
1913	103	2,705	1,108	3,927
1914	114	1,876	1,158	3,148
1915	123	2,096	477	2,696
1916	117	1,874	47	2,038
1917	315	953	3	1,271
1918	346	286	.....	632
1919	271	795	.....	1,066
1920	132	430	.....	562
Suma.....	3,628	28,558	8,350	41,272

Producción de plomo del Perú en 1930, por departamentos y provincias

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	Producción	Peso de centos de libras	Totales Departa- mentos
AREQUIPA	Provincia de Arequipa	1,000,000	100,000	1,000,000
	Provincia de Caylloma	1,000,000	100,000	
	Provincia de Caravello	1,000,000	100,000	
	Provincia de Castilla	1,000,000	100,000	
	Provincia de Colca	1,000,000	100,000	
AYACUCHO	Provincia de Ayacucho	1,000,000	100,000	1,000,000
	Provincia de Huancayo	1,000,000	100,000	
	Provincia de Huancabamba	1,000,000	100,000	
	Provincia de Tarma	1,000,000	100,000	
	Provincia de Yauli	1,000,000	100,000	
CUSCO	Provincia de Cuzco	1,000,000	100,000	1,000,000
	Provincia de Arellano	1,000,000	100,000	
	Provincia de Calca	1,000,000	100,000	
	Provincia de Canchis	1,000,000	100,000	
	Provincia de Chumbivilcas	1,000,000	100,000	
HUANUCAYO	Provincia de Huanuco	1,000,000	100,000	1,000,000
	Provincia de Huancabamba	1,000,000	100,000	
	Provincia de Huayabamba	1,000,000	100,000	
	Provincia de Tarma	1,000,000	100,000	
	Provincia de Yauli	1,000,000	100,000	
MORONA BALSAS	Provincia de Morona	1,000,000	100,000	1,000,000
	Provincia de Balsa	1,000,000	100,000	
	Provincia de Azuay	1,000,000	100,000	
	Provincia de Cotacachi	1,000,000	100,000	
	Provincia de Loja	1,000,000	100,000	
PUNO	Provincia de Puno	1,000,000	100,000	1,000,000
	Provincia de Arellano	1,000,000	100,000	
	Provincia de Calca	1,000,000	100,000	
	Provincia de Canchis	1,000,000	100,000	
	Provincia de Chumbivilcas	1,000,000	100,000	
TACNA	Provincia de Tacna	1,000,000	100,000	1,000,000
	Provincia de Arellano	1,000,000	100,000	
	Provincia de Calca	1,000,000	100,000	
	Provincia de Canchis	1,000,000	100,000	
	Provincia de Chumbivilcas	1,000,000	100,000	
TUMBES	Provincia de Tumbes	1,000,000	100,000	1,000,000
	Provincia de Arellano	1,000,000	100,000	
	Provincia de Calca	1,000,000	100,000	
	Provincia de Canchis	1,000,000	100,000	
	Provincia de Chumbivilcas	1,000,000	100,000	
UNESCO	Provincia de Unesco	1,000,000	100,000	1,000,000
	Provincia de Arellano	1,000,000	100,000	
	Provincia de Calca	1,000,000	100,000	
	Provincia de Canchis	1,000,000	100,000	
	Provincia de Chumbivilcas	1,000,000	100,000	
YUNYAY	Provincia de Yuna	1,000,000	100,000	1,000,000
	Provincia de Arellano	1,000,000	100,000	
	Provincia de Calca	1,000,000	100,000	
	Provincia de Canchis	1,000,000	100,000	
	Provincia de Chumbivilcas	1,000,000	100,000	
TOTAL			4,541	4,541

Resumen por productos

PRODUCTO	RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN		
	TONELADAS	VALOR	VALOR
Plomo	1,000,000	100,000	100,000
...
TOTAL	4,541	454,100	454,100

Los precios del plomo se mantuvieron muy firmes casi todo el año, arriba de 8 centavos de dollar por libra, hasta el mes de octubre en que comenzaron a bajar, acentuándose fuertemente el descenso en diciembre. La cotización máxima fué de 9.25 centavos.

Cotizaciones del plomo en 1920

Meses	Nueva York	Londres
Enero.....	c. 8.56	£ 47.095
Febrero.....	" 8.81	" 50.256
Marzo.....	" 9.15	" 46.054
Abril.....	" 8.90	" 39.225
Mayo.....	" 8.58	" 38.488
Junio.....	" 8.32	" 34.330
Julio.....	" 8.34	" 34.960
Agosto.....	" 8.69	" 36.304
Setiembre.....	" 8.18	" 35.452
Octubre.....	" 7.07	" 35.238
Noviembre.....	" 6.16	" 32.489
Diciembre.....	" 4.73	" 24.089
Promedio del año....	c. 7.96	£ 37.832

Los precios de Nueva York se refieren a la libra inglesa de kg. 0.4536 y los de Londres a la tonelada larga (kg. 1,016). Los equivalentes por *tonelada métrica* son los siguientes:

Nueva York.....	\$ 175.49
Londres.....	£ 37.236

Los promedios respectivos en 1919, fueron de \$126.99 y £ 28.140.

ZINC

En 1920 se exportaron 48.5 toneladas de mineral de zinc argentífero, procedente de la provincia de Yauli, departamento de Junín. La ley media fué de 45% de zinc y el valor lo hemos estimado en Lp. 94, después de rebajar los gastos de venta. Como el precio de estos minerales no ofrece por ahora aliciente para explotarlos, creemos que se trate de un ensayo para fines de experimentación metalúrgica, salvo que tuvieran un apreciable contenido de plata no declarado.

Precios del zinc en 1920

(Por tonelada métrica)

MESES	Londres	San Luis	Joplin Minerales
Enero	£ 51.719	\$ 200.92	\$ 58.81
Febrero	„ 60.372	„ 191.58	„ 55.88
Marzo	„ 52.625	„ 187.68	„ 56.51
Abril	„ 46.642	„ 180.05	„ 56.34
Mayo	„ 44.378	„ 166.94	„ 51.08
Junio	„ 40.544	„ 164.23	„ 51.70
Julio	„ 41.226	„ 169.84	„ 47.76
Agosto	„ 40.570	„ 172.37	„ 50.31
Setiembre	„ 39.065	„ 168.54	„ 49.54
Octubre	„ 39.130	„ 157.30	„ 49.08
Noviembre	„ 34.476	„ 137.43	„ 49.07
Diciembre	„ 27.325	„ 128.13	„ 38.58
Promedio del año	£ 43.673	\$ 168.76	\$ 51.25

MERCÚRIO

Los trabajos que desde el año 1916 mantiene el señor Eulogio E. Fernandini para rehabilitar la famosa mina Santa Bárbara, en Huancavelica, no han entrado todavía en el período productivo, concretándose a la prolongación de los socavones profundos que serán el eje de la nueva explotación. Según nuestros informes, se han invertido ya en esta importante empresa, más de 70 mil libras peruanas, por lo cual se sigue con verdadero interés su desarrollo. Parece que el principal objeto de la negociación es producir azogue barato que permita trabajar económicamente las grandes existencias de minerales argentíferos que se encuentran en las propiedades del señor Fernandini y que se prestan para el beneficio por amalgamación. Además de ésto, se venderá en el país para las necesidades locales y se exportará cuando las condiciones del mercado lo permitan.

Los principales países productores de mercurio en el mundo, son España, Estados Unidos, Italia y Austria-Hungría. En pequeña escala se produce también en Rusia, México y algunas otras partes. La producción de Estados Unidos fué de 455 toneladas en 1920, mínimo registrado contra un máximo de t. 1,237 en 1917. España ha producido en los últimos años, de t. 600 a t. 1,200 e Italia más o menos lo mismo (t. 1,325 en 1919). El total del mundo, en un año normal, puede estimarse alrededor de t. 4,000.

El precio medio del azogue de California en los años anteriores a la guerra, fluctuó entre 40 y 46 dollars por frasco de 75 libras (kg. 34). Durante la guerra subió mucho, alcanzando un promedio de \$ 125 en 1916 (en el mes de Marzo llegó a valer \$ 224); pero después volvió a bajar, cerrando el año 1920 a \$ 52 por frasco en el mes de diciembre.

BISMUTO

En las estadísticas anteriores dimos cuenta de que la exportación peruana de bismuto se había suspendido desde el año 1915, a causa de la paralización de la mina "San Gregorio" en el Cerro de Pasco, de propiedad del señor Eulogio E. Fernandini. Esta mina, afiliada al *trust* que controla la firma Johnson, Matthey & Co., Ltd. de Londres, remesaba antes con regularidad concentrados de 20%; pero como los precios para un producto de esta calidad no eran satisfactorios por el fuerte descuento que sufría el valor del metal contenido, se resolvió suspender la exportación y hacer ensayos para obtener el bismuto al estado metálico o un en producto más puro que tuviera menos castigo.

Parece que el tratamiento metalúrgico ofrecía bastantes dificultades por la naturaleza del mineral, de modo que al principio los ensayos tuvieron poco éxito, llegándose a obtener solo el óxido de bismuto, pues en la reducción de éste se presentaban tropiezos que recientemente se han logrado vencer. Sin embargo, las barras producidas en 1920 son todavía deficientes; pero se espera que los próximos lotes sean de calidad muy superior. La mina está bien preparada para aumentar su producción cuando sea necesario y se tiene una regular existencia de minerales en caucha y productos metalúrgicos intermedios.

La exportación de 1920 estuvo constituida por 189 barras, con leyes variables de 83% a 91% de bismuto. La ley media general fué de 86.57%, conteniendo además

0.43% de plata y 0.27% de cobre. El contenido fino del lote fué de Kg. 7,820.4 de bismuto, cuyo valor lo hemos estimado en Lp. 6,882.

Los principales países productores de bismuto, son Bolivia y Estados Unidos. En China y Australia se le obtiene como producto secundario de las explotaciones de tungsteno. Además se producen también pequeñas cantidades, aunque eventualmente, en Méjico, España, Chile, Noruega y Sajonia.

Producción de bismuto en el Perú

AÑOS	Peso fino	Valor
1905.....	kg. 12,000	Lp. 5,000
1906.....	"	"
1907.....	" 12,800	" 5,733
1908.....	" 8,586	" 1,908
1909.....	" 30,300	" 9,372
1910.....	" 24,136	" 7,556
1911.....	" 24,431	" 7,329
1912.....	" 51,038	" 14,155
1913.....	" 25,300	" 9,492
1914.....	" 11,187	" 4,899
1915.....	"	"
1916.....	"	"
1917.....	" 1,357	" 706
1918.....	"	"
1919.....	"	"
1920.....	" 7,820	" 6,882
Total.....	kg. 208,955	Lp. 73,032

Toda la producción que figura en el cuadro anterior, procede de la mina San Gregorio, salvo una pequeña parte proveniente de la mina La Regia, ubicada también en el Cerro de Pasco, que en tres o cuatro oportunidades ha exportado unas cuantas toneladas de mineral complejo con 4 a 6% de bismuto y ley de oro, plata y cobre.

ANTIMONIO

A principios de 1920, cuando todavía el antimonio no había experimentado la enorme baja de precio que sufrió después, se exportaron del Perú 13 toneladas de mineral con una ley media de 65% y un valor comercial aproximado de Lp. 109. Este mineral provino de la provincia de Lampa, en el departamento de Puno, y fué probablemente algún resto de las explotaciones que se establecieron en los años de la guerra.

Exportación de antimonio del Perú

(Minerales de 50 a 65%)

<u>Años</u>	<u>Mineral</u>
1906	t. 153
1907	" 260
1908	" 35
1909	" 49
1910	" 111
1915	" 522
1916	" 1,876
1917	" 902
1918	" 323
1919	" 60
1920	" 16

El precio medio del régulo en Estados Unidos, durante 1920, fué de 8.49 centavos por libra, habiendo alcanzado un máximo de 11.62 centavos en febrero y marzo y un mínimo de 5.20 centavos al cerrar el año. En el mes de marzo de 1916 llegó a valer 45 centavos por libra.

MOLIBDENO

Nuestra producción de molibdeno en 1920, tomando como tal la cantidad exportada, fué de **2,415 kilogramos** de concentrados de una ley media de 85.05% de Mo S², que representan un contenido de kg. 2,054 de molibdenita pura y un valor comercial de Lp. 550, procedentes de las provincias de Jauja y Cajatambo, en los departamentos de Junín y Lima respectivamente.

Producción de molibdeno en el Perú

AÑOS	Mineral		Mo S ² contenido		Valor
1915.....	kg.	2,740	kg.	2,198	Lp. 1,435
1916.....	"	5,752	"	5,177	" 2,900
1917.....	"	7,017	"	5,845	" 4,309
1918.....	"	4,123	"	3,161	" 1,532
1919.....	"	4,740	"	4,027	" 1,194
1920.....	"	2,415	"	2,054	" 550
Total.....	kg.	26,787	kg.	22,462	Lp. 11,920

Los precios del molibdeno en 1920 fueron muy inciertos, por la falta de negocios y exceso de existencias de este metal; de modo que las cotizaciones publicadas deben considerarse como nominales, habiendo gran diferencia entre las fijadas por los productores y las ofrecidas por los consumidores. A principios del año las ofertas de los vendedores en Estados Unidos eran por 75 a 85 centavos la libra de Mo S² en concentrados de 85 a 90%; a mediados del año, de 75 a 80 centavos; en octubre y noviembre, de 65 a 70 centavos y en diciembre de 55 a 60 centavos. Los compradores rara vez ofrecían más de 60 cen-

tavos por libra, efectuándose las pocas transacciones realizadas, a precios intermediarios. El ferro-molibdeno se vendió casi todo el año entre \$ 2.25 y \$ 2.75 por libra de Mo metálico contenido en calidades comerciales de 50 a 60% de Mo, con poco azufre, fósforo y arsénico. Las cotizaciones límites fueron de \$ 3.00 al principio del año y de \$ 2.00 al final.

“El porvenir industrial del molibdeno está bien expresado en las siguientes líneas de W. Norman Bratton, de la Climax Molybdenum Co. de Nueva York: * “El futuro del molibdeno está en la industria del acero, y los productores no deben esperar cambio de la situación actual, hasta que los méritos del acero molibídico, sean suficientemente reconocidos por los fabricantes de aceros especiales. Tan pronto como los mineros puedan convencer al consumidor de los méritos del molibdeno, las minas reanudarán sus trabajos.

Durante 1920, el profesor Arnold, de Sheffield hizo experimentos con un acero al 5% de Mo, para herramientas de alta velocidad, y presentó un informe al respecto que originó una amplia discusión en todo el mundo. Este acero no fué favorablemente acogido en Estados Unidos, aunque parece que encontró aceptación en Inglaterra. Los metalurgistas de acero en Estados Unidos están trabajando con porcentajes fraccionarios de Mo, para fabricar aceros cuyo contenido medio de Mo es de más o menos $\frac{1}{3}$ por ciento, y los resultados son sorprendentes. Las aplicaciones de este acero han quedado ya bien establecidas en la industria de automóviles, y se extienden continuamente a otros usos, principalmente para resortes de ferrocarril. En la industria minera, el Mo presenta ventajas comerciales para bolas de acero de los molinos y para barrenos de perforadora.”

* Engineering and Mining Journal—Vol. III, N° 4.

TUNGSTENO

Durante el año 1920 se exportó del Perú t. 69.466 de concentrados de tungsteno de una ley media de 66.3% de ácido túngstico y un valor comercial de Lp. 5,316. Su procedencia está detallada en el cuadro siguiente:

Producción de tungsteno en 1920

Departamentos		Peso	Ley media		Valor
Ancachs	t.	57.616	66.4%	Lp.	4,396
Libertad	"	7.125	65.0 "	"	530
Lima	"	4.725	67.2 "	"	390
Total	t.	69.466	66.3%	Lp.	5,316

Esta industria se encuentra en completa postración por la enorme baja de los precios, que, al tipo actual, no alcanzan siquiera a cubrir el costo de producción. Lo mismo sucede en casi todos los países, que por tal motivo han paralizado totalmente sus explotaciones, pues éstas solo pueden continuarse con provecho en la China, Birmania y una que otra localidad adonde la mano de obra es muy barata o los yacimientos presentan caracteres excepcionales. Tal sucede en la China, que invade el mundo con sus minerales, pues éstos se encuentran en enormes depósitos detríticos superficiales, susceptibles de explotarse a muy bajo costo. En otros lugares se ha mantenido cierta producción de tungsteno, porque éste se encuentra mezclado con otros metales de valor, como por ejemplo en Bolivia que lo obtiene en buena parte como producto secundario de la industria del estaño.

Producción de tungsteno en el Perú

AÑOS	Mineral	Ley media	Valor
1910	t. 12	72 %	Lp. 1,150
1911	48.5	64 "	4,326
1912	195	67 "	19,500
1913	290	67 "	31,675
1914	196.3	65 "	19,764
1915	375	66 "	70,870
1916	523	61 "	217,783
1917	406.3	63 "	104,349
1918	243	61.1 "	60,020
1919	128.8	64.7 "	14,120
1920	69.5	66.3 "	5,316
Total.	t. 2,487.4	.....	Lp. 548,873

Las cotizaciones del tungsteno en 1920 fueron completamente nominales, por la falta absoluta de demanda. En Estados Unidos, no obstante la clausura de la mayor parte de sus minas, se mantuvo un stock permanente de más o menos 12,000 toneladas de concentrados de 60 %, que se estima puede abastecer el consumo normal durante más de dos años. De allí que fuera difícil colocar nuevos lotes, aún a precios mucho más bajos que los corrientes en plaza.

En el primer semestre del año, la esperanza de que se aprobara el proyecto de ley Timberlake que establecía un impuesto de \$ 10.00 por unidad de ley en los minerales importados, sostuvo los precios bastante firmes entre \$ 6 y \$ 7 por unidad; pero desde julio, en vista de que el Senado americano parecía que no iba a ocuparse del asunto, se inició la baja, que fué acentuándose conforme se desvanecieron todas las expectativas a este respecto; de modo que en el mes de diciembre, aunque las cotizaciones oficiales señalaban todavía \$ 4.00 por unidad, era difícil vender a más de \$ 3.25 o \$ 3.50 por unidad en tonelada corta. Estos precios son más bajos que los registrados en los diez años anteriores a la guerra.

Para valorar la producción peruana, nosotros hemos tomado el precio medio estimativo de \$ 6.42 por unidad en tonelada métrica.

Las expectativas de esta industria para los próximos años, son igualmente malas. Como dijimos antes, al finalizar el año 1920 quedaba en Nueva York un stock de 12.000 toneladas de concentrados, que pueden abastecer el consumo de más de dos años, aún en el caso de que no se recibiera nuevo mineral. En Gran Bretaña también hay existencias, lo mismo que en otros países, y solo Alemania hace compras aprovechando el bajo precio en que se le ofrece el metal de la China, las cuales seguramente disminuirán una vez que sus fábricas de acero se hayan provisionado bien, merced a las ventajosas circunstancias del momento. Los expertos opinan que es difícil un cambio sustancial del mercado, hasta que no se agoten los depósitos superficiales de la China, salvo acontecimientos extraordinarios que no se pueden prever.

Las reservas de tungsteno en el mundo son grandes, como puede apreciarse por la lista de países productores que insertamos en la página siguiente. Los grandes yacimientos de la China están en gran parte vírgenes todavía y si la producción de este país no aumenta mucho más considerablemente, es solo por la falta de demanda del mineral.

El cuadro que sigue es tomado de The Mineral Industry. La mayor parte de las cifras correspondientes al año 1920, son estimaciones preliminares sujetas a corrección.

Producción mundial de tungsteno

(Toneladas métricas de concentrados de 60% WO₃)

Países	1910	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920
NORTE AMÉRICA:								
Estados Unidos.....	1,660	900	2,120	5,400	5,574	4,573	845	196
México.....	.....	.....	140	159	380	239	125	160
SUD AMÉRICA:								
Argentina.....	749	437	171	825	990	625	375	130
Bolivia.....	210	276	850	3,288	4,215	3,700	2,160	300
Perú.....	14	213	412	532	427	256	139	77
EUROPA:								
Inglaterra.....	280	225	360	427	265	325	183	140
Francia.....	30	145	126	162	261	212	33	6
Portugal.....	1,030	967	933	1,418	1,596	1,300	834	200
Sajonia-Bohemia.....	160	130	100	150	270	245	340	170
España.....	155	420	500	440	525	580	365	150
ASIA:								
Birmania.....	370	1,868	2,883	4,123	4,200	4,800	3,800	2,500
China.....	.....	.....	.....	110	1,360	10,200	6,000	4,550
Malaya.....	122	460	488	849	1,055	1,532	1,350	600
Indochina Francesa.....	19	162	333	343	433	450	280	50
Japón y colonias.....	250	195	739	1,260	1,660	1,700	850	120
Siam.....	.....	273	432	530	726	185	100	40
AUSTRALASIA:								
Nueva Gales del Sur.....	380	220	100	310	268	280	250	50
Nueva Zelanda.....	155	250	249	310	235	197	167	13
Territorios del Norte.....	70	45	36	197	262	275	130	48
Queensland.....	1,040	435	640	460	471	354	337	120
Tasmania.....	70	58	112	144	266	440	320	191
Total	7,000	7,400	10,500	21,000	25,500	32,000	20,000	11,000

VANADIO

En la estadística anterior dimos cuenta de como el vanadio, a diferencia de lo sucedido con el tungsteno, molibdeno y otros metales de aplicaciones análogas, había logrado mantener una buena demanda después de la guerra, vendiéndose a precios iguales y aún más altos que en dicho período anormal. La Vanadium Corporation of América, compañía propietaria del gran yacimiento vanadífero del Cerro de Pasco y que practicamente ejerce el monopolio mundial de esta sustancia, procuró aprovechar las condiciones favorables del mercado, forzando su producción; de modo que apenas sus medios de transporte se lo permitieron, comenzó a exportar el mineral de Minasvagra, en la escala sin precedente de más de 1,000 toneladas al mes, llegando hasta 1,880 toneladas en el mes de diciembre, como se vé en el cuadro que sigue:

Producción de vanadio del Perú en 1920

MESES	Mineral	Ley media	V ₂ O ₅ contenido
Enero	t. 300	25.96 %	kg. 77,880
Febrero	" 460	25.20 "	" 115,920
Marzo	" 500	23.73 "	" 118,650
Abril	" 480	22.52 "	" 108,096
Mayo	" 560	21.78 "	" 121,968
Junio	" 400	20.04 "	" 80,160
Julio	" 760	19.86 "	" 150,936
Agosto	" 1,000	17.32 "	" 173,200
Setiembre	" 1,120	20.04 "	" 224,448
Octubre	" 1,200	20.69 "	" 248,280
Noviembre	" 1,040	18.56 "	" 193,024
Diciembre	" 1,880	19.63 "	" 369,044
Total	t. 9,700	20.43 %	kg. 1,931,606

La mayor parte de los minerales exportados en 1920, fueron minerales crudos (óxidos y sulfuros) y no calcinados como en los años anteriores. Parece que la compañía ha creído que la calcinación en Minasragra, en la forma que se hacía, ocasionaba pérdidas que no eran compensadas por la economía en el transporte, sobre todo después de las mejoras implantadas en este servicio.

Como se desprende del cuadro anterior, la producción total en el año 1920, fué de **9,700 toneladas** de mineral de una ley media de 20.43% de V_2O_5 , que representa un contenido de kg. 1,981, 606 de ácido vanádico o sean kg. 1,113,266 de vanadio metálico. Esta producción, la más alta obtenida hasta ahora, fué exportada íntegramente a Estados Unidos.

**Producción del yacimiento vanadífero de Minasragra,
desde el principio de su explotación**

AÑOS	Mineral	V_2O_5
1907	t. 201.3	t. 50.3
1908	" 1,800	" 450.0
1909	" 1,749	" 699.6
1910	" 3,130	" 1,252.0
1911	" 2,248.8	" 900.0
1912	" 3,048	" 1,219.2
1913	"	"
1914	" 14.5	" 6.5
1915	" 3,145	" 1,433.5
1916	" 3,448	" 1,379.2
1917	" 4,083.3	" 1,461.0
1918	" 2,183.6	" 662.2
1919	" 2,946.8	" 896.1
1920	" 9,700	" 1,981.6
Total.....	t. 37,698.3	t. 12,395.2

Prácticamente, puede decirse que hoy el yacimiento Minasragra abastece el consumo de vanadio de todo el mundo, pues los depósitos de roscoelita de Colorado, que son los que le siguen en importancia, han sido paralizados por la Vanadium Corporation, y probablemente no

volverán a explotarse mientras haya abundancia del mineral peruano, mucho más rico y por consiguiente más económico de tratar. Aparte de éste, solo se sigue extrayendo vanadio de la carnotita, que es un mineral complejo de vanadio, uranio y potasio, como producto secundario de la manufactura del radio.

Los precios del vanadio se mantuvieron muy firmes durante casi todo el año 1920; pero desde el mes de octubre comenzó a disminuir la demanda, por la reducción de varias industrias en Estados Unidos, principalmente la fabricación de automóviles. En noviembre y diciembre se acentuó mucho la flojedad del mercado, al punto que al finalizar el año era casi imposible toda venta no asegurada por contratos previos. La Vanadium Corporation of América paralizó en noviembre sus minas de Colorado y en enero de 1921 ordenó suspender también la explotación en el Perú, mientras mejore la situación y se renueve la actividad normal de las industrias, utilizando entre tanto los grandes stocks de que dispone.

El precio medio del ferrovanadio en Nueva York, fué de \$ 6.00 por libra de vanadio contenido, elevándose a \$ 6.50 y \$ 7.00 para las mejores calidades. Lotes pequeños se vendieron a precios más altos todavía (\$ 8.00 a \$ 9.50). Respecto a las minerales, ya hemos dicho otras veces que las cotizaciones deben considerarse siempre nominales por la falta de concurrencia en el mercado. Sin embargo, el Engineering and Mining Journal, publicó hasta el mes de setiembre, la cotización invariable de \$ 1.25 por libra de ácido vanádico en minerales de una ley mínima de 11%; la misma que después fué cambiada sucesivamente en los meses siguientes, a \$ 2.00 y \$ 1.50 por igual peso en minerales de 18%. Para valorar nuestra producción, nosotros hemos empleado el precio estimativo de \$ 2.40 por kilogramo de ácido vanádico, partiendo del cual obtenemos un valor neto, después de rebajar gastos de exportación, de \$ 4,130,062, que al cambio medio del año representan **Lp. 897,840.**

Creemos interesante reproducir a continuación los párrafos más importantes de la memoria del Directorio de la Vanadium Corporation of América y el Balance correspondiente, que darán una idea clara sobre los traba-

jos en la mina del Cerro de Pasco y la situación industrial y financiera de la empresa propietaria.

La Vanadium Corporation of America, fué incorporada el 6 de setiembre de 1919, bajo las leyes del Estado de Delaware con un capital autorizado de 300,000 acciones sin valor nominal o a la par, de las cuales fueron emitidas 280,000. Entonces compró las propiedades de la American Vanadium Company de Pittsburg, Pennsylvania, consistentes en una planta en Bridgeville, para la reducción de mineral a ferro-vanadio, y los yacimientos de vanadio de Minasragra, situados en la provincia del Cerro de Pasco, República del Perú. También se incluyó en la compra una mina de molibdeno en la misma provincia del Cerro de Pasco, que hasta la fecha no ha sido trabajada.

La oficina de Bridgeville, situada a 11 millas al O. de Pittsburg, consiste en 13 edificios modernos, construidos de acero y ladrillos contra incendio. En los procedimientos de reducción se usan hornos eléctricos de modelo especial cuyas patentes pertenecen a la Corporation. El vapor para usos de calefacción, se genera en la oficina y se distribuye a las diversas secciones; pero el gas natural, el agua y la fuerza eléctrica se obtienen de otros lugares.

El yacimiento de vanadio de Minasragra, cerca a la cumbre de los Andes peruanos, queda a poco menos de 16,000 pies sobre el nivel del mar y es el más grande y rico depósito conocido en el mundo. El ferrocarril más próximo es el del Cerro de Pasco, a una distancia de 28 millas aproximadamente. Hasta hace poco el transporte entre ambos sitios se hacía por medio de llamas.

En el momento de la compra de la propiedad (St. 16, 1919), las reservas de mineral se estimaban en 28,000,000 de libras de vanadio recuperable estimación basada en el informe de Mr. W. Spencer Hutchinson, ingeniero consultor; pero es interesante anotar que después del nuevo examen, recientemente efectuado por Mr. Hutchinson y como resultado del mayor desarrollo de los trabajos y galerías de exploración, dicho ingeniero dice que está seguro de que su primera estimación fué baja; y aunque todavía no tenemos sus cálculos revisados, puede asegurarse que las reservas de mineral serán considerablemente incrementada y garantizan una producción adecuada durante muchos años al promedio de consumo normal.

De mayor interés todavía es la creencia de que la reanudación de los sondeos diamantinos, que tuvieron que ser interrumpidos por insuficiencia de fuerza, confirmarán la convicción de que, dentro de los límites de nuestras propiedades, hay uno ó más depósitos adicionales de caracteres análogos al que ahora se trabaja.

—El 16 de Enero de 1920 una junta especial de accionistas aprobó la propuesta del Directorio, de aumentar el capital de la Corporation a 500,000 acciones sin valor nominal y emitir 93,334 acciones en adición a las 280,000 ya emitidas. Se acordó á los accionistas el privilegio de suscribirse al nuevo stock en la proporción de una acción nueva por cada tres antiguas, al precio de \$ 45 cada una. El objeto de la emisión fué la compra de las propiedades

de The Primos Chemical Co., Primos Exploration Co. y Primos Mining and Milling Co., y la provisión de mayor capital de trabajo.

Estas compañías eran productoras de vanadio, molibdeno, tungsteno y otras aleaciones del acero, teniendo valiosas minas de estos elementos en Colorado y una planta de reducción en Primos, cerca de Filadelfia, Pennsylvania. Sus propiedades fueron adquiridas de acuerdo con un plan de expansión últimamente trazado para permitir a la Corporation suministrar manufacturas de acero con aleaciones de todas clases .

La planta de reducción de la Primos Chemical Co. constaba de diez edificios de estructura de acero. Sus principales productos eran ferro-tungsteno, ferro-molibdeno, ferro-vanadio y una gran variedad de reactivos químicos y sales para usos científicos. Sus propiedades vanadíferas consistían en más o menos 4,700 acres de terreno mineralizados en San Miguel Co., con una planta de concentración en Vanadium, Co., cerca de Telluride; y minas desarrolladas en Bear Creek, Fall Creek y Placerville.

La Primos Exploration Co. poseía aproximadamente 570 acres de terrenos mineros y derechos minerales en Clear Creek y Boulder, Co., (mina Urad), con una moderna oficina de flotación, de 250 toneladas, completamente equipada para la concentración económica de minerales de molibdeno. Esta propiedad es reconocida generalmente como uno de los mejores yacimientos de molibdeno del mundo.

Las propiedades de la Primos Mining and Milling Co. consistían en 1,544 acres de terrenos mineralizados con tungsteno, y una planta moderna de concentración para 75 toneladas, situados en Lakewood, Co., o en sus alrededores .

—Desde hace varios años el uso del vanadio ha crecido constantemente. Durante la guerra, la American Vanadium Company no pudo hacer las reformas necesarias en las minas del Perú para atender á la demanda, cada vez mayor; pero después, tan pronto como fué posible, comenzó á hacer dichas mejoras, especialmente con relación al transporte, que era el principal factor que limitaba la exportación .

Después de un detenido estudio se decidió facilitar dicho transporte construyendo un ferrocarril de vía angosta, desde Minasragra a un punto llamado Jumasha, en la orilla occidental de la laguna Pun Run; de allí se llevaría el mineral en lanchas á través de la laguna hasta Casa Laguna, en la orilla opuesta; y, finalmente, en otro ferrocarril de vía angosta hasta la estación de Ricrán de la línea del ferrocarril del Cerro de Pasco á La Oroya. Se hicieron los contratos respectivos y el 28 de agosto de 1920 se transportó el primer mineral por el ferrocarril de Minasragra á Jumasha. La sección Casa Laguna-Ricrán está todavía en construcción. También se instaló una línea telefónica entre las mismas estaciones .

Desde el mes de julio se ha reanudado la construcción de la planta hidroeléctrica de 500 k. w., que había sido comenzada por la American Vanadium Company; pero que después de la compra se paralizó temporalmente. Esta instalación utilizará las aguas del río Jumasha, que desemboca en la laguna Pun Run, suministrando la fuerza necesaria para un trabajo adecuado de las minas .

La Corporation ha completado el programa iniciado por la American Va-

nadium Company, de mejorar las condiciones de vida en las minas; de manera que hoy todos los trabajadores tienen viviendas confortables, á la vez que almacenes bien surtidos donde adquirir los vestidos y viveres necesarios.

Durante el año se ha cambiado el método de reducción de los minerales en Bridgeville, para eliminar el costoso procedimiento por el aluminio, sustituyéndolo con la reducción eléctrica que será mucho más económica. Por las condiciones industriales, los hornos eléctricos no fueron terminados hasta fines del año y sólo en diciembre se obtuvo una producción normal. Para ciertas calidades de ferro-vanadio, es necesario un tratamiento previo de una parte de los minerales antes de la reducción final, y con este objeto se ha instalado una planta de lixiviación en Bridgeville, que también empezó a funcionar en diciembre .

Desde su organización la Vanadium Corporation ha gastado \$ 962,269.86 en diversas mejoras á sus propiedades .

—La demanda de vanadio cuando la Corporation comenzó sus negocios y por varios meses después, era mucho mayor que lo que podía suministrar; y sólo desde setiembre de 1920 empezó á percibir los beneficios de las mejoras citadas. Desde entonces, los embarques del Perú aumentaron uniformemente, hasta diciembre, en que llegaron á ser seis veces el promedio obtenido en varios años. Desgraciadamente este aumento vino, precisamente, en la época en que tuvo lugar la depresión industrial del país y, particularmente, el colapso de la industria de automóviles en la que el acero vanádico tiene tan gran papel. Por este motivo, en noviembre, en vista de la reducción de la demanda y sobre todo de los fuertes embarques del Perú de un mineral mucho más rico y, por consiguiente, mucho más económico de reducir, se resolvió paralizar el trabajo de las minas de vanadio de Colorado. Hasta este momento las operaciones en la oficina de Primos habían sido discontinuas y de acuerdo con nuestras operaciones en Bridgeville.

Durante varios años se había notado que las aguas que fluyen de las labores de Minasragra tenían un color verde brillante, que indicaba la posibilidad de que contuvieran vanadio. Como resultado de los experimentos hechos durante el año, se encontró un método de precipitación que producía un residuo cuyo análisis demostró una ley de 25 á 30 % de V_2O_5 . Ahora se está montando una instalación adecuada para el tratamiento de esas aguas, y se espera que en el próximo año se obtendrá una apreciable utilidad con el vanadio recuperado en esa forma .

En la época de la compra de las propiedades de la Primos, las minas de tungsteno y molibdeno estaban paralizadas; y como la demanda de estos metales no era suficiente para justificar la reanudación de los trabajos, ninguna de esas propiedades ha estado en producción desde entonces .

En abril se comenzaron á pagar los dividendos trimestrales de \$ 1.50 por acción, continuándose en los tres primeros trimestres de 1920; pero en vista de las condiciones reinantes al fin del año, el Directorio, con el objeto de conservar los recursos de caja de la Corporation y no interrumpir los grandes embarques de mineral del Perú, que pondrán á la Corporation en condición particularmente fuerte para atender á la futura demanda normal, acordó reducir el dividendo del último trimestre á \$ 1.00 por acción .

La cuenta de ganancias y pérdidas que se inserta á continuación, corresponde á un período de quince meses y medio, por no habersse hecho cuenta especial de los tres meses y medio del año 1919, á partir del 16 de setiembre en que la Corporation empezó sus operaciones .

Vanadium Corporation of América

CUENTA DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS

De Setiembre 16 de 1919 a Diciembre 31 de 1920

<i>Ganancias netas en las operaciones</i> (después de deducir todos los gastos de operación, incluyendo los ordinarios de reparaciones y sostenimiento).....	\$ 4,005,541.05
<i>Otros ingresos:</i>	
(Ingresos de valores, intereses comerciales y descuentos)...	71,029.22
Total ingresos	<u>\$ 4,076,570.27</u>
<i>Deducciones:</i>	
Reserva por depreciación de planta y maquinaria y agotamiento de minas.....	\$ 305,287.36
Reserva para impuestos	794,661.77
Reserva para contingencias.....	335,632.78
Gastos de organización.....	<u>67,058.49</u>
Total deducciones	<u>\$ 1,502,640.40</u>
<i>Ingreso neto</i>	<u>2,573,929.87</u>
Total	<u>\$ 4,076,570.27</u>
<i>Distribución del ingreso neto:</i>	
Dividendos acordados.....	\$ 2,053,337.00
Saldo arrastrado en el Balance.....	<u>520,592.87</u>
Total	<u>\$ 2,573,929.87</u>

BALANCE

Diciembre 31 de 1920

ACTIVO

<i>Ordinario:</i>		
Caja en Bancos.....	\$ 1,444,188.27	
Capital de trabajo.....	169,254.91	
Cuentas por cobrar.....	1,075,723.05	
Deudores diversos	43,488.49	
Inventarios de mineral, materiales crudos, vituallas, material en tratamiento y productos terminados, avaluados al costo o precio de mercado.....	<u>2,429,091.21</u>	<u>\$ 5,161,746.00</u>

De la vuelta.....		\$ 5,161,746.00	
<i>Deferido</i>			
Seguro e impuestos adelantados.....	\$	21,208.57	
Varios.....		503.83	21,712.40
<hr/>			
<i>Capital:</i>			
Propiedades mineras en el Perú y Colorado, oficinas de Bridgeville y Primos, y diversas propiedades en Colorado...	\$	10,661,634.58	
Menos: Reservas para agotamiento y depreciación.....		305,287.36	
<hr/>			
	\$	10,356,347.22	
Patentes y procedimientos.....		1,000.000.00	11,356,347.22
<hr/>			
			\$ 16,539,805.62
<hr/>			

PASIVO

<i>Ordinario:</i>			
Cuentas por pagar.....	\$	372,220.78	
Diversos acreedores.....		10,432.31	
Dividendos por pagar, En. 15-1921.....		373,334.00	\$ 756,087.09
<hr/>			
<i>Reservas:</i>			
Para impuestos federales a la renta.....	\$	603,796.21	
Contingencias.....		365,632.78	939,428.99
<hr/>			
<i>Capital y equidad:</i>			
Stock: 500,000 acciones autorizadas, sin valor nominal; emitidas 373,334. ...	\$	14,323,696.67	
Saldo de utilidades, según Cuenta de Ganancias y Pérdidas		520,592.87	14,844,289.54
<hr/>			
			\$ 16,539,805.62
<hr/>			

SALES NATURALES

BORATOS

Nuestra producción de boratos en 1920, fué de **261 toneladas** procedentes del yacimiento "Salinas", de la Borax Consolidated Ltd., en el departamento de Arequipa. El valor correspondiente lo hemos estimado en **Lp. 4,698**, después de rebajar los gastos de exportación del Perú. La producción de 1920 es la más baja registrada hasta ahora por la estadística, e indica un estado de casi paralización de esta industria.

Producción de borato en el Perú desde 1903

AÑOS	Producción	Valor
1903	t. 2,466	Lp. 22,194
1904	" 2,675	" 24,079
1905	" 1,954	" 17,586
1906	" 2,598	" 23,392
1907	" 2,451	" 18,873
1908	" 2,870	" 26,400
1909	" 2,715	" 24,039
1910	" 2,351	" 21,747
1911	" 1,923	" 16,922
1912	" 1,674	" 15,096
1913	" 2,001	" 20,000
1914	" 1,263	" 15,156
1915	" 510	" 4,080
1916	" 1,289	" 13,920
1917	" 800	" 8,000
1918	" 523	" 6,799
1919	" 519	" 7,785
1920	" 261	" 4,698
Total en 18 años.....	t. 30,843	Lp. 290,766

El yacimiento boratero de Salinas fué descubierto el año 1890 y en 1891 se organizó la "Compañía Boratera de Arequipa" para explotarlo. La producción en los primeros años fué bastante fuerte, como lo demuestran las cifras siguientes:

1891-93.....	t.	2,000	1898	t.	7,178
1894	"	800	1899.....	"	7,638
1895	"	4,000	1900.....	"	7,080
1896	"	1,179	1901.....	"	4,156
1897.....	"	11,850	1992.....	"	5,055

Por el año 1899, el depósito fué vendido en la suma de Lp. 125,000 al *trust* "The Borax Consolidated Ltd", que adquirió también las propiedades contiguas de los señores Peña y Caballero, y de la "Compañía Boratera de Ubinas", a la vez que los principales yacimientos del mundo, ubicados en Estados Unidos, Inglaterra, Francia, Austria, Turquía, Chile y Bolivia, constituyendo así prácticamente un monopolio mundial de esta sustancia.

El último balance de la Borax Consolidated que conocemos, correspondiente al año terminado en setiembre 30 de 1919, demuestra una utilidad neta de £ 354,173 (después de pagar £ 87,850 por intereses de bonos), contra £ 343,492 en el año anterior y £ 297,677 en el precedente a éste. Los últimos dividendos repartidos han sido de 15% al año.

Según la compañía, la inactividad que mantiene en los campos de Salinas, proviene de las dificultades del transporte, que no ha creído conveniente remediar por no haberle otorgado el gobierno peruano las concesiones que solicitó para construir un cable-carril hasta Arequipa. Pero esta actitud es indudablemente favorecida por su condición de compañía monopolizadora y por la insignificante contribución de 50 centavos por hectárea que paga en el Perú; de modo que variará cuando se modifique la legislación vigente de manera de impedir en lo posible estas paralizaciones perjudiciales al interés público.

CLORURO DE SODIO

La producción de sal del Perú en 1920, que, como de costumbre, consideramos representada por la cantidad vendida en el año, fué de **27,172 toneladas**, cuyo valor, en los sitios de producción, lo hemos estimado en **Lp. 27,172**. Según su calidad, puede clasificarse así:

Doméstica	t.	23,266.2
Industrial	„	3,905.8
		t. 27,172.0

y según su destino, del modo siguiente:

Para el consumo local.....	t.	26,132.3
„ la exportación.....	„	1,039.7
		t. 27,172.0

Producción de sal en el Perú desde 1903

Año	Producción	Año	Producción
1903	t. 17,637	1912	t. 23,292
1904	„ 18,545	1913	„ 24,133
1905	„ 21,038	1914	„ 25,933
1906	„ 20,226	1915	„ 25,729
1907	„ 21,592	1916	„ 26,069
1908	„ 21,899	1917	„ 27,073
1909	„ 22,715	1918	„ 26,663
1910	„ 17,594	1919	„ 27,724
1911	„ 24,868	1920	„ 27,172

"COMPAÑIA SALINERA DEL PERU"

Expendio de sal procedente de las salinas nacionales, en 1920

I. Para el consumo local.

DEPARTAMENTOS	SALINAS		SAL VENDIDA		TOTAL EN DEPARTAMENTAL EN	
	Producción	Consumo	Doméstica	Industrial	Doméstica	Industrial
Trujillo	.....	2,300	.....	17,273	2,300	17,273
Pisco	Colón	600,000	.....	444,271	.....	.....
	San Isidro	14,130	.....	12,216	.....	.....
	San Juan	17,110	.....	10,024	.....	.....
	San Pedro	607,000	.....	425	.....	.....
Mantahuasi	.....	140	.....	.....	.....	.....
	.....	.....	.....	800,020	1,504,300	1,803,800
Lambayeque	.....	133,082	.....	.....	.....	.....
	San Juan de Monsefó	.....	27,001	.....	210,725	240,726
Arequiva	.....	480,000	.....	17,281	480,000	17,281
Luzo	.....	20,755	.....	.....	20,755	.....

VAL	.....	.....	.....	.....	2,248,111	1,835,145

DEPARTAMENTOS	SALINAS	SAL VENDIDA		TOTALES DEPARTAMENTALES	
		Doméstica	Industrial	Doméstica	Industrial
		kg.	kg.	kg.	kg.
Vienen.....				2,248,111	1,635,145
La Libertad.....	Guañape.....	175,782	172,661		
	Chao.....	549,502	5,103		
	Malabrigo.....		101,240		
	Huaman.....		9,476		
	Guadalupito.....	1,713,851	61,765	2,439,135	350,245
Ancachs.....	Los Chinos.....	278,383	11,592		
	Grupo de Casma.....	2,564,032	369,643		
	San José de Huarney.....	3,964	67,568	2,846,379	448,803
Lima.....	Huacho.....	5,938,299	582,839		
	Chilca.....	106,135	103,385	6,044,364	686,224
Junín.....	San Blas.....	534,308	128,189		
	Cerro de la Sal.....	13,699		548,007	128,189
Huancavelica.....	Cachi Cuyao.....	956,254	23,023	956,254	23,023
Ica.....	Caucato.....	698,797	168,200		
	Otuma.....	146,215			
	Piletas.....	27,164		867,176	168,200
Van.....				15,949,426	3,439,829

		SAL VENDIDA			TOTALES DEPARTAMENTALES	
		Doméstica	Industrial	Doméstica	Industrial	
		kg.	kg.	kg.	kg.	kg.
Yacimientos						
Arequipa	Chuquiaguana	1,392,870	123,414	16,969,426		3,439,829
	Chuquiaguana	1,209,942	.....		
	Chuquiaguana	169,337	.....	1,721,149		123,418
Arequipa	Chuquiaguana	844,971	11,804	844,971		143,780
	Chuquiaguana	.....	131,922			
	Chuquiaguana	.....	27,007			
Cuzco	Chuquiaguana	1,414,773	.....		
	Chuquiaguana	769,224	5,980			
	Chuquiaguana	97,474	.....	2,711,465		77,712
Arequipa	Chuquiaguana	.....	49,763			
	Chuquiaguana	504,566	.....		
	Chuquiaguana	7,936	32,504			
Arequipa	Chuquiaguana	104,431	.....		
	Chuquiaguana	19,431	6,654			
	Chuquiaguana	9,140	.....	808,438		38,480
Puno	Chuquiaguana	127,002	80,845			
	Chuquiaguana	4,007	1,334			
	Chuquiaguana	322	.....	135,891		82,179
Valle	Chuquiaguana	.....	.....	22,166,826		8,905,408
	Chuquiaguana	.....	.....	
	Chuquiaguana	.....	.....	

DEPARTAMENTOS	SALINAS	SAL VENDIDA		TOTALES DEPARTAMENTALES	
		Doméstica	Industrial	Doméstica	Industrial
		kg.	kg.	kg.	kg.
Viñen				22,166,325	3,905,408
Moquegua	Puite	46,485		46,485	.....
Varios departamentos...	Sal refinada	13,717	391	13,717	391
Total				22,226,527	3,905,799

II—Para la exportación

Departamento	Salidas	Almacén	Desca	Totales departamentales
Yucatán	1,019,981	1,019,981		1,019,981
		2,707,000	4,726,000	
		1,019,981		
		1,019,981		1,019,981
Total			1,039,969	1,039,969

El producto bruto de la venta de sal en 1920, fué de Lp. 313,705 6 81, que se descompone así:

Costo de sal	Lp. 108,896 0 11
Intereses	.. 5,129 6 91
	<u>Lp. 313,705 6 81</u>

La distribución de dicha suma fué la siguiente:

Costo de sal	Lp. 108,896 0 11
Gastos de administración	.. 19,839 9 79
Comisión de distribución	.. 6,174 1 13
Intereses	.. 5,229 6 91
Utilidad fiscal	.. 105,193 7 86
	<u>Lp. 313,705 6 81</u>

No obstante que el producto bruto de la venta ha seguido creciendo y es el más alto registrado hasta ahora, el producto neto fiscal ha marchado en proporción inversa a partir de 1917, y es más bajo en valor absoluto que

el de los nueve años anteriores. Esto se debe a que el precio de la sal no se ha alterado, mientras que los gastos de transporte, mano de obra y materiales, han subido considerablemente en los últimos años.

Rendimiento del Estanco de la Sal desde 1902

AÑOS	Producto bruto de la venta	Utilidad fiscal	% del producto bruto que representa
1902	Lp. 94,140.5.83	Lp. 37,790.3.94	40.2
1903	" 104,375.0.81	" 38,044.7.61	36.5
1904	" 122,910.1.44	" 53,462.0.12	43.5
1905	" 135,509.2.66	" 61,294.4.82	45.2
1906	" 145,350.7.78	" 69,710.3.71	47.9
1907	" 172,361.4.00	" 81,223.4.64	47.2
1908	" 197,428.8.17	" 86,694.0.87	43.9
1909	" 214,853.7.02	" 87,294.7.38	40.7
1910	" 230,928.6.24	" 93,238.6.17	40.5
1911	" 245,135.8.76	" 108,193.1.25	44.2
1912	" 245,146.0.29	" 106,221.7.34	43.1
1913	" 259,153.6.11	" 118,007.5.13	45.6
1914	" 264,698.8.08	" 119,997.4.30	45.3
1915	" 262,004.2.14	" 119,652.4.89	45.7
1916	" 269,014.1.43	" 125,632.8.78	46.7
1917	" 284,669.4.46	" 131,620.0.38	46.2
1918	" 295,447.3.03	" 129,527.3.21	43.8
1919	" 302,768.4.62	" 118,232.8.73	39.1
1920	" 313,705.6.81	" 105,103.7.86	33.5
Total	Lp. 4,159,601.9.68	Lp. 1,790,942.1.13	43.0

AGUAS MINERALES

Los únicos manantiales de agua mineral que se explotan comercialmente para aguas de mesa, por lo menos de un modo constante, son los de Jesús y Yura en el departamento de Arequipa, aunque en el Perú existen muchos otros de excelentes condiciones para bebida y de reconocidas propiedades medicinales.

La cantidad envasada para la venta durante el año 1920, en dichas fuentes, fué de 782,000 botellitas de $\frac{1}{3}$ de litro, según datos de la Beneficencia Pública de Arequipa, que ejerce el control por el impuesto de $\frac{1}{2}$ centavo por botella establecido a su favor.

El número de botellitas llenadas desde 1913, ha sido el siguiente:

Años	Jesús	Yura	Total
1913.....	570,000	58,000	628,000
1914.....	505,000	76,000	581,000
1915.....	410,000	105,000	515,000
1916.....	190,000	115,000	305,000
1917.....	200,000	135,000	335,000
1918.....	240,000	145,000	385,000
1919.....	625,000	166,000	791,000
1920.....	662,000	120,000	782,000
Suma en 8 años..	3,402,000	920,000	4,322,000

Estas son las cifras que en la estadística tomamos como producción anual. Las de 1920 corresponden a un volumen neto de **260,667** litros, cuyo valor, al precio de 45 centavos por litro, resulta de **Lp. 11,730**.

EXPORTACION

La exportación total de productos provenientes de nuestra industria minera, durante el año 1920, fué de t. 229,041, a saber:

Metales y sus minerales.....	t.	47,567
Petróleo y sus derivados.....	„	180,434
Sales naturales.....	„	1,040

Total.....	t.	229,041

Comparada con la de 1919, demuestra una disminución de t. 81,068, que representa un 26% del total. Esta disminución corresponde a los tres renglones de la clasificación anterior; pero primordialmente a los productos petrolíferos, cuyo fuerte descenso se ha expuesto y explicado en el capítulo que trata de esta sustancia.

El tonelaje total de nuestra exportación minera desde 1914, ha sido el siguiente:

1914	t.	198,138
1915	„	281,015
1916	„	345,704
1917	„	296,396
1918	„	236,635
1919	„	310,109
1920	„	229,041

El valor de la exportación de 1920, fué de Lp. 6,398,452, contra Lp. 8,011,368 correspondientes a 1919, y se descompuso así:

Metales y sus minerales.....	Lp.	4,936,345
Petróleo y derivados.....	„	1,449,399
Sales.....	„	12,708

Total.....	Lp.	6,398,452

Exportación minera del Perú en 1920

(Toneladas métricas)

PRODUCTOS	Pacasmayo	Salaverry	Chimbote Samanco	Huacho Casma	Callo	Mollendo Ilo	TOTALES
Barras de plata.....					18.4		18.4
Id. de cobre.....					31,400.3		31,400.3
Id. de plomo.....				95.3	49.9		145.2
Matas.....	28.6	549.4			326.2	207.9	1,112.1
Sulfuros de plata.....	4.3	1.3			30.4		36.0
Ceniciento de cobre.....					132.5		132.5
Precipitados de plata.....						2.1	2.1
Mineral de molibdeno.....					2.4		2.4
Id. de vanadio.....					9,395.5		9,395.5
Id. de tungsteno.....		18.0			51.4		69.4
Id. de antimonio.....						13.0	13.0
Barras de bismuto.....					9.0		9.0
Minerales comunes.....	6.8	2,345.7	150.3	105.2	1,106.8	440.3	4,155.1
Concentrados de plata.....						612.5	612.5
Id. de cobre.....						461.5	461.5
Boratos.....						261.0	261.0
Otros productos.....	2.5						2.5
Totales.....	42.2	2,914.4	150.3	200.5	42,522.8	1,998.4	47,828.6

NOTA.—En este cuadro no están incluídos los productos petrolíferos ni la sal común, cuya exportación se ha detallado de un modo especial en los capítulos correspondientes.

No hemos podido reunir todos los datos necesarios de las aduanas, para conocer con exactitud la distribución de la exportación minera de 1920 entre los diversos países destinatarios, salvo para los productos petrolíferos. Sin embargo, como Estados Unidos recibió todo el cobre en barras, los minerales de vanadio y gran parte de los otros productos, figurará como de costumbre a la cabeza de los mercados de nuestra producción. Viene en seguida la Gran Bretaña, que compra matas, sulfuros de lixiviación y minerales diversos; y Chile, que por un contrato especial, recibe minerales y concentrados cupríferos procedentes de Arequipa. Como ya están abiertos los mercados de Alemania, es posible también que este país comience a reconquistar el importante puesto que ocupaba antes como importador de nuestros minerales.

El cuadro que sigue dá la distribución de la exportación en los años anteriores, incluyendo tanto las sustancias metalíferas como el petróleo y sus derivados.

Distribución de la exportación minera del Perú desde 1913, en por cientos ad valorem

Países destinatarios	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
Estados Unidos.....	69.85	80.00	83.00	88.06	86.85	84.88	72.71
Imperio Británico	12.04	10.42	11.00	6.64	9.12	8.53	16.46
Alemania	8.33	2.81	.....	.....	.....	.....	.....
Chile	4.73	3.81	3.23	2.53	1.51	0.95	2.14
Bélgica	4.25	1.34	.....	.....	.....	.....	.....
Otros países	1.10	1.62	2.77	2.77	2.52	5.64	8.69
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

—Los fletes de mar para minerales permanecieron oficialmente los mismos que en 1919, hasta noviembre de 1920, aunque en la práctica se consiguieron algunas rebajas. Pero en este mes las tarifas fueron considerablemente reducidas y casi al finalizar el año se concedió una

nueva rebaja, como resultado del aumento de naves disponibles y de la competencia entre las diversas líneas de vapores. Así las barras de cobre pagaron según contrato, 20.00 dollars por tonelada a Nueva York, hasta el 12 de noviembre; y después de esta fecha \$ 15.00, hasta el 18 de enero de 1921 en que se bajó el flete a \$ 12.00. Para los otros productos hubo también rebajas, aún más fuertes, sobre todo para los minerales pobres.

**Fletes cobrados por la Compañía Peruana de Vapores
durante 1920, por transporte de minerales**

(Por tonelada)

Clasificación	TARIFAS DE FLETES		
	Hasta Nov. 11	Hasta Dic. 23	Desde Dic. 23
<i>A Nueva York:</i>			
Valor por t. hasta £ 20.....		\$ 20.00	
" " " " 25.....	\$ 30.00		
" " " " 35.....		\$ 30.00	
" " " de 25 a £ 50...	" 43.00		
" " " hasta 40.....			\$ 15.00
" " " de 35 a £ 70 ..		" 40.00	
" " " " 40 " 70 ..			" 20.00
" " " " 50 " 70 ..	" 48.00		
" " " " 70 " 110 ..	" 53.00		
" " " " 70 " 125 ..		" 50.00	" 25.00
" " " " 110 " 200 ..	9 %		
" " " mayor 200.....	7 %		
" " " " 125.....		5 %	5 %
<i>A Liverpool:</i>			
Minerales diversos.....	£ 7.0.0	£ 7.0.0	£ 7.0.0

Movimiento por el Ferrocarril Central

Como el Ferrocarril Central hace el servicio de exportación de las regiones mineras más importantes del Perú, tiene interés revisar sus cifras de transporte, pues sirven de control a los datos directos de la estadística y son un verdadero exponente del estado de la minería en cualquiera época y de los progresos alcanzados respecto a las anteriores.

Durante el año se exportaron por esta vía t. 42,772 de minerales y productos metalúrgicos; es decir, t. 1,781 menos que en 1919. El año 1917, se registró el máximo de t. 49,698; pero desde 1918 comenzó la reducción del transporte paralelamente a la baja de la producción, como se aprecia en las cifras siguientes, que representan el movimiento de minerales, solo para la exportación, desde el año 1904.

1904.....	t.	15,691
1905.....	„	13,692
1906.....	„	18,545
1907.....	„	40,634
1908.....	„	34,762
1909-1912.....		Sin datos
1913.....	t.	49,265
1914.....	„	32,545
1915.....	„	43,267
1916.....	„	48,856
1917.....	„	49,698
1918.....	„	46,506
1919.....	„	44,553
1920.....	„	42,772

Los cuadros que siguen muestran el detalle de lo exportado en 1920, según las estaciones de embarque y la naturaleza de los productos; y un resumen comparativo de la exportación de cada uno de esos productos desde el año 1913.

Exportación por el Ferrocarril Central
Trasporte de minerales al Callao durante 1920
 (Toneladas métricas)

Estaciones	Barras de cobre	Barras de plomo	Barras de bismuto	Matas	Mineral de vanadio	Minerales diversos	Totales
La Oroya	23,525	28	9	26	10,535	29	34,152
Yauli						52	52
Morococha		21		184		431	636
Canapalca	7,703					30	7,733
Río Blanco						32	32
Tamboraque						131	131
Huancayo		6				30	36
Total	31,228	55	9	210	10,535	735	42,772

Exportación por el Ferrocarril Central en años anteriores
 (Toneladas métricas)

Productos	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
Barras de cobre	20,362	21,272	31,471	41,098	44,069	44,103	39,154
Matas	8,411	623	809	1,040	159		165
Mineral de vanadio		14	3,145	2,809	3,646	2,035	2,724
Minerales diversos	20,357	7,570	4,842	3,724	1,583	2	2,463
Otros	135	66		185	241	366	167
Total	49,265	32,545	43,267	48,856	49,698	46,506	44,553

Movimiento general de minerales por el Ferrocarril Central

ESTACIONES	1917	1918	1919	1920
La Oroya a Callao	t. 36,904	t. 35,044	t. 32,348	t. 34,153
Id. „ Casapalca .....	.....	.....	.....	.....
Yauli „ Callao	129	279	1,244	52
Id. „ Casapalca	1,523	508	341	499
Morococha „ Callao	1,588	.....	1,018	636
Id. „ Casapalca	146,010	115,123	106,129	94,372
Id. „ La Oroya	222,929	238,049	146,555	148,277
Id. „ Huacracocha	216	.....	.....	.....
Casapalca „ Callao	11,061	11,130	9,672	7,733
Río Blanco „ Casapalca .....	.....	58	.....	20
Tamboraque „ Casapalca	339	328	285	225
Id. „ Callao .....	.....	.....	151	131
Llocllapampa „ Callao .....	.....	.....	.....	.....
Id. „ Casapalca	910	599	.....	.....
„ „ Callao	6	1	15	.....
Id. „ Casapalca	100	106	125	.....
Huancayo „ Callao	10	52	105	37
Id. „ Casapalca	1,536	293	15	15
Id. „ La Oroya	82	.....	.....	.....
Piclio „ Casapalca .....	.....	531	.....	.....
„ „ Casapalca .....	.....	1,450	885	628
„ „ Casapalca	91	1	.....	32
Diversos .....	.....	.....	.....	193
Total	423,434	403,552	298,888	287,002

Resumen por procedencias

ESTACIONES	1917	1918	1919	1920
De la Oroya	t. 36,904	t. 35,043	t. 32,348	t. 34,152
„ Yauli	1,652	787	1,585	551
„ Morococha	370,743	353,172	253,702	243,285
„ De Casapalca	11,061	11,130	9,672	7,733
„ Huancayo	1,628	345	120	52
„ otras	1,446	3,075	1,461	1,229
Total	423,434	403,552	298,888	287,002

NOTA - No están comprendidos el transporte de carbón ni de piedra calceara.

IMPUESTO A LA EXPORTACION DE MINERALES

Los derechos cobrados durante el año 1920 por la exportación de productos de nuestra minería, ascendieron a Lp. 368,843.5.63, considerando siempre la equivalencia nominal de 5 dollars por una libra peruana, con el fin de obtener cifras comparables. Resulta así una disminución de Lp. 26,764 0.93 respecto al año anterior y de Lp. 48,864.9.30 con relación a 1918, que fué el año de mayor rendimiento. Esta disminución proviene exclusivamente de las barras de cobre, por la doble causa de su menor producción y más bajo precio, que reduce la tasa del impuesto.

Los derechos recaudados por concepto de exportación de minerales, desde el 15 de noviembre de 1915 en que se puso en vigencia la primera ley de la materia, hasta el 31 de diciembre de 1920, han sido los siguientes:

Año 1915 (1 mes y medio).....	Lp.	16,468 5.29
„ 1916.....	„	292,525.8.25
„ 1917.....	„	363,002.0.50
„ 1918.....	„	417,708.4.93
„ 1919.....	„	395,607.6.56
„ 1920.....	„	368,843.5.63
Total.....	Lp.	1,857,156 1.16

A pesar de la disminución que se vé en la tabla anterior, el rendimiento efectivo en los tres últimos años ha sido más o menos el mismo, porque el valor del dollar ha ido subiendo proporcionalmente. Así, en 1918, las letras a 90 d/v. sobre Nueva York se vendieron a un tipo medio de \$ 5.41 por libra peruana, mientras que en 1919 se vendieron a \$ 4.99 y en 1920 a \$ 4.63. De modo que considerando los cambios verdaderos, en el cuadro anterior resultaría disminuída la cifra de 1918 y aumentadas las de 1919 y 1920.

Impuesto a la exportación minera
Derechos percibidos durante el año 1920

Productos	Derechos
Barras de cobre.....	Lp. 212,891 4 55
Petróleo y derivados.....	„ 113,995 0 00
Barras de plata.....	„ 12,286 7 62
Míneral de vanadio.....	„ 11,868 1 14
Matas de cobre.....	„ 7,655 1 40
Sulfuros de lixiviación.....	„ 6,883 5 03
Barras de plomo.....	„ 1,774 9 60
Precipitados de cianuración.....	„ 492 8 54
Minerales de plata.....	„ 256 5 46
Id. id. cobre.....	„ 174 8 96
Cemento de cobre.....	„ 157 1 90
Concentrados mecánicos.....	„ 229 9 58
Minerales plomosos.....	„ 105 4 71
Boratos.....	„ 26 1 00
Oro metálico.....	„ 7 5 30
Barras de bismuto.....	„ 26 4 25
Concentrados de molibdeno.....	„ 5 1 80
Mineral de zinc.....	„ 5 1 04
Id. de antimonio.....	„ 1 3 75
Total.....	Lp. 368,843 5 63

NOTA —Como los derechos se pagan en unos casos en dollars, en otros en libras esterlinas y en otros en libras peruanas, para formar este cuadro se han convertido a libras peruanas, al cambio nominal de una libra peruana por cada 5 dollars o una libra esterlina.

Por no ser de producción nacional, hemos suprimido del cuadro formado por la Estadística de Aduanas, los metales viejos, chafalonía y monedas extranjeras, que pagaron en conjunto un derecho de exportación de Lp. 1,815.9.33.

OPERARIOS

Promedio de operarios ocupados por la industria minera del Perú, desde 1905

AÑOS	Operarios
1905.....	9,651
1906.....	13,361
1907.....	14,877
1908.....	15,652
1909.....	15,000 (e)
1910.....	16,500
1911.....	17,000 (e)
1912.....	18,610
1913.....	19,515
1914.....	20,335
1915.....	21,480
1916.....	22,759
1917.....	23,738
1918.....	21,310
1919.....	22,000 (p)
1920.....	22,500 (p)

(e) Estimado. (p) Parcialmente estimado.

ACCIDENTES MINEROS

Los datos que hemos reunido, nos permiten fijar en el año 1920, un mínimo de 65 accidentes fatales, ocurridos en los distritos siguientes:

Cerro de Pasco.....	27
Yauli.....	19
Huarochiri.....	3
Paita.....	5
Caylloma.....	1
Suma.....	55

Pero como nos faltan informaciones de otros centros importantes en donde no se lleva control, puede asegurarse que el número total de víctimas llegó por lo menos a 60. Respecto al número de heridos, indudablemente que fué mucho mayor; pero aunque tenemos datos de una regular cantidad, ellos son del todo insuficientes para señalar una cifra siquiera aproximada, por lo cual preterimos no hacer estimación alguna al respecto. Sin embargo, en los cuadros remitidos por las delegaciones de minería de Cerro de Pasco y Yauli, que publicamos más adelante, figuran unos cuantos heridos de los que se tuvo noticia oficial, pero que desde luego solo corresponden a una pequeña parte de los accidentes no fatales realmente ocurridos.

Los 55 accidentes fatales registrados en 1920, tuvieron las causas siguientes:

Caídas en pozos, piques, echaderos de mineral y otros análogos.....	20	víctimas
Derrumbes o desprendimiento del terreno; caída de piedras o trozos de mineral, etc.....	15	„
Caídas o arrollamiento por locomotoras, carros de mina o de plano inclinado, jaulas de pozos, etc.....	7	„
Asfixia por humo.....	4	„
Golpes contra los muros o maderaje de las labores o por caídas de herramientas o cuartones de madera....	4	„
Accidentes producidos por volantes, poleas o engranajes de máquinas diversas.....	3	„
Accidentes eléctricos.....	2	„

En los distritos del Cerro de Pasco y Yauli, que son los únicos donde se lleva desde hace varios años una estadística formal de accidentes, murieron como se ha visto, 46 operarios, lo que demuestra un aumento de 8 víctimas sobre el año precedente. El número de muertos por accidentes mineros en estos dos asentamientos, desde 1908, es el siguiente:

1908.....	44
1909.....	26
1910.....	125
1911.....	40
1912.....	44
1913.....	40
1914.....	41
1915.....	33
1916.....	55
1917.....	43
1918.....	52
1919.....	38
1920.....	46
Total en 13 años.....	627

Cuadro de los accidentes mineros ocurridos en el asiento del Cerro de Pasco, durante 1920

Fecha	Lugar	Empresa	Causa del accidente	Consecuencias
Enero 8.....	Central—Nivel 300.....	Cerro de Pasco Copper Corp.....	Arrollado por un carro.....	1 muerto
" 14.....	" " 400.....	" " " ".....	Derrumbe de una labor.....	1 " "
Febrero 21.....	Huauracaca.....	Eulogio E. Fernandini.....	Tomado por un volante de la fábrica de ladrillos.....	1 " "
Marzo 5.....	Lumbrera Lourdes.....	Cerro de Pasco Copper Corp.....	Caida al pique por tomar un carro en movimiento.....	2 " "
" 9.....	Huarón-Pozo Concordia.....	Cie. des Mines de Huarón.....	Caida al pique desde el balde.....	1 " "
" 14.....	Lumbrera Excelsior.....	Cerro de Pasco Copper Corp.....	Golpe en la cabeza.....	1 " "
" 22.....	Quishuarcancha.....	" " " ".....	Arrollado por el carro del inclinado.....	1 " "
" 25.....	San Expedito.....	A. Arias Carracedo.....	Caida a un pique por falta de luz.....	1 " "
Abril 13.....	Goyllarisquiza.....	Cerro de Pasco Copper Corp.....	Desprendimiento de un trozo de carbón.....	1 " "
" 25.....	Nivel Rumallana.....	" " " ".....	Derrumbe en sitio de entrada prohibida.....	1 " "
" 29.....	Huarón-Pozo Concordia.....	Cie. des Mines de Huarón.....	Caida en el pozo.....	1 " "
Mayo 23.....	" Soc. Francois.....	" " " ".....	Arrollado por la locomotora.....	1 herido
" 29.....	Rumallana.....	Cerro de Pasco Copper Corp.....	Caida en una tolva.....	1 muerto
Junio 20.....	Lumbrera Central.....	" " " ".....	Golpe por un balde.....	1 " "
" 25.....	Central—Niv. 600.....	" " " ".....	Derrumbe de desmonte.....	1 " "
Agosto 11.....	" ".....	" " " ".....	Caida en una tolva.....	1 " "
" 12.....	Goyllarisquiza.....	" " " ".....	Tomar un alambre electrizado.....	1 " "
" 13.....	Smelter.....	" " " ".....	Cogria por un rastrillo de las totadoras.....	1 " "
Setiembre 15.....	Goyllarisquiza.....	" " " ".....	Mala colocación de unos tablones.....	1 " "
" 21.....	Central—Stope 400.....	" " " ".....	Asfixia por desmonte en combustión.....	2 " "
Octubre 5.....	Goyllarisquiza.....	" " " ".....	Arrollado por un carro.....	1 " "

Fecha	Lugar	Empresa	Causa del accidente	Consecuen- cias
Noviembre 5	Lumbrera Diamante	Cerro de Pasco Copper Corp.	Caída por mala maniobra del win- cheto	1 muerto
" 10	Huarón - Venus	Cie. dea. Minas de Huarón	Derriumbre	2 muertos 3 heridos
" 16	Lumbrera Diamante	Cerro de Pasco Copper Corp.	Golpes por caída de diamante	1 muerto
" 25	Central Scope F.	" "	Sepultado por diamante en una tolva	1 "
" 27	Río Blanco	Eulogio E. Fernandini	Golpes por un tablón	1 herido
Diciembre 1 ^o	Huancabaca	" "	Atroillado por un tranvía	1 "
" 23	"	" "	Copula por una polea	1 "
" 24	Pique Tres Amigos	" "	Golpe contra las paredes del pique	1 "
Total			29 accidentes	97 muertos 10 heridos

Fecha	Lugar	Empresa	Causa del accidente	Consecuencias
Setiembre 27	Alejandro	Soc. Minera Puquiococha	Explosión de dinamita	1 herido
" 4	Santa Rosa	" Carbonifera " Chucho	Desprendimiento de roca	1 "
Octubre 2	Omba	Soc. Backus y Johnston	" "	1 "
Noviembre 20	Chucho	Soc. Carbonifera Chucho	Caída de una piedra	1 muerto
" "	Vencia	Cerro de Pasco Copper Corp.	Caída por una chimenea	1 "
" 22	Lumbrera Central	" " "	Desplome de un bloque de piedra	1 herido
" 27	Manuelita	Soc. Backus y Johnston	Explosión de dinamita	1 "
29	Omba	" "	Desprendimiento de material	1 "
Diciembre 2	San Francisco	Cerro de Pasco Copper Corp.	" "	1 "
" 9	Vencia	" " "	Caída a un pique	1 muerto
" 11	San Francisco	" " "	Asfixia por humo	1 "
" "	El Minero	Soc. Backus y Johnston	Caída por un shute	1 "
Total			36 accidentes	19 muertos 19 heridos

PROPIEDADES MINERAS

PADRON DE MINAS

En el Padrón General de Minas correspondiente al 2.º semestre de 1920, aparecen registradas 6,054 concesiones mineras con un total de 68,556 pertenencias, lo que revela una disminución de 2,119 pertenencias, no obstante un aumento de 52 concesiones, respecto al año anterior.

Los departamentos en que el número de pertenencias ha aumentado, son los siguientes:

Departamentos	Aumento
• Cuzco.....	290
• Huánuco.....	55
• Ica.....	305
• Junín.....	630
• Lambayeque.....	60
• Libertad.....	282
• Loreto.....	360
• Piura.....	47
• San Martín.....	116
• Tumbes.....	5

y aquellos en que dicho número ha disminuído, los que siguen:

Departamentos	Disminución
Ancachs.....	673
Apurimac.....	26
Arequipa.....	21
Ayacucho.....	421
Cajamarca.....	989
Huancavelica.....	293
Lima.....	1,683
Moquegua.....	19
Puno.....	85
Tacna.....	59

Haciendo la comparación por sustancias, las principales variaciones que se observan respecto a 1919 son las siguientes:

Mayor número de pertenencias:

Oro filones.....	291
Oro y plata.....	29
Plata y plomo.....	56
Vanadio.....	40
Petróleo.....	562

Menor número de pertenencias:

Oro placeres.....	67
Plata.....	626
Plata y cobre.....	72
Cobre.....	221
Níquel.....	360
Molibdeno.....	63
Talco.....	137
Carbón.....	1,505

—El producto de la Contribución de Minas en 1920, fué de Lp. 67,803, o sea de Lp. 9,468 más que en el año anterior.

Número de minas empadronadas en la República y rendimiento de la contribución desde 1905

Años	Concesiones	Pertenencias	Contribución recaudada
1905	3,039	8,440	L.p. 29,944
1906 .....	.....	9,789	„ 36,193
1907 .....	.....	29,582	„ 43,304
1908	5,825	33,484	„ 42,650
1909 .....	.....	.....	„ 39,843
1910	4,848	22,853	„ 41,117
1911	4,822	21,656	„ 36,537
1912	4,771	19,719	„ 43,191
1913	5,029	20,843	„ 43,237
1914	5,173	22,390	„ 40,950
1915	5,435	26,778	„ 50,580
1916	5,131	20,380	„ 44,858
1917	5,414	28,402	„ 51,714
1918	5,921	29,387	„ 64,711
1919	6,002	29,271	„ 58,335
1920	6,054	27,152	„ 67,803

NOTA.—Para tener cifras comparables, no se han considerado las 41,404 pertenencias agregadas a la concesión petrolífera "Brea-Paríñas" desde 1915, según la remensura practicada en dicho año; pero cuya condición legal, sometida al arbitraje del tribunal de La Haya, no se ha resuelto todavía.

Cuadro de las minas que figuran en el Padron del segundo semestre de 1930 y número de pertenencias que comprenden

SUSTANCIAS		N.º de pertenencias	SUSTANCIAS		N.º de pertenencias
DEPARTAMENTO DE ANCAES					
Districto de Bolognesi			Districto de Cerrojo		
Plata y cobre	4	21	Plata	1	16
Plata	3	11	Catón	13	213
Plata, cobre y plomo	1	1	Plata y plomo	2	112
Carbón	1	1	Plata y cobre	1	5
			Tringsteno	1	21
	9	36		30	267
				1	
Districto de Casma			Districto de Chacabambas		
Sal	4	9	Plata y cobre	2	4
			Plata	3	4
			Carbón	4	4
			Plata y plomo	2	7
				11	19
Districto de Conchucos			Districto de Huaylas		
Plata	3	25	Plata	71	201
Cobre	6	15	Carbón	16	33
Carbón	6	47	Cobre	5	13
Tringsteno y cobre	2	3	Oro	22	53
Tringsteno	9	16	Oro y plata	2	3
Oro	4	19	Plata y cobre	5	25
Plata y cobre	2	12			
	35	313		171	328

SUSTANCIAS	N. de con- cesiones	N. de per- tenencias	SUSTANCIAS	N. de con- cesiones	N. de per- tenencias
Distrito de Huari			Distrito de Yungay		
Plata.....	37	60	Plata.....	3	3
Carbón.....	7	74	Plata, cobre y plomo	3	4
Plata y cobre.....	6	25	Carbón.....	1	1
Plata y plomo.....	7	31		7	8
Cobre.....	7	60			
	64	250			
Distrito de Pomabamba			DEPARTAMENTO DE AREQUIPA		
Plata.....	13	22	Distrito de Acari		
Carbón.....	1	3	Cobre.....	6	17
	14	25			
Distrito de Recuay			Distrito de Arequipa		
Plata.....	59	150	Cobre.....	33	479
Molibdeno.....	1	1	Oro.....	1	3
Plata y cobre.....	17	72	Carbón.....	2	9
Carbón.....	3	19	Plata y cobre.....	3	12
Cobre.....	4	107	Cobre y fierro.....	1	2
Plata, cobre y plomo	4	11		40	505
Oro, plata y cobre.....	2	2			
Plata y plomo.....	4	2			
	94	370			
Distrito de Santa			Distrito de Camaná		
Sal.....	1	4	Oro.....	8	58
Petróleo.....	5	300	Cobre.....	8	53
	6	304		16	111

SUSTANCIAS	N. de con- cesiones	N. de per- tenencias	SUSTANCIAS	N. de con- cesiones	N. de per- tenencias
Distrito de Cailloma			Distrito de Palmaderas		
			Oro.....	2	3
Plata y oro.....	4	10	DEPARTAMENTO DE APURIMAC		
Plata.....	57	186	Distrito de Cotabambas		
Turba.....	5	9	Oro y plata.....	9	87
Antimonio.....	1	2	Cobre.....	11	165
Plata y cobre.....	4	37	Carbón.....	1	5
Carbón.....	1	10		21	257
	72	254	DEPARTAMENTO DE AYACUCHO		
Distrito de Condesuyos			Distrito de Lucanas		
Oro.....	6	15	Oro.....	5	6
Plata y cobre.....	13	40	Plata.....	4	8
	19	55	Cobre.....	1	1
Distrito de Huayllura			Oro y cobre.....	1	3
Oro.....	14	23		11	18
Distrito de Islay			Distrito de Parinacochas		
Carbón.....	1	5	Oro.....	6	6
Distrito de Obispo			DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA		
Plata.....	14	19	Distrito de Cajabamba		
			Plata.....	18	23
			Cobre.....	1	1
			Plata y cobre.....	51	916
			Carbón.....	12	194
				82	1,134

SUSTANCIAS	N. de con- cesiones	N. de per- tenencias	SUSTANCIAS	N. de con- cesiones	N. de per- tenencias
Distrito de Cajamarca			DEPARTAMENTO DEL CUZCO		
Carbón.....	8	14	Distrito de Canas		
Plata y cobre	2	4	Distrito del Cuzco		
Plata y plomo.....	4	7	Petróleo	1	60
Plata	18	28	Distrito de Cuzco		
Oro.....	4	7	Petróleo.....	1	20
Azufre	1	1	Carbón y petróleo....	3	180
	37	61		4	200
Distrito de Celendín			Distrito de Canchis		
Plata.....	1	1	Plata.....	1	3
Distrito de Contumazá			Plata y plomo.....	1	6
Plata.....	5	10		2	9
Carbón.....	1	20	Distrito de Espinar		
	6	30	Petróleo	7	420
Distrito de Hualgayoc			Distrito de Paucartambo		
Plata y cobre.....	37	184	Plata.....	1	9
Plata.....	41	101	Distrito de Quispicanchis		
Carbón.....	9	45	Distrito de Quispicanchis		
Cobre	8	154	Lavaderos de oro.....	1	60
Plomo y fierro.....	1	4			
Plata y plomo.....	1	3			
Cobre y molibdeno...	1	5			
	98	496			

SUSTANCIAS	N. de con- cesiones	N. de per- tenencias	SUSTANCIAS	N. de con- cesiones	N. de per- tenencias
DEPARTAMENTO DE HUANUCO			DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA		
Distrito de Ambo			Distrito de Angaraes		
Plata y cobre.....	10	40	Plata.....	5	8
Plata.....	2	7	Plata y cobre.....	11	37
Plata y plomo.....	5	22	Azufre.....	2	2
Carbón.....	1	10		18	47
Oro y cobre.....	1	4			
	19	83			
Distrito de Huallanca			Distrito de Castrovirreyna		
Plata.....	56	155	Plata.....	57	141
Plata y cobre.....	27	78	Plata y cobre.....	4	16
Plata y plomo.....	1	2	Plata y plomo.....	2	9
Oro y plata.....	2	4	Plata, cobre y plomo	1	2
Carbón.....	17	44		64	168
Oro y cobre.....	1	4			
Plata y mercurio...	2	12			
Fierro.....	2	6			
Oro, plata y cobre...	1	6			
Antimonio.....	1	8			
Oro.....	1	3			
Cobre.....	1	1			
	112	288			
Distrito de Huamalfes			Distrito de Huancavelica		
Lavaderos de oro.....	1	5	Plata.....	5	7
			Sal.....	2	4
			Mercurio.....	45	319
			Oro y plata.....	2	4
			Cobre.....	3	14
			Plata y cobre.....	13	22
			Carbón.....	1	2
			Oro y cobre.....	1	1
			Plata y plomo.....	3	6
			Plata, cobre y plomo	2	5
				77	384
Distrito de Huánuco			Distrito de Tayacaja		
Oro, plata y cobre..	1	4	Cobre.....	1	3
Plata y bismuto.....	1	2	Plata y cobre.....	3	9
Plata y cobre.....	1	3	Oro y cobre.....	1	2
Oro y fierro.....	1	6	Plata.....	2	6
Carbón.....	1	2	Oro y plata.....	2	8
	5	17	Plata y plomo.....	2	7
			Oro, plata, cobre y plomo	1	10
				12	45

SUSTANCIAS	N. de con- cesiones	N. de per- tenencias	SUSTANCIAS	N. de con- cesiones	N. de per- tenencias
DEPARTAMENTO DE ICA					
Distrito de Chincha			Distrito de Huancayo		
Cobre	5	21	Carbón	15	203
Distrito de Ica			Plata y cobre.....	3	11
Cobre	1	5	Plata y plomo.....	4	12
			Cobre.....	6	30
				28	256
Distrito de Nazca			Distrito de Jauja		
Oro.....	1	3	Carbón	81	979
Fierro.....	1	9	Plata	2	7
Distrito de Pisco			Cobre	8	314
Carbón	9	309	Plata y cobre.....	6	44
			Molibdeno	18	368
			Oro, plata y cobre...	1	9
			Brea y petróleo.....	1	20
				117	1,741
DEPARTAMENTO DE JUNIN			Distrito de Yauli		
Distrito de Cerro de Pasco					
Plata	506	835	Plata.....	636	1,192
Plata y cobre.....	561	1,655	Plata y cobre.....	850	2,156
Carbón.....	323	1,379	Carbón.....	88	321
Cobre	65	104	Cobre	44	98
Oro	22	74	Mercurio.....	22	51
Plata y plomo	49	190	Zinc	1	1
Mercurio.....	3	11	Sal.....	2	11
Oro y plata.....	1	2	Plata y plomo.....	6	13
Vanadio.....	3	44	Plata y fierro.....	1	1
Plomo.....	1	2	Fierro.....	8	13
Plomo y fierro.....	2	4	Oro y cobre.....	9	51
Carbón y vanadio....	1	60	Plomo.....	1	3
Plata, cobre y plomo	13	87	Plata, cobre y plomo	2	3
Fierro.....	1	2	Petróleo.....	2	120
Sal.....	1	3			
Petróleo.....	5	100			
	1,557	4,552		1,672	4,034

SUSTANCIAS	N. de con- cesiones	N. de per- tenencias	SUSTANCIAS	N. de con- cesiones	N. de per- tenencias
DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE			Distrito de Salpo		
Distrito de Lambayeque			Plata.....	31	97
			Oro y plata.....	85	448
			Carbón.....	6	13
Carbón.....	6	60	Plata y cobre.....	16	70
			Cobre.....	1	3
			Plata y plomo.....	1	4
			Oro.....	3	33
			Oro y cobre.....	1	15
				144	683
DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD			Distrito de Santiago de Chuco		
Distrito de Huamachuco			Plata y cobre.....	105	398
Plata.....	2	2	Plata.....	37	93
Oro.....	4	4	Carbón.....	16	87
Plata y cobre.....	1	1	Cobre.....	5	15
Carbón.....	4	11	Tungsteno.....	4	16
	11	18	Oro y plata.....	3	10
			Plata y tungsteno...	2	14
			Antimonio.....	1	12
			Tungsteno, plata y cobre.....	7	22
				180	667
Distrito de Otuzco			DEPARTAMENTO DE LIMA		
Carbón.....	4	5	Distrito de Cajatambo		
Plata.....	2	11	Plata.....	54	190
	6	16	Carbón.....	47	206
			Plata y cobre.....	16	41
			Plata y plomo.....	1	6
				118	443
Distrito de Pataz					
Plata.....	4	6			
Lavaderos de oro....	11	46			
Oro.....	45	369			
Oro y plata.....	8	19			
Plata y cobre.....	1	6			
	69	446			

SUSTANCIAS	N. de con- cesiones	N. de per- tenencias	SUSTANCIAS	N. de con- cesiones	N. de per- tenencias
Distrito de Canta			Distrito de Yauyos		
Carbón.....	17	146	Plata y cobre.....	31	108
Plata y cobre.....	1	4	Carbón.....	4	39
Oro y cobre.....	1	7	Plata, cobre y plomo	4	11
Plata y plomo.....	1	4	Plata y plomo.....	5	15
	20	161	Cobre.....	4	20
				48	193
Distrito de Cañete			DEPARTAMENTO DE LORETO		
Cobre.....	1	6	Distrito de Bajo Amazonas		
Carbón.....	1	4			
Plata y plomo.....	1	4			
	3	14	Petróleo.....	6	360
Distrito de Chancay			DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA		
Plata.....	5	12	Distrito de Moquegua		
Plata y plomo.....	3	12			
Carbón.....	8	427	Cobre y plomo.....	1	2
Plata y cobre.....	3	7	Cobre.....	5	190
Oro, cobre y plomo..	1	1		6	192
	20	459			
Distrito de Huarochiri			DEPARTAMENTO DE PIURA		
Plata.....	137	467	Distrito de Amotape		
Plata y cobre.....	227	1,215			
Cobre.....	7	31	Petróleo.....	3	41,634
Fierro.....	3	9	Distrito de Paita		
Plata y antimonio...	1	2			
Plata y plomo.....	13	46	Carbón.....	40	647
Plata y fierro.....	1	6	Petróleo.....	154	1,230
Carbón.....	4	11		194	1,877
Oro, plata y plomo..	1	6			
Oro y plata.....	6	23			
Oro, plata y cobre...	1	8			
Oro, plata y molib- deno.....	1	5			
Molibdeno.....	2	14			
	404	1,843			

SUSTANCIAS	N. de con- cesiones	N. de per- tenencias	SUSTANCIAS	N. de con- cesiones	N. de per- tenencias
Distrito de Piura			Distrito de Lampa		
Azufre.....	8	160	Plata.....	24	68
DEPARTAMENTO DE PUNO			Plata y plomo.....	3	6
			Cobre.....	7	21
Distrito de Azángaro			Plata y cobre.....	7	28
				41	123
			Distrito de Puno		
Cobre.....	1	5	Plata.....	14	115
Antimonio.....	1	6	Fierro.....	1	2
	2	11	Oro, cobre y fierro ..	1	2
Distrito de Ayaviri			Plata y plomo.....	2	8
Cobre.....	1	5	Plata y cobre.....	3	24
Plata y cobre.....	1	3	Cobre.....	1	15
Petróleo.....	6	299		22	166
	8	307	Distrito de Sandia		
Distrito de Carabaya			Aventaderos de oro.	9	46
Aventaderos de oro.	3	6	Oro.....	27	199
Oro.....	28	182	Lavaderos de oro....	20	91
Lavaderos de oro.....	10	59		56	336
	41	247	DEPARTAMENTO DE SAN MARTIN		
Distrito de Huancané			Distrito de San Martín		
Petróleo.....	3	60	Oro.....	2	120
			Petróleo.....	1	56
				3	176

SUSTANCIAS	N. de con- cesiones	N. de per- tenencias	SUSTANCIAS	N. de con- cesiones	N. de per- tenencias
DEPARTAMENTO DE TACNA			PROVINCIA LITORAL DE TUMBES		
Distrito de Tacna			Distrito de Tumbes		
Plata y cobre.....	6	41	Petróleo.....	70	217

Resumen por departamentos

DEPARTAMENTOS	Concesiones	Pertenencias
Ancachs	395	1,929
Arequipa	184	992
Apurímac	21	257
Ayacucho	17	24
Cajamarca	224	1,722
Cuzco	16	758
Huánuco	137	388
Huancavelica	171	644
Ica	17	347
Junín	3,374	10,583
Lambayeque	6	60
Libertad	410	1,830
Lima	613	3,113
Loreto	6	360
Moquegua	6	192
Piura	205	43,671
Puno	173	1,252
San Martín	3	176
Tacna	6	41
Tumbes	70	217
Total.....	6,054	68,556

Resumen por sustancias

Sustancias	Concesiones	Pertenencias
Oro.....	205	1,180
Id. (lavaderos)	43	261
Id. (aventaderos).....	12	54
Oro y plata.....	124	618
Oro, plata y cobre.....	6	29
Oro, plata, cobre y plomo.....	1	10
Oro, plata y plomo.....	1	6
Oro y cobre.....	16	87
Oro, cobre y plomo.....	1	1
Oro, cobre y fierro.....	1	2
Oro y fierro.....	1	6
Plata.....	1,941	4,253
Plata y cobre.....	2,054	7,374
Plata, cobre y plomo.....	30	125
Plata y plomo.....	123	440
Plata y fierro.....	2	7
Plata y mercurio.....	2	12
Cobre.....	260	2,059
Cobre y plomo.....	1	2
Cobre y fierro.....	1	2
Plomo.....	2	5
Plomo y fierro.....	3	8
Fierro.....	16	41
Zinc.....	1	1
Mercurio.....	70	381
Molibdeno.....	21	383
Molibdeno, plata y oro.....	1	5
Molibdeno y cobre.....	1	5
Tungsteno.....	15	143
Tungsteno y plata.....	2	14
Tungsteno, plata y cobre.....	7	22
Tungsteno y cobre.....	2	3
Antimonio.....	4	28
Antimonio y plata.....	1	2
Vanadio.....	3	44
Vanadio y carbón.....	1	60
Bismuto y plata.....	1	2
Carbón.....	780	5,602
Turba.....	5	9
Azufre.....	11	163
Sal.....	10	31
Petróleo.....	265	44,896
Petróleo y carbón.....	3	180
Total.....	6,054	68,556

CONCESIONES ESPECIALES

Terrenos calizos y arcillosos

Distritos	Sustancias	Concesiones	Pertenencias
Ilay	Yeso	1	3
Huarochari.....	Cal.....	1	20
Lima.....	Arcilla.....	3	20
	Cal.....	8	120
	Cuarzo.....	1	1
Yar.....	Cal.....	1	6
Total.....		15	172

Salas alcalinas

Distritos	Sustancias	Concesiones	Estacas de pago	Estacas de pago
.....	50	50
.....	1,712	1,712
.....	37	37
.....	50	50
.....	1,545	1,545
.....	175	175
.....	50	50
.....	18	18
.....	169	169
.....	50	50
Total.....		72	3,696	3,696

Concesiones de aguas para usos mineros

DEPARTAMENTOS	DISTRITOS	N.º de con- cesiones	Totales departa- mentales
Ancachs.....	Bolognesi.....	2	23
	Conchucos.....	14	
	Chacas.....	2	
	Recuay.....	4	
	Santa.....	1	
Arequipa.....	Arequipa.....	6	17
	Caylloma.....	1	
	Camaná.....	4	
	Condesuyos.....	4	
	Huallura.....	2	
Apurímac.....	Cotabambas.....	6	6
Ayacucho.....	Lucanas.....	3	6
	Parinacochas.....	3	
Cajamarca.....	Cajamarca.....	3	10
	Hualgayoc.....	7	
Cuzco.....	Ambo.....	1	6
	Canas.....	1	
	Chumbivilcas.....	2	
	Paucartambo.....	1	
	Urubamba.....	1	
Huancavelica.....	Castrovirreyna.....	4	14
	Huancavelica.....	5	
	Tayacaja.....	5	
Huánuco.....	Huallanca.....	8	13
	Huánuco.....	5	
Junín.....	Cerro de Pasco.....	51	87
	Huancayo.....	2	
	Jauja.....	3	
	Yauli.....	31	
Van.....			182

200 BOLETÍN DEL CUERPO DE INGENIEROS DE MINAS

DEPARTAMENTOS	DISTRITOS	Nº de con- cesiones	Totales departa- mentales
Vienen.....			182
Libertad.....	Pataz.....	10	17
	Santiago de Chuco.....	6	
	Salpo.....	1	
Lima.....	Cajatambo.....	5	41
	Canta.....	1	
	Chancay.....	3	
	Huarochari.....	27	
	Lima.....	4	
	Yauyos.....	1	
Moquegua.....	Moquegua.....	1	1
Piura.....	Paita.....	1	1
Puno.....	Carabaya.....	8	102
	Huancané.....	2	
	Campa.....	6	
	Puno.....	4	
	Sandia.....	82	
Total.....			344

OFICINAS METALURGICAS

El cuadro que sigue comprende las oficinas metalúrgicas existentes en el Perú en el año 1920, incluyendo además de las que estuvieron en actividad, otras que se encuentran paralizadas desde hace más o menos años, pero que todavía son susceptibles de funcionar. Dicho cuadro registra en total 79 oficinas, ubicadas en los departamentos siguientes:

Departamentos	Oficinas
Ancachs.....	17
Apurímac.....	1
Arequipa.....	4
Cajamarca.....	8
Huancavelica.....	4
Huánuco.....	2
Junín.....	14
Lima.....	10
Libertad.....	12
Tumbes.....	1
Piura.....	1
Puno.....	5
Total.....	79

Ninguna oficina de importancia se ha estrenado en 1920; pero se encuentran en construcción la gran central de La Oroya de la Cerro de Pasco Copper Corporation, para 2,500 toneladas diarias, y la de Yauricocha, de la Peruvian Copper & Smelting Co., para 300 toneladas diarias.

Cuadro de las oficinas metalúrgicas del Perú

Departamento	Provincia	Nombr. de la oficina	Propietario	Sistema de beneficio	Capacidad diaria	Observaciones
Ancachs	Pallasca	Tarica	Empresa Minera S. Juan de Tarica Ltda.	{ Fundición pirítica por matas { Concentración ..	t. 30 50	
		Magistral	A. Arias Carracedo	Fundición por matas	30	
		Yungabuli	The Conchucos Tugsten Co.	Preparación mecánica	15	Tungsteno
Huaylas	Huayllapón	Pasto bueno	Negociación Minera Wolfram	id.	100	id.
		Huayllapón	Sociedad Minera Pelagatos	id.	80	id.
Huaylas	Huaylas	La Primavera	Manuel R. Chueca	Lixiviación	6	
		La Unión	Ceferino Milla	id.	1.5	Paralizada
		San Francisco	Sociedad Piérola y Sousa	id.	2.5	
		La Aurora	Benjamín Olivera	id.	1.5	id.

Departamento	Provincia	Nombre de la oficina	Propietario	Sistema de beneficio	Capacidad diaria	Observaciones
Ancachs.....	Yungay	Matarao.....	J. C. Mejía y Cia.....	Lixiviación.....	t. 2.5	Paralizada
		La Contadera.....	Ciro S. Hudson.....	id.	3	id.
	Huari.....	El Porvenir.....	Cafferata y Cia.....	id.	0.5	id.
		Pompey.....	Michelerio e hijo.....	{ Lixiviación..... } Fundición plomosa.....	5 10	id.
Bolognesi.....	Huacapistán.....	El Vesubio.....	Cafferata y sobrino.....	id.	12	
		Ticapampa	The Anglo French Tica- pampa Silver Mining Co.	{ Lixiviación..... } Fundición a matas. { Preparación mecánica..	28 24 30	id.
	Bolognesi.....	San Ildefonso.....	Agustín Icaza y Cia.....	Lixiviación.....	4.5	
		Tucu Cheira.....	Societé des Mines de Tu- cu Cheira.....	Fundición por mata.....	25	id.
Apurímac.....	Cotabambas	Progreso.....	La Cotabambas Aura- ría.....	Concentración, amalga- mación y cianuración..	70	

Departamento	Provincia	Nombre de la oficina	Propietario	Sistema de beneficio	Capacidad diaria	Observaciones
					t.	
	Caylloma.....	San Ignacio.....	Sociedad Explotadora de Caylloma.....	Concentración mecánica, flotación y cianuración	75	La planta de cianuración está paralizada.
Arequipa.....	Condesuyos.....	La Victoria.....	Sociedad Aurifera Posco Andaray.....	Concentración y amalgamación.....	25	Paralizada
		Salinas	Borax Consolidated Ltd.	Desecación de borato.....	48	
	Arequipa.....	Postre Río.....	Modesto de Romaña.....	Concentración.....	50	
		La Salvadora.....	Sociedad Minera Italia-- Hualgayoc Ltda.....	Lixiviación.....	3	
		El Carmen.....	Aurelio Sousa.....	id.	6	
Cajamarca.....	Hualgayoc.....	Pilancos.....	Eloy Santolalla.....	Fundición.....	.....	id.
		Arazorgue.....	Catalino S. Miranda.....	Lixiviación.....	4	
		La Tahona.....	Hilbek Kuntze y Cia.....	id.	8	id.
		Combayo	Eloy Santolalla.....	Fundición.....	20	

Departamento	Provincia	Nombre de la oficina	Propietario	Sistema de beneficio	Capacidad diaria	Observaciones
Cajamarca	Cajabamba	Vista Bella	Compañía Minera Sayapullo	Fundición por mata	t. 40	
		Araqueda	Veleznoro Hermanos	Fundición y refinación por cobre rojo	10	Paralizada
	Angaraes	El Barranco	Diosdado Gandolini	Fundición por mata	6	id.
		Sullac	Nicanor Vidalón	Lixiviación	3	id.
Huancavelica	Castrovirreyna	Santa Inés	Compañía Minera Santa Inés y Morucocha	Amalgamación	20	
	Huancavelica	Santa Bárbara	E. E. Fernandini	Destilación de mercurio	20	
Huánuco	Dos de Mayo	La Florida	Sociedad Explotadora de Huallanca	Lixiviación	20	
		Carmen de Buena Vista	Roque Durán	Fundición por mata Lixiviación	30	

Departamento	Provincia	Nombre de la oficina	Propietario	Sistema de beneficio	Capacidad diaria	Observaciones
Junín	Cerro de Pasco	La Fundición..... (Smelter)	Cerro de Pasco Copper Corporation.....	Lavado de carbón.....	t.	
				Fabricación de coke.....	1,000	
				Fundición por cobre metálico.....	400	
						1,400
		Huancacaca.....	Eulogio E. Pernandini.....	Fundición por mata.....	200	
				Preparación mecánica.....	100	
				Amalgamación.....	.....	Paralizada
				Cimuración.....	.....	Id.
		San José.....	Cie. des Mines de Huancón.....	Fundición por cobre metálico.....	160	
		Minastraga.....	Vanadium Corporation of América.....	Calcinación de minerales de vanadio.....	40	
		"	"	Tratamiento de aguas vanádíferas.....	.....	Reconstrucción

Departamento	Provincia	Nombre de la oficina	Propietario	Sistema de beneficio	Capacidad diaria	Observaciones
Junín	Cerro de Pasco	La Quinua.....	The New Chuquitambo Gold Mines Ltd.....	Amalgamación	t. 80	
		Vinchos.....	Gallo Hermanos.....	Fundición y cop-lación.....	30	
		Concordia.....	Yanamina Mining Co.....	Fundición por mata.....	20	
		Pampania.....	Azalia y Cia.....	Amalgamación	3	
		Gluck Auff.....	Testamentaria Mahr.....	Preparación mecánica.....	30	
		Anticon.....	Santiago Colich.....	id.	14	
		Huacraocha.....	Juan Galliver.....	Fundición por matas y plomo de obra.....	50	
		Morococha.....	Cerro de Pasco Copper Corporation.....	Concentración por gravedad y flotación.....	400	
		La Victoria.....	Sociedad Minera Carahuacra.....	Lixiviación y amalgamación	20	Paralizada.....
		El Carmen.....	V. Mendizabal K.....	Fundición plomosa.....	20	

Departamento	Provincia	Nombre de la oficina	Propietario	Sistema de beneficio	Capacidad diaria	Observaciones
Lima.....	Cajatambo.....	Quichas.....	Simón P. Dunstan.....	} Lixiviación..... { Fundición plomosa.....	t. 4	
		La Esperanza.....	id.		28 Sin es. rehar	
		La Fé.....	José González.....	Lixiviación.....	3 Paralizada.....	
		Gasuna.....	Negociación Minera Gasuna.....	id.....	3 id.	
		Casapalca.....	Soc. Minera Backus y Johnston del Perú.....	id.....	9 id.	
	Huaroachirí.....	} Tamboque.....	} Fundición por cobremetálico.....	} Preparación mecánica..	600	
					200	
		} Vauricocha.....	L. A. Proaño.....	Fundición por mata.....	200	id.
			Ricardo Bentín.....	Preparación mecánica.....	80	
			M. Mujica.....	id. id.	15	
Vauyos.....	} Parac.....	} Lixiviación.....	} Fundición por colata.....	6	id.	
				300	En construcción	

Departamento	Provincia	Nombre de la oficina	Propietario	Sistema de beneficio	Capacidad diaria	Observaciones
Libertad	Santiago de Chuco	Quiruvilca.....	Sociedad Minera Quiruvilca.....	Fundición.....	t. 80	Se.o función de la sección de tosado.....
		San Felipe.....	id.....	id.....	40	id.
	Otuzco	Angasmарca.....	P. M. Porturas.....	Lixiviación.....	6	Paralizada
		L.a Constancia.....	Federico Cueva.....	id.....	2	
		Mundo Nuevo.....	P. M. Porturas.....	Concentración.....	15	
		Llaray.....	H. Monteverde.....	Lixiviación.....	5	
		Calipuy.....	Ganoza Bracamonte.....	id.....	2	id.
		Challuacocha.....	Soc. Minera L.a Guardia.....	Concentración por gravedad y flotación.....	20	
	Pataz	El Gigante.....	La Torre Gonzalez y Cia.....	Cianuración por oro.....	....	Paralizada
		Buldibuyo.....	Buldibuyo Gold Mining Co.....	Amalgación por oro.....	10	

Departamento	Provincia	Nombre de la oficina	Propietario	Sistema de beneficio	Capacidad diaria	Observaciones
Libertad	Pataz	.....	Empresa Aurífera de Pataz l. tda.	} (Concentración y amalgamación Cianuración.....	t.	
					60	
Tumbes	Tumbes	Las Retamas.....	Empresa Minera de Paracoy.....	Concentración, amalgamación y cianuración por oro.....	15	
					
Tumbes	Tumbes	Zorritos.....	F. G. Piaggio y Cia.....	Refinación de petróleo....	29	
Piura	Paita	Talara.....	The International Petroleum Co.....	id.	800	
Puno	Puno	Maravillas.....	Maravillas British Mining Co.....	Fundición por mata.....	40	Paralizanda.....
					
Lampa	Lampa	Santa Luefa.....	Lampa Mining Co.....	id.	80	

Departamento	Provincia	Nombre de la oficina	Propietario	Sistema de beneficio	Capacidad diaria	Observaciones
Puno.....	Carabaya.....	Santo Domingo....	Inca Mining Co.....	Concentración, amalgamación y cinnuración por oro.....	t. 300	Paralizada
		Benditani.....	Sociedad Minera Benditani	Amalgamación por oro..	15	id.
	Sandia.....	San Antonio de Poto.....	Compañía Minera Diehl..	Lavado de aluviones con m-ñitoras .....	.....

INSTALACIONES HIDRAULICAS

El cuadro de la página siguiente, presenta una nómina de las instalaciones hidráulicas utilizadas para servicios de la industria minera y metalúrgica, principalmente para la producción de fuerza motriz.

La cantidad de fuerza desarrollada que se indica, debe considerarse, en la mayoría de los casos, como nominal, pues siendo el caudal de agua muy variable en las diferentes épocas del año, la fuerza varía proporcionalmente. Sin embargo, esto no sucede en algunas usinas de importancia, porque el caudal de agua se regulariza por sistemas adecuados de represas y reservorios.

Puede señalarse tres tipos de instalaciones usuales: las muy pequeñas, en que el motor es generalmente una rueda de paletas, horizontal o vertical, directamente acoplada a un molino; las medianas, con motores Pelton u otras turbinas modernas, a veces combinadas con un dinamo eléctrico para la transmisión a cierta distancia; y las grandes, que casi siempre son hidro-eléctricas, para transmisión a distancias largas.

Cuadro de las instalaciones de fuerza hidráulica del Perú, para servicios de la industria minera

Departamento	Provincia	Nombre	Propietario	Sistemas de motores	Caballos fuerza
Ancachs	Pallasca	Huayllapón	Cia. Minera Pelingatos	Pelton	60
	id.	Magistral	A. Arias Carracedo	id.	15
	id.	Pasto Bueno	Cia. Minera Wolfram	id.	30
	id.	Yungabal	The Conchucos Tungsten Co.	id.	60
	id.	Tarica	Emp. Minera San Juan	Turbina Voith	93
	Huaylas	La Primavera	M. R. Chueca	Rueda de cajones	40
	id.	La Aurora	Benjamin Olivera	Rueda horizontal	.....
	id.	Sun Francisco	Piérrola y Sousa	id.	5
	id.	Herculano	Esteban Guedi	id.	.....
	id.	Pompey	Michelerio e hijos	Turbina Leffel	56
Bolognesi	id.	La Contadera	Testamentaria Hudson	Rueda de cajones	4
	id.	El Vesubio	P. Caiferata y sobrino	Pelton	28
	id.	Yacuyhuarmi	Domingo Caiferata	Rueda de cajones	6
	Hunraz	Ticapampa	The Anglo French Tira-pampa Silver Mining Co.	Gramme	140
	id.	San Ildefonso	Emp. Minera San Ildefonso	Rueda horizontal	14
	id.	Tucu Cheira	Societé des Mines de Tucu Cheira	Turbina	20

Departamento	Provincia	Nombre	Propietario	Sistema de motores	Caballos de fuerza	
Apurímac	Cotabambas	Cochusayguas	La Cotabambas Auraria	Pelton	40	
		Arequipa	Postre Río	Modesto de Romaña	id.	80
			San Ignacio	Sociedad Explotadora de Caylloma	id.	200
			id.	id.	id.	400
Arequipa	Condesuyos	Estación Central	Sociedad Aurifera Posco	id.	100	
		La Victoria	Andaray	id.		
Cajamarca	Hualgayoc	El Carmen	Aurelio Sousa	Rueda vertical	12	
		id.	Arazorge	id.	14	
		id.	La Salvadorada	Catalino S. Miranda	id.	
		id.	Pilancones	Compañía Minera Socavón Purgatorio	id.	20
		Cajabamba	Vista Bella	Eloy Sintolalla	Pelton	20
		Cajamarca	Combayo	Compañía Minera Sayapullo	id.	55
			Eloy Santolalla	id.	30	
Huancavelica	Castrovirreyña	Santa Bárbara	Eulogio E. Fernandini	Pelton	200	
		Santa Inés	Compañía Minera Santa Inés y Morococha	{ Rueda Poncelet	34	
				{ Turbina Pelton	32	

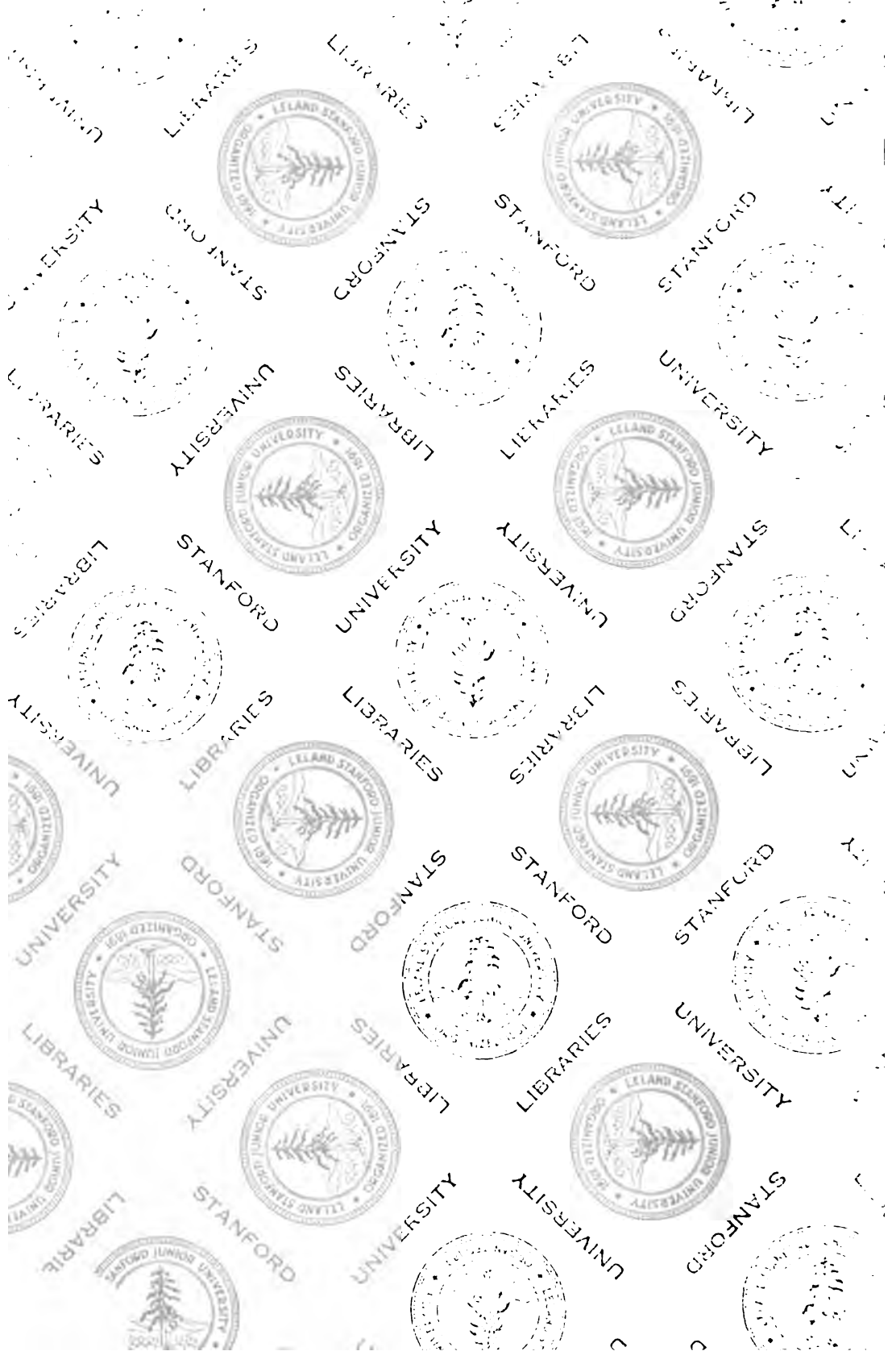
Departamento	Provincia	Nombre	Propietario	Sistema de motores	Caballos de fuerza
Huancavelica.....	Angaraes.....	Perseverancia.....	Vidalón Hermanos.....	Rueda horizontal.....	6
Huánuco.....	Dos de Mayo.....	Carmen de Buena Vista.....	Roque Durán.....	Rueda de paletas.....	.....
	id.....	La Florida.....	Compañía Explotadora de Huallanca.....	Turbina Voith.....	130
Junín.....	Yauli.....	Central de La Oroya.....	Cerro de Pasco Copper Corporation.....	Turbinas.....	12,000
	id.....	Pachachaca.....	id.....	id.....	4,000
	id.....	Yanamina.....	id.....	id.....	50
	id.....	Anticona.....	S. Colich.....	Pelton.....	16
	id.....	Huacacocha.....	Juan Galliver.....	id.....	40
	id.....	Yauli Paccha.....	Sociedad Minera Alpamina.....	id.....	30
	id.....	La Victoria.....	Sociedad Minera Chrahuacra.....	id.....	30
	id.....	Gluck Auff.....	Testamentaria Mahr.....	id.....	25

Departamento	Provincia	Nombre	Propietario	Sistema de motores	Caballo de fuerza
Junín	Cerro de Pasco	Huarón	Compañía de Minas de Huarón	Pelton	1,000
	id.	Río Blanco	Rolando E. Fernández	id.	1,400
	id.	La Quina	The New Chupatambo Gold Mines, Ltd.	id.	400
	Huancayo	Ragusa	Zapatero y Balafout	id.	90
	Santiago de Chuco	Mundo Nuevo	Pablo M. Portuarras	id.	80
Libertad	id.	Pamboras	Sociedad Minera Tambora	id.	80
	id.	Laray	H. N. Monteverde	Rueda horizontal	19
	id.	La Constancia	Federico Cueva	id.	19
	id.	San José	Héctor N. Monteverde	id.	6
	Patate	Buldibuyo	Buldibuyo Gold Mining Co.	Pelton	10

Departamento	Provincia	Nombre	Propietario	Sistema de motores	Caballos de fuerza
	Cajatambo	Quichas	Simón P. Dunstan	Rueda horizontal	.....
	id.	L. a Fé	José González	id.	.....
	id.	Gasana	Negociación Minera Gasana	id.	.....
	Huaro-chirí	Bellavista	Sociedad Minera Backus & Johnston	Turbina Voith	2,000
	id.	Casapalca	id.	Pelton	500
	id.	Aguas Calientes	Ricardo Bentín	id.	58
Lima	id.	L. a Breña	id.	Turbina Francis	500
	id.	San Antonio	Sociedad Minera Huaro-chirí	Pelton	50
	id.	Río Blanco	E. E. Marshall	id.	500
	id.	El Carmen	Compañía de Minas El Carmen	id.	40
	id.		Compañía Minera Aguas Cocha	id.	25
	id.	Tamboraque	Lizandro A. Proaño	id.	200
	id.	Pacocochea	id.	id.	20

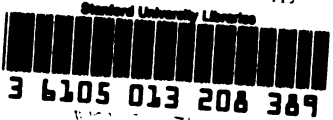
Departamento	Provincia	Nombre	Propietario	Sistema de motores	Caballos de fuerza
Lima	Huarochof. Yauyos	Parac. Yauricocha	Soc. Minera Parac. Peruvian Copper & Smel- ting Co.	Pelton Turbinas	10 300
Puno	Puno	Maravillas	Grundy Hermanos	Rueda vertical	30
Puno	id.	Nueva Maravillas	id.	Turbinas	60
	Carabaya	Santo Domingo	Inca Mining Co.	id.	400
	id.	Teniente Clavero	M. Mangua e hijos	Pelton	20





BRANNER
EARTH SCIENCES LIBRARY

558.5
P471
No. 100-103
1921



Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.

--	--	--

