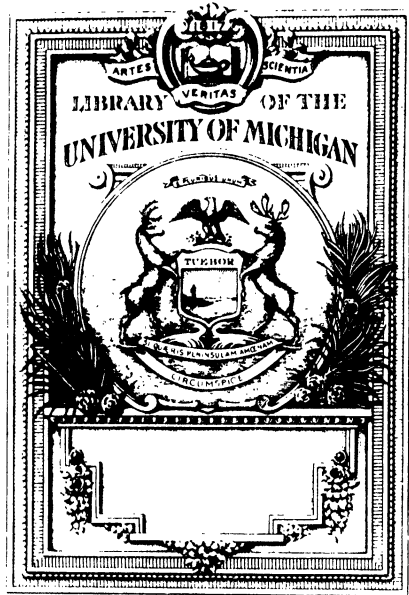


REVISTA
DE
OBRAS PUBLICAS
DE
PUERTO RICO

12-13
1935-36

TA
33
P8
A4





TA

33

P8

AA

FEB 1 2 1936

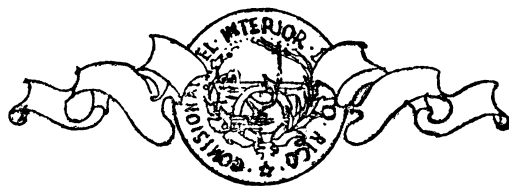
REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO



Carretera "Lajas - Boquerón"

E n e r o 1 9 3 6

Año XIII



Número I

Sucesores de Abarca

INGENIEROS CONTRATISTAS

Miramar — Santurce — Puerto Rico

Talleres de Maquinaria, Fundición, Calderería y Forja. Constante Surtido en nuestros almacenes de Materiales para Centrales Azucareras.

Motores de Gas, Bombas para Riegos, Motores Eléctricos Fairbanks-Morse, Romanas Fairbanks. Válvulas Lunkenheimer, Empaquetaduras Johns-Manville, Correas de Cuero Schieren, Herramientas Starret, Aparatos de Pintar De Wilbiss, Grúas Eléctricas Mundi, Maquinaria Frigorífica York, Ladrillos Fuego Thermo, Reparaciones y Contrataciones de Romanas, Análisis Químicos Industriales en nuestro propio Laboratorio.

Consulte su problema con nuestros técnicos.

PORTO RICO LINE

VAPORES CORREOS AMERICANOS

El más eficiente y rápido servicio de vapores entre New York y Puerto Rico para el transporte de pasajeros y carga.

Preferido por su experiencia durante 40 años de servicio sin interrupción.

Para informes diríjase a:

THE NEW YORK AND PORTO RICO STEAMSHIP COMPANY

708 Canal Bank Building, New Orleans, La.

Foot of Wall Street, New York, N. Y.

Muelle No. 1, Tel. 671. — San Juan, Puerto Rico

BULL LINES

SEVICIO SEMANAL DE CARGA
NEW YORK-PUERTO RICO Y VICEVERSA
SERVICIO REGULAR DE PASAJEROS
Y CARGA

BALTIMORE-PUERTO RICO Y VICE-VERSA
PUERTO RICO-NORFOLK Y PHILADELPHIA
SERVICIO INTERANTILLANO

Pasaje y Carga

PUERTO RICO — SANTO DOMINGO
(UNICO SERVICIO BISEMANAL DE MUELLE
A MUELLE)

SERVICIO SEMANAL ENTRE PUERTO RICO
E ISLAS VIRGENES

BULL INSULAR LINE INC.

Ponce Mayagüez Arecibo
MUELLE NO. 3. TEL. 2060 SAN JUAN

Cumplimiento Exacto

Servicio Unico

Es lo que brinda la

Tipografía San Juan

En sus Revistas

San Sebastián 78

Tel. 1130

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Director:

RAMON GANDIA JR.

AÑO XIII

ENERO DE 1935

N. O. I.

S U M A R I O

<i>Editorial</i>	1155
<i>Thirty Fifth Annual Report of the Governor of P. R.</i>	1156
<i>Los Minerales de Puerto Rico</i> Por Horacio C. Ray, Ing. de Minas	1160
<i>Servicio de Riego de Isabela</i>	1164
<i>Industria Cerámica de Materiales de Construcción en Puerto Rico</i> Por R. del Valle Zeno, I. C.	1167
<i>Boletín de la Carretera Panamericana</i>	1168
<i>La Sociedad de Ingenieros de Puerto Rico celebra su Asamblea Anual y Elige la Junta Directiva</i>	1169
<i>Don Rafael A. González Electo Presidente de la Sec- ción Local de la Sociedad Americana de Inge- nieros Civiles</i>	1169
<i>La Exposición Educativa de la F. E. R. A. en Ma- yagüez</i>	1170
<i>Caminos Municipales</i>	1174
<i>Einstein No Tiene la Culpa</i> Por F. Bueso Sanllehi	1178



GOBIERNO DE PUERTO RICO

DEPARTAMENTO DEL INTERIOR
NEGOCIADO DE OBRAS PUBLICAS
DIVISION DE CAMINOS MUNICIPALES

25 de enero de 1936.

Proposiciones en pliegos cerrados para el suministro,
medida y entrega de:

1000 m. cbs. Piedra triturada de 2''
400 m. cbs. Piedra o gravilla de 1|4'' a 1|2''
para el Camino "CANDELARIA" de Vega Alta.
645 m. cbs. Piedra triturada de 2''
520 m. cbs. Piedra o gravilla de 1|4'' a 1|2''
para el camino "PASTO" de Morovis.
125 m. cbs. Piedra triturada de 2''
500 m. cbs. Piedra o gravilla de 1|4'' a 1|2''
para el camino "SABANA SECA" de Toa Baja.
375 m. cbs. Piedra triturada de 2''
500 m. cbs. Piedra o gravilla de 1|4'' a 1|2''
para el camino "JAGUEYES" de Aguas Buenas.
1920 m. cbs. Piedra triturada de 2''
640 m. cbs. Piedra o gravilla de 1|4'' a 1|2''
para el Camino "LOS TORRES" de Las Piedras.
415 m. cbs. Piedra triturada de 2''

340 m. cbs. Piedra o gravilla de 1|4'' a 1|2''
para el Camino "PALO SECO" de Cataño.
515 m. cbs. Piedra triturada de 2''
420 m. cbs. Piedra o gravilla de 1|4'' a 1|2''
para el Camino "DAMIAN" de Orocovis.

serán recibidas por esta Oficina hasta las dos de la tarde del día 10 de febrero de 1936. Los modelos de proposición, instrucciones a los licitadores, pliegos de condiciones, estado de distribución y cualquier otro dato se suministrarán en esta oficina donde se hallan de manifiesto.

Se advierte a los licitadores que solamente se entregarán pliegos hasta 24 horas antes de la fijada para la subasta, y que será rechazada toda proposición cuyos precios no hayan sido escritos en letras y números.

La Administración se reserva el derecho de rechazar cualquiera o todas las proposiciones y el de adjudicar la subasta bajo otras condiciones que las de precios solamente.

JOSE E. COLOM,
Comisionado.

American Railroad Company

OF PORTO RICO

SERVICIO RAPIDO Y ECONOMICO EN EL TRANSPORTE DE
PASAJEROS Y MERCANCIAS.

NUESTRA EMPRESA ESTA EN CONDICIONES DE DAR EL MEJOR SERVICIO A LOS SEÑORES CONTRATISTAS EN EL TRANSPORTE DE MATERIALES DE CONSTRUCCION.

Seguridad y Eficiencia

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Públicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior.

OFICINAS:
Depto. del Interior.
San Juan, P. R.

Director:
RAMON GANDIA JR.

SUSCRIPCION ANUAL
\$6.00

Entered as second class matter at San Juan, P. R., Jan. 2, 1924 at the Post Office under the Act of March 3, 1879

AÑO XIII

ENERO DE 1935

N. O. I.

EDITORIAL

El Negociado de Minas está publicando una serie de artículos, escrito por el Ingeniero de Minas del Negociado, Mr. Horacio C. Ray, con el objeto de dar a conocer los principios de la Mineralogía, y los minerales que se encuentran en Puerto Rico; a fin de que los Maestros de los Barrios Rurales enseñen a sus discípulos a investigar y recoger muestras de minerales y rocas; interesando también a los padres, agricultores en los mismos Barrios.

Los minerales que remitan al Negociado de Minas serán clasificados, formando dos colecciones: una, quedará en el Negociado para ser exhibida, y otra se remitirá al Maestro que envió las muestras para que la exhiba en el salón de la escuela. De esta manera se propone el Negociado obtener con gran economía, una información ex-

tensa; necesaria para los estudios que está obligado a hacer; divulgando al mismo tiempo la riqueza minera de la isla y estimulando la explotación de los yacimientos minerales más ricos.

Este estudio de los Minerales, publicado en la Revista de Obras Públicas, se enviará también a los periódicos diarios de mayor circulación, para extender la propaganda y hacer más efectivo el propósito que se persigue.

Los puertorriqueños en general desconocen la importancia y el valor de los recursos naturales de esta privilegiada isla; pero especialmente no creen en la riqueza que el subsuelo guarda, esperando la mano que ha de extraerla y transformarla, en beneficio de la comunidad.



Thirty-fifth annual report of the Governor of Puerto Rico

CORPORATIONS AND ASSOCIATIONS

The number of corporations registered during the year is as follows: domestic corporations 38, or 17 less than the previous year; foreign corporations 27, or 12 more than the previous year. The domestic corporations have an authorized capital stock of \$4,888,000, a paid-in capital of \$126,000 and capital subscribed for amounting to \$77,250. Sixteen domestic corporations were dissolved during the year, five of them by legislative action. Of the 27 new foreign corporations, 20 are engaged in the growing and manufacture of sugar; 3 are industrial; 2 deal in tobacco; 1 is engaged in the motion picture business, and 1 deals in fruits. They have an authorized capital of \$1,800,000 and in addition they may issue 50,250 shares of no par value. Three foreign corporations withdrew from Puerto Rico during the year.

Sixty-six domestic associations not for pecuniary profit were registered, or 18 more than the previous year; 28 such association were dissolved during the year, 16 of them by legislative action and the balance following the usual procedure of law. No foreign association was registered during the year.

Three cooperative marketing associations were organized while two similar associations were dissolved.

One cooperative association of production and consumption was formed to engage in the bakery business.

POLICE, CRIME AND JUSTICE

The insular police force is a fine body of men, well disciplined, efficient and loyal to duty. It is composed of 827 officers and men of which 665 are guardsmen and 29 belong to the detective service. It has maintained good order throughout the island during the past year. Police service cost the government \$838,589.54 during 1934-1935, which represents an expenditure of **about fifty cents per person** inhabiting the island at this time. It is believed that few places, if any, with an equally good police service are able to better this cost record. It is a pleasure to report that the Legislature found it possible to increase the salaries of the police, beginning July 1, 1935.

There were 98,095 arrests made by the police during the year; there were 84,810 offenders tried and of these 73,164 were convicted, or about 87 per cent. At the end of the fiscal year 11,419 cases comprising 13,685 defendants were awaiting trial. Including 13,417 arrests made on warrants and arrests of escaped prisoners and others wanted by the authorities, the total number of arrests for the year was 111,512. These figures exceeded corresponding totals for the previous year by 8,455 cases and 13,299

arrests. Females arrested during the year numbered 6,251. The number of arrests for felonies, which was 1,594 as compared with 1,394 similar arrests during the previous year, indicates that there has been an increase of nearly 15 per cent in the commission of serious crimes. It is thought by many that the abolition of capital punishment is responsible for this situation.

The total penal population in Puerto Rico on June 30, 1935, was 2,932 and the daily average for the year was 2,663, exclusive of the Industrial Reform School, or an increase of 9.45 per cent over the previous year. The daily average of boys at the Reform School for the year was 236, one more than during the previous fiscal year. During the year 25 convicts escaped while working outside of the penal institutions, from various municipalities and other governmental dependencies. Sixteen of them were captured. The total annual expense of maintaining the penitentiary and seven district jails, including compensation to prisoners, was \$275,177.67. Deducting from this figure the value of the work done for the government by the prisoners, there is left a net expense of \$113,864.67, or an average cost to the government of 11 $\frac{3}{4}$ cents per day. The new penitentiary, under its plan to reform the delinquents by means of schools covering industrial and agricultural courses, is placed in a position to cultivate its farm and carry out other labors for the maintenance of the institution. This reform program has brought about the designation of the penitentiary by the United States District Court for the District of Puerto Rico as the place of confinement of certain persons convicted of violations of the federal statutes, who heretofore have been sent to federal prisons on the mainland. Twenty-one such prisoners were confined in the penitentiary on June 30, 1935. There was during the year a monthly average of 45 prisoners at large on parole.

At the close of the previous fiscal year there were pending 265 civil suits in which the People of Puerto Rico was either a party or was directly interested; 263 new cases were filed during the past year which make a total of 528 cases handled by the Attorney General and his staff during the year, exclusive of cases filed with the referee in bankruptcy. There were 258 cases disposed of leaving 270 cases pending on June 30, 1935. Complete statistics regarding the work of the courts and the registrars and of mortgages on real property will be found in the corresponding exhibits attached to this report.

The jurisdiction of the night police court created for the city of San Juan during the previous year was enlarged by converting the original court into a regular municipal court.

Executive clemency was exercised by the Governor during the year as follows:

Applications for clemency received by the Governor	502
Full pardons granted	10
Conditional pardons granted	3
Paroles granted	7
Sentences commuted	9
Restoration of civil rights	4
Remission of fines	1
	— 34
Applications denied after investigation and consideration	331
Applications pending action	70
Applications filed without consideration	38
Cases in which the term expired during consideration	29
	— 502

TRADE AND COMMERCE

Considered as an entirety the overseas trade of Puerto Rico during the past fiscal year showed a decrease of 6.7 per cent in exports and an increase of 9.5 per cent in imports. The excess of exports over imports, the so-called favorable balance, reached the lowest level since the year 1927. This balance was \$10,267,264 as compared with \$22,047,091 for the preceding fiscal year. There was no material change in the trade with foreign countries, as compared with the preceding year, except as to the trade in coffee. Puerto Rico's exports to foreign countries showed a decrease of \$682,008, but this was due to the fact that a classification of the trade with the Virgin Islands, which belong to the United States, was changed on January 1, 1935, from foreign to coastwise, for statistical purposes, so that only six months of Puerto Rico's trade with these islands has been included in the annual report for last year.

As compared with the year 1933-1934 the coffee trade for 1935 shows a very remarkable change. Importations increased from 16,449 pounds in 1934 to 1,412,699 pounds in 1935, while the exportations decreased from 2,969,505 pounds in 1934 to only 799,950 pounds in 1935. The contrast is explained by the fact that the crop of 1934 was very small.

As in the past, the greatest part of Puerto Rico's overseas trade has been absorbed by continental United States. It amounted to 94 percent during the last year, the remainder of 6 percent being divided among 31 different countries. The most noteworthy feature of this trade with the mainland during the past year, as compared with the previous year, was the decrease in exportations of the following items: Grapefruit \$639,550, pineapples \$116,948, coffee \$452,789, centrifugal sugar \$3,973,708, and straw and fiber hats \$113,789. A number of items of exports shared an increase as follows: Canned grapefruit \$241,482, canned pineapples \$63,478, cocoanuts \$61,523, refined sugar \$1,901,001, molasses \$1,200,572 and stemmed tobacco \$1,611,077.

The figures for needlework showed a decrease of \$2,479,518 in women's underwear and an increase of \$1,624,492 in night gowns and pajamas, but this is due to a change in classification. There was no material change in the other items for this group.

The value of importations from the United States showed an increase in practically everything, as compared with the previous year, with the exception of certain items which had a decrease, as follows: Animals and inedible animal products \$95,284, vegetables and preparations \$7,428, cotton manufactures \$370,371 and petroleum and its products \$32,231. The import items showed the following increases: meat products \$56,291, dairy products \$230,221, grains and preparations \$1,152,162, iron and steel manufactures \$329,611, electrical machinery and apparatus \$366,284, automobiles and other vehicles \$479,843, pigments, paints and varnishes \$75,509 and soap and toilet preparations \$139,142.

The increase of imports from the United States is mainly due to increased prices and the quantity of the commodity is in some cases less than that for the previous year. The price of most of the eleven groups of commodities brought from the United States averaged in 1935 higher than in 1934. This is specially true of foodstuffs including ham, bacon, lard and all kinds of meat and pork products, which have shown widely divergent price movements during the year. Considered as a whole, prices of nearly all commodities averaged higher than in the preceding fiscal year.

In spite of the fact that nearly all farm and industrial commodities have had a gradual upward trend during the fiscal year 1934-1935, the prices of two of Puerto Rico's leading products, sugar and fruits, averaged lower this year. This decrease in price is as follows: Sugar \$2.99 per short ton, grapefruit \$0.32 per box, pineapples \$0.19 per crate and oranges \$0.53 per box. All other main commodities, such as tobacco, canned fruits, cocoanuts, alcohol and molasses have averaged higher in 1935 than in 1934.

The state of trade is after all the final test as to whether economic relationships are coming into balance or falling away from it and, therefore, the developments during the fiscal year have not been altogether in right direction. The farmers' returns have not increased in proportion to the cost of the things they buy and hence farm purchasing power has not yet recovered to any great extent. Until it does the island will continue to feel the effects of the depression.

It is not yet possible to report on the invisible items of trade, such as dividends paid to non-residents, income from tourists and similar items for the lack of reliable data. Whenever such information shall be available it will be possible to figure out whether the trade balance is favorable to Puerto Rico or not.

Puerto Rico continues to be one of the best customers of the United States. Comparative figures for the past year are not yet available, but those for the fiscal year

1933-1934 show that Puerto Rico was number 9 in the order of importance of the 15 greatest overseas buyers from the United States, while Hawaii was number 8, the Philippine Island number 13 and Cuba number 14. It should be noted that Puerto Rico bought more from the United States than any Central or South American country, including Cuba and Mexico.

In the order of importance of the 15 greatest shippers to the United States Puerto Rico is number 8.

The total amount of shipments from the United States to Puerto Rico and from Puerto Rico to the United States during the last four years is as follows:

Fiscal Year	Imports	Exports
1931 - 1932	\$48,780,141	\$74,290,250
1932 - 1933	51,696,988	76,211,940
1933 - 1934	59,477,288	81,184,396
1934 - 1935	77,602,195	63,573,573

The total amount of shipments from Puerto Rico to all countries and from all countries to Puerto Rico during the fiscal year 1934 - 1935 is as follows:

Country	Imports	Exports
United States	\$63,573,573	\$77,602,195
All others	6,412,365	2,075,493
TOTAL	\$69,985,938	\$79,677,688

GOVERNMENT FINANCES

As was predicted on June 30, 1934, the past fiscal year closed with a surplus of \$606,477.70, while the previous year was closed with a small deficit of \$278,983.84. The progress made during the year amounted to \$885,461.54. The cash balance on hand on June 30, 1935, was \$683,679.75. A résumé of the operations of the general fund of the insular government is as follows:

Receipts:	
Cash balance on July 1, 1934	\$144,771.22
Insular revenue receipts	\$12,642,828.26
Non-revenue receipts	918,505.00
Collections during the year	13,561,333.26
Total receipts	\$13,706,104.48
Disbursements:	
Total disbursements during the year	12,917,411.95
Cash balance	\$788,692.53

Reimbursable advances made out of insular revenues	\$501,464.92
Cash on hand	788,692.53
	<u>\$1,290,157.45</u>
Less: Liabilities carried over to next fiscal year	683,679.75
	<u>\$606,477.70</u>

The revenue collections for the year aggregated \$12,642,828.26 and exceeded the Treasurer's original estimate by the sum of \$1,442,828.26, or an increase of \$501,828.26 as compared with the Treasurer's revised estimate for the fiscal year. The collections increased by the sum of \$1,371,764.37 over the previous year. They are the largest ever made since the inauguration of the present civil government of Puerto Rico on May 1, 1900, with the single exception of the fiscal year 1931-1932 when collections amounted to \$12,662,359.76, or only \$19,531.50 more than last year. If you consider that it was during the year 1931-1932 that the revenue from the excise tax on gasoline, levied for the first time at the rate of seven cents per gallon, was covered in its entirety into the general fund, while only a part of that revenue has been available during the past year, it will be seen that this has been so far the most successful year as regards collection of taxes since the American occupation of the island. Truly a success to be recorded with pleasure and satisfaction in view of the fact that Puerto Rico is just beginning to recover from the effects of the depression and the two devastating storms of 1928 and 1932. A comparative statement of detailed collections of the past fiscal year, as compared with the two previous years, is as follows:

Source of Revenue	Collections 1934-1935	Collections 1933-1934	Collections 1932-1933
Excise Taxes	\$ 8,223,665.15	\$ 7,099,582.22	\$4,979,290.46
Income Taxes	1,786,172.08	1,591,147.07	1,479,994.30
Customs Revenues	1,690,000.00	1,600,000.00	2,035,000.00
Property taxes, Insular	345,014.91	335,005.76	313,792.02
Miscellaneous receipts	204,953.99	215,977.03	135,628.30
U. S. Internal Revenue	139,052.58	149,594.24	140,706.52
Tel. and Tel. Receipts	132,443.33	121,933.51	112,724.76
Inheritance Taxes	49,997.28	55,396.13	31,384.96
Harbor and Dock Fees	47,428.11	48,266.36	49,153.89
Court Fees and Fines	23,403.27	18,805.70	22,552.76
Property Taxes, University	586.45	453.56	2,893.93
Interest	111.00	34,902.31	71,236.32
Total	\$12,642,828.26	\$11,271,063.89	\$9,374,358.22

The receipts of trust funds during the fiscal year amounted to \$13,863,648.50. Compared with the corresponding figures of the preceding year there is an increase of

The final liquidation of the general fund operations resulted as follows:

\$1,340,182.42, after deducting federal rehabilitation money. The total expenditures out of trust funds during the fiscal year amounted to \$15,363,882.35. Adding to the amount of receipts of trust funds during the year the balance on hand on June 30, 1934, which was \$5,284,122.02, and transfers from insular revenues amounting to \$1,768,922.64, and subtracting the disbursements from the receipts, there is left the following cash:

In trust funds	\$5,552,810.81
In insular revenues	788,692.53

Total cash on hand	\$6,341,503.34

The total cash receipts of the Treasury during the past fiscal year were \$27,437,981.76, or an excess of \$2,415,887.79 over the previous year's collections.

The bonded indebtedness of the insular government amounted to \$27,480,000 on June 30, 1935, or \$395,000 less than the preceding year. Considering that most states and cities of the United States have increased their public debt enormously during recent years, the case of Puerto Rico reducing its public indebtedness by almost \$400,000 during the past year is truly praiseworthy. The statement of interest bearing indebtedness of the insular government shows that there were available sinking fund holdings, including cash, amounting to \$1,327,780.53 at the end of the fiscal year. The credit of the government of Puerto Rico is very high, its obligations being sold at a premium.

Cognizant of the fact that the bond market in the States was very receptive to high grade offerings, I devoted considerable of my time during my visit to the States last spring, in company with my Treasurer Mr. Manuel V. Domenech, to the consideration of terms and conditions on which callable insular bonds amounting to \$3,778,000 might be refunded, for the purpose of lightening the annual interest charges which are a heavy load upon the taxpayers. The first thing required was to broaden the market for Puerto Rican bonds by making them purchasable by national banks. This was accomplished by a ruling issued by the Comptroller of the Treasury on our request granting the needed authorization to national banks. A bill introduced on our suggestion and passed by Congress permits the People of Puerto Rico to exceed its debt limit for a period of six months while carrying out refunding operations, and on our recommendation also the Legislature passed a law granting broader powers to the Treasurer, with the approval of the Governor, to refinance obligations of the insular government. Another successful result of our activities in Washington brought about the inclusion of Puerto Rico in the Federal Deposit Insurance provisions of the Federal Banking Act passed by Congress at its recent session. The community will be much benefited thereby.

All the preliminary work completed and after consideration of the best financial advice, I authorized and instructed the Treasurer to proceed with the refunding of the bonds

referred to. All documents or "proceedings" have been prepared and approved by the legal officers of the insular and federal governments and it is expected that the sale of the refunding bonds in the sum of \$3,778,000 will have been made not later than the first day of November next. The principal terms and conditions of the proposed bond issue are as follows: Serial bonds dated October 1, 1935, not callable prior to maturity and due annually in the following amounts:

1936	\$ 325,000
1937	355,000
1938	390,000
1939	425,000
1940	460,000
1941	400,000
1942	435,000
1943	400,000
1944	388,000
1945	200,000

	\$3,788,000

These bonds will be in coupon form, denomination of \$1,000 each, interchangeable for fully registered bonds in denominations of \$1,000, \$5,000, \$10,000 and \$50,000; the coupon rate will be named by the bidder, which should be a rate permitting a tender of at least 100 per cent and should be a multiple of 1/4 of one per cent; the agent for the payment of principal and semi-annual interest and registrar of the bonds to be the Treasurer of the United States and the proceeds of the sale will be deposited in a special account for the payment of the called bonds as presented on January 1, 1936, and thereafter.

The choice of maturities for the refunding issue was so made that they will not unduly increase existing maturities in any one year, should there be no further refunding. On the other hand, a short average term for the new loan will leave the way clear for possible later refunding and rearrangement of maturities between 1939 and 1960. The average term of the bonds will be five and one-half years. The new bonds will be general obligations of the insular government guaranteed by the good faith of the People of Puerto Rico, but the taxes now levied for the payment of the irrigation service and public improvement bonds to be paid off will be continued in force and their proceeds covered into a sinking fund as heretofore.

On the strength of the successful sale of similar bonds made recently it is confidently expected that our bonds will sell very well and that after this sale the credit of the People of Puerto Rico will be hereafter established on a basis of something better than three percent. The bonds to be called bear annual interest at an average rate of 4.23 percent. The conversion of these bonds on the terms stated will mean a large saving in interest to the People, a very welcome relief at this time. This operation will

LOS MINERALES DE PUERTO RICO

Por *Horacio C. Ray*, Ingeniero de Minas

Casi todos los niños están familiarizados con las especies más comunes de los Reinos Animal y Vegetal, pero es bastante extraño que muy pocos niños y aún mayores, posean ni la más rudimentaria noción del tan importante Reino Mineral.

Es cierto que nuestros alimentos y nuestra ropa son obtenidos del Animal y Vegetal, pero qué poco gusto tendría nuestro alimento si no fuera por ese mineral, la sal corriente. Más aún, sin los minerales la mayor parte de la vida animal y vegetal parecería o no tendría uso. Pensad del cuerpo humano sin huesos — son minerales.

Tal parece que en Puerto Rico la gente demuestra menos interés en los minerales que en muchos de los demás países. A primera vista esta falta de interés es difícil de comprender — ya que los mismos minerales existen en el

país — pero cuando nos familiarizamos con la gran generosidad de Natura de sus productos vegetales en la Isla, entonces empezamos a darnos cuenta de esta indiferencia.

No obstante es una gran pena descuidar el estudio de este reino tan fascinante. Seguramente que un reino donde encontramos Romance, tal como lo representan los diamantes, rubíes y las perlas; Belleza, como los copos de nieve, esmeraldas y zafiros; Utilidad, tales como arena, carbón y el terreno donde la agricultura florece, es digno de nuestra mejor atención.

Sería bueno discutir brevemente, al llegar a este punto, algunas de las propiedades físicas comunes que son de utilidad, — así como las reacciones químicas — que sirven para distinguir los minerales unos de otros. Estas pro-

pave the way for further refunding operations of large amounts of insular government bonds that will be subject to call in 1939, 1942 and 1943.

There is an additional benefit to the government achieved by this funding operation. The annual amortization requirements of the new serial bonds will be easily made and will better dovetail with the amortization of the balance of the public debt. The insular treasury will not have to make some very high payments required under the present layout if the bonds were permitted to run their full time, one of which is for \$1,000,000 in 1943 and another one for a sum greatly in excess of the former in 1939. This improved condition of affairs will not do away, however, with the necessity for an additional property tax levy of one-tenth of one per cent, proposed at the last session of the Legislature, in order to cope with the reduced revenues of the sinking funds derived from specific taxes levied for the retirement of government bonds, reduction due to the lowering of the property assessment during the past five years of depression, as explained in another part of this report.

As has been shown, the financial condition of the insular government is eminently satisfactory. The results of the past year bring to an end the fiscal difficulties growing out of the various destructive hurricanes and depressed business conditions prevailing during the last six years. Puerto Rico's treasury is out of the red. It should be possible to keep it so by adhering to a policy of a balanced budget and of making only indispensable additional appropriations always within the limits of a conservative estimate of revenues.

The so-called "insular budget" is the law containing the general appropriations annually required to operate and maintain the three departments of the government and a number of more or less autonomous bureaus and agen-

cies closely related to the departments, and to meet the interest and amortization of that part of the public debt to be paid out of current funds. This law is enacted yearly by the Legislature in compliance with a provision of the Organic Act that reads as follows:

"The general appropriation bill shall embrace nothing but appropriations for the ordinary expenses of the executive, legislative and judicial departments, interest on the public debt, and for public schools. All other appropriations shall be made by separate bills, each embracing but one subject."

There are, of course, a number of other separate and supplementary budgets providing for the needs of various public services not included in the insular or regular budget. For instance, one of those services is the University of Puerto Rico which expends annually approximately \$1,100,000 all of which, excepting the sum of \$145,000 of federal funds, is paid by the local government. The aggregate amount of the regular and supplementary budgets, the money required for the debt service, the property tax collections apportioned by law to the municipalities and the collection of taxes in arrears and sundry other items and claims make up the total of \$27,437,981.76 collected during the fiscal year. It is gratifying to note that all of the supplementary budgets are also balanced, with the exception of the budget for the Isabela irrigation service, a most useful self-liquidating project which has operated under difficulties for some time but which I feel will be ultimately successful. In this case it was found necessary to issue refunding bonds in the amount of \$75,000 to take care of an amortization payment coming due at the end of the fiscal year.

(To be continue)

pieidades físicas son:

A. Cristalización B. Crucero C. Fractura D. Tenacidad E. Dureza F. Gravedad Específica G. Lustre E. Color I. Grado de Transparencia J. Conducta bajo el Fuego K. Conducta bajo la electricidad y el Magnetismo.

A. **CRISTALIZACION:** La mayor parte de los minerales forman sólidos de ciertas formas definidas y límites que siguen leyes regulares de formación. Estos sólidos se llaman Cristales. Aunque hay miles de estas formas; para propósitos de clasificación se dividen en seis clases generales, llamados sistemas. Esta clasificación se basa en la relación de los ejes de los cristales unos con otros.

Los cristales son sin duda la fase más interesante del estudio de los minerales, no únicamente por la variedad de sus formas, sí que también debido a su gran belleza en muchos casos. Uno se maravilla de las duras penas sufridas por la Madre Naturaleza para arreglar el mismo mineral en tantas como ocho formas diferentes, y en cristales con ángulos y facetas que se asemejan tanto a los correspondientes sólidos geométricos, que sólo una medición microscópica puede descubrir un error si lo hay. Estos varían en tamaño desde formas microscópicas hasta formas de cinco pies o más de largo.

B. **CRUCERO:** Crucero es la fractura natural de un mineral cristalizado rindiendo más o menos superficie suaves. Se debe a la carencia parcial o total de la cohesión. Se caracteriza, primero, de acuerdo con la dirección, como cúbico, octahedral, y básico; segundo, de acuerdo con la facilidad con que se obtiene y el carácter de la superficie, como perfecto, interrumpido, etc. En ocasiones esta propiedad adquiere valor comercial, por ejemplo, el crucero del diamante es de gran valor para obtener el brillante del mercado; y en el caso de la mica, permite que el mineral sea laminar para muchos usos.

C. **FRACTURA:** Fractura es la característica de una superficie quebrada distinta del crucero; puede ser plana, quebrada, concoidal (como los caracoles), etc.

D. **TENACIDAD:** La tenacidad define la característica del mineral, clasificándolo en vidrioso, maleable, dúctil, flexible, elástico, etc. Esta propiedad es especialmente valiosa en la distinción de los minerales unos de otros.

E. **DUREZA:** Dureza es la resistencia ofrecida por una superficie lisa a la abrasión. El talco, de donde se fabrican los polvos de talcos, es el más blando de los minerales, y el diamante el más duro. Esta propiedad es muy valiosa para distinguir minerales que en otras características son muy semejantes.

F. **GRAVEDAD ESPECIFICA:** La gravedad es-

pecífica y el análisis químico son generalmente los métodos que se usan para solucionar la determinación dudosa de los minerales. Generalmente los pesos comparativos se usan para diferenciar ciertos minerales que parecen iguales.

G. **LUSTRE:** Esta es una propiedad que se basa en la reflexión de la luz. Se usan diferentes términos, como vidrioso, cristalino, perla, grasoso, etc. Esta es una de las propiedades más comúnmente usadas en la determinación corriente de los minerales. Es el lustre de la perla, desde luego, el que le da su valor; y la belleza del alabastro depende grandemente de su lustre sedoso.

H. **COLOR:** El color es también una propiedad muy usada en la determinación del mineral ordinario. Esta es una propiedad también interesante. Piénsese en la prodigalidad de la Naturaleza en proveernos con minerales que varían desde la más blanca pureza hasta todos los colores, tonos y sombras, que llegan hasta el negro. Naturalmente estos colores le dan valor a algunos de los minerales. ¿Qué sería el lápiz lazuli sin su bellissimo azul o el rubí sin su rojo vivo? ¿Y quién querría una esmeralda blanca?

I. **GRADO DE TRANSPARENCIA:** Los minerales pueden ser transparentes, traslúcidos u opacos, o cualquier etapa intermedia. Esta propiedad no es de mucha importancia en la determinación mineralógica, pues aún el mismo mineral se encuentra en todas estas condiciones. Sin embargo, la propiedad es muy importante desde otro punto de vista, pues el valor de muchas piedras preciosas y semi preciosas depende casi exclusivamente de su grado de transparencia, notablemente en el caso del diamante, el zafiro y la turmalina.

J. **ACCION DEL CALOR:** Es de mucha utilidad en la determinación del mineral. Algunos minerales, muy difícil de distinguir uno de otro por otras propiedades, cuando están bajo la acción del calor dan reacciones características que hacen fácil su determinación. La propiedad es además de uso comercial. Hay algunos minerales aliados a las micas, que cuando están bajo la acción del calor se inflan hasta alcanzar un tamaño muchas veces mayor que su tamaño original, y adquieren una estructura muy porosa. Estos minerales se ha encontrado que son muy útiles para aislar del calor y del frío, y se utilizan en las refrigeradoras eléctricas.

K. **ACCION DE LA ELECTRICIDAD Y EL MAGNETISMO:** Poco usada en la determinación mineralógica. Sin embargo, el magnetismo es el principal medio para reconocer el óxido de hierro, (magnetita) también llamado imán. La electricidad con los rayos X, en las lámparas mercuriales de vapor, es muy útil en la determinación de ciertos minerales; especialmente las joyas y en particular el diamante, distinguiéndolo de ejemplares falsos. La electricidad como el magnetismo se usan mucho en la determinación de minerales que son importantes.

que se usan mucho en la determinación de minerales que son importantes. La electricidad como el magnetismo se usan mucho en la determinación de minerales que son importantes.

dustria mineralógica, en los procesos de separación de minerales unos de otros. En Juana Díaz se usa un proceso magnético para separar los minerales de hierro del manganeso, convirtiendo al último en producto mercantil.

Será el propósito del resto de este artículo asomarse al fascinante reino mineralógico, y parece propio que describamos algunos de los minerales encontrados en Puerto Rico.

El primero de los minerales que discutiremos es el CUARZO, compuesto de sílica, o sea de óxido de silicio. Esta substancia tanto sólo como combinada con otras substancias minerales que forman lo que llamamos silicatos, constituyen la parte más importante de la corteza terrestre. Este mineral de composición tan simple ocurre en formas tan vastamente diferentes como lo son el ópalo, el ágata, la amatista y la arena corriente. Es cierto que hasta la fecha muchas de las formas de este mineral no se han encontrado en Puerto Rico, pero otras muchas sí.

Este mineral se distingue principalmente por su forma, color dureza y resistencia a la acción de los ácidos comunes. En forma cristalina ocurre en prismas transparentes de seis lados y pirámides vidriosas, duras, que varían en color desde el incoloro cristal de roca, recientemente puesto en moda en joyería, hasta el rojo purpura de la amatista. En su forma no cristalina aparece también en muchos colores, desde el blanco puro, hasta el negro; pasando por el "juego" de colores del ópalo y los lindos rojos del jasper.

Este mineral tiene muchos usos, como piedras semi-preciosas para joyas; como ingrediente en la manufactura de vidrio, jabones de pulir, ladrillos refractarios, etc., etc.

El segundo mineral para ser discutido es la CALCITA, cuya composición es carbonato de calcio. Es el principal ingrediente, de las llamadas calizas, de las cuales una gran parte de la Isla está formada, especialmente bordeando el mar.

Este mineral se distingue por su relativa blandura; se puede rayar fácilmente con una cuchilla. Su color varía del rosa pálido al rojo obscuro o moreno. Tiende a quebrarse formando cubedros; y es fácilmente atacado por ácidos, tan como el vinagre. Su fácil solubilidad es la causa de las cuevas que se encuentran en las montañas.

Este mineral se usa en agricultura como abono; en la fabricación de cal, para la fabricación de cemento, y es un constituyente importante de las calizas y estalacmitas que se encuentran en las montañas. También se emplea en la construcción de muros y en la fabricación de ladrillos, que se encuentran en las montañas.

El tercer mineral que discutiremos es el ORO. Este mineral, como dirá alguien. Es un mineral. Hay una gran variedad de formas sin combinar, como el oro, plata, cobre y hierro, y también el arsénico y el antimonio, que ocurre libre, pero en combinación con otros metales.

esto es, sin combinación química, la mayor parte de las veces.

El oro se distingue por su bello color amarillo, su blandura, maleabilidad y ductilidad; y su resistencia a la acción disolvente de los ácidos comunes. Ocurre algunas veces en cristales, pero generalmente se encuentra en pepitas o granos, bien en estado libre, en el lecho de los ríos, o bien empotrado en las rocas; con más frecuencia unido al mineral cuarzo. Muchas veces ocurre en grandes cantidades en las rocas, aunque el ojo humano no pueda determinar signos de su presencia, aún con la ayuda de una lupa corriente. Esto se debe a que se encuentra en partículas demasiado pequeñas, mezcladas en las rocas. Su presencia en estos casos puede sospecharse debido a la apariencia de las rocas, pero esto sólo puede determinarse por medio de pruebas químicas, llamadas análisis.

Es apenas necesario enumerar sus usos. Se usa, desde luego, como moneda y como respaldo de los billetes de Banco. Su otro gran uso lo encontramos en joyería. Puede hacerse que adquiera colores distintos de su característico color amarillo, por la adición de cantidades más o menos pequeñas de otros metales. Otros usos menores los tiene en cirugía dental, soldadura de joyas, etc.

En la Isla se encuentran casi todas las formas comunes del mineral *cobre*. Estas formas se distinguen generalmente por sus colores brillantes, que varían desde el azul obscuro, a través de los muchos tonos bonitos del azul y el verde, hasta el rojo brillante. Los minerales que se encuentran aquí pueden ser divididos en las siguientes clases, de acuerdo con su composición:

Cobre Metálico
Oxido de cobre
Sulfuros
Carbonatos y Silicatos

COBRE METALICO: Este se distingue por su color rojo, su blandura, maleabilidad y por presentarse en forma áspera e irregular. Sus cristales son raros. Su color se encuentra frecuentemente disimulado por una especie de barniz, que puede ser rojo vivo y variar hasta el negro, pero su verdadero color puede apreciarse rayando la superficie.

CUPRITA: Este es el único de los Oxidos de Cobre que se ha observado hasta la fecha, y se distingue por su color rojo vivo, variando hasta el escaarlata; su aparición con otros minerales de cobre y el brillo púrpura peculiar del polvillo que suelta cuando se raya. El otro Oxido de cobre es negro.

Los carbonatos y silicatos se describen juntos, porque se parecen relativamente mucho unos a los otros, en forma y en color; y frecuentemente la única prueba real de distinción es la facilidad con que los ácidos atacan los carbonatos. Los carbonatos no se presentan en toda su pureza, si no más bien en combinaciones de hidratos de cobre y carbonatos.

MALAGUITA Y AZURITA: Estos son carbonatos y difieren muy poco en cuanto a la cantidad de cobre que contienen uno y otro, pero el primero se distingue por su color verde brillante mientras que el último es de un bellísimo azul. Ambos se distinguen de otros minerales por su color, relativa blandura y su facilidad de disolución en ácidos, acompañada de efervescencia. Generalmente ocurren como delgadas láminas cubriendo otros minerales de cobre, pero a veces se encuentran grandes masas en cristales. La malaquita se usó anteriormente en la fabricación de hermosas mesas, en la misma forma en que se usaba el ónix y el mármol, esto es, para tableros. Ambos se usan aún en la fabricación de piedras semi-preciosas, pero en la actualidad por lo menos ya no están de moda, además de que son relativamente blandas para este propósito, y de que las fuentes proveedoras de material adecuado no son tan abundantes como antes.

CRISOCOLA: Estos son los silicatos de cobre y se asemejan a los carbonatos, especialmente a la malaquita, ya que sus colores son comúnmente más bien verdes que azules. Se distingue de ésta porque es más blando, por su estructura, remedando el esmalte, y su menor facilidad para la disolución en ácido, sin efervescencia. Contiene mucho menos cobre que la malaquita y azurita. Ha sido usado como piedra semi-preciosa, pero escasamente se encuentra en la forma y color adecuados. Su otro único uso es como un mineral de cobre de baja categoría.

Hay tres sulfuros de cobre que se encuentran en Puerto Rico: Chalcopirita, Bornita y Chalcocita. Estos difieren bastante tanto en apariencia como en la cantidad de cobre que contienen.

CHALCOPIRITA es un sulfuro de hierro y de cobre. Se distingue por su color amarillo bronceado, su vidriosidad, polvillo negro y su contenido de cobre cuando se analiza químicamente. Cuando se encuentra finamente diseminado en las rocas es frecuentemente confundido con el oro y la pirita, sulfuro de hierro. Del primero se distingue por su relativa dureza, fragilidad y polvillo negro; del segundo, por su color amarillo más intenso, su relativa blandura, y si fuese necesario, por el análisis químico que prueba la presencia del cobre.

BORNITA es también un sulfuro de hierro y de cobre, pero contiene mucha más cantidad de cobre, alrededor de 55 o 35% que la Chalcopirita. Se reconoce por su color peculiar bronceado cuando ha sido recientemente que-

brado. Este color se va cambiando prontamente en azul y púrpura, llamado frecuentemente Barniz de Pavo Real, porque se parece en el color a esta ave. Es más bien blando, frágil y produce un polvillo negro.

CHALCOCITA es un sulfuro y en su forma pura contiene cerca de 80% de cobre. Por esta razón es el más valioso mineral de cobre. Se distingue por su color gris obscuro, y su polvillo del mismo color. Tiene un lustre metálico peculiar, frecuentemente obscurecido por una capa como de barniz, que puede ser observada en una superficie recientemente quebrada.

Los tres sulfuros forman los principales minerales de cobre debido a su alto contenido de este metal y a su más diseminada distribución. No tienen otros usos comerciales. Chalcocita es probablemente el más importante de los que ocurren en Puerto Rico.

El manganeso es probablemente el metal de mayor importancia comercial de los que ocurren en Puerto Rico. Se encuentra mayormente en forma de óxidos, aunque el silicato es bastante abundante en algunos distritos, y el carbonato se ha encontrado en otros. Los óxidos forman las menas principales de este metal, ya que el contenido metálico de los silicatos y carbonatos es muy bajo para usos comerciales. Sólo dos de los óxidos se han encontrado en la isla. Desde el punto de vista mineralógico estos minerales son de menor interés debido a su color obscuro mate. Tanto el silicato como el carbonato son rojos, pero no impresionan mucho. Aunque la mayoría de ellos tienen forma de cristales, son, sin embargo, algo raros.

PSILOMELANO es un hidróxido y se reconoce por su relativa dureza, su peso específico, color negro y gris metálico, y su reacción hacia el manganeso. Es el mineral principal de manganeso debido a que es el más ampliamente distribuido, tanto en Puerto Rico como en el exterior.

PIROLUSITA, el óxido de manganeso, es menos común que el psilomelano y se distingue por su blandura, susceptible frecuentemente de ser raspado con las manos su color generalmente más obscuro, su lustre metálico y su estructura generalmente fibrosa.

Aunque esta lista de ninguna manera agota la lista de los minerales de Puerto Rico, incluye los descubiertos hasta la fecha; los cuales tienen muchas probabilidades de convertirse en minerales de gran valor comercial. La investigación practicada por muchas personas interesadas puede descubrir aún muchos otros minerales.



SERVICIO DE RIEGO DE ISABELA

Los aspectos más importantes del funcionamiento y conservación del sistema del riego para el año económico que terminó en junio 30 de 1935 se describen brevemente a continuación:

SISTEMA DE RIEGO

Tiempo y Condiciones Generales.— Las condiciones del tiempo en el distrito de regadío fueron en general favorables a las cosechas, siendo la precipitación pluvial total para el año de 67.22 pulgadas, esto es, 13.38 sobre lo normal. La lluvia en la cuenca ascendió a 91.53 pulgadas, o sea 3.93 pulgadas sobre lo normal.

La existencia de agua fué suficiente durante el año para suplir la demanda de los regantes. El caudal aportado por el río ascendió a 80,022 acre-pies, o 4,162 acre-pies sobre lo normal, y 6,075 acre-pies de agua excedente se desperdició por el vertedero y por las compuertas de desagüe del embalse.

El embalse estuvo prácticamente lleno hacia fines del año fiscal, manteniéndose el nivel del agua cerca de medio metro del borde del vertedero, con un volumen disponible de 30,975 acre-pies.

La Tabla I contiene los datos de la lluvia caída durante el año en las distintas estaciones establecidas por el Servicio, así como los promedios de lluvia correspondientes a cada una de dichas estaciones para los períodos en que se han tomado observaciones.

La Tabla II demuestra los caudales mensuales y anuales, en acre-pies, aportados por el río al pantano Guajataca.

El Diagrama A demuestra las variaciones de lo normal habidas en las lluvias y en el gasto de la cuenca Guajataca.

Explotación.— Los regantes aceptaron durante el año 24,954 acre-pies y rehusaron 18,439. El volumen de agua derivado del embalse ascendió a 59,712 acre-pies y la cantidad perdida en su distribución a 25,134 acre-pies.

Los volúmenes mensuales de agua derivados del embalse, aceptados y rehusados, y las pérdidas sufridas en la distribución están indicadas en la Tabla III.

El Diagrama B contiene curvas indicativas del caudal derivado diariamente del pantano y el por ciento de dicho caudal perdido en la red de canales de distribución.

Los gastos de explotación del sistema exigieron desembolsos ascendentes a \$19,283.26.

Conservación.— Los canales y demás obras del sistema recibieron la acostumbrada atención a fin de mantenerlos en condiciones de prestar un servicio eficiente.

Los gastos incurridos en conservación, incluyendo reparaciones a obras de fábrica, montaron a \$12,874.38, o sea, un promedio de \$49.50 por kilómetro de canal.

Mejoras y Extensiones.— El trabajo de revestir con

hormigón los tramos de canales más porosos a fin de reducir las filtraciones se continuó vigorosamente, y fué esto posible por la ayuda ofrecida por la Administración de Auxilio de Emergencia de Puerto Rico, la cual apropió la suma de \$33,232.22 para el objeto. Se revistieron de esta manera 10,822 metros de canales con una inversión total para el Servicio de \$9,976.61. La efectividad del trabajo ejecutado se apreciará enseguida si nos referimos a la Tabla III, la cual indica que las pérdidas por filtraciones disminuyeron de 57.9% en julio de 1934 a 24.6% en junio de 1935. Esta última cifra es completamente satisfactoria desde el punto de vista de funcionamiento.

La Administración de Auxilio de Emergencia también asignó la suma de \$11,859.25 para ampliar el talud aguas abajo de la presa Guajataca añadiendo cierta cantidad de tierra y roca y así reforzar el estribo occidental. Este trabajo está todavía en ejecución, siendo el volumen colocado hasta junio 30 como de 6,000 metros cúbicos. La suma invertida por el Servicio en esta obra ascendió a \$415.77.

Algunos pequeños laterales con un largo total de 240 metros y ocho pequeñas obras de hormigón fueron construidos para extender el riego a varias parcelas nuevas con un área de 27.5 acres, cuya inclusión en el distrito fué solicitada por sus dueños. La suma total invertida por el Servicio en éstas y otras mejoras y extensiones ascendió a \$3,339.03.

SISTEMA HIDROELECTRICO

La explotación del sistema hidroeléctrico del Servicio del Riego de Isabela estuvo a cargo de Utilización de las Fuentes Fluviales hasta diciembre 31, 1934, como en el año anterior. En enero 1.º de 1935 su administración fué transferida de nuevo al Servicio del Riego de Isabela. El personal que trabajaba para Utilización de las Fuentes Fluviales en el distrito de fuerza de Isabela, y la mayoría del cual trabajaba con dicho Servicio cuando su sistema hidroeléctrico fué traspasado a aquel organismo, fué de nuevo transferido a esta organización.

Funcionamiento.— El ingreso bruto procedente de la venta de corriente eléctrica montó a \$63,325.69. Esta suma es \$6,254.48, o sea, cerca de 10% mayor que para el año anterior.

La fuerza generada y comprada por el sistema montó a 1,841,800 kilovatios-hora. El sistema de Isabela compró de Utilización de las Fuentes Fluviales 149,900 kilovatios-hora a un costo de \$1,982.25 y le vendió 89,950 kilovatios-hora con un valor de \$776.29. El número de consumidores conectados al sistema era de 1,797 a fines del año fiscal.

Los gastos del funcionamiento del sistema montaron a \$17,558.18.

Conservación.— Los gastos ordinarios de conservación del sistema fueron sufragados por Utilización de las Fuen-

tes Fluviales hasta diciembre 31, 1934, y de esta fecha en adelante por el Servicio del Riego de Isabela, habiéndose invertido por éste la suma de \$1,799.48.

Mejoras y Extensiones.— Desde que esta Organización se hizo cargo de nuevo de su sistema hidroeléctrico se han venido haciendo grandes esfuerzos para aumentar las ventas de corriente eléctrica ya que es ésta actualmente su más importante y segura fuente de ingresos.

Por consiguiente, se hicieron reajustes en las tarifas con resultados satisfactorios, rebajando el precio de la corriente en los bloques más altos de consumo para impulsar el uso más intensivo de electricidad, principalmente en el extenso campo de la cocina eléctrica.

El sistema de distribución municipal de Moca fué comprado en marzo y las tarifas módicas del Riego fueron establecidas en la zona urbana. El sistema hidroeléctrico actualmente sirve directamente a consumidores de siete poblaciones.

Algunas extensiones fueron hechas para servir a nuevos clientes, la más importante de las cuales es una línea de 12 kilómetros desde Quebradillas a la Central Soller, situada cerca y al sur del embalse. La línea pasa cerca de

la presa Guajataca donde se proyecta instalar, en un futuro cercano, una planta de 600 caballos de fuerza, y conectará esta planta al sistema troncal.

Hacia fines del año fiscal y con personal suministrado por la Administración de Auxilio de Emergencia el Servicio empezó el estudio y extensión de líneas de distribución a la zona rural con miras a aprovecharse de la ayuda económica ofrecida por la Administración de Electrificación Rural para extender el servicio eléctrico a los hogares de dicha zona.

La suma gastada en mejoras y extensiones ascendió a \$13,333.68.

DISTRITO PROVISIONAL DE REGADIO

Area bajo Riego.— A petición de sus dueños se incluyeron bajo riego durante el año 27.5 acres. El área total sujeta a riego asciende actualmente a 10.827.6 acres.

Cosechas.— La tabla que se da a continuación, de los censos de cosechas tomados por el Servicio en las épocas que se indican ponen de manifiesto el progreso realizado en el desenvolvimiento agrícola del distrito. El primer censo fué tomado en diciembre 31, 1928, poco tiempo después de haberse terminado la construcción del sistema de riego.

C O S E C H A

	AÑO QUE TERMINO EN				
	En Dic. 31 1928	Junio 30 1932	Junio 30 1933	Junio 30 1934	Junio 30 1935
	Acres	Acres	Acres	Acres	Acres
Caña	2,295	5,796	5,799	5,377	5,573
Maíz	389	467	402	416	683
Tabaco	452	401	342	311	195
Algodón		330	7		73
Plátanos y Guineos	172	118	82	74	69
Habichuelas	346	686	326	414	500
Ñames	72	136	94	135	111
Frijoles		105	112	100	129
Yerba	27	131	91	77	98
Yuca	37	66	60	19	56
Batatas	112	144	133	49	93
Yautía	20	67	95	80	51
Gandules	6	37	48	30	32
Toronjas y Limones		103	103	80	70
Vegetales		85	54	23	20
Misceláneos	20	42	12	24	39
TOTALES	3,948	8,714	7,760	7,209	7,792
Deducción por área sembrada de dos cultivos		396	268	226	259
AREA TOTAL SEMBRADA	3,948	8,318	7,492	6,983	7,533
AREA NETA SEMBRADA					
en la fecha indicada	3,948	6,741	6,618	6,049	6,710
Area arada	724	151	114	51	31
AREA NETA CULTIVADA					
en la fecha indicada	4,672	6,892	6,732	6,100	6,741
AREA REGADA	1,905	4,798	5,915	5,691	6,181

El Diagrama C indica gráficamente las áreas brutas ocupadas por los principales cultivos, así como las áreas de año en año. El Diagrama D demuestra gráficamente el desarrollo del cultivo de la caña.

El progreso en el desarrollo del distrito continúa, no obstante la depresión económica, y se demuestra bien claramente por dicha tabla y por los adjuntos diagramas C y D. Se observará un aumento de 600 acres en el área total bajo cultivo a fines del año fiscal. El área regada fué la más grande hasta la fecha y es alrededor de 500 acres mayor que para el año anterior. Considerando las grandes dificultades bajo las cuales los regantes trabajan, el progreso anotado es muy alentador.

Los efectos beneficiosos del riego se han podido apreciar más efectivamente en el cultivo de la caña. Aunque la cosecha disminuyó de 169,500 toneladas que se obtuvo en el año anterior a 123,000 toneladas en este año (Véase Diagrama D) debido a la restricción federal, la producción por acre fué considerablemente más alta que anteriormente. El promedio de producción para el distrito había quedado estacionado para los últimos años en 30 toneladas por acre, pero este año alcanzó a 37 toneladas. Este gran aumento puede atribuirse a condiciones favorables del tiempo, mejores métodos de cultivos que se consiguieron con la refacción de la cosechas debido a las facilidades que ofreció la Production Credit Corporation y al mejoramiento de las condiciones del suelo que se verifica de modo natural año tras año.

El área dedicada a caña al empezar la cosecha era 5,754 acres, pero solamente 3,322 acres fueron cultivados para cubrir la cuota que le correspondió al distrito. La caña bajo cultivo a fines del año fiscal ascendió a 5,573 acres.

El cultivo de algodón, que había cesado por completo durante los dos años anteriores, se continuó en este año con 73 acres sembrados. Esto fué factible debido a los esfuerzos coordinados del Departamento de Agricultura y la Administración de Auxilio de Emergencia y este Servicio. Las investigaciones hechas por la primera institución indican que las oportunidades para la venta de nuestro algodón "Sea-island" son muy buenas y justifican el restablecimiento de este cultivo que por muchos años fué el

cultivo básico del pequeño agricultor de la costa noroeste. Con las facilidades que ofreció la Administración de Auxilio de Emergencia cerca de 1,000 acres fueron sembrados en esta sección de la isla, pero la mayor parte de estas siembras está localizada fuera del distrito de riego. Se espera, no obstante, que después que se obtenga éxito una gran área de terrenos regables será dedicada a algodón.

Con la ayuda de la Production Credit Corporation de Baltimore, Sucursal de Puerto Rico, una cooperativa de mercados fué organizada recientemente en el distrito para entender en los asuntos relacionados con el cultivo de algodón y de otros cultivos menores. Las actividades de la asociación no serán limitadas al distrito, sino que se extenderán a la isla entera.

Una de las dificultades mayores que impide el cultivo en gran escala de muchos productos que se siembran en pequeñas cantidades es la carencia de facilidades para la industrialización del producto de modo que tenga aceptación en el mercado. Con el fin de iniciar medidas que remedien esta situación el Servicio preparó un proyecto de almacenes para maíz en grano y fábrica de harina, para el aprovechamiento de las cosechas del distrito y territorios vecinos. Este cultivo fué seleccionado porque es uno de los importantes del pequeño agricultor, tiene un mercado seguro y su manipulación es sencilla. El proyecto fué sometido a la Administración de Auxilio de Emergencia y aprobado por ella. Su construcción empezará a principios del entrante año fiscal.

Debido a considerables rebajas en las contribuciones de agua y aplazamiento de las que estaban ya vencidas, según lo dispone la Ley No. 70 de 1934, muchos agricultores reanudaron los pagos que prácticamente habían cesado desde el año 1931. Se cobró por este concepto la suma de \$40,160.12. Esto es cerca del 50% de las contribuciones para el año fiscal, lo que es de gran esperanza para el Servicio. La mayor parte de esa suma, no obstante, fué pagada por los agricultores de caña puesto que las condiciones económicas del pequeño agricultor continúan siendo poco satisfactorias debido a la falta de organizaciones de mercados.



Industria cerámica de materiales de construcción en Puerto Rico

Por: *R. del Valle Zeno*, Ingeniero Civil

Deben y pueden desarrollarse otras industrias para dar al pueblo la oportunidad de ganarse la vida."

ICKES.

Hemos experimentado un gran placer al recibir la carta que con motivo de la exhibición de productos de cerámica en la Exposición de la FERA en Mayagüez nos dirige el inteligente y activo Jefe de la Sección de Relaciones Industriales y Comerciales de dicha entidad federal señor Justo Pastor Rivera.

Con gusto la reproducimos a continuación:

"Sr. Rafael del Valle Zeno,
Parada 32 Fte. a la casa de
Giusti, HATO REY, P. R.

Estimado Sr. del Valle:

Copio más abajo carta en que se menciona la exhibición de productos de Cerámica y se nos avisa que dicha Exposición ha sido premiada con una copa de plata. He pensado que ésta información ha de ser de interés a usted como fundador de la Porto Rico Clay Works en cuya fábrica se produjeron los artículos premiados.

Después espero poder enviarle una fotografía de la Exposición arriba mencionada.

"Mayagüez, P. R.
8 de enero de 1936

Adjudicación Copas
Archivo

Sr. Encargado
Exhibición de Cerámica,
Exposición, FERA,
Mayagüez.

Señor:

Habiéndose reunido el Jurado Calificador para determinar las exhibiciones de la Exposición de la F. E. R. A. que, por sus méritos globales, sean acreedores a ser premiadas con copa de plata, se acordó adjudicar dichos premios a aquellas exhibiciones que dentro de sus méritos globales tuviesen el valor potencial de representar una posibilidad para el futuro bienestar de Puerto Rico.

Al efecto, tengo el gusto de informarle que su exhibición de productos de Cerámica, ha sido premiada, no únicamente por su bonita presentación, sino más bien porque demuestra la posibilidad factible de que la Industria

de Cerámica se convierta en un futuro cercano en una fuerza potente del talento y los recursos naturales nativos, contribuyendo así en alto grado al futuro bienestar de Puerto Rico.

Al hacerle entrega oficial de esta Copa de Plata que se le adjudica, me permito felicitarle por su éxito e instarle a que siga poniendo al servicio de nuestro pueblo su talento y su buena voluntad."

Atentamente,

(Fdo.) *Dr. H. G. Parkinson*,
Decano Colegio A. M. C.

(Fdo.) *Gabriel F. Correa*,
Director de la Exposición.

Atentamente,

(Fdo.) *Justo Pastor Rivera*,
Jefe Sección de Relaciones Industriales y Comerciales.

La copa de plata otorgada no es sólo por la belleza de la presentación, sino más bien "porque demuestra la posibilidad factible de que la Industria Cerámica se convierta en un futuro cercano en una fuerza potente del talento y los recursos naturales nativos, contribuyendo así en alto grado al futuro bienestar de Puerto Rico."

Y para conseguir, como ahora se ha conseguido, que las autoridades competentes reconozcan como demostrada esa posibilidad factible de la Industria Cerámica y su contribución en alto grado al futuro bienestar de Puerto Rico es que hemos laborado tesoneramente en el pasado como primer paso firme hacia la conquista de uno de los baluartes de defensa que tiene la isla en sus luchas contra la pobreza crónica de sus habitantes.

Estamos ciertos que reconocido esto, no habrá de esperarse más tiempo para la ampliación de estas actividades por los competentes directores de nuestra Reconstrucción que ahora disponen de fondos y de medios de protección para que Puerto Rico sea no solo un productor de materiales cerámicos de construcción para sus propias obras, sino también un suplidor de estos productos a las islas del Caribe y a Sur América.

Enero 13, 1936.
San Juan, P. R.

BOLETIN de la CARRETERA PANAMERICANA

(Conclusión)

CALCULOS DE COSTO

Las tablas número 10, número 11 y número 12 detallan, por partidas, el costo aproximado de las fases principales en las obras nicaragüenses.

La longitud total de la propuesta Carretera Interamericana, en Nicaragua, es de 344 kilómetros.

Todos los puentes han de tener una calzada de 6.1 metros.

En los cálculos para todos los tres tipos indicados se incluye la mitad de la suma que costaría pontear el Río Negro, entre Nicaragua y Honduras.

Los cálculos para el tipo número 1, tabla 10, contemplan una sección nivelada de 8.5 metros, adecuada para todos los cambios atmosféricos, con superficie de material local 5.5 metros de anchura, apisonada a un espesor de 1.5 dm., sobre el total de 344 km.

TABLA 10 — CALCULOS PARA EL TIPO I

Partida	Cantidad	Unidad	Costo por unidad	Suma
Desmante y limpieza	214	Milla	\$350.00	\$ 74,900.00
Excavación sin clasificar	2,140,000	Yardas cúbicas	1.00	2,140,000.00
Desaguaderos pequeños	148,200	Pies lineales	10.00	1,482,000.00
Puentes	2,115	Pies lineales	125.00	264,375.00
Pavimentación	502,440	Yardas cúbicas	2.50	1,256,100.00
Total				5,217,375.00
Añádase 12 1/2% para ingeniería y contingencias				652,171.87
Cálculo total				5,869,546.87

Los cálculos para el tipo número 2, tabla II, contemplan lo mismo que el tipo número 1, excepto la aplicación

de aceite al pavimento.

TABLA II — CALCULOS PARA EL TIPO II

Partida	Cantidad	Unidad	Costo por unidad	Suma
Aceite	1,129,920	Galones	\$0.25	\$ 282,480.00
Tipo I — Todas las partidas				5,217,375.00
Total				5,499,855.00
Más 12 1/2% para ingeniería y contingencias				687,481.87
Cálculo total				6,187,336.87

Los cálculos para el tipo número 3, tabla 12, contemplan una sección nivelada de 9.8 metros, con pavimento de

hormigón 2 dm. de espesor, y 6.1 metros de anchura.

TABLA 12 — CALCULOS PARA EL TIPO III

Partida	Cantidad	Unidad	Costo por unidad	Suma
Desmante y limpieza	214	Milla	\$350	\$ 74,900.00
Excavación sin clasificar	2,675,000	Yardas cúbicas	1	2,675,000.00
Desaguaderos pequeños	163,064	Pies lineales	10	1,630,064.00
Puentes	2,115	Pies lineales	125	264,375.00
Pavimentación	557,898	Yardas cúbicas	15	8,368,470.00
Total				13,012,809.00
Añádase 10% para ingeniería y contingencias				1,301,280.90
Cálculo total				14,314,089.90

La Sociedad de Ingenieros de Puerto Rico celebra su asamblea anual y elige la junta directiva

Como fué oportunamente anunciado, el día 27 de diciembre próximo pasado la Sociedad de Ingenieros de Puerto Rico celebró su asamblea anual reglamentaria, habiendo cedido el salón de actos la American Railroad Company para que se celebrara dicha Asamblea.

El profesor de la Universidad de Puerto Rico señor Faundo Bueso fué presentado a la asamblea por el presidente señor Etienne Totti, y dió una conferencia sobre "Las Condiciones Acústicas de los Edificios". Explicó los fenómenos del sonido, conocidos con los nombres de "Reflexión", "Resonancia" e "Interferencia" formando el conjunto de los tres la "Reverberación"; explicó que en un salón de actos o de conciertos o en un teatro, es necesario estudiar el tiempo que debe durar la "Reverberación" del sonido para que cada nota pueda oírse clara y separadamente de la que le sigue. Presentó las fórmulas y gráficos que se usan para calcular el tiempo o período de reverberación en una sala, y para calcular la superficie necesaria del material absorbente, sirviendo en este caso de unidad de medida una ventana abierta de 2' x 2' -3" de

sección, la cual absorbe todo el sonido; para calcular la superficie absorbente hay que tener en cuenta que cada material tiene su coeficiente propio de absorción y que cada persona absorbe también parte del sonido, y hay que tener en cuenta el número de personas que pueden concurrir al espectáculo.

La conferencia del señor Bueso fué muy interesante y fué felicitado por los miembros de la Sociedad de Ingenieros, quienes le hicieron algunas preguntas, que fueron cortesmente contestadas por el profesor Bueso.

Después de rendir sus informes el Presidente, el Secretario y el Tesorero, se procedió a la elección de la nueva Junta Directiva para el año 1936, habiendo quedado constituida como sigue:

Presidente: Etienne Totti; Secretario, Rafael Nones, Tesorero: Francisco Fortuño; vocales: Manuel Egozcue, Blás C. Silva, Reinaldo Ramírez, Rafael M. Palmer.

Además, según los Estatutos, forman parte también de la Junta Directiva, los dos últimos presidentes salientes, señores R. Ramos Casellas y Ricardo Skerrett.

Don Rafael A. Gonzalez, electo presidente de la sección local de la sociedad americana de Ingenieros Civiles

En la sesión anual celebrada por la sección de Puerto Rico de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles fué designada la directiva para el año 1936. Resultó electo Presidente el Ingeniero Don Rafael A. González quien ocupa en la actualidad un puesto directivo en la PRRA adonde vino de la Administración del Riego de Isabela. También fueron electos para puestos vacantes en la Directiva el Sr. Don Emilio S. Jiménez, Director de la American Railroad Co. y Don Antonio S. Romero, Ingeniero de la Comisión de Servicio Público.

Siguiendo la costumbre adoptada de dar en cada sesión una conferencia sobre algún tema interesante, ocupó la tribuna en esta ocasión el Profesor Faundo Bueso de la Universidad de Puerto Rico, quien disertó sobre la teoría de la relatividad del Profesor Einstein. La palabra amena del Profesor Bueso hizo interesante tan árido tema, haciendo que la concurrencia siguiera con facilidad

el desarrollo de la conferencia.

La disertación resultó más interesante al presentar el conferenciante varios problemas de aplicación práctica a la astronomía y la física.

Después de tratados los asuntos ordinarios de la Sociedad se terminó la sesión a las 12 de la noche.

La directiva de la Sección quedó organizada ahora en la forma siguiente:

Presidente: Don Rafael A. González,
Vice-Presidentes: Don Ricardo Skerret y Don Emilio S. Jiménez.
Secretario-Tesorero: Antonio S. Romero.

El Presidente saliente Don Reinaldo Ramírez forma también parte de la Directiva.

LA EXPOSICION EDUCATIVA DE LA FERA EN MAYAGUEZ

La obra más grande, más importante de la Administración Federal de Auxilio de Emergencia en Puerto Rico ha sido, sin lugar a duda, obra de carácter espiritual. Infiltración de heroísmo, inyección de confianza propia en el pueblo puertorriqueño, en una hora en que la historia recogía escombros sociales para imprimirlos indeleblemente en sus páginas eternas. Epoca ésta en que el designio del progreso ha colocado en primordial categoría la expresión económica de los pueblos, la obra de la Administración Federal de Auxilio de Emergencia había de partir de ahí, de la rehabilitación económica, del combate a la miseria. Y el resultado ha sido tan grande, tan inmenso, que lo proclaman los rostros de las gentes, la alegría de los hogares puertorriqueños. El Sr. James R. Bourne, tiene ya su urna en el corazón de todos nuestros compueblanos, y en el santuario de los más grandes y abnegados patriotas de Puerto Rico, porque una cosa es ser escuetamente selección instrumental para una obra y otra muy distinta es ser esa misma selección, pero aportando todo el amor y la abnegación de un pecho generoso.

Prueba de ello son esos brotes esporádicos de entusiasmo, de dinamismo y actividad, que se traducen en las ya consagradas Exposiciones que toca organizar a Don Gabriel F. Correa. Hombre de desbordante y recia personalidad, ha logrado que estas actividades, exposiciones del esfuerzo puertorriqueño, lecciones objetivas de labor patria, hayan llegado al corazón popular de nuestro pueblo, con toda la simpatía y con toda la veneración, con que acogió siempre el alma puertorriqueña todo lo que sabe a tradición. Don Gabriel F. Correa ha realizado una obra de sociólogo escogido; ha logrado imprimirle a estas Exposiciones el sello de la tradición popular, y ya no hay un solo pueblo en Puerto Rico que no las esté pidiendo a gritos. Obra instructiva, de vasta cultura, de significación incommensurable, penetra por los sentidos del visitante hasta su imaginación, hasta su inteligencia, y es hermoso ver cómo obra el triple motor de la imaginación la inteligencia y la voluntad en los visitantes, que entran plenos de noble curiosidad y salen acuciados por un acicate incontenible de iniciativa propia.

¿Queréis obra de más noble patriotismo?

La Exposición que bajo la Dirección del Sr. Correa auspicia la FERA en Mayagüez, es la materialización de un ideal, la realización de un sueño hermoso. Impresiona en primer lugar al visitante, el arco triunfal de la entrada. Una línea de luces de colores guía al asistente hasta el campus de la Exposición. Tres edificios de dos plantas y un número de edificios más pequeños y pabellones fabricados ad hoc, guardan celosamente en sus claustros la tangible expresión de lo que ha realizado la FERA en Puerto Rico.

El edificio dedicado a las exhibiciones agrícolas tiene en su salón principal el más variado despliegue de nuestros frutos menores: viandas, hortalizas, ensaladas, legumbres, etc., etc. Llamen la atención por su calidad y tamaño,

calabazas de 30 y 50 libras, yautías de 300 lbs., tomates de 1 y 2 lbs., maní, berengenas, pepinos, sandías, yuca, y toda la variadísima gama de nuestros huertos urbanos y talas rurales.

Entre las innumerables exhibiciones del pabellón de la Exposición dedicado a Agricultura e Industria, figura la de productos de arcilla del país como materiales de construcción. Tejas estilo Misión Española de 12" de largo, del mismo estilo de 15", ladrillos de paramento, tubos de desagüe de 4, 6 y 8 pulgadas de diámetro, ladrillos solares y bloques huecos. Estos bloques y ladrillos tienen una resistencia equivalente a tres veces la resistencia del hormigón en compresión, de modo que podemos apreciar cómo la naturaleza, que nos da los temporales no se ha olvidado también de dotarnos con un material nativo que puede fácilmente resistirlos. En la formación de estos productos entra como materia prima el barro "Pizarra" que se encuentra en gran cantidad en muchos sitios de la isla. Este barro, una vez sometido a la quema adquiere color rojizo, con grado de fusión bajo, por lo cual no es adecuado para la fabricación de materiales refractarios. Contiene 12% de porosidad y absorción, y muy poca limanación, lo que determina que puede usarse con éxito, para la fabricación de materiales de construcción, y además para la fabricación de jarrones y otros productos de potería y cerámica adecuados a la decoración interior. En manos de los puertorriqueños está ésta nueva industria, que representa una de las posibilidades más factibles y prácticas hacia nuestra rehabilitación permanente. Ella nos suministra productos netamente nativos que dan realce y aspecto de dignidad a nuestras viviendas y las hace seguras contra los ciclones dándole al mismo tiempo a nuestros trabajadores y expertos una oportunidad de empleo permanente.

En este mismo pabellón de la Exposición se encuentra ubicada la exhibición de las actividades y productos de las cooperativas de intercambio. Estas cooperativas rinden un servicio inestimable al país a través de sus cuatro departamentos, el agrícola, el de servicio técnico, el de industrias y el de intercambio. La Unidad Industrial de las Cooperativas exhibe preciosidades en trabajos de bordados, calados, fagoteen, tejidos, carteras en lana, carteras en hilo, trabajos en fibra de San Siberia, fibra de Maguey, en semillas de todas las clases obtenidas en Puerto Rico, en pajas de cogollo de palma, etc. La exhibición de muebles del país, fabricados por la Cooperativa de Intercambio del Barrio Obrero, Santurce, ha puesto la Industria Puertorriqueña a la altura de cualquier otra del mundo, grangeándose la admiración de todos los que han apreciado su trabajo. Los muebles que exhibimos en la Exposición se vendieron desde el primer día que llegaron.

El Departamento de "Enlatado y Demostraciones del Hogar", ha tenido un éxito sin precedentes en esta Exposición. El público ha ido aprendiendo con estas exposiciones educativas y es sorprendente el alto nivel de vida que se

manifiesta. Avidas de aprovecharse de los métodos y conocimientos modernos para la economía doméstica, son cientos y cientos las mujeres que acuden diariamente a esta exhibición a observar la preparación de nuestros distintos frutos para conservarlos enlatados. Se dictan conferencias sobre estos métodos y se reparten recetas y a la vista del público se enlatan y preparan productos nuestros tales como mangos, guayabas, piñas, toronjas, chinás, guineos, tomates, habichuelas tiernas, habas, pepinos, etc. etc.

La exhibición de productos de bambú a cargo del Dr. Atherton Lee, de la Estación Agrícola Experimental Federal, es uno de los que más ha gustado a los visitantes, tanto por la originalidad de los artículos confeccionados, como por las vastas posibilidades que tiene de convertirse en poco tiempo en una de las industrias más fructíferas y más típicas de Puerto Rico. No hay un solo artículo imaginable que no pueda ser confeccionado con bambú. La variadísima colección que se exhibe en esta Exposición tiene desde juguetes de todas clases a objetos útiles y serios del hogar. Camas muy cómodas y grandes, sillones de extensión, sillas y sillones y demás muebles de sala, lámparas, abanicos en su estuche, pipas de guardar licor, azafates, copas y platos, cucharas, tenedores, etc., etc. El precio a que pueden producirse estos artículos con mano de obra nativa y productos nativos es tan insignificante que podemos competir con cualquier nación del mundo, tanto aquí como en mercados extranjeros. Hay mucho bambú en las márgenes de nuestros ríos, que crece silvestre sin cultivo alguno, y mediante un poco de esfuerzo podríamos cultivarlo en grande escala, y tener muy económicamente toda la materia prima necesaria para esta nueva industria.

En la División de Labores Manuales se exhiben toda clase de costuras, bordados y obras artísticas en general. Llamam la atención las lindísimas pantallas de lámparas confeccionadas por delicadas manos puertorriqueñas en seda y otros materiales finos, y en vivísimos y armónicos colores. Esta es una nueva industria que representa también una posibilidad potencial para Puerto Rico, de abrirse mercado en el extranjero, inclinando así cada vez más la balanza mercantil en nuestro favor.

El proyecto de algodón que se exhibe en todas las etapas de su proceso, en el pabellón de las máquinas, demostró en esta Exposición que puede ser un factor vital en rehabilitar la agricultura, sin necesidad de recurrir a la ominosa y clásica hipoteca de las tierras. Puerto Rico produce el mejor algodón del mundo y si los directores de esta industria se saben aprovechar de las facilidades que nos brinda Washington, podremos educar a nuestro público a beneficiarse grandemente. En la costa Sur de Puerto Rico, en Guánica, Lajas y en una vasta porción de la costa Norte, se puede producir el algodón necesario para nuestro tejido de telas y consumo nativo, y hasta para la exportación. La industria textil sería una salvación para nuestros desempleados.

El Departamento de la Industrialización del Cerdo es una de las exhibiciones más interesantes y útiles. Aquí

puede el pequeño agricultor aprender a obtener el máximo de beneficio del ejemplar porcino que sacrifica, con el minimum de costo. A la vista de los concurrentes se preparan toda clase de embutidos, como sobreasada, butifarras, salchichón, chorizos, varianegra, etc. También se confeccionan chicharrones lomos, costillas de cerdo, carne salada y se extrae la manteca. El beneficio que deriva el pequeño agricultor aprovechándose de los conocimientos y los métodos modernos que se divulgan en esta exhibición es por demás valioso. La conservación de los productos obtenidos del cerdo hace posible que el agricultor pueda reservar la venta hasta que haya un buen precio en el mercado y beneficiarse así de esta circunstancia. Las condiciones higiénicas y sanitarias de esta exhibición llaman la atención y son un estímulo al industrial para que mantenga ese alto nivel de operación que a la larga es el que más beneficios rinde. Estrictamente inspeccionado por autoridades competentes, los productos que se confeccionan en este departamento resisten la más dura prueba de selección.

En el campus de la Exposición se encuentran numerosas jaulas que exhiben ejemplares diversos de aves. Los faisanes, pavos reales, palomas, gallinazas, pericos, cotorras, guaraguaos, guacamayos, tórtolas, gaviotas, garza gris, etc., realzan el decorado del campus con sus vivos colores. Se exhiben también en esta sección ejemplares de quiquiriquíes, Rhode Island Reds, Black Minorcas, White Leghorn y otras razas. No hay razón para que sigamos produciendo aves raquílicas en nuestros campos y fincas, si es posible producirlas en Puerto Rico como las que podemos apreciar en esta exhibición. Aquí podrá apreciar el visitante que sólo se necesita más diligencia y un poco más de actividad para ir convirtiendo poco a poco a Puerto Rico en un sitio que respire abundancia y bienestar.

Entre los animales que se exhiben en la Exposición se encuentra un hermoso caballo árabe, uno Morgan, vacas Guernsey, Vacas Jersey, Vaca nativa que rinde 22 litros de leche diarios, ejemplares bovinos Holstein, toro Guernsey, cerdos Poland China, 3/4 Poland China y cabra y cabro africanos. Los demostradores de esta exhibición instruyen a los interesados en los métodos modernos de cuidado y producción.

El Negociado de Investigaciones Comerciales e Industriales de la FERA exhibe en su pabellón numerosos productos del país, comparándolos objetivamente con los mismos de otros países, y exhibe charts demostrativos de los resultados obtenidos de experimentos hechos con esos productos. Los resultados de estos experimentos, hechos científicamente por personal competente, arrojan luz verdadera sobre muchos problemas y puede guiarse sin duda alguna el interesado por esos resultados. Entre los productos investigados por este departamento, que han resultado ser una posibilidad potencial para la industria y la agricultura nativas, están en término destacado, la vainilla, el jengibre y el ajo. Puerto Rico importa anualmente 2 1/2 millones de ajos, a un costo de \$130,000. Con 700 cuerdas que se dedicasen a este producto en las regiones de Arecibo, Aguada, Lajas y Ponce, bastaría para producir todo el

ajo que consumimos, de una calidad igual o superior al extranjero, como puede verse en esta exhibición. Tenemos también la posibilidad de exportar ajos a Estados Unidos donde tienen una tarifa de un centavo y medio por libra.

Los experimentos que hace con este fruto la FERA, se encuentran actualmente en Isabela, Corozal y Mayagüez, a pesar de que las regiones mencionadas anteriormente rendirían indudablemente más beneficio en grande escala. Se exhiben variedades de ajo mejicano, chileno, italiano y español. La vainilla, que ha probado ya fuera de toda duda ser una de las más lucrativas industrias potenciales de la isla, está representada en esta exhibición por hermosísimas vainas del aromático fruto. Se exhiben también extractos y esencias de vainilla. La vainilla ha alcanzado un precio hasta de \$3.00 la libra en Nueva York, y puede rendir pingües ganancias al agricultor que aprenda los métodos de cultivo y el método de preparación. La curación se está practicando en Puerto Rico con el método Mejicano, el mejor que se conoce en la actualidad y del cual se hacen demostraciones a los interesados. El jengibre de Puerto Rico, como se verá en esta exhibición, no tiene nada que envidiarle al jamaicano, al chino o al africano, especímenes de los cuales también se exhiben. Estados Unidos importa 4,000,000 de libras de jengibre, de los cuales Puerto Rico suministra solamente 45,000 lbs. Esta insignificante suma se podría subir fácilmente hasta copar todo el mercado del norte, ya que nos podemos aprovechar de la ventaja de no tener que pasar sobre los muros arancelarios. Este departamento ha estudiado detenida y cuidadosamente las posibilidades de establecer una fábrica de fósforos en Puerto Rico, y la industria de medias y de muebles del país, y los resultados, como verá el visitante por los "charts" demostrativos que se exhiben, son altamente halagueños. La industria del cemento desarrollada en Puerto Rico puede producir los 300,000 barriles que importamos del extranjero, como también se demuestra en esta exhibición.

El Departamento de Recursos Minerales de la F. E. R. A., concurrió con la cooperación del Colegio de Agricultura y del Negociado de Minas de Puerto Rico, cuyo Director Técnico es el Dr. D. Ramón Gandía Córdova. Es uno de los más originales de la Exposición. La entrada forma una gruta de roca antigua, con estalactitas y estalmitas. Dentro del local se encuentra un despliegue de lo más completo que puede coleccionarse de todos los minerales de Puerto Rico. El Negociado de Minas, que se inicia brillantemente en la vida científica, económica y social de nuestra isla, le brinda realce a esta exhibición con la aportación de minerales, datos científicos, mapas, etc., etc., relacionados con esa fuente inagotable de riqueza nacional, que es el sub-suelo. Se exhiben el manganeso de Lares y de Juana Díaz, los más puros del mundo, alcanzando 58% de pureza mínima mientras que el de Rusia, considerado hasta hace poco como el más puro, sólo alcanza un máximo de 47% de pureza. El cobre nativo de Ciales y Barranquitas puede verse en grandes rocas que se exhiben en este Departamento. El oro de Puerto Rico, especialmente el de

Corozal y San Germán, ha demostrado a la luz de las últimas investigaciones que rinde un gran beneficio al explotarse en grande escala. La colección de los minerales de Puerto Rico que posee el Negociado de Minas, así como la coleccionada por el Sr. W. D. Noble, en su carácter de Ingeniero Jefe del Departamento de Recursos Minerales de la FERA, se exhiben en una amplia mesa que es la admiración de los visitantes. La colección mineralógica del Colegio de Agricultura y Artes Mecánicas, que posee el inteligente profesor de geología, Dr. Alberto Hernández, ocupa también sitio destacado en la exhibición. Sobre los escaparates se exhibe otra colección de los minerales de diferentes partes del mundo, incluyendo innumerables piedras preciosas y semi-preciosas. Se exhibe el primer y más completo mapa geológico de Puerto Rico y un mapa modelado en yeso y barro, que muestra las características geológicas de la isla. Las 600,000 millones de toneladas de limonita que tenemos en el Cerro de las Mesas en Mayagüez es una fuente potencial incalculable para la industria siderúrgica, y la de pintura. El visitante podrá ver la operación de una máquina para extraer el oro que dueñe sin rescatar en nuestras arenas auríferas, así como expertos gaveteadores que lavan la arena a la vista del público y extraen el noble metal. La caolina se pulveriza a la vista del público en una máquina al efecto y se distribuye como polvo limpiador de excelente calidad a los interesados. Hay también una máquina de flotación para separar el oro que aparece imbuído y mezclado en las rocas. Los recursos naturales de Puerto Rico encuentran máxima expresión en esta original parte de la Exposición. A las personas interesadas en estas cuestiones se les distribuirán ejemplares del Mapa Topográfico y Mineralógico de la isla, preparado por el Dr. Gandía Córdova, así como copias del Informe Técnico del Comité de Recursos Minerales. Se exhiben modelos de las formas características que asumen los cristales de las rocas. Entre los minerales que se exhiben se encuentran, además de los mencionados, mica, granate, achat del Brazil, calcita, cuarzo, granito nativo, mármol nativo en grandes bloques y pulido en losetas, arenisca, caliza, ágata y fosilificaciones diferentes.

La Unidad Nutricional del Departamento de Servicio Social de la FERA es una exhibición muy interesante. En este departamento de la Exposición se enseña a las madres puertorriqueñas a cuidar científicamente a sus hijos por medio de la adecuada alimentación. Conferencias dictadas regularmente, panfletos instructivos que se distribuyen, charts demostrativos de los valores vitamínicos de los distintos alimentos, recetas de cocina, y menús confeccionados para raciones de diferentes números de familia, ayudan notablemente al visitante a comprender el valor dietético de los alimentos y de un régimen nutricional equilibrado. Nuestros alimentos nativos, producidos en el país, tienen en grandes cantidades todos los valores nutritivos que necesita el cuerpo humano para su crecimiento y desarrollo. Clasificados en los que rinden, fósforo, proteínas, vitaminas, calcio, minerales distintos, grasa, etc., están desplegados a la vista del concurrente todos los alimentos puertorriqueños. Esta

actividad llena una necesidad muy sentida en Puerto Rico.

Un hermoso pabellón fabricado ad hoc para esta gran Exposición, contiene las maquinarias modernas con que cuenta la F. E. R. A. para hacer producir nuestros frutos menores de primera necesidad y que son indebidamente importados en la isla, y se demuestra en un loable esfuerzo de considerable magnitud cómo podemos contener la enorme sangría que representa para nuestro pueblo la importación de 8 millones de dólares al año que gastamos en arroz, y otras cifras correspondientes a otros granos y productos como el maíz y el algodón. Una segadora de arroz, una trilladora de arroz, descascaradora de arroz, desgranadora de maíz, moladora de arroz y maíz, desmotadora de algodón, etc., pueden apreciarse funcionando en este pabellón. Puerto Rico produce el mejor algodón del mundo: Long Staple Sea Island, el cual puede ver el público en balas y desmotándose en la máquina. La moladora de maíz lo desgrana de la tuza y lo colecciona clasificándolo primeramente, haciendo posible que la harina que se consume sea de la mejor calidad y rinda el más alto valor nutritivo.

Un amplio salón está dedicado a la prensa y en él se exhiben en tomos encuadernados los primeros ejemplares de periódicos y revistas de Puerto Rico, así como números de las revistas editadas por la Administración Federal de Emergencia.

Un Salón de Proyecciones y Conferencias da cabida a numeroso público. Proyecciones de interesantísimas películas y revistas completan el programa de actividades diarios de la Exposición. La película filmada en Puerto Rico sobre las diversas actividades de la F. E. R. A. es algo que vale la pena verlo.

Todo el campus está decorado con palmitas, plantas, arcos de triunfo, luces de colores etc., etc., y el fondo natural de la decoración del paisaje hace un efecto armónico que habla al sentido artístico, de vida y alegría.

Todas las noches las diferentes bandas de la F. E. R. A. y algunas veces la Banda de la Correccional, dejan oír sus notas en los conciertos que forman parte del programa de actividades.

La Exposición fué visitada, desde el día de su inauguración oficial por el Hon. Gobernador de Puerto Rico, General Blanton Winship, el día 29 de diciembre ppdo. y hasta su cierre definitivo, por más de 150,000 personas, entre ellas, las distinguidas personalidades que ponemos a continuación: Hon. Gobernador; Sr. James R. Bourne, Mr. y Mrs. Ernest Gruening; Sr. Guillermo Esteves; Coronel Luis Raúl Esteves; Dr. Carlos E. Chardón; Sr. Alfonso González, Hon. Alcalde de Mayagüez; Lcdo. José Sabater, Presidente Sociedad Pro Bellas Artes, Mayagüez; Rvdos. Padres Redentoristas de Mayagüez; Sra. James R. Bourne; Hon. Presidente del Senado; Hon. Presidente de la Cámara de Delegados; Sr. H. Terry, Secretario del Gobernador; Coronel Riggs, Coronel de la Policía Insular; Hon. Prudencio Rivera Martínez; Capitán William A. Font; Sr. C. H. Hitchman, Jefe Div. Ingeniería FERA; Sr. Justo Pastor Rivera, FERA San Juan; Sr. Pedro Osu-

na, Director Div. Agricultura, FERA; Sr. Antonio Luchetti, Jefe Proyecto Hidroeléctrico; Major T. Wilson, Guardia Nacional de P. R.; Major Samuel F. Howard, Guardia Nacional de Mayagüez; Dr. Atherton Lee, Director de la Estación Experimental; Sr. Manuel González, Salinas; Sr. Jesús Benítez Castaño, Manager de San Juan; Hon. Rafael Menéndez Ramos, Comisionado de Agricultura; Sra. Sara R. de Gaetán, Directora Escolar de San Juan; Hon. Rafael Sancho Bonet, Tesorero de P. R.; Hon. J. Méndez Laciaga, Alcalde de San Sebastián; Sr. Miguel A. Correa, Arecibo; Hon. Ignacio Roca, Alcalde de Yauco; Hon. Emilio C. Figueroa, Alcalde de Lajas; Sr. Andrés Oliver, de Arecibo; Dr. Ramírez Santos, Unidad Médica de San Juan; Sr. Antonio Ayuso Valdivieso, Director de "El Imparcial"; Sr. Antonio Coll Vidal, Director de "El Mundo"; Lcdo. J. Alemany Sosa, Mayagüez; Lcdo. Amador Ramírez Silva, Mayagüez; Lcdo. Alfredo Arnaldo Sevilla, Mayagüez; Lcdo. Oscar Souffront, Mayagüez; Lcdo. Samuel R. Quiñones, Director de "La Democracia"; Hon. Benigno Fernández García, Attorney General; Hon. José adín, Comisionado de Instrucción; Sra. Jean S. Whittemore, Colectora de Aduanas; Sr. Antonio R. Matos, Pdte. Liga Cívica Reformista; Sr. D. Julio Matos; Sr. D. Juan N. Matos; Col. Harry Besosa; Sr. William D. Noble, Ing. Minas; Mr. Horatio C. Ray, Ing. Neg. Minas.

Además, visitaron la Exposición representantes de las diferentes instituciones:

Departamento Postal; Departamento de la Guerra; Comisión de Servicio Civil; Comisión Hípica Insular; Corte Suprema; Centro Antituberculoso; Club Rotario; Policía Insular; Asociación de Productores de Azúcar; Asociación de Agricultores de Puerto Rico; Cruz Roja Americana; Niños y Niñas Esehuchas de Puerto Rico; Federación de Comerciantes de Puerto Rico; Asociación de Empleados; Prensa Insular; Compañías Transmisoras de Radio; Asociación de Industriales; Asociación Médica de Puerto Rico; Caballeros de Colón; Cámara de Comercio; Legión Americana; Liga de Propietarios; Young Men Christian Association; Escuelas Públicas; Cafeteros de Puerto Rico; Bancos: Royal, Nova Scotia, National City, Puerto Rico; Colegio de Abogados; Colegio de Farmacia; Junta Examinadora de Arquitectos, Ingenieros y Agrimensores; Auxilio Mutuo; González Padín; Los Muchachos; Ford Motor Co.; Tabacaleros de Puerto Rico; Bull Insular Line; Pto. Rico Telephone Co., Hotel La Palma; Colmado La Bolsa; Sucesores de Esmoris; Teatro Yagüez; Teatros Unidos; Agricultores de los distritos de Mayagüez, Arecibo y Humacao.

Las siguientes Divisiones de la F. E. R. A., concurrieron a la Exposición:

Agricultura, Sr. Pedro Osuna; Ingeniería, Sr. H. Hitchman; División de Presupuesto, Mr. Francis T. Wilson; Servicio Social, Rafaela Espino; Actividades Educativas, Sr. Pedro Arán; Bureau of Reports, Sr. Jorge González; Negociado de Investigaciones, Miss Helen Tooker; Distribución en las Comisarías, Mr. Preben E. Svitzer;

CAMINOS MUNICIPALES

Por considerarlo de interés general empezamos a reproducir en este número de nuestra Revista el informe del primer año de vida (1932-33) de la División de Caminos Municipales en el Departamento del Interior de Puerto Rico.

La realización del Plan de Caminos Municipales es una necesidad sentida desde hace muchos años para comunicar el interior de la isla con las carreteras existentes pudiendo así desarrollarse grandes extensiones de terrenos que permanecen inactivas por falta de estas vías de comunicación.

Los datos consignados en el informe que reproducimos demuestran la espléndida labor realizada en la iniciación de este plan:

DIVISION DE CAMINOS MUNICIPALES Informe Del Año Fiscal 1932 - 1933

De acuerdo con la Resolución Conjunta No. 74, aprobada el 14 de mayo de 1931, el desarrollo del Plan General de Caminos Municipales se inició por el Departamento del Interior el 1o. de julio de 1932, y en esa fecha fué nombrado el ingeniero Rafael del Valle Zeno, Subcomisionado y Jefe de la División de Caminos Municipales.

Esta Resolución Conjunta No. 74 provee el estudio y la construcción de una red de 1,500 kilómetros de caminos municipales distribuidos entre los diferentes municipios de la Isla a razón de veinte kilómetros para cada municipio. Provee, además, que la ejecución del plan se haga por grupos de 500 kilómetros.

Cuando esta oficina empezó sus actividades no existía ninguna organización para estudios de caminos en el departamento ni había indicios de ella. Por consiguiente los primeros pasos se dieron para establecer tal organización de acuerdo con las exigencias del desarrollo del plan.

ESQUEMA DE LA ORGANIZACION

Luego de un detenido estudio de la ley, teniendo en cuenta los posibles ingresos por impuesto sobre gasolina basados en los habidos en años anteriores, considerando mandatorio el espíritu y letra de esta ley en la "realización inmediata" de los estudios y de las obras de este plan general que también tiende a "limitar la aguda crisis económi-

ca y el desempleo", unido esto al conocimiento de la isla y su topografía de conjunto, así como a la experiencia en esta clase de empresa de trazados, se llegó a la siguiente organización:

La isla se dividió en siete distritos, cada uno bajo la dirección de un ingeniero de distrito, teniendo éste a sus órdenes de tres a cuatro brigadas de estudios, compuesta cada una de un ingeniero de brigada, un auxiliar de ingeniero, un portacinta y un portamira, además de un número de braceros variable de cuatro a seis según las necesidades de cada trazado.

El ingeniero de distrito directamente responsable a esta oficina de los estudios practicados por sus brigadas, con su oficina en un pueblo céntrico dentro del territorio donde desarrolla sus actividades y ayudado por un dibujante que hace los dibujos preliminares que han de ser remitidos a la oficina central para a base de ellos redactar aquí los proyectos definitivos para subastas.

Los ingenieros de distrito trabajan bajo la dirección de dos ingenieros jefes auxiliares a los que consultan y de los que reciben órdenes sobre el curso general de los trazados a seguir.

Por último los ingenieros auxiliares de división reciben instrucciones directas del Jefe de la División y éste del Comisionado del Interior.

TRABAJO PRELIMINAR EN LA OFICINA CENTRAL

Una labor intensa y rápida por parte del departamento fué necesario ejecutar para llegar a la organización final.

No había suficiente instrumentos de estudios para proveer a las brigadas. Unos pocos estaban en buenas condiciones y el resto estaba tabulado en la lista de propiedad inútil en manos del encargado de la propiedad.

Un mecánico competente y su ayudante fueron nombrados para reparar aquellos aparatos que ameritaban reparación; se ordenaron piezas de repuesto a los Estados Unidos y se adquirieron además aparatos nuevos. Todos los instrumentos que se usaban en otras ramas del servicio en la Isla se trajeron a la oficina, algunos se obtuvieron prestados de ciertos municipios y así los ingenieros de brigadas fueron suplidos con aparatos.

Para la adquisición de equipo de oficina y de campo, como miras, jalones, cintas, libretas, etc., se colocaron ór-

División de Seguridad, Mr. Andrew Frosher; Cooperativas, Sra. Moure de Carmona; Actividades Recreativas, Sr. Celestino Pérez; Negociado de Recursos Minerales, Sr. W. D. Noble; Pesquería, Sr. Arturo Giganti; Publicidad, Sr. Arroyo Suárez.

Esta Exposición, que al superarse a sí misma diariamente trasciende a todos los ámbitos de nuestra isla, que-

dará grabada por mucho tiempo en la memoria de todos los que la visitaron.

Martín López Sanabria,

"Assistant Director" de la
Exposición.

denes locales y a los Estados Unidos.

A la par que esta labor se efectuaba un plan preliminar de cada distrito se preparó mostrando la locación de los varios caminos municipales. También se prepararon modelos o formas de llevar las libretas de campo, modelos para dibujos de datos de campo, plantas, transversales, circulares instruyendo el personal de campo para sistematizar su trabajo, se dieron conferencias a todo este personal instruyéndole en la labor encomendada. Al mismo tiempo preparábase la oficina para poder responder al mecanismo de la organización haciendo estudios y planos de ampliación del propio local que era totalmente inadecuado, ampliación al cuarto de copias azules, con establecimiento de aparato eléctrico en substitución del viejo e inadecuado sistema de prensas de sol, adquisición de máquinas mimeógrafo para circulares, pliegos de subasta, etc., archivos, anaqueles, mesas de dibujos e infinidad de detalles indispensables al buen funcionamiento de la división.

PERSONAL DE OFICINA

A medida que el trabajo de campo progresaba el nombramiento del personal de oficina se iba haciendo lo cual ocurrió durante el mes de septiembre. Este personal quedó constituido así:

Un jefe auxiliar cuya labor primordial es cooperar en la dirección de preparación de planos y especificaciones para construcción de los caminos, puentes y alcantarillas. Cinco ingenieros de proyectos, cinco ingenieros ayudantes de proyectos, diez delineantes, dos delineantes auxiliares para el cuarto de copias azules, y para trabajos generales, un primer oficinista, un oficinista de estadística, un taquígrafo y un mensajero encargado también del mimeógrafo.

El trabajo principal de los ingenieros de proyectos es revisar los datos de campo, comprobar los dibujos preliminares, establecer rasantes definitivas en los perfiles longitudinales de los caminos, consignando sus cotas de desmonte y terraplén, estudiar y dibujar para enviarlas al campo las variantes que se juzguen oportunas, superficializar transversales, computar cubos, preparar los dibujos de obras de fábrica, presupuestos, etc. Otros trabajos de misceláneas son atendidos por los ingenieros de proyectos.

OTROS TRABAJOS DE OFICINA

No importa lo detallado que se describa la labor en esta oficina, nunca se podría incluir en la descripción todas sus actividades. Al trabajo descrito y al ritual diario de correspondencia, estadística etc., ha habido que atender una verdadera peregrinación de comisiones de la Isla, comuestas de alcaldes, propietarios y vecinos justamente interesados en la realización de este plan de caminos municipales.

FUNCIONES QUE ABARCA ESTA DIVISION

En realidad esta división sintetiza tres de las que tenía este departamento, a saber: "División de Estudios", "División de Proyectos", y "División de Construcción", hoy atendidas bajo el título de División de Caminos Municipales.

PROBLEMAS DE TRAZADO

Antes de acometer la labor de estudios ya suponíamos el problema que habíamos de tener en el trazado de los caminos municipales, y la realidad vino a confirmar nuestra hipótesis.

1. El 90 por ciento de los caminos municipales o vecinales existentes ameritan nuevo estudio, abandonándose la actual locación de ellos por falta de buena técnica o de técnica alguna en su emplazamiento original. En efecto el "camino típico vecinal" en realidad no amerita ese nombre; apenas si es una "vereda" o "atrecho" con pendientes excesivas que exceden a veces del 30 por ciento, en estado pésimo de conservación, de curvas cerradas y sin drenaje alguno.

2. La ley fija el kilómetro de la carretera insular de donde debe partir el camino así como también su punto de llegada y además los barrios o zona que debe cruzar. Este último requisito crea una cierta mayor dificultad en el trazado que obliga a practicar repetidos tanteos para elegir la mejor solución sin salirse de la zona determinada. Esta dificultad no existe en trazados de carreteras de pueblo a pueblo en los que hay completa libertad al técnico para elegir la mejor zona topográfica a seguir con su trazado. Sin embargo, la ley es sabia en cuanto que esos barrios en el caso de los caminos municipales, así fijados por ella, eran antes servidos por viejas rutas establecidas y ya tienen su desarrollo iniciado. El nuevo camino o carretera va a aumentar ese desarrollo y a crear nuevas actividades en la industria agrícola.

3. El viejo camino existente, con todos sus defectos técnicos, ha creado un servicio de poblado y pequeñas fincas que en cierto modo hay que tener en cuenta en la decisión del nuevo trazado sin que éste abandone los principios que la "buena técnica" impone. En casos aislados ha sido imposible coordinar estos factores opuestos y entonces han surgido dificultades con los dueños de terrenos que quisieran ver el camino en frente de sus propias casas, y la diplomacia a través de cartas, telegramas y conferencia logra zanjar la dificultad, no sin antes "tomar tiempo."

TRABAJOS DE ESTUDIOS DE TRAZADOS DE CAMINOS YA PRACTICADOS

La primera brigada de estudio salió al campo en agosto 4, 1932, seguida de otras de tiempo en tiempo hasta que al final de ese mes, todas estaban trabajando en sus sitios respectivos. El 28 de febrero 1933, los estudios fueron suspendidos habiéndose completado hasta esa fecha el trabajo de campo correspondiente a 407 kilómetros de cami-

nos, estableciendo así un record en el Departamento del Interior. (Ver Anexo No. 1)

El total gastado en este trabajo fué \$120,595.66, o un promedio de \$296.30 por kilómetro. Si tenemos en cuenta la naturaleza montañosa de la zona estudiada, el promedio

de \$296.30 es considerado muy económico.

El costo de diseño final y planos de los varios proyectos se muestra bajo este encabezamiento en otra página de este informe.

El resumen del trabajo de estudio es el siguiente:

Tabla No. 1

Resumen del Trabajo Ejecutado Durante el Presente Año Fiscal 1932 - 33 (De Agosto 4, 1932 a Febrero 28, 1933)

Poligonales de tanteo, longitud en Kilómetros	Topografía Levantada	Total Kilómetros Estudiados
370.5	188,000 metros cuadrados	407.3

La siguiente tabla da en detalle el número de kilómetros por camino:

TABLA NO. 2

Estudio de Caminos Efectuados Hasta Junio 30, 1933

No.	Camino	Municipalidad	Longitud en Kilómetros
1	La Sierra	Canóvanas	3.8
2	Canovanillas	Carolina	6.5
3	Antigua carretera o Qda. Arena	Toa Alta	7.1
4	Barrio Nuevo	Bayamón	7.
5	Palo Seco	Cataño	4.9
6	Palma	Cataño	4.6
7	Santa Rosa y Guaraguao	Guaynabo	4.6
8	Sabana Seca	Toa Baja	6.
9	Carraízo	Trujillo Alto	7.
10	Cupey Alto	Río Piedras	9.5
11	Acueducto	San Juan	7.
12	San Lornezo	Juncos	2.6
13	Valenciano	Juncos	5.9
14	Puerto Diablo	Vieques	6.5
15	Río Abajo	Ceiba	7.
16	Río Arriba	Fajardo	8.
17	Jaguar	Gurabo	4.2
18	Rincón	Gurabo	2.3
19	Antón Ruíz	Humacao	8.
20	Las Torres	Las Piedras	6.4
21	Guzmán	Río Grande	8.1
22	Mameyes	Luquillo	3.7
23	El Duque	Naguabo	1.4
24	Marina	Naguabo	5.3
25	Jagueyes	Aguas Buenas	5.
26	Tomás de Castro	Caguas	6.2
27	Jaguar	San Lorenzo	4.
28	Florida	San Lorenzo	2.3
29	Cedro	Cayey	6.4
30	Limones y Jácana	Yabucoa	5.
31	Muñoz Rivera o Real	Patillas	6.
32	Yaurel	Arroyo	4.4

33	Cuyón	Aibonito	5.2
34	Real - Anón	Ponce	6.5
35	Paloma	Comerio	6.5
36	Barrancas	Barranquitas	2.
37	Palo Hincado	Barranquitas	4.4
38	Damián	Orocovis	6.3
39	Palos Blancos	Corozal	9.3
40	Ceiba	Cidra	5.4
41	Maguallo	Dorado	7.
42	Candelaria	Vega Alta	6.5
43	Pasto	Morovis	7.
44	Yeguada	Vega Baja	7.
45	Frontón	Ciales	7.
46	Tierras Nuevas	Manatí	7.
47	Palmas Altas	Barceloneta	3.7
48	Sabana Hoyos	Arecibo	7.3
49	Mameyes	Jayuya	6.
50	Viví	Utuaado	7.4
51	Guilarte	Adjuntas	8.4
52	San Antonio	Quebradillas	4.2
53	No. 26	Las Marias	1.6
54	Indiera Fría	Maricao	4.
55	Perchas	San Sebastián	7.
56	Río Prieto	Lares	9.7
57	Quebrada	Camuy	5.
58	Utuaado	Hatillo	6.
59	Cruz	Moca	1.6
60	Isabela	Moca	2.
61	Atalaya	Aguada	6.
62	Galateo Bajo	Isabela	6.
63	Montaña	Aguadilla	6.
64	Tabonuco	Sabana Grande	2.7
65	Machuchal	Sabana Grande	4.
66	París	Lajas	4.7
67	Pozo Prieto	Guánica	6.
68	Ranchera	Yauco	6.
69	Joyuda	Cabo Rojo	6.
70	Hormigueros	Hormigueros	2.
71	Barros	Hormigueros	5.
72	Leguísamo	Mayagüez	4.
73	Cerro Gordo	Añasco	0.7
74	Carretera	Rincón	7.
75	Guamá	San Germán	4.5
		Total	407.3

Estos datos del trabajo efectuado desvanecen la duda que existió en la mente del público que temía que el Departamento del Interior no estaba en condiciones de desarrollar inmediatamente el plan de caminos municipales por falta de estudios de trazados.

Como puede verse en mi memorándum de junio 14, 1932, a la Hon. Comisión Económica, en donde me comprometía solemnemente a "invertir sabiamente todo el pro-

ducto del fondo de la gasolina durante el próximo año fiscal (1932-1933) en la red de caminos vecinales ya aprobada, aún cuando el fondo supere a lo calculado." Nunca tuve dudas de la posibilidad de hacerlo.

Es de lamentarse, sin embargo, que los fondos derivados de la contribución de la gasolina, dedicados a caminos municipales, apenas llegaron ese año a la 1/3 parte de lo esperado.

EINSTEIN NO TIENE LA CULPA

por *F. Bueso Sanllehí*

No señor. Einstein no tiene la culpa. El buen hombre es totalmente pacífico, con todo y ser zionista ardiente, e incapaz de iniciar o fomentar revolución alguna. Tal vez podríamos llamarlo reformador, o preferiblemente, perfeccionador, pero revolucionario, ¡nunca! Tuvo la buena fortuna de encontrar, entre sonata y alegría de su violín, unas formulillas que expresan con mayor fidelidad los fenómenos del Universo que las ecuaciones que encontró el cavilador siestero Newton bajo un manzano en fruto una tarde después de una robusta colación de las que caracterizaban el Siglo XVII. Encontró las formulillas, se las enseñó al mundo por medio de un raquíco folleto de cuatro escasas hojas que le imprimieron en el 1905, y volvió al lado de su violín para reanudar su interrumpida labor musical. Eso fué todo.

Los doctores de la ciencia cayeron de prisa sobre la presa. Con inyecciones de imaginación hicieron crecer el folleto hasta convertirlo en una biblioteca cabal, pitagorizándolo en una amenaza seria a la estabilidad del Universo, y catalogándolo como "Dinamita" para la ciencia clásica. Al notar tal inflación sin precedentes los chicos de la prensa hicieron de la melenuda cabeza del dinamitero, panorama cotidiano de primera página, endilgándole sendas columnas que iban del brazo con las dedicadas a los asesinatos y suicidios de última moda. Únicamente doce cerebros, con capacidad excepeional de algunos miles de centímetros cúbicos, para eubrir los cuales necesitaban sombreros número ocho hechos a la medida, podían vislumbrar la verdadera significación de las notas que no le salieron del violín a Einstein. Únicamente doce, y sin embargo millares de cabezas con más pelo que seso lo comentaron refocilándose en sus peregrinos resultados.

Ya no había nada seguro. El castillo de la física construído pacientemente por los mejores arquitectos a través de muchos siglos, se desplomaba, y en sus ruinas se traía las efigies de los constructores Newton, Galileo, Faraday, envueltos en el polvillo del pasado falso. No hay nada absoluto, nada más que la velocidad de la luz, inmutable en el espacio libre. El resto viene a tener solamente valor relativo de acuerdo con el punto de observación, y por ser este punto siempre variable o indeterminado, los valores carecen de sentido absoluto.

Un objeto de cierta longitud a cierta velocidad, se acortará si su velocidad aumenta, pero no podremos medir este cambio porque nuestras reglas sufren igual modificación. Una cantidad de materia determinada a cierta velocidad, aumentará en masa en razón con su incremento en velocidad. De suerte que un cuerpo que se mueva a la velocidad de la luz tendrá una masa infinita pero no tendrá longitud... Y como esto es imposible en práctica, resulta que no hay velocidad superior a la de la luz, la cual por cier-

to es un guarismo algo serio en su magnitud. Pero esto no es todo. Varía el espacio y varía la materia, pero, ¿y el tiempo? Nada, que éste también varía de acuerdo con la velocidad. Si tuviésemos la dicha de viajar en un cohete imposible impulsado a una velocidad comparable aunque inferior al a de la luz, y lo pilotásemos alrededor de la tierra como un nuevo Graf Zeppelin, los observadores terrestres encontrarían que además de los efectos ya apuntados, el tiempo marcado por nuestro reloj transcurriría con suma lentitud. Nosotros, en el cohete, no nos daríamos cuenta de ello. Y lo que serían días y años en la tierra significarían únicamente segundos y minutos para nosotros. Al aumentar la velocidad hasta hacerla igual a la de la luz, nuestro reloj permanecería inmóvil visto desde la tierra, y viviríamos pues en un eterno presente, cuya duración sería un instante para los de fuera y una eternidad para los de dentro del vehículo. He aquí la fuente de vida eterna, buscando la cual gastó su vida Don Juan Ponce. Pero esto no es más que pura matemática en contraste con el elixir que buscaron en sus redomas los alquimistas de la Edad Media.

Obtendremos una idea más clara si pensamos en la analogía siguiente. Supongamos que nos ponemos a contemplar nuestra serrana figura en un espejo, pero no en uno de esos espejos veraces que no nos cambian muy a pesar nuestro, sino en uno de esos caprichosos espejos que ensanchan ciertas regiones de nuestro ser en distorsiones desconuales. Nos interesamos entonces en medir nuestro cambio, pero notamos que nuestra regla se encoge y alarga en el espejo en proporción con la metamorfosis sufrida en nuestra imagen, siendo imposible pues determinar diferencia alguna. Es decir, que si cambiamos nosotros también cambian las dimensiones de la regla.

Imaginemos ahora que de la noche a la mañana, mientras morfeo nos cuenta cuentos, todo en el Universo ha crecido simultáneamente, duplicándose en tamaño. Si tal sucediese no podríamos nosotros averiguarlo de ninguna manera por haber todo sufrido multiplicación similar y por carecer de un punto absoluto de comparación... Tal vez ocurra este fenómeno ahora mismo, continuamente, pero naturalmente escapa a nuestra percepción. Y estas son de las cosas raras que resultan de lo que dijo Einstein.

Más tarde el violín aconsejó al señor músico que publicase algo más sobre eso que tanto ruido había causado. Y así fué que generalizó su teoría restringida de relatividad hasta abarcar muchas otras propiedades de la entidad "materia—espacio—tiempo." Y si primero hizo Troya aquí hizo la Guerra Mundial. Publicó un par de folletos, tan breves como el anterior, y tan pléticos de ecuaciones, derivaciones, y amenazas latentes. Eso fué todo. Total, poco más de una docena de páginas impresas en papel más

humilde y menos satinado que el de cualquier revista de cinelandia. Eso sí, páginas escritas en un simbolismo tan difícil de entender como el usado por nuestros poetas de la vanguardia, y más bien parecen las tablas de Moisés o un jeroglífico chino a manera de charada que una contribución sesuda a la filosofía formal.

Con estas nuevas contribuciones resulta que el Universo no es infinito, pero es ilimitado. Poca cosa: tiene fin y no tiene límites. Es decir, que caminando siempre en línea recta por el espacio —si pudiésemos hacer ese milagrito— eventualmente retornaríamos al punto de partida sin nunca haber rebasado una frontera. Los señores que saben de estos asuntos lo explican diciendo que el espacio es curvo —que la línea recta hasta el infinito, la línea de Euclides que nuestros sentidos perciben, no existe, dejando en su lugar a la curva más o menos uniforme, de acuerdo con la distribución de la materia y la energía en el espacio.

Esto es el agua de rosas —ya que no la esencia— de la relatividad. La esencia es un algo más concentrada y compleja.

Pero Einstein no tuvo la culpa. Lo que hizo fué tomar los desarrollos de la geometría no-euclideana de Minkowski, Lovatchevsky, y muchos otros, unirla en cantidades proporcionales con las interpretaciones de Lorenz y Fitzgerald de las experiencias de Michelson, y Morley, poner la mezcla a cocción mental lenta y bien regulada, y ofrecer

el destilado así obtenido para el uso de los privilegiados. Y los privilegiados formaron fiesta, hasta el extremo de que ni sabían la hora que era. Algunos de estos cerebros —especialmente los localizados en las bóvedas de De Sitter, Silberstein, y Weyl— saben más Einstein que Einstein y le dan conferencias que el buen señor a duras penas entiende.

Este es el pique de la pimentosa relatividad. Lo que ha hecho no es exactamente revolucionar la ciencia sino expresar con mayor perfección los fenómenos naturales. El Dr. R. A. Millikan, famoso por sus rayos cósmicos —con dos eses— asegura que no puede haber una revolución en la ciencia, sino una revisión con nuevas interpretaciones y nuevos puntos de vista. El astrónomo inglés por excelencia Eddington, nos ofrece una popular y acertada analogía en este respecto, al comparar el desarrollo científico a la composición de un rompecabezas de secciones. Encontramos a la mejor una pieza que acomoda perfectamente y entonces vemos que lo que creíamos era una mujer guapísima resulta un tigre en actitud belicosa. No por eso tenemos otro rompecabezas ni destruimos lo que ya habíamos compuesto. Solamente cambiamos de miras, y somos capaces de seguir por la ruta de la nueva interpretación con más acierto y satisfacción.

Einstein, pues, no tiene la culpa, que la culpa la tienen los demás y ahora les pregunto ¿la culpa de qué?

EL PUEBLO DE PUERTO RICO

DEPARTAMENTO DE HACIENDA

Negociado de Contribución sobre Ingresos

AVISO A LOS CONTRIBUYENTES

Para la Presentación de Declaraciones
Sobre Ingresos.

Las planillas para rendir las declaraciones de ingresos por el año natural de 1935, deberán estar en poder del Tesorero de Puerto Rico, debidamente cumplimentadas en o antes del día 15 de marzo próximo en cuanto a los extranjeros residentes, ciudadanos de Puerto Rico, y las sociedades y corporaciones domésticas o extranjeras con oficina y sitio de negocios en Puerto Rico.

Los extranjeros no residentes y las sociedades y corporaciones que no tengan oficina o sitio de negocios en Puerto Rico, deberán rendir estas declaraciones en o antes del día 15 de junio próximo.

Se llama la atención a aquellas personas o entidades que no figuran en los registros por años anteriores, de que el no recibir los impresos correspondientes no les revelará de la obligación de cumplir con las disposiciones de la ley.

La penalidad específica del 25 por ciento de la contribución será impuesta invariablemente en todos aquellos casos en que se rindieren las declaraciones fuera de tiempo.

Se les hace saber que las declaraciones de ingresos deberán venir acompañadas del importe de la contribución y que los Colectores tienen instrucciones de cooperar con los contribuyentes en la preparación de dichas declaraciones.

R. SANCHO BONET,
Tesorero de Puerto Rico.

GOBIERNO DE PUERTO RICO DEPARTAMENTO DEL INTERIOR NEGOCIADO DE OBRAS PUBLICAS DIVISION DE CAMINOS MUNICIPALES

17 de enero de 1936

Proposiciones en pliegos cerrados para el suministro, medida y entrega de:

1,300 metros cúbicos piedra triturada de 2 pulgadas.

600 metros cúbicos piedra o gravilla de 1¼" a 1½".

Para el camino "TOMAS DE CASTRO" de Caguas.

700 metros cúbicos piedra triturada de 2 pulgadas.

600 metros cúbicos piedra o gravilla de 1¼" a 1½".

Para el camino "MONTAÑA", de Aguadilla.

400 metros cúbicos piedra triturada de 2 pulgadas.

230 metros cúbicos piedra o gravilla de 1¼" a 1½".

Para el camino "FLORIDA" de San Lorenzo.

600 metros cúbicos piedra triturada de 2".

200 metros cúbicos piedra o gravilla de 1¼" a 1½".

Para el camino "Hormigueros", de Hormigueros.

serán recibidas por esta oficina hasta las dos de la tarde del día tres de febrero de 1936. Los modelos de proposición, instrucciones a los licitadores, pliegos de condiciones, estado de distribución y cualquier otro dato se suministrarán en esta oficina donde se hallan de manifiesto.

Se advierte a los licitadores que solamente se entregarán pliegos hasta 24 horas antes de la fijada para la subasta, y que será rechazada toda proposición cuyos precios no hayan sido escritos en letras y números.

La administración se reserva el derecho de rechazar cualquiera o todas las proposiciones y el de adjudicar la subasta bajo otras condiciones que las de precios solamente.

JOSE E. COLOM,
Comisionado.



DOR
TELÉFONO
LAS MILLAS
SE MIDEN
EN MINUTOS

La distancia
más corta en-
tre dos puntos
es la Larga
Distancia

USE LARGA DISTANCIA



PORTO RICO TELEPHONE COMPANY

1936

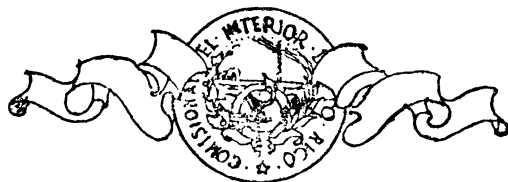
REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO



Camino "Gerama", de San Germán.

Febrero, 1936

Año XIII



Número II

Sucesores de Abarca

INGENIEROS CONTRATISTAS

Miramar — Santurce — Puerto Rico

Talleres de Maquinaria, Fundición, Calderería y Forja. Constante Surtido en nuestros almacenes de Materiales para Centrales Azucareras.

Motores de Gas, Bombas para Riegos, Motores Eléctricos Fairbanks-Morse, Romanas Fairbanks. Válvulas Lunkenheimer, Empaquetaduras Johns-Manville, Correas de Cuero Schieren, Herramientas Starret, Aparatos de Pintar De Wilbiss, Grúas Eléctricas Mundi, Maquinaria Frigorífica York, Ladrillos Fuego Thermo, Reparaciones y Contrataciones de Romanas, Análisis Químicos Industriales en nuestro propio Laboratorio.

Consulte su problema con nuestros técnicos.

PORTO RICO LINE

VAPORES CORREOS AMERICANOS

El más eficiente y rápido servicio de vapores entre New York y Puerto Rico para el transporte de pasajeros y carga.

Preferido por su experiencia durante 40 años de servicio sin interrupción.

Para informes diríjase a:

THE NEW YORK AND PORTO RICO STEAMSHIP COMPANY

708 Canal Bank Building, New Orleans, La.

Foot of Wall Street, New York, N. Y.

Muelle No. 1, Tel. 671. — San Juan, Puerto Rico

BULL LINES

SEVICIO SEMANAL DE CARGA

NEW YORK-PUERTO RICO Y VICEVERSA

SERVICIO REGULAR DE PASAJEROS
Y CARGA

BALTIMORE-PUERTO RICO Y VICE-VERSA

PUERTO RICO-NORFOLK Y PHILADELPHIA

SERVICIO INTERANTILLANO

Pasaje y Carga

PUERTO RICO — SANTO DOMINGO

(UNICO SERVICIO BISEMANAL DE MUELLE
A MUELLE)

SERVICIO SEMANAL ENTRE PUERTO RICO
E ISLAS VIRGENES

BULL INSULAR LINE INC.

Ponce

Mayagüez

Arecibo

MUELLE NO. 3.

TEL. 2060

SAN JUAN

Cumplimiento Exacto

Servicio Unico

Es lo que brinda la

Tipografía San Juan

En sus Revistas

San Sebastián 78

Tel. 1130

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Director:

RAMON GANDIA JR.

AÑO XIII

FEBRERO DE 1936

NO. II

S U M A R I O

<i>Thirty-fifth Annual Report of the Governor of Puerto Rico</i>	1187
<i>Convirtiendo un Depósito Mineral en una Mina</i> Por Horatio C. Ray	1193
<i>Geología de Puerto Rico (Continuación)</i> Por Howard A. Meyerhoff	1196
<i>Caminos Municipales</i>	1201
<i>La Sociedad de Ingenieros de Puerto Rico</i> Por Francisco Fortuño, I. C.	1206
<i>Servicio de Riego de Isabela</i>	1207
<i>Extensión de la Zona marítima que se contaminará con motivo de la descarga de aguas negras del sistema de alcantarillado sanitario de Mayagüez</i> Por Rafael L. González, I. C.	1210



GOBIERNO DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DEL INTERIOR
DIVISION DE CAMINOS MUNICIPALES
NEGOCIADO DE OBRAS PUBLICAS

ANUNCIO DE SUBASTA

San Juan, P. R., Febrero 26, 1936.

Proposiciones por separado en pliegos cerrados para la adjudicación en pública subasta de las obras de construcción y asfaltado de los siguientes caminos municipales, se admitirán en esta oficina hasta las 2 p. m. del día 16 de marzo de 1936, en que se abrirán públicamente.

Camino "ACHIOTE", Municipio de Naranjito,
Km. 0 — Km. 3.9 Presupuesto \$46,530.23

Camino "BARROS", Municipio de Hormigueros,
Km. 0 — Km. 4.00 Presupuesto \$41,309.28

Camino "REAL ANON", Municipio de Ponce,
Km. 0 — Km. 6.5 Presupuesto \$46,241.10

Camino "GALATEO", Municipio de Isabela,
Km. 0 — Km. 6.00 Presupuesto \$37,802.13

Todos los datos necesarios se darán en esta oficina donde se encuentran de manifiesto los documentos que han de regir en el contrato, y podrán recoger los licitadores los planos y modelos de proposiciones que han de presentar, mediante un depósito de quince dólares (\$15) por cada uno de los proyectos, en efectivo, giro postal o cheque certificado, que serán reembolsados al ser devueltos dichos documentos en buen estado en el plazo de veinte (20) días después de efectuada la subasta.

El contratista tendrá, a juicio de la Junta de Subasta la experiencia y capacidad necesarias para la buena ejecución de las obras que se van a contratar.

Se llama especialmente la atención de los licitadores que solamente se darán pliegos hasta cuarentiocho horas antes de la fijada para la subasta, y hacia el hecho de que será rechazada toda proposición cuyos precios unitarios no hayan sido escritos en letras y números.

La administración se reserva el derecho de rechazar cualquiera o todas las proposiciones y adjudicar los contratos bajo otras consideraciones que las de precio solamente.

J. E. COLOM
Comisionado.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Publicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior.

OFICINAS:
Depto. del Interior.
San Juan, P. R.

Director:
RAMON GANDIA JR.

SUSCRIPCION ANUAL
\$6.00

Entered as second class matter at San Juan, P. R., Jan. 2, 1924 at the Post Office under the Act of March 3, 1879

AÑO XIII

FEBRERO DE 1936

N O. II.

Thirty fifth annual report of the Governor of Puerto Rico

MUNICIPAL FINANCES

There are 76 municipalities in Puerto Rico exclusive of the island of Culebra which is also a municipality but is governed and managed by the Executive Council. They are all operated under a uniform law known as the Municipal Law, in accordance with which the municipalities are divided into several classes. Municipalities of the first class have a little more complex organization than the others but the fundamental principles of the organization are the same in all classes. The city of San Juan is the single exception to the rule as it is operated under a city management form of government, officially known as the Government of the Capital.

There are too many municipalities in Puerto Rico and their government is unnecessarily complicated, cumbersome and expensive. This accounts for practically all of their

financial troubles. The only solution of these difficulties is the reorganization of the present municipal government system, reducing the number of municipalities and giving them a very simple and inexpensive form of government which, while adequate to their needs, will do away with a large percentage of the present needless expense.

The estimated receipts of the 76 municipalities, in accordance with their approved budgets for the fiscal year 1934-1935, amounted to \$5,937,999.57, which is a decrease of \$38,968.29 as compared with the preceding year. The estimated expenditures amounted to \$5,937,899.57, which shows that all the municipalities planned to expend the whole of their resources leaving nothing for the creation of reserves to be used in case of unexpected or unforeseen needs and contingencies. The following is a comparative statement of receipts and expenditures of all municipalities during the fiscal years 1933-1934 and 1934-1935:

	1933 - 1934	1934 - 1935	Decrease	Increase
Property taxes	\$4,383,304.17	\$4,215,978.46	\$167,325.71	
Other taxes	401,507.30	336,592.20	64,915.10	
Operation of public utilities	793,910.71	1,006,515.76		\$212,605.05
Use of Municipal property	278,211.84	258,821.93	19,389.91	
Other receipts	113,444.88	82,760.11	30,684.77	
Incidental and miscellaneous receipts	6,588.96	29,874.77		23,285.81
Insular lottery		7,456.34		7,456.34

Total	\$5,976,967.86	\$5,937,999.57	\$282,315.49	\$243,347.20

	EXPENDITURES			
	1933 - 1934	1934 - 1935	Decrease	Increase
General Government	\$1,415,825.59	\$1,583,786.24		\$167,960.65
Public order and security	75,470.85	73,762.86	\$ 1,707.99	
Highways and plazas	313,580.88	297,236.26	16,344.62	
Sanitation	404,518.62	374,540.55	29,978.07	
Charity	860,395.66	841,529.56	18,866.10	
Correction	77,841.56	80,652.19		2,810.63
Education	795,020.24	776,873.80	18,146.44	
Construction and permanent improvements	37,654.01	19,728.33	17,925.68	
Loan Indebtedness:				
Ordinary funds	509,185.13	435,692.96	73,492.17	
School funds	95,062.95	87,834.67	7,228.28	
Special taxes	1,392,411.70	1,364,362.15	28,049.55	
Special fund for electric service		1,900.00		1,900.00
Total	\$5,976,967.19	\$5,937,899.57	\$211,738.90	\$172,671.28

The consolidated cash balance of all municipalities at the close of business on June 30, 1935, amounted to \$3,187,425.80 of which \$63,130.70 pertained to the general fund and \$40,119.02 to school funds. These last two amounts represent the only available cash to meet budgetary liabilities and the remaining portion of the balance represents cash bonds and deposits, loan funds and other special funds.

The property tax is the most important source of revenue of the municipalities. The collection of property taxes accounted for by the 76 municipalities during the fiscal year amounted to \$4,360,032.13, or an increase of \$210,783.20 over the previous year. These property taxes correspond to the portion pertaining to the municipalities and do not include the portion of the tax levied for the insular government or for other purposes.

The municipal bonded indebtedness on June 30, 1935, was as follows: Principal \$17,006,851.86. Interest accrued and payable amounted to \$33,515.38. The debt incurring margin of municipalities on June 30, 1935, amounted to \$3,468,231.92, as compared with \$3,121,563.63 at the close of the previous year. There are 41 municipalities which have available a borrowing margin amounting to \$4,404,501.89, while 31 municipalities have exceeded their debt limit in the sum of \$996,269.97. The difference between these two figures gives a net borrowing capacity of \$3,408,231.92 as before stated.

It has been suggested that there might be some possibility of refunding some of the municipal bonds outstanding provided the insular government assumed responsibility for the municipal bonded indebtedness, the municipalities to issue bonds in favor of the People of Puerto Rico for the amount of retired or converted municipal bonds and a readjustment of the borrowing capacity of the municipalities to be made as might be required to carry out the idea. Legislation to this effect was introduced at the last regular session but it was not passed.

The Governor carefully investigated this matter, while

he occupied himself with the larger subject of refinancing insular bonds during his visit to Washington last spring. The records show that only a few small issues of municipal bonds are callable before 1940. It is conceivable that some holders of municipal obligations would accept an offer to exchange them for direct obligations of the insular government bearing a lower rate of interest, but it is most unlikely that any considerable amount would be converted. For these reasons it will be well to postpone action on legislation authorizing any direct assumption of municipal obligations.

PROPERTY TAXES

Because there are numerous different taxes levied and collected by the insular government, the most important of which are property, income and excise, it is not possible to review them all in this report. For detailed information on the subject one must refer to the report of the Treasurer of Puerto Rico for the fiscal year. An exception will be made, however, of the tax on real and personal property since the whole economic structure of the island rests on the sum total of the assessment of all real and personal property located within Puerto Rico, and because the proceeds of this tax is the principal source of municipal revenue and the major source of revenue of the sinking funds provided for the payment of interest and amortization of the public bonded indebtedness, both insular and municipal.

The assessed valuation of real and personal property in Puerto Rico amounted to \$289,628,594 on June 30, 1935. The similar figure for the preceding year was \$297,119,629. A comparison of the two figures shows a decrease of \$7,491,035 in the property valuation of the country. The decrease of the assessment for the preceding fiscal year was \$17,200,445. There is every indication that the amount of the annual assessment which was approximately \$345,000,000 for the fiscal years 1928 - 1929 and 1929 - 1930 has

reached the bottom of the curve in its descending grade during the depression and that it will begin to rise from now on.

The total amount of property taxes levied for the fiscal year 1934 - 1935 was \$6,330,594.25, divided as follows: tax on individual property \$4,545,246.85 and tax on corporation property \$1,785,347.40. The average rate of property tax for the year was 2.186 per \$100 which is somewhat lower than that for the previous year. The total amount of property tax collected during the year was \$6,373,099.68 which shows an increase of \$404,754.75 compared with collections for the previous year, which amounted to \$5,968,344.93. The similar increase for the fiscal year 1932-1933 was \$455,285.28, or a total increase in collections of \$860,040.03 for the past two years. It is very gratifying to note that despite the unfavorable economic conditions still prevailing in Puerto Rico there has been a notable improvement in the collection of property taxes, which is the most difficult tax to collect at the present time. This improvement is expected to continue.

Aside from the generally improved condition of the island, already spoken of, the collection of property taxes has been facilitated and encouraged by the effects of act number 10, of August 19, 1933, entitled "An act authorizing the Treasurer of Puerto Rico to defer the payment of taxes due and pending collection on real property, or which may have been sold for taxes and may be within the legal period of redemption, for the year 1932-1933 and preceding years; determining the manner and conditions of such deferment; extending the term of duration of the preferred lien constituted by the taxes which are hereby deferred; authorizing the Treasurer to borrow money and providing the manner for payment of the interest and to redeem the debt contracted; providing funds for the application of this act, and for other purposes." The Treasurer of Puerto Rico reports on the assurance of his bureau of property taxes that this tax deferment law will be a success, in spite of the increased quantity of work required for an the difficulties to be overcome in the application of a statute which changes fundamentally, though temporarily, the procedure for the collection of the property tax in force for over thirty years.

I am informed that this law was enacted to meet a situation growing out of the depression when it was practically impossible to the majority of property owners to pay their taxes, and at a time when the administration became convinced of the futility of attempting tax sales for the lack of bidders. Similar conditions prevailed in many of the States during the years 1931 and 1932 and they were met in similar ways. The alternative consisted in the adjudication of the property to the government after the second advertisement. The government had no interest, of course, in taking over the property. This was done only in those cases where the Finance Department felt almost certain that the property would be redeemed during the year allowed by law for this purpose. The privilege of post-

ponement was protected by the discretion lodged in the Treasurer to grant the deferment of the tax only in cases where he was convinced of the taxpayer's inability to pay. The payment of the tax is postponed for a period of ten years, the deferred taxes to accrue interest at the rate of three percent per annum and to be paid in ten equal annual instalments. The privilege thus granted and its continuance is predicated on two conditions (1) that the annual instalment be paid on the due date, to wit, the first day of July and (2) that the new taxes levied since the first of July, 1933, be paid promptly. There have been a number of cases where taxpayers have lost the privilege because of non-compliance with the foregoing terms. The vast majority of the taxpayers, however, are living up to the stipulations of the law.

The preceding explanation is made that all may be fully informed that the government of Puerto Rico will make use of leniency with taxpayers only in furtherance of the main purpose of collecting the taxes owed by them.

So that a number of taxpayers who had not availed themselves of the benefits of deferment provided by act number 10 of August 19, 1933, might do so, the Legislature amended that act on April 15, 1935, extending until October 31, 1935, the time for admission of applications for postponement. The privilege was to be granted on condition that the applicant has paid in full all taxes and surcharges in arrears on June 30, 1935. It may be seen from the foregoing that the terms of the law are clear and that in its application the fiscal authorities may grant no additional favor to any one.

I am unalterably opposed to all further legislation remitting taxes or deferring the collection or payment of them, because after all failure to pay by one person falls as a burden upon those who pay.

The collection of the property taxes deferred in the manner previously explained amounted to \$337,994.10 for principal and \$91,269.49 for interest during the fiscal year.

Of the total amount of \$6,330,594.25 of property taxes levied for the last year, the sum of \$4,605,824.97, exclusive of surcharges, was actually collected, leaving the sum of \$1,724,769.28 of such taxes pending collection on June 30, 1935. In addition, there is the sum of \$5,815,228.20 from previous years pending collection also, thus making a grand total of \$7,539,997.48, distributed as follows:

Under attachment and subject to public sale	\$4,098,617.16
Under deferred payment	2,807,924.77
In litigation	300,025.24
Probably uncollectible	271,866.44
Claims under investigation	61,563.87

Total	\$7,539,997.48

The Department of Finance is now carrying on a vigorous campaign for the collection of a large portion of the taxes in arrears and undeferred amounting to \$4,732,072.71

during the coming fiscal year. The economic improvement thus far achieved by the island lends hope for a successful campaign.

BANKS AND BANKING

The number of banks doing business in Puerto Rico at the close of the fiscal year was fourteen, with eighteen branches, including those of the Royal Bank of Canada at Ponce and Mayagüez, the Bank of Nova Scotia at Fajardo and the branches of the National City Bank of New York at Arecibo, Bayamón, Caguas, Mayagüez and Ponce. These banks and branches are under the supervision of the Treasurer of Puerto Rico, with the exception of the six branches of the National City Bank of New York and the San Juan branch of the Chase National Bank of the City

	June 30, 1934	June 30 1935	Increase or Decrease
Aggregate deposits			
Checking accounts (not including Government and Municipal deposits)	\$31,011,701.70	\$36,421,368.07	17.45%+
Savings accounts (not including Municipal deposits).	11,192,294.76	11,129,537.82	0.56%—
Paid-in capital, surplus and undivided profits (not including sundry reserves and the amounts due head offices by branches of foreign banks)	10,984,703.20	13,213,356.39	20.29%+
Cash (including only U. S. lawful money)	4,073,607.75	4,182,480.15	2.67%+
Bond and stock investments	4,394,544.75	4,599,022.89	4.65%+
Number of checking accounts	692,663.09	1,318,073.06	90.3 %+
Number of savings accounts	15,133	19,867	31.28%+
	35,692	35,945	.7 %+

On the other hand, loans on June 30, 1935, totalled \$31,871,570.10 as against \$34,082,297.13 on June 30, 1934, a decrease of \$2,210,727.03 or over 6 percent.

In connection with the general conditions of business during the past seven years, and especially since the collapse of security values in the New York market and the beginning of the depression in the fall of 1929, it is interesting to record the extreme high and low points of the amounts involved in the most important items of the banking business done in Puerto Rico.

Savings	Maximum	June, 1929	\$14,815,848.92
	Minimum	Mar. 1933	8,196,384.91
Other Deposits	Maximum	Sept. 1928	36,030,471.66
	Minimum	Nov. 1933	12,901,335.36
Total Deposits	Maximum	Sept. 1928	49,912,521.95
	Minimum	Mar. 1933	21,946,142.81
Loans	Maximum	Jan. 1930	71,185,239.93
	Minimum	Aug. 1934	30,864,066.96
Cash on hand	Maximum	Jan. 1934	5,467,431.83
	Minimum	Apr. 1932	1,737,763.95

The condition of the banks and foreign banks doing business in Puerto Rico is entirely satisfactory.

of New York, which are under the jurisdiction of the Comptroller of the Currency.

On September 29, 1934, the Santurce branch of the National City Bank of New York was taken over by the Banco Popular de Puerto Rico and has since been operated as a branch of the latter bank. On December 28, 1934, the Roig Commercial Bank, Humacao, Puerto Rico, with the approval of the Treasurer, reduced its paid-in capital from \$142,010 to \$75,000. This reduction, as well as the closing of its branches at Juncos and Río Piedras, was deemed advisable in order to facilitate the reorganization of the bank.

Aggregate figures reported by all banks on June 30th disclose a remarkable improvement of conditions, as compared with those reported on June 30, 1934. A comparative statement of the most important items follows:

PUBLIC WORKS

Roads and Bridges.

The Department of the Interior has charge of various activities of the government, the principal ones of which are: public works which includes the construction and maintenance of insular roads and buildings, the insular telegraph and telephone system, the public lands, the harbors and docks and their improvements and administration, the enforcement of the automobile law, and the supervision of the Puerto Rico and Isabela irrigation systems. The Puerto Rico irrigation service embraces the territory on the south side of the island at the center of which is the city of Guayama. By far the most important of the Department's activities is the public works.

The construction of a first-class system of roads is the best investment made by the government of Puerto Rico during the thirty-seven years of its existence and special care is given to preserve this investment at full value by keeping the roads in first-class condition through a well tried out procedure of road maintenance. The total length of insular roads is 1,872.42 kilometers of which 275 kilometers were built under the Spanish government prior to the American occupation of the island. The total cost of these roads to date is \$23,365,122.10 all of which was paid by the

insular government with the exception of \$407,237.32 which was obtained from the federal government, \$38,129.35 out of Reconstruction Finance Corporation funds and \$2,479.50 out of Puerto Rico Hurricane Relief Commission funds, both expended during the fiscal year 1932-1933, and \$366,628.42 out of Public Works Administration funds expended during the last two fiscal years. The total of these sums being deducted, there is left a total expenditure for roads of \$22,957,884.83 which the insular government has financed through its own efforts, unaided by anyone, the major portion of that sum having been raised by the issue of

bonds. A large part of the present insular indebtedness is due, therefore, to the construction under the general plan of insular roads. This is the result of a well established policy of road building by the insular government, as the principal factor in the development of the island. The following table gives detailed information as to what has been done in the matter of road building from its beginning until June 30, 1935:

INSULAR ROADS AND BRIDGES CONSTRUCTED IN PUERTO RICO

Fiscal Year	Length and Cost	Total	Kms. Constructed
1922-23	Up to June 30, 1923	\$12,140,554.24	1,360.90
1923-24		1,750,716.57	65.10
1924-25		3,743,458.45	110.95
1925-26		1,246,255.93	44.70
1926-27		1,263,405.71	91.65
1927-28		781,205.19	32.10
1928-29		946,218.38	80.40
1929-30		381,989.28	13.50
1930-31		183,333.97	10.77
1931-32		263,700.13	12.30
1932-33	A—From Financial Reconstruction Funds	\$ 38,129.35	
	B—From Puerto Rico Hurricane Relief Commission	2,479.50	
	C—From Insular Government Funds	181,306.35	
		221,915.20	14.80
1933-34		35,413.16	3.00
1934-35	A—From Federal Funds 24.45 Kms.	366,628.47	32.25
	B—From Insular Government Funds 7.80 Kms.	40,327.42	
	Total	\$23,365,122.10 (*)	1,872.42

(*) A—Constructed by Spanish Government: 275 Kms. \$2,560,927.07
 B—Constructed by United States Military Government: 172.60 Kms. \$1,085,697.07

There has been little construction of insular roads during the past year, for lack of funds. The length of insular roads completed was 32.25 kilometers. Of this 7.8 kilometers were built with insular and the balance of 24.45 with federal funds provided by the Public Works Administration. The expenditure of insular money for the purpose was \$40,342.42. There are included in this road construction three bridges, the largest one of which, built over the Tallaboa river, has a sixty meter span.

The ownership of the steel bridge over the Martin Peña channel, previously owned by the Puerto Rico Railway, Light and Power Company, was transferred to the People of Puerto Rico as a condition for approval by the Public Service Commission of the discontinuance of the tramway service to Río Piedras. The bridge has been repaired and access given it by the building of a detour from road number 1. It is now used to relieve the old Martin Peña bridge of part of its heavy traffic. This work was done with the cooperation of the Puerto Rican Emergency

Relief Administration.

There is yet considerable to be done in the way of road building in order to complete the general system of insular roads. There are 19 unfinished roads with a total length of 429.4 kilometers the construction of which is estimated to cost \$3,220,000, exclusive of 25 large bridges estimated to cost \$638,000, or a total of \$3,858,000 is required for the completion of the whole project of roads and bridges. Federal aid is urgently needed for this purpose. Road building is the most efficient way of rendering aid to the needy as experience shows that two-thirds of the cost of a road goes for labor. On account of the excessive population and the topography of the country there is practically no place in the world where good roads render a more effective service. I had planned and confidently expose that the essential road system for agricultural development of the island would be provided from federal funds. The insular government would be able to furnish the necessary funds to keep in permanent repair the roads and bridges when once they are fully constructed, but would not be able

to build the roads. The total revenue from the gasoline tax of seven cents per gallon will be needed for maintenance. Many roads are only partially finished and it is impossible to develop the economic use of many sections of fertile country because they are practically paralyzed through lack of ingress and egress. In fact a large number of the farms that are to be provided for from funds for reconstruction, in the way of shade trees, drainage, fertilization, protection against erosion, and particularly provision for housing on individual farms for laborers, will be almost isolated through absence of road service. The completion of these roads should all be included in the projects for the Puerto Rico Reconstruction Administration.

The following table contains details as to the location, length and cost of these roads and bridges:

TABLE SHOWING SECTIONS OF INSULAR ROADS AND BRIDGES TO BE CONSTRUCTED IN ORDER TO COMPLETE THE INSULAR ROAD PLAN

Roads	Total length of road Kms.	Total length of road to be constructed	Estimated Cost
Loíza-Juncos	20	14.3	\$210,000.00
Barceloneta-Utuado	44	19.4	295,000.00
Jayuya-Orocovis	20	8.1	121,000.00
Utuado-Jayuya	21.4	12.0	180,000.00
San Lorenzo-Patillas	35.3	21.0	315,000.00
Cayey-Salinas	32.7	6.4	95,000.00
Coamo-Orocovis	23.5	13.0	300,000.00
San Germán-Las Vegas	30.7	18.4	276,000.00
Bayamón-Aguas Buenas	20.0	16.0	160,000.00
Aibonito-Cayey-Salinas	14.3	10.0	150,000.00
Añasco-San Sebastián	30.7	18.0	270,000.00
Guayama-Carite	20.0	13.0	130,000.00
Sabana Grande-Lajas	13.0	6.3	70,000.00
Carolina-Juncos	24.8	14.5	218,000.00
Villalba-Orocovis-Coamo	20.0	8.0	120,000.00
Hatillo to Road No. 13	19.2	11.2	168,000.00
Trujillo Alto-Gurabo	22.3	3.5	26,000.00
San Germán-Rosario	7.5	5.5	60,000.00
Isabel II-Playa Grande (Vieques)	10.0	7.0	56,000.00
Total roads	429.4	225.6	\$3,220,000.00
Bridges			
Valenciano River-San Lorenzo-Las Piedras Road			\$ 18,000.00
New bridge over "La Plata" River Bayamón-Vega Alta Road			70,000.00
Loco River-Sabana Grande-Yauco Road			35,000.00
Merle River-Maunabo-Patillas Road			40,000.00
Chico River-Maunabo-Patillas Road			20,000.00
Palo Hincado River-Barranquitas-Orocovis Road			15,000.00

Botias River-Barranquitas-Orocovis Road	15,000.00
5 Bridges on Alto Bandera-Jayuya Road	50,000.00
Yaguez River-Mayaguez	30,000.00
3 Bridges on Lajas-Boquerón Road	20,000.00
Gurabo River-Trujillo Alto-Gurabo Road	30,000.00
4 Bridges on Mayaguez Reformatory School Road	80,000.00
Añasco River-Añasco-Mayaguez Road	125,000.00
Jucyes River-Road No. 3	25,000.00
Salinas River-Road No. 3	25,000.00
2 Bridges over Maracuto Creek Carolina-Juncos Road	40,000.00
Total Bridges	\$ 638,000.00
Grand Total (Roads and Bridges)	\$3,858,000.00

The work of surveying and constructing municipal roads by the insular government has been carried on with limited means during the fiscal year. The sum of \$200,000 from the proceeds of the gasoline tax was assigned for the development of the general plan of municipal roads. This money has been used for finishing the construction of roads begun during the previous year and for building some new roads. The sum of \$192,308.46 was spent, the three main items of this total being: payments on road construction contracts \$123,072.89, office personnel \$33,402.85, and inspection of roads built under contract \$19,943.47. There were 30.60 kilometers of municipal roads surveyed, 11.00 kilometers were built during the year and paid for with insular funds exclusively, and during the last two fiscal years 35.64 kilometers were built with insular funds and funds of the Puerto Rican Emergency Relief Administration. These roads are all sections of short length but of considerable importance. In addition to the sum of \$200,000 for road construction, as already explained, there was spent last year for maintenance of insular roads the sum of \$629,508.89, as will be explained later, making a total sum of \$829,508.89 expended during the year for construction and upkeep of public roads.

The total amount expended on road construction by insular and federal governments was \$310,830.72 distributed as follows:

<i>Fiscal year 1933-1934:</i>	
Insular funds	\$68,195.53
P.R.E.R.A.	94,471.01
	<hr/>
	\$162,666.54
<i>Fiscal year 1934-1935:</i>	
Insular funds	\$88,158.19
P.R.E.R.A.	60,005.99
	<hr/>
	\$148,164.18

The Department of the Interior has also taken care of the preparation of projects for highways, roads and bridges to be constructed by the Public Works Administra-

CONVIRTIENDO UN DEPOSITO MINERAL EN UNA MINA

Por *Horatio C. Ray,*

Ingeniero de Minas del Negociado de Minas

(Traducción por Martín López Sanabria, C. E.)

Como parece haber resurgido el interés en las cuestiones mineralógicas en Puerto Rico, se hace pertinente en esta oportunidad llamar la atención de las personas interesadas en el desarrollo de un depósito mineral, hacia algunos de los peligros a que están expuestos en la persecución de sus deseos, y hacia los medios de evitarlos.

Sería conveniente, antes de seguir adelante, definir algunos de los términos que habrán de usarse en este artículo, de manera que sus significados, en la acepción exacta con que se aplican en el presente artículo, puedan ser fácilmente comprendidos. El término "depósito mineral", en su sentido más amplio, como se usa aquí, se define como cualquier propiedad o predio de terreno que muestre mineral de suficiente interés para inducir, sobre una base de relativa seguridad, a un más intenso laboreo, llamado "desarrollo", sin tomar en consideración el trabajo que se haya efectuado anteriormente. Esto es, la masa de mineral permanece siendo un "depósito mineral" aún cuando hubiere sido sometida a un considerable laboreo, mientras los trabajos efectuados no hayan demostrado que la propiedad es una mina fructífera. Por "desarrollo" se entiende el trabajo efectuado en un esfuerzo por exponer la mena o las menas del depósito mineral, lo suficiente para poder determinar su magnitud y valor, para de ahí juzgar si su explotación como una mina ha de rendir beneficios bajo condiciones regulares. "Brotos de mineral" son porciones de una vena o veta, ricamente cargadas de mineral de alta calidad. Mena "desarrollada o esbozada" es aquella cuya medición se hace posible por lo menos en tres lados, que se hallen a no más de ciento cincuenta pies de separación en los depósitos regulares. En los depósitos irregulares la estimación se basa más bien en el juicio del ingeniero que en los cálculos matemáticos. "Reservas minerales" son el presunto tonelaje de mineral que puede explotarse. Una "promesa mineral" es cualquier porción de la masa mineral, que se halle expuesta en dos de sus lados y en una pequeña porción de la masa además. También se denomina "promesa mineral" a cualquier superficie de una masa mineral expuesta en un sólo lado, con tal que pueda presumirse racionalmente la existencia de más mineral.

"Rocas eruptivas" son las masas o filones de roca ígnea que han penetrado los estratos sedimentarios al subir del interior. El granito y la diorita son ejemplos. "Depósitos metamórficos de tocamiento" son los que ocurren en la superficie alterada de contacto entre las masas de roca eruptiva y la roca estratificada. Un "pliegue anticlinal" es un estrato en comba, a modo de arco con el trasdós hacia arriba; mientras que un "pliegue sinclinal" es uno en forma de U. Las "rocas sedimentarias" se componen de material de acarreo desprendido por el desgaste atmosférico y arrastrado por efectos de la erosión. "Rocas ígneas" son las que se consolidan de un estado magmático, y el término incluye tanto las volcánicas como las eruptivas. "Dolomitización" es el proceso de la transformación de la caliza en dolomita, causado por la impregnación de la caliza con carbonato de magnesio, lo que forma el carbonato cálcico de magnesio. La "silicificación" es causada por la penetración de soluciones preñadas de sílice, y la subsiguiente deposición de esta sílice en las rocas adyacentes a las grietas y hendiduras en que pueda haber mineral.

Un "túnel" es una galería subterránea horizontal o casi horizontal, y por lo tanto se construye en una ladera. Un "tiro" es un pozo profundo abierto en la superficie y cavado vertical o casi verticalmente. Un "contratiro" es un tiro construido en el interior de una mina. Una "rampa", como indica su nombre, es una galería inclinada construida desde el interior hacia, y algunas veces hasta la superficie.

Una "mina" es cualquier depósito mineral donde el desarrollo ha comprobado la existencia de mineral de alto valor suficiente para garantizar su remoción y subsiguiente tratamiento metalúrgico, rindiendo beneficio. Los cuatro factores esenciales que constituyen la explotación de una mina, son:

(1) Un depósito mineral con una mena persistente o continua, susceptible de desarrollo que rinda tonelaje suficiente de mineral fructífero, y ubicada a una distancia razonable del abastecimiento de agua y las facilidades de transporte.

(2) Inversión de suficiente capital para el desarrollo, instalación y operación de la mina y la planta, para hacer

tion, adapting them to the method of bidding and specifications used by that federal agency. These projects have a total estimated cost of \$634,752.17, this sum being distributed as follows: for roads \$238,525.47, and for bridges \$396,226.70. The road projects include sections of two important insular highways, to wit, Cayey to Cidra, 6.7 kilo-

meters and Coamo to Orocovis, 2 kilometers. The bridge projects include the very important bridge over Martin Peña channel, in San Juan, estimated to cost \$113,112.35.

(To be continued)

un negocio lucrativo.

(3) Mercado listo para absorber el producto.

(4) Dirección competente y eficaz.

Los cuatro son necesarios para el éxito, pero el último es particularmente importante.

En la presente exposición se presumirá que el depósito mineral mencionado en (1) arriba, está disponible. Sin embargo, debemos prevenirnos contra la tendencia a considerar todas las menas expuestas, como depósitos minerales. Existen al presente en Puerto Rico muchas menas expuestas que no han alcanzado la categoría de depósitos minerales sencillamente porque, ni su extensión, ni el valor del mineral han sido determinados. Esa determinación se realiza generalmente por medio de hoyos, trincheras y a veces tiros y túneles, acompañados estos trabajos de análisis del mineral expuesto, con miras a determinar su valor. Los estudios geológicos son también muy valiosos a este respecto y sirven de orientación en cualquier trabajo de desarrollo posterior, si éste se emprendiese. Antes de que una mena cualquiera pueda ser considerada como un depósito mineral, capaz de ser desarrollado, debe ser examinada por un ingeniero de minas experto, y su consejo seguirse.

Desde el punto de vista del ramo de minería, los yacimientos se clasifican en cuatro grupos generales:

(1) Venas o vetas, donde el mineral ocupa una grieta o serie de grietas en las rocas del sitio.

(2) Depósitos de desplazamiento, como oceres y almagros, donde el mineral ocurre en masas segregadas, generalmente en las calizas circunvecinas de las rocas eruptivas.

(3) Depósitos diseminados, consistentes de azufrado mezclado con masas de rocas, bien sean éstas sedimentarias o eruptivas.

(4) Depósitos estratificados.

En regiones mineras donde se hayan observado depósitos minerales, es prudente practicar un estudio de las minas vecinas, con miras a obtener toda la información necesaria acerca de los hábitos y ocurrencia de los minerales explotables del sitio, así como del tamaño, forma y persistencia de profundidad de los filones. Aunque esto no es posible en Puerto Rico, la experiencia obtenida de estudios practicados en depósitos similares de otras partes, es siempre de algún valor.

La roca del sitio donde ocurre el depósito, así como el tipo de depósito, son factores importantes en la determinación de la persistencia de la mena. Los depósitos en caliza y a lo largo de la superficie de contacto de las rocas eruptivas con la caliza, así como con otras rocas sedimentarias, son generalmente de forma irregular; y las masas aisladas son frecuentemente de extensión limitada, aunque a veces alcanzan un gran tamaño. Las inferencias obtenidas de la observación y estudio de los afloramientos, en lo que concierne a la forma y tamaño de tales depósitos de metamorfismo de tocamiento, no son infalibles, y las predicciones relativas a las superficies infrayacentes, son inseguras. La exploración de estos depósitos debe limitarse a los bordes

de las rocas eruptivas, excepto cuando una zona altamente mineralizada se extiende hacia afuera, brotando de la masa.

El estudio cuidadoso de los brotes de mineral presentes en una zona mineralizada, o en las venas o vetas, es también importante al planear los desarrollos. Los brotes de mineral pueden distinguirse por la presencia de ciertos minerales o sus relaciones con las características geológicas. Algunos ocurren cuando las grietas intersecan una zona mineralizada o una vena; otros, cuando la vena misma se encuentra altamente fracturada, o cuando existen zanjas o cavidades en la vena. Los pliegues anticlinales o sinclinales en las rocas sedimentarias, son frecuentemente sitios favorables a la deposición de mineral. La proximidad de bancos de roca, puede ser también una indicación.

La mayoría de los depósitos metalíferos no-ferruginosos, ocurre en distritos de abundante roca eruptiva, y los yacimientos se encuentran con frecuencia cerca de las superficies de contacto de las rocas eruptivas. En ciertas áreas se ha descubierto que extensiones dendríticas de grandes masas de rocas eruptivas, señalan hacia los sitios donde ocurren los yacimientos. En otros casos, estos ocurren en los sitios en que las rocas sedimentarias parecen penetrar la masa ígnea.

La proximidad de un yacimiento mineral donde la caliza es la roca circundante, la indica algunas veces la dolomitización de la caliza, transformación que puede extenderse hasta una distancia considerable del yacimiento. Donde las rocas que encubren los yacimientos son toscas o esquistas, se nota frecuentemente la silicificación de las paredes adyacentes de la masa pétreo, y la roca cerca de los yacimientos minerales asume un color más claro, o aparece como blanqueada.

De éstas y otras indicaciones que pueden ser observadas por un ingeniero experto, se puede llegar a interpretaciones de la mayor importancia en la preparación de los planes para el futuro desarrollo de la mina.

Algunos tipos de yacimientos son más continuos que otros. Los filones y venas son los más persistentes, y con frecuencia se pueden hacer predicciones de alguna validez en lo que concierne a la continuidad del mineral entre puntos conocidos del mismo depósito. Sin embargo, raramente es prudente estimar la capacidad de una planta de tratamiento basándose en informaciones de probable tonelaje o posible cantidad de mineral, en yacimientos expuestos por un solo lado, o penetrados únicamente por un túnel o un tiro.

Para desarrollar una mina es necesario invertir capital mientras pasa por la categoría de depósito mineral. Es en esta etapa que existe el mayor riesgo para la inversión de capital, y los fracasos pueden atribuirse la mayor de las veces, al uso indebido del capital disponible, mejor que a la limitación que generalmente se aduce del mineral explotable, o a las condiciones de operación. El consejo y opinión de un ingeniero de minas competente son esenciales en cualquier empresa de minería, pero son de importancia primordial en el desarrollo de un depósito mineral. La

probabilidades de fracaso se reducen grandemente por medio de la aplicación de sanos principios financieros y sólidas normas de negocio, y colocando frente a los trabajos un hombre de solvencia técnica y experiencia en la administración de una mina. Para administrar una central azucarera, construir un puente, o arreglarse la boca, no se escoge al primero que llega, sino que se selecciona un administrador experto de centrales, un ingeniero de puentes o un dentista, según sea el caso. Sin embargo, cuántos casos no vemos en que la única cualidad del hombre encargado de un desarrollo es su afición por el licor, su habilidad para relatar cuentos e historietas o su condición de familiar indeseable que necesita quitarse de encima algún funcionario de la compañía. Es realmente extraño que hombres competentes de negocio, quienes exigen lo mejor de sus propios empleados, entreguen la administración de sus minas a manos incompetentes, sin experiencia y muchas veces nada de honradas.

La insuficiente y mal dirigida exploración de las menas, es con frecuencia la causa del fracaso al tratar de convertir un depósito mineral en una mina, o al tratar de hacer de una mina una empresa fructífera durante cierto número de años. La falta de capital impide frecuentemente a los dueños u operadores de pequeñas minas, extender los trabajos de desarrollo, a menos que puedan hacerlo de los beneficios que rinda el mineral. El confeccionar un producto vendible puede requerir una planta de beneficio, el costo inicial de la cual, basado en el mineral expuesto, puede o no estar justificado. Sin embargo, el deseo de producir, no sólo del operador, si que también de los que invirtieron su capital para los trabajos iniciales de desarrollo en el depósito mineral, les incita a invertir capital adicional para aumentos imprudentes en los establecimientos de beneficio, con la esperanza de obtener resultados más rápidos, cuando debieran usar este capital para trabajos de desarrollo. NINGUNA INVERSION HECHA EN UNA PLANTA DE BENEFICIO ESTA JUSTIFICADA HASTA TANTO UN TONELAJE SUFICIENTE DE MINERAL HAYA SIDO DESARROLLADO, CAPAZ DE RETRIBUIR, DEL RENDIMIENTO DE LAS RESERVAS MINERALES, EL CAPITAL QUE SE INVIERTA. El autor recuerda una región aurífera del Oeste de los Estados Unidos, donde hay, o había hace varios años, doce plantas de beneficio completamente ociosas, y lo que es más, algunas completamente en ruinas; y donde la mayor parte de los fracasos pueden atribuirse a estas tácticas de "primero la planta que la mina", y también a haberse entregado su dirección a simples aficionados.

Para determinar las reservas minerales de una mina, debe uno cavar inteligentemente de forma que se muestre la mena. En territorio montañoso, el túnel es el mejor medio para el desarrollo de las reservas minerales, debido a que se puede continuar el progreso de los trabajos con el mismo número de hombres, cualquier agua que se encuentre siendo automáticamente desechada por medio de una leve pendiente imprimida al piso hacia afuera, y la disposición

de los productos pudiéndose efectuar a bajo costo por medio de vagonetas de arrastre. Presúmase que en dicho túnel de desarrollo, la mena encontrada en la superficie resultase ser de alta calidad en toda una longitud de seiscientos pies, con variaciones, desde luego, en la calidad, pero siempre de contenido mineral explotable. Este túnel, por lo tanto, expondría una cara del yacimiento. Presúmase que a los doscientos pies de elevación en la misma ladera se cavase otro túnel a lo largo del mismo yacimiento, y que éste mostrase una longitud de quinientos pies de la masa de mineral. Este expondría la mena por un segundo lado. Ahora, una determinación del ancho del yacimiento mineral en diversos puntos de su longitud, rendiría una anchura media que equivaldría a exponer el tercer lado. Basado en estas determinaciones se podría hacer un cálculo del volumen de las reservas minerales. Si se han hecho análisis del mineral a intervalos suficientemente frecuentes, tanto a lo largo de los túneles como de las galerías que se practican a ángulo recto con estos para determinar el ancho, se puede obtener el valor medio por tonelada, y de éste el valor total de las reservas minerales. Presúmase que se calcula de este modo que la cantidad total del mineral alcanza un valor de cien mil dólares, y que el costo inicial de la planta de beneficio requerida, fuese sesenta mil dólares. En este caso, el capital necesario para la planta puede prudentemente invertirse, pues restan cuarenta mil dólares para responder de los gastos de operación y garantizar un margen de beneficio, sin contar con la probable y muy posible existencia de mineral adicional que pueda subsiguientemente descubrirse por medio de los túneles y tiros hechos durante la explotación.

En regiones llanas o donde la pendiente de las laderas es muy suave, el desarrollo tiene que efectuarse probablemente por medio de tiros y pozos. Este método es más lento, requiere un equipo más costoso para remover el material, y requiere la instalación de una bomba para sacar el agua, en caso que se presente. El mismo modo general de desarrollo se usa. El tiro puede ser cavado en la mena o en la roca adyacente. La primera forma, mantiene a uno advertido en todo tiempo del carácter del mineral atravesado, pero tiene con frecuencia la desventaja de que se hace difícil mantener el pozo abierto, debido a que el material pétreo es pesado y quebrado, y por tanto no es fácil retenerlo en su sitio. En la última forma, el filón se encuentra por medio de contratiros y galerías horizontales. En cualquiera de los dos casos se practican túneles a intervalos, ya en el filón, ya en la roca adyacente. Presúmase que se construye un túnel a una profundidad de cien pies, y otro; a una de trescientos pies, y que en ambos casos la longitud de la mena resulte de quinientos pies. Esto expone un filón de doscientos pies de peralte por quinientos pies de largo, y entonces la anchura se determina por medio de galerías horizontales a intervalos convenientes, pudiéndose calcular así el volumen total. Además de este volumen, está el mineral parcialmente desarrollado, sobre el primero y bajo el segundo túnel. Si los valores del mine-

GEOLOGIA DE PUERTO RICO

Por Howard A. Meyerhoff

(Traducción por Martín López Sanabria)

CAPITULO VII

LA GEOLOGIA ECONOMICA DE PUERTO RICO

El interés y la actividad que giran actualmente alrededor de los recursos minerales de Puerto Rico hacen especialmente pertinente un examen del andamiaje geológico en que descansan los minerales industriales. Desde todos los puntos de vista de la especulación teórica, la isla ofrece promesas excelentes de riqueza mineral. Contiene rocas de la Era Supra-Cretácea y la Terciaria, las que en muchas partes del globo son notorias por su contenido de petróleo y carbón. Pero, a pesar de eso, Puerto Rico no ha sido dotado equitativamente con aprovisionamiento de estos combustibles. Los estratos supra-cretáceos están eminentemente compuestos de fragmentos pirogénicos; y, con la excepción de algunos yacimientos de caliza y tosca, se acumularon demasiado rápidamente para poder proveer la quietud y el tiempo que requiere la sedimentación de la materia orgánica que forma el carbón y el petróleo. Durante la Epoca Terciaria, por otro lado, las aguas donde se depositaron las calizas eran demasiado claras; y aún cuando la materia orgánica debió estar presente en gran abundancia, sufrió, sin embargo, completa descomposición antes de que se hiciese posible su sumersión y subsiguiente conservación. Únicamente en los estratos básicos —las toscas de San Sebastián— existieron condiciones favorables al resguardo de la materia vegetal, y se formaron algunas capas finas de lignito impuro. Estas ofrecen más bien perspectivas limitadas para un desarrollo comercial productivo.

Las rocas cretáceas de Puerto Rico contienen muchas intrusiones de masas ígneas de composición andesítica y diorítica. En otras partes del mundo, las intrusiones de esta naturaleza han enriquecido las rocas invadidas. En gran parte de la región que bordea el Océano Pacífico, por

ejemplo, se encuentran depósitos metálicos en íntima asociación con rocas de estos tipos. Oro, cobre, plata, plomo, y zinc, son algunas de las numerosas sustancias metálicas que se encuentran; y la semejanza en la composición química y edad geológica entre las intrusiones ígneas de Puerto Rico y las de la costa del Pacífico, llevarían al geólogo a esperar una mineralización comparativamente similar en las rocas más antiguas de la isla. En verdad, casi todos los metales mencionados están presentes, pero la exploración y el desarrollo no han alcanzado aún el punto en que se pueda determinar acertadamente sus posibilidades económicas. A juzgar por todas las indicaciones geológicas, algunos de los minerales presentes son acreedores de un intenso y detenido estudio; y aún en la actualidad se puede proclamar que unos cuantos de los depósitos son fuentes potenciales económicas.

MATERIALES PETREOS

Los productos comerciales más diseminados son las rocas mismas, y entre ellas las calizas son las que han tenido mayor uso, especialmente en la construcción de carreteras. Las formaciones calcáreas de la época Cretácea, generalmente nombradas *caliza azul*, se extraen en muchas partes del interior. Canteras de tamaño moderado se encuentran cerca de Trujillo Alto, La Muda, Corozal, Guánica, Cabo Rojo, y otras partes. En todas las canteras y afloramientos, la roca es casi la misma en calidad, variando en color desde un gris claro a un gris o azul oscuro, y en textura desde una diminuta a una gruesa cristalización. El producto siempre es firme y sólidamente petrificado, cualidad que lo hace especialmente adecuado para las construcciones, a pesar de una cantidad variable de impurezas. Estas últimas, como revela el microscopio, consisten eminentemente de fragmentos volcánicos que fueron arras-

ral llegan a ser suficientemente altos, la mina puede considerarse desarrollada, y el capital necesario puede invertirse. Es evidente que en cualquiera de los dos ejemplos mencionados, el desarrollo sería continuado hasta completar la determinación de los probables depósitos minerales, y llegar así a saber con qué reservas minerales adicionales se cuenta, persistiendo, sin solución de continuidad, en la búsqueda de más mineral fuera de las áreas desarrolladas.

Pero, se nos ha preguntado, supóngase que se invierten veinticinco mil dólares, y la mina no se desarrolla, o el valor del mineral desarrollado es muy bajo para garantizar el funcionamiento de una planta de beneficio. En el primer caso, el dinero se pierde. En el segundo, quizás también

se pierda, aunque las condiciones relativas al valor del metal en cuestión pueden cambiar y convertir la pérdida en ganancia, como ha sucedido con el reciente incremento en el valor del oro, y como ha sucedido en varias ocasiones con las demandas súbitas e inesperadas en el mercado de otros metales. Sin embargo, el capital que no tiene valor para arriesgarse sobre esa base en una empresa minera, debe comprar bonos de juguete. Debemos, no obstante, al llegar aquí, hacer hincapié en el hecho de que el número de fracasos puede ser grandemente disminuído por medio de la consulta inteligente antes de empezar el desarrollo del depósito mineral.

trados por las aguas hasta los no muy profundos mares, cuando los depósitos calcáreos se formaban. Localmente las calizas cretáceas son fosilíferas, y la escala de fósiles se extiende desde los foraminíferos y algas microscópicas hasta los gigantescos rudistas. Algunos de los depósitos son excepcionalmente puros, y por lo menos uno cerca de Cabo Rojo contiene más de 99% de carbonato de calcio. Donde alcanzan este grado de pureza, se pueden extraer de la cantera para aprovecharse de sus propiedades químicas y pueden llegar a obtener un precio mucho mayor en el mercado que los tipos que sólo pueden usarse para afirmado de carreteras.

En varias localidades, la más notable de las cuales está situada a poca distancia hacia el Este de Juncos, las calizas cretáceas han sufrido considerable metamorfismo de tocamiento en los sitios en que ha habido intrusiones de rocas ígneas. En tales casos el carbonato de calcio se ha transformado en un agregado de calcita, calcio y silicatos de magnesio, así como minerales metálicos, algunos de los cuales tienen posibilidades económicas. El metamorfismo de esta intensidad generalmente ha destruido el valor de la roca para usos químicos y estructurales, pero prácticamente en todos los estratos calcáreos de la Era Cretácea ha ocurrido algún metamorfismo. En su mayor parte éste ha envuelto la cristalización del carbonato de calcio, y en muchos sitios se ha introducido pirita. Esta última, junta con otros sulfuros que están presentes de vez en cuando, son constituyentes indeseables; pero casi siempre es posible, por medio de una cuidadosa selección de los afloramientos que han de ser explotados en canteras, encontrar depósitos que suministren piedra excelente como cal básica para el cemento y para otros propósitos comerciales, en los que la pureza relativa es de alguna importancia.

Un exámen de las calizas cretáceas de Puerto Rico, Vieques e Islas Vírgenes revela la presencia de tantas variedades de textura y color, que inevitablemente nos hacemos la pregunta: ¿No sería posible descubrir depósitos que suministren buen mármol comercial? Recientemente se le ha prestado alguna atención a esta posibilidad, y se han hecho estudios de la prominente montaña de caliza que se eleva al Este de la presa de Guayabal y al Noreste de Juana Díaz. En las propiedades de la Atlantic Ore Company, se han hecho algunos taladros en las rocas, pero los depósitos en esa localidad están muy cerca del manganeso, que como se sabe, ocurre aquí generalmente unido al mármol, para que sean susceptibles de desarrollo comercial como tal. El manganeso ha penetrado la roca y le ha impartido una variación extrema de color en sitios muy cercanos unos a otros. El proceso de disolución y las fallas han desarrollado imperfecciones en la roca que la hacen inadecuada para usos ornamentales. Pero hacia el Este y Oeste de esta propiedad, el mármol se extiende por varios kilómetros, y parece enteramente posible que el ojo crítico de un experto logre encontrar depósitos de apropiada calidad. Los taladros hechos en la propiedad de la Atlantic Ore Company indican que la formación de mármol

tiene sólo 300 pies de espesor; y aunque este espesor impone más bien limitaciones definidas sobre la operación de canteras, el color de ante de la roca, y su relativa accesibilidad debieran ser suficiente incentivo para contrarrestar las limitaciones que impone el espesor.

Las calizas Terciarias de mayor extensión se han usado considerablemente como piedra triturada en las carreteras que surcan el llano de la costa Norte y así también la más restringida faja de caliza de la costa sur cerca de Ponce. Estas calizas no suministran piedra particularmente adecuada para este propósito, pues que son impuras y pobremente consolidadas, y en algunos sitios no han resistido bien el tránsito pesado. Sin duda, habrán de continuarse usando en la construcción de carreteras en estas secciones de la isla, aunque sólo sea por su accesibilidad y bajo precio; pero en su mayoría son inadecuadas para cualquier otro uso comercial.

En Cayo Icaos y las islas cercanas de la Cordillera de Arrecifes al Noroeste de Fajardo, una variedad local de la formación de San Juan provee una arena calcárea de excepcional pureza. Esta última cualidad, así como la pobreza de su consolidación, ha hecho la extracción en canteras y el tratamiento de la roca una cuestión sencilla y barata, y la Central Fajardo ha empleado este depósito calcáreo en su propio molino y ha vendido el producto en diferentes sitios de la isla para ser usado en la manufactura del azúcar. Calizas Terciarias y Cretáceas se han usado localmente para el mismo propósito, y en años recientes ha habido la tendencia hacia desplazar el material de San Juan por el producto Supra-Cretáceo.

Las otras rocas de Puerto Rico han adquirido poca significación económica. Muchas clases diferentes se han usado en la construcción de carreteras pero han sido seleccionadas atendiendo más bien a su accesibilidad que a cualquier propiedad especial que pueda hacerlas particularmente adecuadas como material de construcción. Las dioritas y granitos, que ambos caen bajo la denominación comercial de granito, no han sido nunca estudiados en cuanto a sus posibilidades potenciales como materiales de construcción. Superficialmente las rocas ígneas granitoides de Puerto Rico no parecen adecuadas como material de construcción debido al desgaste atmosférico que han sufrido. Muchos afloramientos muestran también señales de alteración magmática; y donde éste es el caso, la roca así afectada debe ser inmediatamente condenada como inservible en el campo de las construcciones. Hay tanto granito y diorita en la isla, sin embargo, que se podría en confianza predecir el descubrimiento de masas que posean las propiedades mineralógicas, estructurales y de textura que requiere la industria de construcción. Pero no existe la perspectiva de un buen mercado. En los últimos años la industria de construcciones no ha estado especialmente floreciente; y aunque podría pronosticarse un renacimiento, es dudoso el que alguna roca de Puerto Rico, con la posible excepción de los mármoles Cretáceos, pueda entrar en competencia en el Continente. Ni tampoco es aparente que la demanda

insular pueda en ningún tiempo mantener una industria local.

El desgaste atmosférico se ha mencionado como una influencia deletérea para la roca estructural, pero, por otro lado, puede convertirla en producto de utilidad comercial con tal que altere suficientemente los diferentes tipos de rocas. Como se indicó en el capítulo anterior, uno de los productos del desgaste atmosférico es la arcilla; y la arcilla puede tener una gran variedad de usos, de entre los cuales son dignos de atención la fabricación de ladrillos y tejas. Con anterioridad a la ocupación americana en Puerto Rico, casi todas las secciones de la isla tenían depósitos de arcilla y un horno local de ladrillos, pero la manufactura de ladrillos ha sido casi totalmente abandonada como una industria insular. Existen varias razones de por qué ha cesado la fabricación de ladrillos. La popularidad del cemento; la aprehensión de que las estructuras de ladrillo no resisten las moderadas sacudidas sísmicas a que están esporádicamente sujetas; y el éxito en la competencia de fábricas del continente, de las que se ha solicitado el aprovisionamiento de ladrillos refractarios necesarios en la construcción de calderas y hornos para las centrales; son sólo algunos de los factores que han contribuido a la decadencia de la industria local. Parece probable que el inconveniente de los terremotos ha sido un poco exagerado el condenar las estructuras de ladrillo en casi toda la isla; pero aún concediendo que la época de la construcción de ladrillos haya pasado, existe todavía mercado para las tejas, y hay exuberante materia prima en Puerto Rico para el establecimiento de plantas manufactureras de tejas, donde quiera que la demanda local justifique su erección. La cuestión no es una de materia prima sino de economía; y cualquier decisión relativa al establecimiento de una industria de productos de arcilla tiene que basarse sobre el más cuidadoso y cabal análisis de las condiciones del mercado, costo de manufactura y transporte, y la competencia, no tan sólo con otras fábricas de tejas si, que también con los fabricantes competidores de materiales de construcción.

En adición a la arcilla y la piedra como materiales de construcción hay otros productos pétreos que han despertado interés. Recientemente se le ha prestado atención a la posibilidad de manufacturar cemento, y se ha encontrado que la isla contiene materia prima satisfactoria, con la excepción del yeso. Hay varias localidades que pueden escogerse para el establecimiento de una fábrica de cemento; porque la mano de obra necesaria, las facilidades de transporte, la cal y la arcilla están todos disponibles para un trabajo eficiente y a bajo costo. Todo el problema de esta industria gira alrededor de los factores económicos que tienen que abordarse. Durante el 1935, el cemento europeo forzó virtualmente al cemento americano fuera del mercado puertorriqueño, y el problema que surge es si un producto doméstico es capaz de resistir la competencia extranjera en toda la isla. El costo de producción depende en grado más bien decisivo de la capacidad de la planta, y el

mercado puertorriqueño no garantiza la erección de una fábrica con una producción suficientemente amplia para asegurar el minimum de costo en el funcionamiento. El problema pues, se reduce sencillamente a la determinación de si una planta más pequeña, produciendo cemento a un costo unitario más grande, podría mantener su precio de venta lo suficientemente bajo para competir con el cemento barato de Europa. Si esta cuestión puramente económica puede resolverse afirmativamente, el geólogo puede asegurar una planta local con materia prima adecuada y satisfactoria, con la única y relativamente menor excepción del yeso.

Cerca de la costa Norte de Puerto Rico, especialmente entre San Juan y Arecibo, existen muchos pedazos de terreno cuarzoso, relativamente aislados, que han llamado la atención debido a su posible uso en la fabricación del vidrio. El Negociado de Minas de los Estados Unidos les ha dedicado algún estudio, y pues que su única impureza es de carácter orgánico, se ha desarrollado un método de lavado que rinde un producto puro y peculiarmente adecuado a la fundición del vidrio. El origen de las arenas silíceas ha causado diferencias de criterio. El estudiante de los suelos mantiene el criterio de que la arena se deriva de las cercanas calizas sujetas a la descomposición atmosférica, y que no es ni más ni menos que un terreno residual de excepcional composición. Para el geólogo esta explicación no parece adecuada. Las calizas locales contienen más impurezas arcillosas que cuarzo; y, presumiendo un suelo residual compuesto de arcilla y arena, el geólogo no sabe de ningún proceso residual normal por el cual la arcilla pueda ser separada de la arena. La persistencia de los depósitos silíceos que se encuentran cerca de la margen Norte de la caliza de Quebradillas, sugiere su sedimentación debido a manantiales artesianos. La inclinación Norte de los depósitos Terciarios, así como su porosidad y solubilidad, los hacen excelentes conductores de agua, que tiene que alumbrar en la superficie en o cerca del litoral Norte de la isla. Sólo la capacidad para clasificar y lavar del agua artesiana, o de algún agente geológico igualmente vigoroso, parece explicar adecuadamente la pureza y distribución peculiar de las arenas. Los depósitos individuales son extensos y están convenientemente localizados para la trasportación; y su falta de consolidación aseguraría una extrema facilidad de explotación. El que pudieran ser usados en una fábrica local de botellas, o el que pudieran ser embarcados al continente estos materiales, es la cuestión económica envuelta que reclama análisis. Además de las arcillas de origen residual y de acarreo, hay varios depósitos de kaolina que se han formado en ciertas rocas ígneas feldespáticas por alteración magmática. La kaolina de esta procedencia puede usarse en la manufactura de productos de arcilla especiales y de alta calidad, pero es necesario un estudio cuidadoso para determinar la calidad, cantidad y distribución de la kaolina antes de hacer inversión alguna de dinero. Lo mismo es cierto de los depósitos informados de tripoldita, y demás materiales silíceos relacionados, de grano fino, que

pueden usarse en la confección de abrasivos. A la verdad, que de este breve repaso de los productos litológicos de la isla que tienen significación comercial potencial, se ve la necesidad de más análisis y minucioso estudio. Prácticamente todas las industrias que se basan en las rocas como materia prima, envuelven la manufactura de productos con precios de venta relativamente bajos, y donde el trabajo diestro y relativamente barato juega un papel importante. Es seguro, por lo menos, que la isla puede muy bien hacer frente a la investigación de cualquier posibilidad en que la mano de obra sea en último término el factor decisivo.

MINERALES METALICOS

Un exámen de los depósitos metálicos de Puerto Rico trae a la luz mucho de interés y de importancia potencial, aunque modesta; pero una vez más en dicho exámen tiene que hacerse hincapié en la necesidad de mayor diagnóstico informativo que el que se ha obtenido durante los últimos cuatro años de labor exploradora. Desde los primeros tiempos de la colonización española, el oro ha sido rescatado de los ríos y arroyos de la isla, y de tiempo en tiempo se han hecho esfuerzos para extraer el precioso metal de la roca misma. Se hicieron tentativas para operar los depósitos de hierro que se extienden de Juncos a Humacao, aproximadamente para la época de la ocupación americana. Durante la Guerra Mundial, se abrieron depósitos locales de manganeso; pero en los años que han transcurrido desde el 1918, sólo ha sobrevivido una mina de manganeso en operación, resistiendo las condiciones exigentes de la competencia mundial. Otros minerales han llamado la atención durante otras épocas de la historia de Puerto Rico. El fracaso, con la excepción de una, de todas las minas del duro mineral, para continuar en operación, ha dado a la isla una pobre reputación minera que no merece enteramente; y un repaso que tome en consideración todas las causas del fracaso, demostrará que rara vez puede ser éste atribuido a una menguada cantidad del depósito mineral. En realidad, un inventario cuidadoso de los depósitos que poseen características comerciales, y un análisis minucioso de las condiciones y demandas del mercado mundial, ofrecen alguna convicción de que hay posibilidades para una modesta industria minera en Puerto Rico. Pero nunca se hará exagerado hincapié en la necesidad de minuciosidad y de conocimiento cabal del mercado de metales, pues que la inversión de capital inadecuado, o la inversión de capital excesivo; la ignorancia técnica; y el desarrollo poco oportuno, son causas más frecuentes de los fracasos mineros, que la inadecuación de los minerales que incitaron a la explotación. El reciente establecimiento del Negociado de Minas es una gran promesa para la exacta evaluación y desarrollo sobre bases técnicas y económicas.

En el presente artículo se enfocará la atención sobre las características geológicas asociadas a uno de los más prometedores depósitos minerales de Puerto Rico. Ya han

aparecido varios artículos sobre depósitos aislados en las páginas de la Revista, y el autor no intentará incluir en la presente exposición todos los detalles que están disponibles ahí y en otras partes.

La formación de depósitos metálicos puede obedecer a procesos ígneos, metamórficos, sedimentarios o de desgaste atmosférico; y en algunos casos dos o más de estos procesos determinan la procedencia de un depósito dado. La isla contiene sólo una ocurrencia mineral de origen magmático directo, que muestra algunas posibilidades económicas; a saber, la mena de hierro magnético al Sur de Humacao. Este depósito ha sido estudiado recientemente por Colony y Meyerhoff, quienes lo describen como una segregación magmática, o separación heterogénea diferencial, en que el mineral de hierro magnético, la magnetita, y los minerales asociados ferro-magnesianos, se separaron de la masa derretida que formó el batolito de San Lorenzo, debido en parte a peculiaridades de composición, pero mayormente debido al elevado peso específico de los minerales de hierro. El depósito forma en la actualidad una sierra al Sur del pueblo de Humacao, donde su accesibilidad y su alto contenido de hierro metálico le brindan posibilidades comerciales atractivas. Por desgracia, el mineral contiene cerca de 7% de titanio, que es un ingrediente difícil de tratar efectivamente y a bajo costo en el alto horno corriente. Pero el titanio ocurre en la forma de ilmenita, disseminada en cristales gruesos por toda la masa del mineral. La remoción de la ilmenita parece factible; y con ésta la mayor parte del contenido de titanio, por medio de la separación magnética; pero una solución más sencilla del problema que presenta el titanio, se encontraría sin duda si el mineral de Humacao estuviese mezclado con el hierro no-titanífero que se encuentra en el distrito Juncos-Las Piedras, a una corta distancia hacia el Oeste.

Estos últimos depósitos son de origen de metamorfismo de tocamiento, y se introdujeron en las calizas Cretáceas cuando el batolito de San Lorenzo fué sometido a la incursión magmática. Característicamente el mineral sigue la superficie de contacto con la roca ígnea bastante de cerca, aunque los depósitos son interrumpidos y erráticos. Pero no empece, pueden ser rastreados desde la vecindad de Caguas hasta Las Piedras, y varios de los depósitos aislados alcanzan un tamaño considerable. El mayor conocido hasta el presente es el Esperanza, situado a corta distancia hacia el Este de Juncos, donde un reconocimiento geofísico reciente, auspiciado por el Negociado de Minas de los Estados Unidos, determinó la presencia de una masa de mineral de más de 800 metros de longitud.

En la sección del Río Portugués al norte de Ponce, se conoce otro depósito de origen de tocamiento, y un reconocimiento geofísico preliminar ha indicado que la masa mineral es algo más grande de lo que se creyó al principio. Aunque merece examen adicional, su tamaño relativamente pequeño y su aislamiento, lo hacen menos atractivo que los muchos depósitos asociados de magnetita en la región entre Caguas y Humacao. Una masa similar de mineral

de hierro magnético se ha encontrado en la sección del Alto de la Bandera, cerca de la carretera entre Adjuntas y Jayuya, y ha sido informada la existencia de otras en la periferia de la gran intrusión diorítica que se extiende de Jayuya a Utuado. Pero lo escabroso de esta sección de la isla y lo apartado de las facilidades de embarque son factores graves que militan en contra del desarrollo de los depósitos locales de magnetita, y sería más prudente fijar la atención sobre los que están cerca del extremo Este de la isla.

Las condiciones de la industria siderúrgica en el presente no garantizan la iniciación de nuevas minas de hierro; pero la situación económica ambiente es transitoria, y es lógico esperar la final recuperación industrial. De adoptarse tal punto de vista, es obvio que un cuidadoso examen de los minerales ferrosos de procedencia de tocamiento en el Este de Puerto Rico es por demás oportuno; pues si puede determinarse que la calidad y cantidad del hierro pueden hacer de ellos una atractiva inversión minera bajo condiciones buenas del mercado, la isla estaría preparada para sostener tal industria minera tan pronto como las condiciones económicas mejorasen materialmente.

Puerto Rico parece haber coleccionado una sorprendente variedad genérica de minerales de hierro. Al Norte de Arroyo está un filón de hematita que parece ser en parte de origen sedimentario, aunque podría sospecharse una influencia ígnea. La hematita ocurre en una sola capa con estructura casi horizontal; y a medida que las más blandas rocas infrayacentes han sido sometidas al desgaste atmosférico, el resistente mineral de hierro ha caído en grandes cantos rodados que ahora yacen diseminados a través de varios kilómetros cuadrados en este distrito. La exuberancia del afloramiento da una impresión errónea del tamaño de la mena, pero es cierto que miles de toneladas del mineral pueden ser extraídas a cielo abierto, sin la menor extracción subterránea. El depósito tiene considerable interés científico, y sus posibilidades comerciales garantizan la investigación; pero de los varios depósitos de hierro que han sido mencionados, éste es uno de los más importantes.

Al extremo occidental de la isla, en Las Mesas, cerca de la ciudad de Mayagüez, una gran masa de serpentina se ha desgastado residualmente en mineral de hierro limonítico. Este cubre la serpentina por toda una superficie que se estima en 8,000 a 10,000 acres. El material no es puro, pero en ciertos sitios contiene 50% o moderadamente más cantidad de hierro metálico. Pequeñas cantidades de cromo y níquel se encuentran en combinación química. El mineral de limonita se asemeja mucho a otros similares en Cuba, y estos últimos han sido desarrollados por la Bethlehem Steel Corporation para uso en la manufactura de productos siderúrgicos especiales. Se le ha prestado algún interés comercial a los depósitos de Puerto Rico, y de seguro que estos recompensarían la exploración detallada y el análisis de laboratorio destinados a revelar la calidad y cantidad, así como las propiedades químicas características de la limonita presente.

Aunque los depósitos de hierro de la isla son de mayor magnitud, existe mayor interés activo comercial en el manganeso y el oro. Durante los años transcurridos desde la Guerra, el depósito de manganeso cerca de Juana Díaz ha suministrado a Puerto Rico su única industria minera. Aquí el manganeso ocurre en la forma de óxidos y de hidróxidos, que fueron introducidos en las cavidades de la caliza de este sitio probablemente como resultado de la actividad ígnea. El mineral aparece en filones que siguen las grietas; y aunque cada filón aislado del mineral es de dimensiones limitadas, las grietas son más persistentes, y se ha encontrado generalmente que llevan mineral en varios puntos a lo largo de sus direcciones. La erosión ha expuesto convenientemente muchos receptáculos aislados de manganeso, y hasta el presente no se ha considerado oportuno el estudiar los recursos que indudablemente existen bajo la superficie. El manganeso es de calidad excepcional, y las impurezas aliadas de caliza son fácilmente tratables a bajo costo. Estas cualidades han hecho del mineral uno excelente para usos químicos, notablemente en la manufactura de pilas secas.

Aunque se han encontrado depósitos pequeños en otras localidades a lo largo de la sierra de caliza que se extiende desde la presa de Guayabal hasta el Río Descalabrados, ninguno de ellos ha sido sometido a una seria investigación, y puede ser que otros depósitos comerciales sean susceptibles de explotación en esta parte de la isla. Todos los demás depósitos de manganeso que se conocen difieren genéticamente del tipo de Juana Díaz. Los más importantes están situados en la región del Río Vacas, al Sur de Adjuntas; en la sección de Bartolo, al Sur de Lares; y en la vecindad de Aguada. Todos son de origen similar, aunque ciertos detalles de su génesis permanecen aún en la obscuridad. En estos depósitos el manganeso está persistentemente asociado con lavas andesíticas de la Era Cretácea, y ocurre en cavidades y grietas en los depósitos de lava; y en algunos sitios ha habido desplazamiento definitivo de la roca local por el mineral de manganeso. La mineralogía de los depósitos está lejos de ser sencilla, consistiendo de un agregado complejo de los silicatos de manganeso, óxidos e hidróxidos, en una amplia, pero extremadamente errática distribución. Un estudio de la relación entre los óxidos y silicatos de manganeso sugiere el hecho de que los primeros se han desarrollado de los últimos, principalmente a través de procesos de desgaste atmosférico, pero quizás debido también a alteración magmática. En Aguada los óxidos son tan extensos como profundos, y en las excavaciones a cielo abierto que han sido practicadas, substituyen completamente los minerales primarios. En la región del Río Vacas sólo ha habido un desplazamiento parcial, mientras que en Bartolo los óxidos aparentan constituir sólo una pequeña porción del depósito. Sería necesario determinar la relación entre los óxidos y los silicatos a alguna profundidad antes de que se pueda establecer el valor comercial de estos depósitos. Se ha encontrado que los óxidos son de calidad suficientemente alta para ser usados como substan-

CAMINOS MUNICIPALES

(Continuación)

PREPARACION DE PROYECTOS EN LA OFICINA nuación :

El personal encargado de proyectos en la oficina fué nombrado durante el mes de septiembre 1932, a medida que los datos de campo enviados exigían sus servicios. Un resumen del trabajo efectuado en el año se copia a conti-

TABLA NO. 3

Proyectos de Caminos Terminados

No.	Caminos	Municipalidad	en Kmos. Longitud	aproximado Presupuesto	Observaciones
1	Canovanillas	Carolina	4.00	\$ 16,748.66	Primera Sección
2	Canovanillas	Carolina	2.50	19,024.30	Segunda Sección
3	Barrio Nuevo	Bayamón	7.00	69,571.11	Segunda Sección
4	Palo Seco	Cataño	3.63	17,590.00	Segunda Sección
5	Santa Rosa	Guaynabo	4.50	31,192.47	Segunda Sección
6	Carraízo	Trujillo Alto	2.00	12,462.77	Primera Sección
7	Carraízo	Trujillo Alto	5.00	33,246.86	Segunda Sección
8	Cupey Alto	Río Piedras	6.00	23,546.20	Primera Sección
9	Cupey Alto	Río Piedras	3.50	32,462.77	Segunda Sección
10	Puerto Diablo	Vieques	6.50	38,694.40	Segunda Sección
11	Río Abajo	Ceiba	5.70	44,886.93	Segunda Sección
12	Jaguar	Gurabo	4.20	28,353.93	Segunda Sección
13	Rincón	Gurabo	2.30	16,966.86	Segunda Sección
14	Antón Ruiz	Humacao	8.00	60,007.28	Segunda Sección
15	Las Torres	Las Piedras	2.00	11,200.00	Primera Sección
16	Las Torres	Las Piedras	4.40	23,586.97	Segunda Sección
17	Guzmán	Río Grande	8.10	63,200.00	Segunda Sección
18	Jagüeyes	Aguas Buenas	5.00	51,509.74	Segunda Sección
19	Tomás de Castro	Caguas	3.20	24,798.68	Primera Sección
20	Tomás de Castro	Caguas	2.89	25,017.04	Segunda Sección
21	Jaguar	San Lorenzo	2.00	13,622.72	Primera Sección
22	Jaguar	San Lorenzo	2.00	17,789.04	Segunda Sección
23	Limonos-Jácana	Yabucoa	5.00	36,002.32	Segunda Sección
24	Paloma	Comerio	6.50	73,440.63	Segunda Sección
25	Barrancas	Barranquitas	2.00	16,070.41	Segunda Sección
26	Palo Hincado	Barranquitas	3.02	26,428.13	Segunda Sección
27	Damián	Orocovis	4.00	41,436.97	Primera Sección
28	Damián	Orocovis	2.30	22,934.17	Segunda Sección
29	Palos Blancos	Corozal	4.50	37,125.00	Segunda Sección
30	Maguallo	Dorado	7.00	41,300.00	Segunda Sección
31	Candelaria	Vega Alta	4.00	22,519.99	Primera Sección
32	Candelaria	Vega Alta	2.50	21,532.48	Segunda Sección
33	Pasto	Morovis	7.00	68,357.79	Segunda Sección
34	Frontón	Ciales	4.00	26,522.43	Primera Sección
35	Frontón	Ciales	3.00	17,755.08	Segunda Sección
36	Viví	Utuaado	4.00	38,734.76	Segunda Sección

cia fundamental de las pilas secas aunque, un volumen mucho mayor de mineral metalúrgico está probablemente presente, y una operación en grande escala tiene que depender naturalmente del material de más baja calidad. Indudablemente que los depósitos silíceos de manganeso re-

sultarán un valioso haber para la isla, pero antes de llegar a ninguna conclusión acerca de su utilidad es necesario realizar una extensa investigación.

(Continuará)

37	Perchas	San Sebastián	7.00	36,428.00	Segunda Sección
38	Río Prieto	Lares	3.50	20,825.00	Segunda Sección
39	Utuaado	Hatillo	6.00	31,083.84	Segunda Sección
40	Cruz	Moca	1.60	12,958.50	Segunda Sección
41	Isabela	Moca	2.00	10,984.25	Segunda Sección
42	Galateo Bajo	Isabela	6.00	30,050.06	Segunda Sección
43	Montaña	Aguadilla	6.00	23,765.74	Segunda Sección
44	Machuchal	Sabana Grande	4.00	30,761.50	Segunda Sección
45	París	Lajas	4.70	25,616.46	Segunda Sección
46	Rancheras	Yauco	6.00	44,100.00	Segunda Sección
47	Joyuda	Cabo Rojo	6.00	24,880.70	Segunda Sección
48	Hormigueros	Hormigueros	2.00	11,155.47	Segunda Sección
49	Barros	Hormigueros	5.00	36,336.73	Segunda Sección
50	Carretas	Rincón	7.00	42,498.17	Segunda Sección
51	Acueducto	San Juan	7.00	26,639.41	Segunda Sección
			
		TOTAL	227.04	\$1,573,722.74	

TABLA NO. 4

Proyectos de Caminos en Preparación en Junio 30, 1933

No.	Camino	Municipalidad	Longitud en Kilómetros	8 Cedro	9 San Lorenzo	10 Valenciano	11 Quebrada Arenas	12 Real Anón	13 Duque	14 Florida	15 Tierras Nuevas	16 San Antonio	Cayey	Juncos	Juncos	Toa Alta	Ponce	Naguabo	San Lorenzo	Manatí	Quebradillas	Total		
				6.40	2.60	5.90	7.10	6.50	1.40	2.30	7.00	4.20												
1	Viví	Utuaado	3.40																					
2	Muñoz Rivera	Patillas	6.00																					
3	Quebrada	Camuy	4.00																					
4	Ceiba	Cidra	5.40																					
5	Indiera	Maricao	4.00																					
6	Mariana	Naguabo	5.30																					
7	Cuyón	Aibonito	5.20																					
																								76.70

TABLA NO. 5

Proyectos de Caminos para ser Preparados

No.	Camino	Municipalidad	Longitud Kms.	Observaciones
1	La Sierra	Canóvanas	3.80	
2	Palma	Cataño	4.60	
3	Sabana Seca	Toa Baja	6.00	
4	Río Abajo	Ceiba	1.30	Primera Sección 5.70 Kms.
5	Río Arriba	Fajardo	8.00	
6	Mameyes No. 1	Luquillo	3.70	
7	Tomás de Castro	Caguas	0.11	Primera y segunda secciones con 6.09 Kms.
8	Yaurel	Arroyo	4.40	
9	Palo Hincado	Barranquitas	1.38	Sección trazada 3.02 Kms.
10	Palos Blancos	Corozal	4.80	Primera sección 4.50 Kms.
11	Yeguada	Vega Baja	7.00	
12	Palmas Altas	Barceloneta	3.70	
13	Sabana Hoyos	Arecibo	7.30	
14	Mameyes	Jayuya	6.00	
15	Guilarte	Adjuntas	8.40	
16	No. 26	Las Marías	1.60	

17	Atalaya	Aguada	6.00
18	Río Prieto	Lares	6.20
19	Tabonuco	Sabana Grande	2.70
20	Pozo Prieto	Guánica	6.00
21	Leguísamo	Mayaguez	4.00
22	Cerro Gordo	Añasco	0.70
23	Guamá	San Germán	4.50
24	Palo Seco	Cataño	1.27
25	Santa Rosa	Guaynabo	0.10
TOTAL			103.56

La cantidad de \$41,412.97 se gastó en la oficina en la preparación de proyectos para 227 kilómetros de caminos (véase Tabla No. 3) resultando un promedio de \$182.43 por kilómetro. Si deducimos de esta suma total la cantidad invertida en sueldos de parte del personal que ha estado haciendo trabajos de miscelánea en la oficina y que sube a \$4,500 el costo medio se reduce a \$162.61. Además, la longitud total de caminos proyectados se da como si fuera 227 kilómetros, pero debemos tener en cuenta que durante el mes de junio una cantidad notable de trabajo sobre proyectos no terminados ha sido hecha en 77 kilómetros en preparación que no está incluida en este informe (véase Tabla No. 4). Estamos, por lo tanto, justificados en cargar esta partida de sueldos del mes de junio (\$5,041.23), lo cual reduce el promedio de costo por kilómetro a \$140.38.

CONSTRUCCION

La rama de esta oficina encargada de atender la construcción se ha establecido con sólo agregar un ingeniero que

actúa como ingeniero de construcción. En cada obra hay un inspector y su ayudante. Además, el ingeniero de construcción, cuando es necesario, solicita los servicios de otros empleados en la oficina. Los gastos de inspección están incluidos en el presupuesto general de cada obra.

Las actividades de la rama de construcción comprende lo concerniente al otorgamiento de contratos, las certificaciones mensuales para pago del trabajo efectuado, la inspección de las obras y la correspondencia general con los inspectores y contratistas.

Como se muestra en la tabla siguiente, hay catorce contratos otorgados durante el año fiscal que comprenden doce caminos que suman una longitud de 49.3 kilómetros y un puente.

TABLA NO 6

Contratos de Caminos Otorgados Durante el Año Fiscal 1932-33

No.	Camino	Municipalidad	Longitud en Kmos.	Presupuesto de Oficina	Total Pagado
1	Montaña	Aguadilla	6	\$ 26,000.00	(3) \$ 17,445.14
2	Las Torres (1)	Las Piedras	2	11,200.00	(2) 9,471.50
3	Canovanillas	Carolina	4	18,642.26	(2) 16,576.05
4	Cupey Alto	Río Piedras	6	23,546.20	(3) 17,151.18
5	Acueducto	San Juan	7	26,639.41	(2) 19,357.46
6	Tomás de Castro	Caguas	3.2	24,798.68	(1) 22,888.58
7	Candelaria	Vega Alta	4	22,519.99	(1) 17,562.89
8	Carraízo	Trujillo Alto	2	12,462.77	(3) 10,250.15
9	Jaguar	San Lorenzo	2	13,622.72	(1) 14,507.00
10	París	Lajas	4.7	25,616.46	(2) 19,862.32
11	Las Torres (2)	Las Piedras	4.4	23,586.97	(3) 27,147.00
12	Isabela	Moca	2	10,984.25	(1) 9,127.00
13	Hormigueros	Hormigueros	2	11,155.47	(1) 9,484.70
14	Puente (Loíza)	Trujillo Alto		21,829.33	(3) 9,377.52
TOTAL			49.3	\$272,604.51	\$220,208.49

- (1) Liquidado
- (2) Última certificación por liquidar
- (3) En construcción.

En el presupuesto de oficina se incluye administración

e inspección técnica.

El inicio del desarrollo del plan de caminos municipales ha servido principalmente para ayudar a resolver el

problema del desempleo en Puerto Rico que fué agravado por el último ciclón.

La urgente necesidad de proveer inmediato empleo a un buen número de braceros dentro de la zona más castigada por el huracán de septiembre 28, 1932, nos obligó a precipitar la preparación de parte de estos proyectos, para sacarlos inmediatamente a subasta. El fraccionado de estos proyectos aumentó evidentemente la labor de su preparación.

Para formarse idea de estos detalles en el desarrollo del plan de caminos municipales, es bueno saber que el máximo de longitud de un solo camino municipal es solamente de 6 a 7 kilómetros, mientras que los planos de carreteras insulares comprendían longitudes hasta de 20 kilómetros en un solo proyecto de pueblo a pueblo.

Aún más, nuestros proyectos, ya cortos en longitud, tuvieron que ser subdivididos haciendo esto que hubiera el equivalente de tres proyectos para una longitud igual en el antiguo sistema de carreteras.

Esto, desde luego, hizo más penosa la labor de oficina, aunque con ello contribuimos a prestar pronto alivio a la situación creada por el último ciclón.

Con la idea de distribuir los beneficios de estos trabajos entre mayor número de braceros, se usó con éxito el sistema del doble turno. Había dos turnos diarios de cinco horas de trabajo cada uno y los salarios se computaron a razón del tipo no menor de \$1 por ocho horas.

Indirectamente tal sistema fué beneficioso al progre-

so de la obra puesto que cada turno traía nuevas energías al trabajo. Aunque el número de braceros empleados variaba de día en día de acuerdo con la naturaleza del trabajo y las condiciones del tiempo, los informes semanales enviados por los inspectores mostraron un promedio diario de 2,350 hombres trabajando.

INGRESO DERIVADO DEL 1 POR CIENTO DE IMPUESTO SOBRE LOS CONTRATOS DE CAMINOS

De acuerdo con la ley, en cada contrato deben cancelarse sellos de rentas internas montantes al uno por ciento del importe del contrato. Por este concepto, el total colectado ascendió a \$2,453.92 que ingresaron en el Tesoro Insular.

SUSPENSION DE NUEVAS SUBASTAS

Es sensible que hubieran de ser suspendidas las subastas para nuevos caminos por falta de fondos derivados del impuesto sobre gasolina.

Como se muestra en la Tabla No. 3, hay un número considerable de proyectos de caminos listos para subastas. Estos podrán ser ejecutados en el futuro cuando haya fondos disponibles para ello.

FONDOS DERIVADOS DEL IMPUESTO SOBRE LA GASOLINA

De acuerdo con la Ley No. 40, aprobada el 24 de abril



Camino "Montaña", de Aguadilla.



Camino "París", de Lajas

de 1931, el montante total derivado del impuesto de siete (7) centavos sobre cada galón de gasolina introducida en Puerto Rico, era para usarse, desde julio 1, 1932, en el desarrollo del plan de caminos municipales.

Basando nuestro estimado en la cantidad recolectada en años anteriores por concepto de este impuesto, y sin tener en cuenta las cifras correspondientes al 1931-1932 en que esta entrada fué excepcionalmente alta llegando a cerca de dos millones de dólares, el producido para el año 1932-1933 se estimó en un millón doscientos cincuenta dólares.

De esta suma solamente un millón de dólares ha sido recolectada hasta junio 30, 1933, y de ella sólo \$410,000 han sido puestos a la disposición de caminos municipales aunque hay asignada la cantidad de \$570,000, parte de la cual está pendiente de entrega. Es evidente, por tanto, que todo el trabajo ejecutado ha sido hecho con sólo la 1/3 parte del montante esperado.

La suma de \$570,000 apropiada se ha hecho disponible en las siguientes fechas:

Septiembre	24, 1932	.....	\$ 50,000
Octubre	28, 1932	.....	120,000
Marzo	24, 1933	.....	200,000
Mayo	9, 1933	.....	200,000
		
	Total	.....	\$570,000

Parte de los \$200,000 apropiados en 9 de mayo, 1933,

está pendiente de entrega.

Debido a dificultades del Tesoro Insular para cubrir sus atenciones indispensables, la Legislatura llamada a sesión extraordinaria aprobó leyes para hacer uso de parte de los fondos de la gasolina para responder a emergencias. Como resultado de esta acción el desarrollo del plan no pudo llevarse a cabo como se esperaba.

La tabla siguiente muestra la inversión de fondos puestos a disposición de caminos municipales:

TABLA NO. 7

DISTRIBUCION DE GASTOS EN LA DIVISION DE CAMINOS MUNICIPALES

Trabajos de estudios de trazado	\$120,595.66
Preparación de proyectos	41,412.97
Construcciones bajo contrato	220,208.49
Inspección de contratos	21,441.60
Conservación y reparación de maquinaria	8,218.95
Reformas a la oficina y al departamento de copias azules	5,459.95
Adquisición de instrumentos topográficos	6,679.64
Misceláneas	2,199.23
Gastos de viajes	592.28
Mobiliario de oficina y campo	3,693.38
Material de oficina	5,529.37

Total \$433,031.52

La Sociedad de Ingenieros de Puerto Rico

¿Qué esperamos de ella? - ¿Qué hacemos por ella?

Por *Francisco Fortuño*, Ingeniero Civil.

Es frecuente que al invitar a una persona a ingresar en una asociación nos pregunte: ¿qué beneficios voy a recibir de ella?

Todas las sociedades se forman con el fin de beneficiar a sus asociados en una forma u otra y esto es verdad ya si se trata de sociedades comerciales para fines de negocio, o de asociaciones profesionales que no persiguen fines pecuniarios sino el adelanto de una profesión dada.

La Sociedad de Ingenieros de Puerto Rico tiene establecido en sus estatutos los fines para los cuales fué fundada y entre otros está el siguiente:

- (b) Determinar medidas de protección mutua, estrechando los lazos de amistad y compañerismo entre los miembros que la constituyen.

Más adelante expresa el modo de llevar a cabo sus objetivos a saber: por medio de reuniones y asambleas, conferencias, publicaciones de carácter técnico, sostenimiento de una biblioteca, gestiones ante los poderes públicos, etc.

Cuando ingresamos en una sociedad cualquiera, esperamos que los beneficios prometidos en la constitución nos han de alcanzar inmediatamente pero a veces, o mejor dicho,

Cantidad total asignada a Caminos Municipales	\$570,000.00
Cantidad gastada	433,031.52

Balance	\$136,968.48

TRABAJO DE ESTADISTICA

Un record de estadística completo se lleva en la oficina basado en los informes semanales. Muestra el progreso del trabajo, clasificación, gastos, etc., y nos capacita para encontrar en un momento dado lo gastado en cada trabajo y nos pone en posición de hacer una mejor crítica del mismo, obteniendo así mayor eficiencia del servicio.

ESTABILIDAD DEL PLAN DE CAMINOS MUNICIPALES

Difícil es planear exactamente el desenvolvimiento de un programa de cualquiera índole cuando se desconoce a ciencia cierta el montante disponible para ello. La dificultad aumenta cuando asumida una cantidad probable, ésta es rebajada mientras se está en pleno desarrollo del proyecto y más aún cuando se teme que la disminución haya de ser mayor.

Este ha sido el caso con los "fondos de la gasolina", y sin embargo, con esa indecisión en el montante disponible hemos tenido que actuar cumpliendo en letra y en espíritu con la ley que nos ordena como de "imperiosa necesidad" proceder a la 'realización inmediata de los estudios y de las obras de ese plan general de caminos municipales diciéndonos al mismo tiempo lo que todo sabemos, esto es, que ello tiende a 'limitar la aguda crisis económica y el desempleo.'

Ha sido con grandes esfuerzos que hemos podido cum-

plir con los requisitos de la Resolución Conjunta No. 74, "rompiendo la inercia" y poniendo en marcha la maquinaria, siempre el paso más difícil del principio, pero hemos cubierto un buen recorrido con solamente la 1/3 parte del montante del dinero esperado y estamos en condiciones, como puede verse por los datos arriba consignados, a echar adelante el trabajo para ver realizada en la práctica la idea que estuvo en la mente de nuestros legisladores al dictar esta sabia ley.

Un mejor conocimiento del problema que envuelve nuestra red de caminos y un grado mayor de eficacia, hijo de la práctica en el personal de esta división, nos permite asegurar mayor éxito en el futuro y poder puntualizar de antemano hasta dónde podremos ir si conocemos en definitiva los fondos disponibles siquiera con razonable anticipación.

COOPERACION DE LOS ALCALDES, PROPIETARIOS Y VECINOS

La cooperación decidida por parte de los habitantes de la zona rural, facilitando la adquisición de los derechos de pasos de parcelas de terrenos, información, etc., es una prueba del desco que todos tienen de ver realizado el plan de caminos municipales.

En sólo tres o cuatro casos, entre sesenta, hemos encontrado oposición por parte de los propietarios y siempre debido a que ellos quieren que el camino pase frente a su finca en la forma y manera que ellos determinen sin que se tenga en cuenta los factores de la "buena técnica."

Un mapa de la Isla mostrando la distribución de caminos del plan de acuerdo con lo especificado en la Resolución Conjunta No. 74, se acompaña a este informe.

Este mapa da una idea de cómo estará servida la Isla cuando se termine el plan de caminos municipales.

SERVICIO DE RIEGO DE ISABELA

INFORME ANUAL 1934-35

(Continuación)

ASUNTOS LEGALES

Nuestro abogado terminó cuatro transacciones para la compra de cuatro parcelas cubriendo un área total de 4.178 cuerdas. La suma envuelta en estas transacciones ascendió a \$271.47.

Se establecieron procedimientos judiciales contra once personas que ilegalmente habían construido sus residencias en terrenos propiedad de El Pueblo de Puerto Rico alrede-

dor del embalse Guajataca.

También se tramitaron otros asuntos de rutina, como cobros de cuentas atrasadas, inscripciones de escrituras pendientes, etc.

ORGANIZACION Y PERSONAL

El personal empleado al terminarse el año fiscal es como sigue:

C A R G O	Oficina Central	Operación División de Riego	Operación División Hidroeléctrica	TOTAL
Ingeniero Jefe	1			1
Jefes de División	1	1	1	3
Secretario y Oficial Pagador	1			1
Abogado del Riego	1			1
Operador de Tránsito		1		1
Ingeniero Auxiliar		1		1
Taquígrafo y Archivero	1			1
Tenedor de Libros y Encargado de la Propiedad Auxiliar....	1			1
Oficinista y Pagador	1			1
Oficinistas	1	2	1	4
Ayudantes de Oficina	3			3
Mensajero	1			1
Operador de Teléfono	1			1
Sobrestantes		2	2	4
Chauffeurs	1			1

la mayor parte de las veces nuestras esperanzas se frustran. ¿A quién debemos inculpar por ésto? Veamos:

Hay la general creencia de que una SOCIEDAD es una persona o entidad que mediante el pago de una cuota determinada, nos da derecho a esperar de ella, que se ocupe de despachar nuestros asuntos y de actuar en nuestro beneficio. Los que tienen esta idea creen que todos sus deberes para con la Sociedad terminan cuando pagan su cuota. Como no es verdad que en una sociedad comercial baste con que los socios aporten el capital para que este capital produzca beneficios, tampoco es cierto que baste con ingresar en una sociedad de carácter fraternal o técnico, pagar las cuotas y esperar que ella sola camine.

En ambos casos los socios todos tienen que trabajar o sufrir las consecuencias. No es posible esperar que un solo hombre, ni un pequeño grupo de miembros haga todo el trabajo, este tiene que ser imperativamente realizado por todos.

Ahora bien, examinemos nuestras actuaciones hasta ahora y veamos lo que hacemos por la Sociedad de Ingenie-

ros de Puerto Rico para tener derecho a esperar los beneficios que ella ofrece. ¿Somos de los que creemos que basta con pagar las cuotas? ¿Creemos que son los otros los que han de hacer el trabajo?

Ni nuestra sociedad, ni ninguna otra puede hacer nada por sus asociados si ellos mismos no lo hacen.

Ella sólo existe por sus miembros y son ellos los que hacen, la "Sociedad" es un nombre solamente.

Y, ¿vamos a permitir que ésto que es nuestro siga siendo tan solo un nombre? Entre nosotros hay veteranos, hechos a todas las luchas y jóvenes ávidos de entrar en campaña. Con unos y otros podemos y debemos triunfar. En este año que comienza es imperativo hacer un esfuerzo que haga época en la historia de la Sociedad. El año es propicio, la profesión atraviesa un período de relativa prosperidad después de años de depresión. Vamos a aprovecharla y a hacer provisión de optimismo para los años malos. Unamos en fin nuestros esfuerzos para llevar a nuestra profesión al sitio a que tiene derecho dentro de esta comunidad.

Capataces		2		2
Mecánico		1		1
Zanjeros		11		11
Celador de Compuerta		1		1
Serenos	1	1		2
Auxiliar de Campamento		1		1
Jefe Operador de Planta			1	1
Operadores de Planta			2	2
Engrasadores			2	2
Celadores de Líneas			8	8
Celadores de Canales		2		2
Jornaleros	1	30	10	41

TOTALES	16	56	27	99

DIVISION DE CONTABILIDAD

Durante el año fiscal esta división cursó los siguientes documentos:

656 comprobantes de pago ascendentes a	\$ 384,264.23
10,488 comprobantes de crédito ascendentes a	39,557.85
224 comprobantes de diario ascendentes a	2,278,787.60
395 requisiciones	
151 órdenes de emergencia cubriendo servicios menores, etc.	
16 órdenes provisionales cubriendo compras de materiales y efectos.	

El Oficial Pagador Especial efectuó desembolsos por la suma de \$17,637.46, de los cuales \$17,615.35 corresponden a pagos de nóminas de trabajadores y \$22.11 a gastos menores de emergencia.

En enero 1, 1935, la administración del sistema hidroeléctrico fué devuelta al Servicio del Riego de Isabela, y desde entonces todo el trabajo de oficina en conexión con dicho sistema ha sido efectuado por esta división. Este trabajo consiste en expedir mensualmente cerca de 1,800 facturas cubriendo la energía eléctrica ven-

didada y cobrarlas, preparar informes diarios de cobranza e informes mensuales para el Hon. Auditor de Puerto Rico, remitir fondos al Tesorero de Puerto Rico, examinar informes, etc., que someten periódicamente nuestros cobradores y toda la contabilidad general, etc., que es necesaria para la debida anotación de dicho negocio.

El Oficial Receptor efectuó cobros durante el año montantes a \$18,531.26, de los cuales \$17,548.01 corresponden a facturas de energía eléctrica y \$983.25 a varias otras cuentas cobrables.

Durante el primer semestre del indicado año fueron cobradas también por cuenta del distrito de Isabela de Utilización de las Fuentes Fluviales facturas de energía eléctrica por la suma de \$18,146.15, y durante el segundo semestre \$10,904.38 correspondientes a facturas pendientes de cobro por igual concepto pertenecientes al período durante el cual el sistema hidroeléctrico de este Servicio era administrado por aquella organización. Los informes diarios y mensuales requeridos en conexión con estos cobros fueron también preparados por esta división.

Las siguientes transferencias fueron autorizadas durante el año en las sumas y para los propósitos que se detallan:

Libramiento de transferencia	Fecha	Cantidad	Propósito
20	Agosto 15, 1934	\$ 34,847.73	Para pagar equipo, materiales y efectos adeudados al Negociado de Materiales, Imprimeta y Transporte.
106	Dic. 15, 1934	168,687.50	Para el pago de bonos y de intereses sobre deudas por bonos y bancaria.
263	Junio 19, 1935	96,093.75	Para el pago de intereses sobre deudas por bonos y bancaria.
	TOTAL	\$299,628.98	

La primera emisión de \$75,000 de bonos de conversión, según fué autorizada por la Ley No. 29, aprobada en mayo 1, 1934, fué vendida y su producto fué como sigue:

Valor a la par \$75,000.00

Prima	4,875.00
Intereses no acumulados	309.90

Total	\$80,184.90

La suma de \$79,000.00 fué reembolsada a la Tesorería

Insular para cubrir anticipos hechos al fondo del Riego de Isabela de las siguientes fuentes:

Transferencia	Cantidad	Fuente del fondo usado para efectuar reembolso
Libramiento de transferencia No. 128, fechado Dic. 17, 1932 (Balance)	\$ 4,000.00	Rentas generales.
Libramiento de transferencia No. 106, fechado Dic. 15, 1934 (Parcial)	75,000.00	Venta de bonos de reembolso.
	
	\$79,000.00	
Los gastos incurridos en el año fiscal, incluyendo amortización de bonos e intereses sobre la deuda, fueron como sigue:		
Gastos de Explotación y Conservación: (excluyendo depreciación)		
Sistema de Riego	\$ 32,157.64	
Sistema Hidroeléctrico	19,357.66	
Administración General	22,387.31	\$ 73,902.61

Mejoras y Extensiones: (excluyendo depreciación)		
Sistema de Riego	13,711.68	
Sistema Hidroeléctrico	13,307.82	
Administración General	16.50	27,036.00

Otras Partidas:		
Bonos (Pago anual)	75,000.00	
Intereses sobre bonos (con ajustes)	185,933.22	
Intereses sobre préstamos bancarios	5,000.00	
Intereses sobre anticipos de Tesorería	800.89	266,734.11

Total		\$367,672.72

Las cantidades acumuladas a favor del Fondo del Riego de Isabela durante el año fiscal se detallan a continuación:

Cánones de agua pendientes de cobro en julio 1, 1934	\$332,725.65
Contribución impuesta para el año fiscal 1934-35	72,539.19
Recargos	130.25

	\$405,395.09

Menos: Montante de contribuciones diferidas a ser pagadas en un período de 25 años de acuerdo

con lo dispuesto por la Ley No. 70 aprobada en mayo 15, 1934	334,189.75	\$ 71,205.34
	
Plazo anual de contribuciones diferidas		13,367.59
	
		84,572.93
Menos: Desecontos concedidos según la Ley No. 70 de 1934		2,762.66
		\$ 81,810.27
	
Venta de energía eléctrica (Total)		63,325.69
Menos: Deducciones hechas por Utilización de las Fuentes Fluviales		5,953.54
		57,372.15
	
Ingresos Misceláneos, Sistema de Riego		61.35
Ingresos Misceláneos, Sistema Hidroeléctrico		253.34
Beneficio en Venta de Propiedad		50.00
Intereses sobre Contribuciones Diferidas		3,028.17
Cuentas pendientes de cobro en julio 1, 1934		53,925.00
Cuentas varias correspondientes al año fiscal 1934-35		8,322.72
	
		62,247.72
Menos: Facturas canceladas		838.17
		61,409.55
	
Adelantos de Fondos Insulares		299,628.98
Producto de Venta de Bonos		80,184.90
	
		583,798.71
Efectivo en Caja en julio 1, 1934 (Neto)		1,004.88
	
Total		\$584,803.59

Los desembolsos en la explotación, conservación, mejoras y extensiones incurridos por las Divisiones de Riego e Hidroeléctrica, y administración general se detallan a continuación para fines de comparación, junto con las cantidades correspondientes que aparecen en el presupuesto del año:

Extensión de la zona marítima que se contaminará con motivo de la descargas de aguas negras del sistema de alcantarillado sanitario de Mayagüez

Por *Rafael L. González*
Ingeniero Civil

La ciudad de Mayagüez tiene en preparación un proyecto para la construcción de su sistema de alcantarillado sanitario. Las aguas negras se derramarán totalmente en el mar y habiendo en aquella zona sitios de baño y de recreo, conviene investigar la extensión superficial del mar, dentro de la cual se dispersarán las aguas negras hasta adquirir una dilución aceptable para aquellas áreas marítimas dedicadas al recreo y otros fines. Hoy es posible esta investigación mediante el uso de fórmulas que han sido desarrolladas como resultado de experimentos y observaciones realizadas por ingenieros que se dedican a estos estudios.

Según el censo del año 1910, la población urbana de Mayagüez llegó a 16,563 habitantes, y en el año 1930 ascendió a 37,060 habitantes, o sea un aumento de 20,497 habitantes en el lapso de 20 años. En los cálculos para las descargas al mar, los ingenieros encargados del proyecto probablemente estimarán una población de 60,000 habitantes para dentro de 25 o 30 años, y asignarán un gasto no menor de 50 galones por día y por persona, esto da un total

de 3,000,000 de galones por día a descargar al mar. A esta cifra, probablemente le añadirán una cantidad considerable como infiltraciones provenientes del subsuelo o ("water table", en inglés.)

Sin embargo, para los efectos de este artículo, consideraré solamente 1,300,000 galones como la descarga diaria que llegará al mar durante los primeros años de servicio del sistema. Esta cantidad representa cerca del 80% del total de galones de agua que por día filtra la planta de aquella población en algunas épocas del año, según el informe del Hon. Alcalde de Mayagüez para el año 1934-1935. Este volumen total por día de 1,300,000 galones equivale a 2 pies cúbicos por segundo, aproximadamente. Según el proyecto habrá dos colectoras de descarga, una frente al sitio conocido por el Callejón Cristy y la otra como a 300 metros de la primera en dirección norte. Supondremos, por esto, que cada descarga llevará un pie cúbico por segundo.

En la Colectora Cristy se espera encontrar en el mar una profundidad de 8 pies bajo marea baja a la distancia

PARTIDAS	Sistema de Riego	Sistema Hidroeléctrico	Administración General	TOTAL
Explotación	\$19,283.26	\$17,558.18	\$21,939.18	\$58,780.62
Conservación	12,874.38	1,799.48	448.13	15,121.99
Total	32,157.64	19,357.66	22,387.31	73,902.61
Menos: Gastos Extraordinarios no incluidos en Presupuesto		(1) 3,218.92	(2) 897.83	4,116.75
Total, Gastos Ordinarios	32,157.64	16,138.74	21,489.48	69,785.86
Total, Gastos Ordinarios según Presupuesto	34,533.00	10,000.00	20,738.00	64,771.50
Diferencias	-2,375.36	+6,138.74	- 751.48	-1,088.10
Mejoras y Extensiones	13,711.68	13,307.82	16.50	27,036.00
Total, según Presupuesto	4,500.00	4,500.00		9,000.00
Diferencias	+9,211.68	+8,807.82	- 16.50	-18,036.00
Notas: (1) Energía comprada Abonos a varios municipios del distrito en lugar de contribuciones sobre la propiedad	\$1,982.25 1,236.67	\$3,218.92	(2) Gastos en venta de bonos (3) Este aumento se debió al hecho de que el Servicio asumió desde enero 1, 1935 todos los gastos en conexión con la explotación y conservación del Sistema Hidroeléctrico.	897.83

que los recursos económicos permitan llevarla y que parece ser unos cien metros de la costa. Este ramal es más ventajoso que el segundo, pues derrama en mayor profundidad.

Consideraremos como suficientemente diluídas las aguas negras en aquel punto en que el índice de dilución haya llegado a 200. Esto significa que si en este punto se toman varias muestras de agua, la proporción por volúmen entre el agua del mar y las aguas negras será de 200 como promedio. Un análisis bacteriológico cuando la dilución es de 225 podría encontrar como promedio 10 B. Coli por centímetro cúbico en comparación a 50,000 o 60,000 por cm. cúbico que pueden contener las aguas negras.

Aplicando las fórmulas apropiadas, encontramos que para una profundidad de 8 pies y un índice de dilución de 200, la dispersión será de 3,400 pies, lo que significa que habrá un círculo cuyo centro es el punto de descarga y cuyo radio es 3,400 pies, dentro del cual la dilución en promedio será menor de 200 y en cuya circunferencia el índice de dilución será igual a 200.

Si aceptamos un índice de dilución de 200 como suficiente para que no se afecten seriamente las áreas dedicadas a baño y recreo, tendremos que la Colectora Cristy, dentro de una zona de un kilómetro a cada uno de sus lados, obstaculizaría el uso de la playa para los fines antes dichos.

En la segunda colectora la situación será peor que en la primera, porque donde derrama es más llano. Si sumamos el efecto de ambas y recordamos que la distancia entre ellas será de 300 metros aproximadamente, puede considerarse que habrá una zona de 2 1/2 kilómetros más o menos con una dilución menor de 200, y el efecto, como es natural llegará hasta la orilla, ya que las descargas estarán a menos de un km. de la costa.

Estas consideraciones son aplicables a un día de calma

con mar tranquilo. En condiciones contrarias la situación empeoraría.

Sin embargo, para realizarse esta dispersión se necesitarán unas 40 horas. Es posible que la lámina de aguas diluídas para obtener esta superficie no dure tanto tiempo por razones de las corrientes y otros movimientos peculiares del mar. Considerando una duración de 6 horas como razonable, el radio de dispersión sería de unos 900 pies, y esto será lo más probable. En este caso, el área afectada, considerando las dos descargas conjuntamente se extenderá como un km. a lo largo de la costa y como puede verse, la orilla será siempre afectada adversamente.

Si se quisiera, como es deseable, reducir el área de dispersión a una zona cuyo diámetro no pasará de 100 metros, necesitaríamos una profundidad de 32 pies aproximadamente, profundidad, que según una carta marítima de aquella zona, habría que ir a buscar a unos dos kilómetros de la orilla. Es fácil ver el elevado costo que esto representaría pero bien valdría la pena un estudio para comparar el costo de lo ideal con lo que se proyecta.

Para ver cómo se ajusta a la práctica de otras ciudades lo que los escasos recursos disponibles obligan a proyectar para Mayagüez, he investigado las descargas de doce ciudades americanas con poblaciones fluctuando entre 2,000 y 60,000 habitantes, siendo esta la última cifra que se espera para Mayagüez durante la vida de la obra. Aquellas ciudades con poblaciones fluctuando entre 2,000 y 5,000 habitantes tienen descargas con longitudes que varían entre 15 y 33 pies, anotándose además, el hecho de que las aguas negras son previamente tratadas en tanques sépticos. En las ciudades con poblaciones mayores de 5,000 habitantes las longitudes fluctúan entre 2,000 y 5,400 pies y las profundidades entre 20 y 40 pies, no habiendo sido las aguas tratadas previamente.



Jun 8 1936

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO



Camino "Joyuda", de Cabo Rojo.

Marzo, 1936

Año XIII



Número III

Sucesores de Abarca

INGENIEROS CONTRATISTAS

Miramar — Santurce — Puerto Rico

Talleres de Maquinaria, Fundición, Calderería y Forja. Constante Surtido en nuestros almacenes de Materiales para Centrales Azucareras.

Motores de Gas, Bombas para Riegos, Motores Eléctricos Fairbanks-Morse, Romanas Fairbanks. Válvulas Lunkenheimer, Empaquetaduras Johns-Manville, Correas de Cuero Schieren, Herramientas Starret, Aparatos de Pintar De Wilbiss, Grúas Eléctricas Mundi, Maquinaria Frigorífica York, Ladrillos Fuego Thermo, Reparaciones y Contrataciones de Romanas, Análisis Químicos Industriales en nuestro propio Laboratorio.

Consulte su problema con nuestros técnicos.

PORTO RICO LINE

VAPORES CORREOS AMERICANOS

El más eficiente y rápido servicio de vapores entre New York y Puerto Rico para el transporte de pasajeros y carga.

Preferido por su experiencia durante 40 años de servicio sin interrupción.

Para informes diríjase a:

THE NEW YORK AND PORTO RICO STEAMSHIP COMPANY

708 Canal Bank Building, New Orleans, La.

Foot of Wall Street, New York, N. Y.

Muelle No. 1, Tel. 671. — San Juan, Puerto Rico

BULL LINES

SEVICIO SEMANAL DE CARGA

NEW YORK-PUERTO RICO Y VICEVERSA

SERVICIO REGULAR DE PASAJEROS
Y CARGA

BALTIMORE-PUERTO RICO Y VICE-VERSA

PUERTO RICO-NORFOLK Y PHILADELPHIA

SERVICIO INTERANTILLANO

Pasaje y Carga

PUERTO RICO — SANTO DOMINGO

(UNICO SERVICIO BISEMANAL DE MUELLE

A MUELLE)

SERVICIO SEMANAL ENTRE PUERTO RICO

E ISLAS VIRGENES

BULL INSULAR LINE INC.

Ponce

Mayagüez

Arecibo

MUELLE NO. 3.

TEL. 2060

SAN JUAN

Cumplimiento Exacto

Servicio Unico

Es lo que brinda la

Tipografía San Juan

En sus Revistas

San Sebastián 78

Tel. 1130

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Director:

RAMON GANDIA JR.

AÑO XIII

MARZO DE 1936

NO. III.

S U M A R I O

Thirty Fifth Annual Report of the Governor of

Puerto Rico 1219

Geología de Puerto Rico (Continuación)

Por Howard A. Meyerhoff 1224

R. C. de la C. No. 32 1227

Memorandum Sobre las Casetas que se Están Construyendo en Terrenos del Pueblo de Puerto Rico en el Manicomio Insular, Utilizando distintas

Clases de Materiales 1228

La Geología en la Ubicación de la Presa Pickwick

Por E. L. Spain Jr. 1229

E: Hidrógeno Positivo como Índice de la Fricción Hidrodinámica

Por Rafael L. González, I. C. 1232

Fe de Errata 1235

Las Propiedades de los Minerales

Por Martín López Sanabria 1237



G O B I E R N O D E P U E R T O R I C O

DEPARTAMENTO DEL INTERIOR

DIVISION DE EDIFICIOS PUBLICOS

ANUNCIO DE SUBASTA

San Juan, P. R. Marzo 18, 1936.

Proposiciones en pliegos cerrados para la adjudicación en pública subasta de las obras de construcción de un edificio Administración y un edificio Escuela de dos (2) salones con su correspondiente caseta para Toilets para la Escuela Reformatoria de Niñas, en Km. 6.8, Carretera Ponce-Adjuntas, se admitirán en esta oficina hasta las 2 p. m. del día 31 de marzo de 1936, en que se abrirán públicamente.

Todos los datos necesarios se darán en esta oficina donde se encuentran de manifiesto los documentos que han de regir en el contrato, y podrán recoger los licitadores los planos y modelos de proposiciones que han de presentar, mediante un depósito de quince dólares (\$15) en efectivo, giro postal o cheque certificado, que serán reembolsados al ser devueltos dichos documentos en buen estado en el plazo de veinte (20) días después de efectuada la subasta.

El contratista tendrá, a juicio de la Junta de Subasta la experiencia y capacidad necesarias para la buena ejecución de las obras que se van a contratar.

Se llama especialmente la atención de los licitadores que solamente se darán pliegos hasta cuarentiocho (48) horas antes de la fijada para la subasta, y hacia el hecho de que será rechazada toda proposición cuyos precios no hayan sido escritos en letras y números.

La Administración solo admitirá proposición de aquellas personas que hayan solicitado pliego a su propio nombre, y se reserva el derecho de rechazar cualquiera o todas las proposiciones y el de adjudicar la subasta bajo otras condiciones que las de precios solamente.

JOSE E. COLOM,

Comisionado.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Publicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior.

OFICINAS:
Depto. del Interior.
San Juan, P. R.

Director:
RAMON GANDIA JR.

SUSCRIPCION ANUAL
\$6.00

Entered as second class matter at San Juan, P. R., Jan. 2, 1924 at the Post Office under the Act of March 3, 1879

AÑO XIII

MARZO DE 1936

NO. III.

Thirty-fifth annual report of the Governor of Puerto Rico

(Continued)

A grant of \$1,500,000 was made to Puerto Rico in 1935 by the Public Works Administration to be distributed as follows: For road construction \$1,000,000, for malaria control \$500,000. The majority of the road funds will have been expended for the construction of municipal roads and bridges. The road construction paid for out of the \$1,000,000 allotment has been going on during the last two years and it will be completed some time during the coming fiscal year. This will consume almost all of the unexpended balance of \$168,286.56. The following table contains detailed information about the expenditure of these funds:

Magualló-Dorado	27,400.00	27,042.01	
Tierras Nuevas-Manatí	28,000.00	27,769.85	
Berínque-Aguadilla	41,000.00	41,571.57	
Río Prieto-Lares	41,500.00	41,143.80	
San Antonio - Quebradillas	35,700.00		\$ 1,209.00
Rancheras - Yauco	33,000.00	28,784.24	
Joyuda - Cabo Rojo	38,000.00		34,847.75
Guilarte - Adjuntas	34,300.00	34,043.33	
Guama - San Germán	44,000.00	40,985.90	
Quebradas - Barceloneta....	42,000.00		1,332.27

BRIDGES

DISTRIBUTION OF \$1,000,000 APPROPRIATED BY THE P. W. A. FOR ROADS AND BRIDGES CONSTRUCTION, UP TO JUNE 30, 1935

Patillas River	22,000.00	23,793.05	
Guamaní River.....	35,000.00		1,931.71
Caguítas River	26,000.00	25,831.45	
Tallaboa River	41,000.00	40,793.48	
Villedas River	18,000.00	17,659.24	
Velázquez River	20,000.00		15,500.53

Total spent up to June
30, 1935

Item Amts.
Allocated

Jobs Under
completed construction

ROADS (Insular)

ROADS (Municipal)

Frontón-Ciales

Cayey - Cidra	81,000.00	84,145.83	
Trujillo Alto - Gurabo ...	51,000.00	53,078.43	
Camuy - San Sebastián ...	47,000.00	44,515.74	
Río Grande - Loíza ...	25,000.00	24,540.60	

\$ 52,800.00 \$ 52,452.19

Vega Baja - Morovis	40,000.00	44,370.12	
Variante Lajas	6,000.00	5,376.12	
Guayama - Carite	42,000.00	50,731.55	
Coamo - Orocovis	59,000.00		59,870.08

SURVEYS

Martín Peña Bridge.....		2,328.35	
Añasco Bridge	4,100.00	4,015.71	
Salinas Bridge	800.00	574.51	
Jueyes Bridge	800.00	398.75	
Jayuya - Ponce Road	1,300.00	1,134.28	
Unallocated.....	62,300.00		
.....			
Totals	\$1,000,000.00	\$717,022.10	\$114,691.34
.....			
Total Appropriation			\$1,000,000.00
Total Spent			831,713.44
.....			
Unexpended balance			\$ 168,286.56

There were 2,072 kilometers of insular and municipal roads maintained by the insular government during the past year, or 126.6 kilometers more than the preceding year. Eighty per cent of the total length is covered with asphalt. The cost of maintaining these roads has been as follows: Road force, material and accessories \$536,003.39, budgetary appropriation for personnel in charge of the work, \$93,505.50. Total amount expended, \$629,508.89, all of it out of the revenue produced by the tax on gasoline. The average cost during the year 1934 - 1935 of the maintenance of a kilometer of road was \$242.85, as compared with \$725.26 during 1931 - 1932 and \$900.03 during 1928 1929. Even with the present reduced cost the annual appropriation for the maintenance of roads and bridges is one of the largest of the insular budget. It is very necessary to complete properly the construction of the insular road program and employ the most efficient methods of road maintenance in order to reduce this one item of expenditure to the lowest possible limit.

Public Buildings.

The buildings owned by the People of Puerto Rico are many in number and are valued at \$7,633,000. There was appropriated for their maintenance during the past year the sum of \$70,000, which amount is entirely inadequate. The most important one of these buildings is the Capitol, valued at \$2,250,000. The work of maintenance has been done most conservatively in order to make the limit funds go far. Some work of reconstruction has also been done. Important repairs were made to the following buildings: Intendencia, Capitol, Aguadilla district jail, Boys' Reform School, Old Penitentiary, and others of the Department of Health. The largest individual items of expenditures were for the Capitol, \$15,448.25, and for the Intendencia, \$12,040.27.

Insular Telegraph and Telephone.

The telegraph and telephone systems of the insular government have been maintained in good operating condition, important repairs having been made to the telegraph lines in all these towns: Caguas, Juncos, Barranquitas, Guayama, Río Piedras and Guaynabo. Special attention was given to the Arecibo to Ponce lines which cross the island and are an essential part of the general communication system of the community.

The financial statement for the year shows a gross revenue of \$255,945.91, there being included in this figure \$61,997.59 of free service. Compared with the gross revenue for the previous year, \$256,406.83, there is a decrease of \$20,460.92, or nearly 9 per cent. This loss is due to a large reduction in the free service which amounted to \$92,385.15 during the previous year. The expenditures for this year were as follows: for maintenance and operation \$150,796.14 and budgetary disbursements \$20,840.95, total \$171,637.09. Total cash revenues for the year \$173,948.32, or an excess of cash over expenditures of \$2,311.23. A comparison of this with the previous year shows the following:

Lost for 1933-1934 including free service — —	\$ 38,235.03
Loss for 1934-1935 including free service — —	7,027.04
	—————
Economy realized during 1934-1935 — —	\$ 31,207.99
.....	
Total cash income for 1934-1935 — — — —	\$173,948.32
Total cash income for 1933-1934 — — — —	164,021.68
	—————
Increase for this year — — — —	\$ 9,926.64

Harbors and docks.

The harbors of Puerto Rico are administered by the Captain of the port of San Juan, who is chief of the bureau of harbors and docks. This officer collects harbor dues and enforces harbor regulations through the local harbor masters. The total amount of these collections this year was \$94,360.33, which represents an increase of \$1,735.27 over the previous year.

The total number of vessels entered at the several ports during the year was 2,703 with a total tonnage of 10,092,532.

The buildings and docks of San Juan harbor built and owned by the insular government are managed by the San Juan harbor board. The Commissioner of the Interior and the City Manager of San Juan are ex-officio members of this board. The first of these two is the Chairman of the Board. These harbor improvements have been financed through the issue of bonds of the People of Puerto Rico. The first one of these issues for the sum of \$600,000 has already been retired. The second issue, for the sum of \$320,000, is still out, but the sinking fund for their retire-

ment amounted to \$95,299.92 on June 30, 1935.

The financial operations of the Board are briefly stated as follows:

Receipts from operation	\$47,762.79
Disbursements:	
Operating expenses	\$31,471.88
Maintenance charges	9,430.36
	40,902.24
Cash balance	\$ 6,860.53

This balance was covered into the San Juan harbor trust fund which is used to pay the interest and amortization of outstanding bonds.

The main source of revenue of the aforesaid trust fund is the fees collected by the Captain of the port of San Juan, Chief of the division of harbors and docks. The trust fund portion of these collections covered into the San Juan harbor amounted to \$46,916.81 this year.

Harbor improvements.

Improvements have been carried on by the federal government in several harbors of the island, the most important being those of the harbor of San Juan, the capital city, the commercial and political metropolis of the island, which is destined to have a population of a quarter of a million people within a few years. Our efforts in this direction have been, to some extent, successful.

Soon after my arrival in Puerto Rico I became convinced that a most urgent need was the deepening of and the enlarging of the entrance channel and anchorage area of the port of San Juan, as under old conditions it was impossible for large-sized steamers to enter the harbor. Frequently large tourist ships had to anchor outside the harbor, off Morro Castle, and land their passengers in launches. To correct this handicap I have directed unremitting efforts to obtain from Congress the authority and appropriations necessary for the improvement of this harbor and others.

San Juan Harbor.

The work of improvement of the San Juan harbor was begun on January 9, 1935. The dredging operations started on that date were those included in the project submitted by the local Department of the Interior to the federal authorities and approved by the War Department. For this purpose, an appropriation of \$443,000 was made, distributed as follows:

- (a) Removal of the bar at the entrance of the exterior channel of the San Juan harbor between the buoys No. 1 and No. 2, so as to avoid the danger to vessels entering the harbor.

In removing this bar it was dredged to a depth of 38 feet. The main object of this operation was to improve the entrance facilities for vessels of all kinds.

It was estimated that the removal of about 10,000 cubic yards of compressed sand at an estimated cost of \$119,000 was necessary.

- (b) Dredging of the triangular area located southwest of the entrance channel and between the buoys No. 4 and No. 6 to a depth of 30 feet.

This improvement together with the dredging previously described increases the port facilities for all vessels. It was estimated that 132,000 cubic yards of compressed sand were removed at a cost of about \$73,000.

- (c) Removal of a shoal located on the north-west end of Isla Grande, dredged to a depth of 30 feet.

In performing this work there were removed about 422,000 cubic yards of mixed clay and decomposed coral rock at an estimated cost of \$139,000. In addition to this work an area located southeast of the present anchorage site is being dredged to a depth of 30 feet, which means an excavation of more than 1,000,000 cubic yards of mud at an approximated cost of \$112,000. This part of the work is being carried out by a contract entered into with the Standard Dredging Company, of New York. The contract is for a total of \$298,159.90 and covers the removal of 1,597,000 cubic yards of material.

The National Rivers and Harbors Congress, at a meeting held in Washington, D. C., during the last days of April and the beginning of May, considered 245 projects and favorably recommended 90. The project for the further improvement of San Juan harbor was included in this number. This project covers the necessary dredging to increase the depth and width of the entrance channel, an additional anchorage area, a channel leading to the location of the proposed graving dock, and the dredging of the Martín Peña channel.

Congress has passed the river and harbor bill, where several items in relation to the improvement of some of the harbors of the island are included. This bill was approved by the President.

Arecibo Harbor.

The War Department favorably recommended the improvement of the Arecibo harbor. This project includes a breakwater from Morrilos Point to Cocinera Rock; the opening of a channel 25 feet in depth to the proposed pier and the dredging of the harbor to the same depth of 25 feet. For this purpose an appropriation of \$468,000 has been recommended provided that local interests shall supply the area for dumping the dredged material, a quarry of acceptable stone for the construction of the breakwater,

and a suitable road and transportation facilities for the materials to be used in the breakwater. The bill covering these improvements was passed by Congress and approved by the President.

Ponce Harbor.

The municipality of Ponce obtained the cooperation of the Puerto Rican Emergency Relief Administration for the improvement of the Ponce bulkhead: This is being reinforced with steel sheet piles, tensors and piles. In that part of the bulkhead that is under repairs, big stone blocks are placed in the outside of the wall. These repairs will make useful this part of the bulkhead. The work is progressing and it is expected that it will be completed very soon.

Mayagüez Harbor.

In the Mayagüez harbor some improvements were carried out during the last fiscal year and for this purpose the Federal Public Works Administration provided the amount of \$179,000. As there is an unexpended balance, it has been requested from the federal authorities that additional improvements be made to this harbor.

News has been received to the effect that the Corps of Engineers has endorsed a bill for river and harbor improvements with an appropriation amounting to \$138,614,630, and that in this amount a sum has been set aside for the improvement of the Mayagüez harbor. It is expected, for this reason, that the work of improvements to this harbor may be continued in the near future.

Aguadilla and Yabucoa Harbors.

A bill approved by the Congress of the United States for river and harbors improvement includes some items for the preliminary survey of the harbor of Aguadilla and the Guayanés Bay at Yabucoa. This important work for improving our harbors has been accomplished quietly and efficiently, working day and night, by the United States Army Engineers.

Irrigation and Hydroelectric Development.

The irrigation system of Guayama (Puerto Rico irrigation system) and Isabela operated normally during the year. In Guayama the year was preceded by dry weather in its water sheds so that the supply of water on July 1, 1934, was less than half the usual amount at the beginning of the fiscal year. No gains were made during the rainy season. Despite this fact the delivery of water to the irrigated lands was 99.74 percent. The total amount of land included in the irrigated district was 26,940.37 acres of which 26,939.37 acres are cultivated in cane at the end of the fiscal year. The two most important things accom-

plished during the year was the completion of the Matrullas dam at a cost of \$766,663.98 and the purchase of the electrical distribution systems of the towns of Arroyo, Maunabo and Patillas. There were developed 33,310,630 kilowatt hours of power by utilization of water resources, the insular government's power developments, during the year, which was an increase of 10 percent over the preceding year. The revenue from the sale of electric power amounted to \$527,798.01, which is an increase of 13.9 percent over the preceding year.

In the Isabela irrigation district there is noted improvement in general conditions. The rainfall was above normal and the water supply ample at all times to meet the demands of the whole district. With the aid of the Puerto Rican Emergency Relief Administration 10.8 kilometers of canal were lined, thereby reducing the loss by seepage during the year from 57.9 percent to 24.6 percent. The latter figure is satisfactory from an operating standpoint. The total area included in the irrigated district is 10,828 acres of which 5,754 acres are cultivated in cane. The power generated by the irrigation district's electrical system during the year amounted to 1,841,800 kilowatt hours. The income derived therefrom was \$63,579.03, which is almost 10 percent greater than that of the previous year. Due to important reductions in the water tax and postponement of water taxes in arrears granted by the Legislature at the 1934 regular session, many farmers have resumed payment of these taxes (old and new) which they had practically ceased paying since 1931. The amount thus collected is nearly 50 percent of all water taxes levied for the fiscal year, a promising showing.

MINERAL RESOURCES

An act passed during the last session of the Legislature provides for the establishment of a Bureau of Mines in the Department of the Interior. It will be the duty of this bureau to encourage and assist in the development of the mining industry in Puerto Rico.

The old Puerto Rico Committee on Mineral Resources, in cooperation with the Puerto Rican Emergency Relief Administration, has made a study of the available mineral resources. It has been found that there are many minerals that could be developed, the most important of which are manganese, gold, copper and tin. There are large deposits of manganese which is especially suitable for the construction of batteries and the manufacture of steel and also sulphate of manganese for the manufacture of fertilizers. Gold has always been produced in small quantities, but the production has been doubled during the past year due to the increased price and the introduction of more satisfactory methods of panning. From \$1,600 to \$1,700 worth of gold is being produced every month. Other resources that could be developed include: sand for the manufacture of a high-grade glass, limestone for the manufacture of cement and clay and kaolin of an excellent quality

for making tiles and ceramics.

The services of Major Edwin C. Eckel, Chief Geologist of the Tennessee Valley Authority, were obtained for the purpose of making a survey as to the possibility of establishing a cement factory in Puerto Rico. His report showed the practical possibilities and strongly recommended the local manufacture of cement. It is expected that such a plant will be established during the coming year.

HEALTH

Health conditions, as measured in terms of mortality, were improved during the year 1934 as compared with preceding years, in spite of the economic depression prevailing in the island with resulting undernourishment, misery and poverty as the aftermath of unemployment.

The general death rate recorded for the year 1934 was 19.2 per 1,000 population as against 22.6 and 22.3 in 1933 and 1932, respectively. Only during 1914 (18.7) and 1930 (18.6) a death rate lower than that of 1934 has been recorded. Had the rate for 1933 (22.6 per 1,000 population) prevailed in 1934, 37,251 persons would have died during that year instead of 31,703, a net saving of 5,548 lives. This represents a notable social and economic improvement by saving thousands of children from orphanage and many families from being a burden to the state. The infant mortality for 1934 (113 per 1,000 living births) was the lowest ever recorded in Puerto Rico. Sanitarians, as a rule, consider infant mortality in a community the most sensitive index of social welfare and sanitary improvement.

The reduction in malaria mortality in 1934 is perhaps one of the important achievements during the year (200.7 per 100,000 population for 1933 as against a death rate of 152.8 per 100,000 population for 1934). This represents a reduction of 23.9 percent; the greatest year-to-year decrease ever recorded. Tuberculosis continues to lead as the first cause of death, the death rate for 1934 being 308.3 per 100,000 population. The tuberculosis program, inaugurated this year by the Health Department, is based upon sound epidemiological grounds. Many good results are expected from it. That typhoid death rate for 1934 was 5.3 per 100,000 population as compared with 5.8 per 100,000 for the previous year. This rate is below the average for the southern states of the continent where the epidemiology of the disease is similar to that of Puerto Rico. No serious epidemic occurred during 1934. Influenza of mild character swept the island during the months of August to November inclusive; 248,130 cases and 795 deaths from the disease were recorded. The epidemic was characterized by short duration, relatively infrequent complications and comparatively low mortality. Measures instituted by the government with the financial assistance of the Puerto Rican Emergency Relief Administration served to alleviate the distress caused by the epidemic.

The birth rate for Puerto Rico during the year 1934 was 39.8 per 1,000 population as compared with rates of

38.0, 41.5 and 41.7 for the years 1933, 1932 and 1931, respectively.

The work of public health units was extended to sixteen additional municipalities during the fiscal year 1934-1935, making a total of 54 municipalities with an aggregate population of 1,333,764 covered during that year by full-time public health work, as compared with 38 municipalities with a population of 1,072,996 served during the previous fiscal year; 34 municipalities with a population of 986,173 during the fiscal year 1932-1933 and 28 municipalities with a population of 871,689 during the fiscal year 1931-1932. Sanitary police service in municipalities with no health units is rendered by insular sanitary inspectors. With the financial assistance given by the Puerto Rican Emergency Relief Administration for infant feeding the government was able to operate, during the year 1934, a total of 147 milk stations of which 84 were located in urban and 63 in rural districts. These stations served as demonstration centers to teach mothers the essential features of infant feeding. The tuberculosis program of the Department of Health is being developed very rapidly. Four district hospitals for the treatment of tuberculosis, with a total bed capacity of 1,000 beds were opened during the year 1934, which together with 500 beds, which already existed, makes a total of 1,500 now available. Four antituberculosis centers which serve as collapse clinics for ambulatory patients after they leave the hospital as well as for diagnostic purposes were opened during the year. A traveling clinic, well equipped with x-ray and facilities for pneumothorax treatment, is also available for rural municipalities.

The problem of medical attention to the indigent has received careful consideration. The medical services to the poor offered by the municipalities is generally inadequate and deficient. In order to improve these conditions I requested the Surgeon General of the United States Public Health Service to conduct a survey of this important branch of the government health service and this survey was finished some weeks ago. A bill was passed by the Legislature which provides for the operation of four district hospitals under the Health Department. An Insular Board of Charities created by this law will have advisory duties and sufficient authority to regulate, with the approval of the Governor, public charities including existing municipal hospitals. The comparative increase in the amount of work accomplished with current funds of the insular government during the fiscal years 1933-1934 and 1934-1935 and the reduction in per capita cost of important health activities is worthy of commendation. The statistical information explanatory of the foregoing will be found in appropriate tables and exhibits of the Department of Health appended to this report.

It will be noticed that figures concerning statistical data contained in this part of the report are given for the natural year and not for the fiscal year.

(To be continue)

GEOLOGIA DE PUERTO RICO

Por Howard A. Meyerhoff

CAPITULO VII

(Continuación)

ORO

El oro se conoce en Puerto Rico desde los primeros días de la colonización española, y aparentemente los indios estuvieron enfrascados en su rescate con alguna anterioridad. La mayor parte de los esfuerzos hechos para recuperar el precioso metal han sido con relación a los placeres, o depósitos de aluvión, pero de tiempo en tiempo las posibilidades que ofrecen las venas o filones han atraído la atención de investigadores individuales. De los documentos históricos se infiere obviamente que cantidades moderadas de oro eran sacadas de la isla, pero con la inevitable decadencia en el rendimiento, la operación de placeres y las actividades mineras se fueron gradualmente desvaneciendo y desde la ocupación americana han llegado virtualmente a su fin. En los últimos años ha sido poca la gente que se ha dedicado al rescate del oro como una ocupación, aunque muchos campesinos pobres han seguido con la costumbre como pasatiempo dominiguero, comparable a la pesca en los Estados Unidos.

Una de las cosas sorprendentes acerca de la ocurrencia de oro en Puerto Rico es su amplia distribución geográfica en las rocas más antiguas de la isla. Se ha informado su presencia y ha sido rescatado de las localidades que se extienden por toda la región desde las Montañas de Luquillo en el extremo Noreste hasta San Germán, en el Sudoeste; y aunque no toda esta región ha rendido metal, la reaparición en tantos sitios es al mismo tiempo sorprendente y de gran significación. En el presente ha habido algún resurgimiento del interés comercial en la producción de oro, y se ha venido enfocando la atención sobre la vieja mina de Minillas, no lejos de San Germán, y sobre las obras hechas en la propiedad de Sayre, en las Cuchillas entre Corozal y Orocovis.

La geología de estas regiones es decididamente diferente, pues en las propiedades de Minillas los sedimentos Cretáceos y los fragmentos pirogénicos forman la roca de la región, en la cual han hecho los pórfidos su incursión. Intimamente asociados con los minerales incursivos hay venas y zonas de desplazamiento, y una de las zonas mineralizadas lleva prácticamente todo el oro que se ha encontrado, junto con los sulfuros y óxidos de otros metales. La región de Cuchillas, por otro lado, es más consistente y completamente volcánica en carácter; y el oro se encuentra asociado con pequeños filones y venas de cuarzo que forman una red en el pórfido andecítico local. Las venas

y su variable contenido aurífero pueden rastrearse por muchas millas hacia el Este-Sudeste con pocas interrupciones, casi hasta llegar a Aguas Buenas. Un estudio de la franja mineralizada revela la presencia de varios materiales compuestos de diorita, y estos sugieren, a juzgar por sus relaciones con la ocurrencia del oro, alguna conexión de origen. Hasta el presente no se ha demostrado claramente que los valores del oro alcanzan proporciones económicas, pero las indicaciones en diversos sitios son suficientemente buenas para garantizar la exploración. Uno recoge la impresión de que el oro se encuentra demasiado diseminado en pequeñas venas en las grietas, incapaz de crear una faja aurífera relativamente rica en mineral; pero hay buenas razones para esperar, si no para creer, que ha habido en sitios alguna concentración de mineral que pueda tener significación comercial. Es más, la persistencia del metal debiera estimular la exploración minuciosa de toda la faja de Cuchillas, con sus varias ramificaciones, aun cuando es razonablemente cierto que parte de esta zona es infecunda.

Se ha informado la existencia de oro en otras partes de la isla, pero éstas no han sido estudiadas con suficiente detenimiento para suministrar una descripción científica. Una de las ubicaciones más importantes está en el Barrio del Carmen, no lejos de Guayama. Aquí la mineralización es algo parecida a la de la región de Minillas, y a pesar del fracaso reciente de esfuerzos mal dirigidos para desarrollar los depósitos, la región promete lo suficiente para justificar esfuerzo adicional, aunque no para justificar ninguna inversión seria hasta tanto no se obtenga mayor información.

En íntima asociación con las venas auríferas, están los placeres que se han derivado de éstas. El desgaste atmosférico de las venas y rocas cercanas, y el arrastre del material suelto hacia los arroyos y ríos cercanos ha originado la concentración del oro en los bancos y grietas del lecho de los ríos. Los procesos de desgaste atmosférico, acarreo y sedimentación prosiguen en la actualidad; y el gavetero sabe por experiencia que cada aguacero fuerte arrastrará fresca provisión, aunque limitada, de oro. Los placeres recibieron considerable atención de parte de los españoles, y resulta aparente que los de la región de Corozal fueron más bien explotados completamente. Indudablemente, con la aplicación de los métodos modernos de rescate del noble metal, extracciones que pagan pueden ser aún efectuadas de los terrenos de aluvión procedentes de muchos de los

ríos y arroyos. Pero los depósitos más ricos se han agotado, y el investigador, si es que está interesado, tiene que conformarse con los residuos. Algunas ubicaciones de ríos y arroyos, aunque muy pocas, fueron probablemente ignoradas en las primeras búsquedas de oro, y entre éstas estuvieron las extensas llanuras de escorrentía de los ríos que desaguan las regiones auríferas. Situadas cerca de la costa Norte y compuestas de cieno y arena de grano relativamente fino, componen ahora los terrenos de caña de azúcar más productivos de Puerto Rico. El oro que contienen es, en su mayor parte, demasiado fino para haber sido eficientemente rescatado con los métodos primitivos disponibles a los primeros colonizadores y los jornaleros indios, pero serían muy fáciles de recuperar con la moderna draga polvorera. Pero una vez más el aspecto económico altera el cuadro. Tal dragado pondría fuera de cultivo por varios años terrenos magníficos para la siembra de caña, y esto sólo estaría justificado si el valor del oro recuperado excediese el valor de las cosechas de caña perdidas mientras se hace posible el cultivo de nuevo. A pesar del desaliento prevaleciente acerca de la situación de la caña, aparentemente ningún terrateniente ha sido presa de suficiente pesimismo para embarcarse en el experimento del oro o siquiera la determinación sistemática de sus posibilidades.

COBRE

El único otro metal de origen magmático que merece mención es el cobre; y, al igual que el manganeso, el hierro y el oro, se encuentra ampliamente diseminado en las rocas Supra-Cretáceas desde el extremo oriental hasta el occidental de la isla. En las lavas andesíticas que se extienden desde Aguada hasta Adjuntas, y con las cuales están asociados algunos de los depósitos de manganeso, el cobre nativo es mineral persistente. No lejos de Aguada, se encontró y se exploró hace varios años un pequeño depósito; pero la cantidad de metal no era mucha y los agregados más ricos se agotaron prontamente. Se abandonaron las exploraciones, a pesar de que habría sido prudente una más crítica investigación adicional. El virgen metal ha sido también hallado en afloramientos cerca de la carretera entre Lares y Bartolo, y en asociación directa con los óxidos de manganeso en la región del Río Vacas, al Sur de Adjuntas. En ningún sitio hay ninguna indicación convincente de que el metal está presente en cantidades comerciales; pero su ocurrencia, parecida a la de los depósitos de la península del Keweenaw, al Norte de Michigan, es por lo menos de un considerable interés científico.

En todos los demás sitios de Puerto Rico el cobre ocurre en la forma de minerales y tipos íntimamente ligados de sulfuros, con los cuales se encuentran invariablemente asociados los productos típicos del desgaste atmosférico, como lo carbonatos malaquita y azurita. En la porción Sudeste de la Sierra de Luquillo, de 2000 á 3000 pies sobre el valle del Río Blanco, se abrió, hace cerca de cuarenta

años un depósito en el que la chalcopirita era el mineral más importante, pero fué abandonado cuando el huracán de 1898 demolió las obras. Trazas de cobre se encuentran en dondequiera en la región Noreste de la isla, y aún en la porción Sur de la bajura de Caguas se han encontrado venas cupríferas intersecando los afloramientos del batolito de San Lorenzo.

En el 1926 resurgió el interés en el depósito de cobre de Barrio Pasto, al Sur de Morovis. El trabajo de exploración descubrió un sistema ramificado de filones delgados que se extendían por una distancia vertical de 500 a 700 pies. De seis a ocho minerales de cobre diferentes han sido identificados en este depósito, y aunque hay sitios en que se encuentran concentrados hasta el extremo de constituir un buen mineral, la cantidad del metal presente en toda la sección explorada no fué suficiente para suministrar una base para una empresa minera.

Durante los últimos tres años la atención se desvió hacia el cobre cerca de Corozal, Ciales y Comerío. No se tiene el suficiente conocimiento sobre el primero de estos depósitos para justificar una declaración o una descripción en el presente, a pesar de que un examen que aún está en progreso, puede rendir mucha información. En el distrito de Ciales, una serie de excavaciones superficiales ha determinado la presencia de cobre sobre una vasta superficie, pero es obvio que los minerales metálicos están definitivamente limitados a venas y zonas de mineral triturado, que sólo comprenden una fracción del área entera. En la región entre Comerío y Barranquitas, el modo de ocurrencia es similar, pero las venas y las zonas mineralizadas aparecen más juntamente espaciadas. Su número y la excelente calidad del mineral debieran alentar a un estudio amplio y minucioso de los depósitos; a la verdad, los depósitos observados hasta el presente justificarían los gastos de una exploración de profundidad, que aún no ha sido intentada. Existe la tendencia entre los investigadores a olvidarse que una masa de mineral comercial tiene tres dimensiones en lugar de dos, y que el éxito de las operaciones mineras depende más de lo que sucede a medida que el minero profundiza bajo la superficie, que de la aparente promesa que nos brinda la distribución superficial tal como se manifiesta de las excavaciones poco profundas. Es de esperarse que la tercera dimensión reciba atención en el actual programa explorativo.

De el conocimiento recientemente adquirido sobre los depósitos de cobre, es un hecho claro que la mineralización ha estado asociada generalmente a las intrusiones dioríticas que siguieron el curso de los pliegues de las rocas Supra-Cretáceas. Esto probablemente no es cierto del cobre nativo que ocurre en las rocas andesíticas. Aquí el metal parece haber entrado con la misma lava derretida y haber sido depositado en las grietas y hendeduras formadas por la contracción a medida que la lava se enfrió y cristalizó. En los depósitos del sulfuro, sin embargo, los compuestos de cobre parecen haber sido traídos por emanaciones magmáticas venidas de las profundidades. La mi-

neralización ha afectado toda la sección rocosa Supra-Cretácea y aún hasta las intrusiones dioríticas que la han invadido, pero esta mineralización ha estado restringida a las áreas en las que la estructura, composición y textura de la roca han favorecido la concentración. Hasta la fecha no se ha descubierto ningún depósito del tipo de la vena de hendedura, pero los minerales metálicos parecen haber sido diseminados por zonas agrietadas o sistemas breves de fracturas; y el que la concentración del cobre en depósitos diseminados de este tipo sea de suficiente magnitud para proveer la isla con un recurso económico, es una cuestión que sólo puede determinarse por medio de muchos y más escrupulosos análisis. Las indicaciones son tan favorables que, a pesar de las condiciones actuales del mercado de cobre, parece que estaría justificada la labor de investigación.

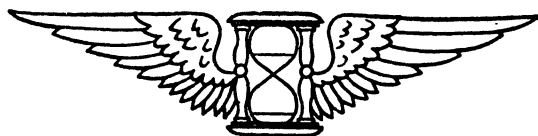
Otros pocos minerales son dignos de mención en este examen de la geología económica de la isla. A lo largo de varias secciones de las carreteras que conectan a Lares y Bartolo, y a Utuado y Adjuntas, el desgaste atmosférico de piratas de hierro ha causado manchas conspicuas de hierro y azufre en los cortes de la calzada. Un análisis químico de parte del material ha revelado que la roca del sitio contiene 22% de pirita. La pirita encuentra un uso químico en la manufactura de ácido sulfúrico, pero 22% es un grado muy bajo para resistir la competencia de otros minerales de más alta calidad. Con tanta pirita como se encuentra en las rocas Cretáceas de la isla, sin embargo, es posible que una investigación prolongada traiga a la luz depósitos de mejor calidad.

Algunas de las venas pequeñas que se encuentran en diferentes partes de la isla, han rendido pequeñas cantidades de galena, el sulfuro de plomo; pero hasta la fecha ninguno de los depósitos observados ha sugerido posibilidades comerciales, y esto a pesar de que los análisis químicos han revelado un moderado contenido de plata. Que la plata ocurre también en algunas de las venas, lo indican no sólo los análisis químicos de los sulfuros de plomo y cobre, sí que también el descubrimiento de granos de plata

en algunos de los placeres auríferos. Pequeñísimas cantidades de platino han sido también descubiertas en los últimos, pero no existe indicio alguno de un aprovisionamiento de significación comercial en ninguna parte de la isla. La presencia de níquel y cromo se ha mencionado en relación con los depósitos de limonita de Las Mesas. Los pocos análisis disponibles indican un contenido máximo de cromo de 2% o moderadamente menos, y un contenido máximo de óxido de níquel de 1% o menos. Aunque uno o el otro de estos metales podría servir como constituyente deseable en las aleaciones siderúrgicas, la presencia de ambos está lejos de ser afortunada y ofrece problemas difíciles en el alto horno; y ninguno de los dos está presente en cantidades suficientes para garantizar la extracción comercial del mineral madre, la limonita.

La presente exposición no aspira a presentar un tratado completo de la geología económica de la isla, y podrían añadirse muchos hechos e inferencias, tanto relativos a los depósitos aislados como a la situación geológica en general; pero los detalles adicionales rebasarían el objetivo de este capítulo. En conclusión, puede decirse que no existe la evidencia de una riqueza mineral fabulosa en Puerto Rico. Hay, por otro lado, muchas indicaciones favorables a la presencia de minerales y rocas comerciales; pero, con la excepción de los depósitos de manganeso de Juana Díaz, compete al diagnóstico explorativo y al desarrollo inteligente, probar si podrían con éxito convertirse en minas algunos de los depósitos conocidos. La situación geológica promete mucho, pero se requiere estudio sagaz y perspicaz inversión de parte de los que estén dispuestos a arriesgar su dinero en una empresa sin previa garantía, antes de que las promesas geológicas se realicen.

Bajo las condiciones que existen actualmente en el mercado, el manganeso y el oro ofrecen las oportunidades más favorables; en el futuro, el hierro y las rocas y materiales metaloides podrían ser añadidos a la lista. En cuanto al cobre, sólo un depósito excepcional podría esperarse que atrayese la inversión de capital, bajo las condiciones que afectan la industria en el presente.



13a. ASAMBLEA

4a. Legislatura

R. C. DE LA C. 32EN LA CAMARA DE REPRESENTANTES DE
PUERTO RICO

FEBRERO 19, 1936

Los señores Totti y Figueroa presentaron la siguiente resolución conjunta; la cual fué referida a la Comisión de Obras y Terrenos Públicos, y ordenada la impresión.

RESOLUCION CONJUNTA

Para autorizar al Comisionado del Interior a que reglamente la preparación de planos de los terrenos públicos y de particulares en las distintas municipalidades de esta Isla, con el fin de recopilarlos e ir formando el plano catastral de la Isla de Puerto Rico de acuerdo con los registros de la propiedad.

Por Cuanto, es de necesidad general para El Pueblo de Puerto Rico que los planos de mensura y deslinde de todas las fincas, tanto urbanas como rústicas, sean preparados con todos los requisitos necesarios de manera que tal sean todo lo más exactos posible;

Por Cuanto, sería una garantía para las transacciones comerciales y uso público que las descripciones y áreas de las fincas mensuradas constaran en un plano que haya sido previamente sometido a la inspección y comprobación de un centro técnico oficial;

Por Cuanto, facilitaría grandemente el trabajo en las cortes de justicia y registros de la propiedad de esta Isla el tener la garantía de que los planos sometidos a su consideración en los distintos pleitos, expedientes posesorios y de dominio, particiones de bienes, etc., el que dichos planos hayan sido inspeccionados y comprobados por un centro oficial técnico;

Por Cuanto, una oficina adscrita al Departamento del Interior, la División de Terrenos Públicos y Archivos, sería la encargada de revisar, comprobar y aprobar todos los planos que le sean sometidos; y la cual expedirá luego copia certificada de los mismos, a todos los interesados, y a su vez irá relacionándolos por municipalidades, para preparar un plano general que sería de gran conveniencia para los municipios y para el deslinde general de los terrenos de El Pueblo de Puerto Rico;

Por Cuanto, para los efectos contributivos sería de gran

utilidad estos planos, tanto para la Tesorería de Puerto Rico como para los contribuyentes;

Por Cuanto, también sería de gran utilidad para los trabajos del plano aéreo y una base para el plano catastral de la Isla de Puerto Rico y una obra de utilidad pública especialmente para los agricultores,

Por Tanto, Resuélvese por la Asamblea Legislativa de Puerto Rico:

Sección 1.—Por la presente se autoriza al Comisionado del Interior de Puerto Rico, para que todos los planos de fincas rústicas o urbanas, pertenecientes a personas particulares, entidades municipales y al Gobierno Insular de Puerto Rico que sean levantados por Ingenieros y Agrimensores que posean una licencia para ejercer sus respectivas profesiones, se sometan a la aprobación de dicho funcionario; acompañándose con el original tres copias heliográficas de los mismos, para que después de aprobadas, quede copia de ellos archivada en su departamento, con el fin de ir las relacionando en un plano general que la División de Terrenos Públicos y Archivos del Departamento del Interior, procederá a preparar para llevar a cabo el plano catastral de la Isla.

Sección 2.—No se admitirá en los registros de la propiedad, cortes de justicia u oficinas gubernamentales de esta Isla, ninguna copia de planos que no haya sido previamente aprobada por el Comisionado del Interior de Puerto Rico.

Sección 3.—Cada original que se someta a la aprobación del Comisionado del Interior deberá ir acompañado de un sello de rentas internas de un (1) dólar, el cual será cancelado con el sello oficial del Departamento del Interior. La cantidad que deberá satisfacerse en sellos de rentas internas para la aprobación final de dichos planos, será de acuerdo con el número de cuerdas para las zonas rústicas y en metros cuadrados para las urbanas, según se estipule en la tarifa que se inserte en el Reglamento que dicte el Comisionado del Interior para los efectos de esta Ley.

Sección 4.—Por la presente queda autorizado el Comisionado del Interior de Puerto Rico para preparar y redactar un Reglamento que estipule de una manera uniforme y general el procedimiento a seguir en las operaciones de campo, cálculo y preparación de planos, así como también fijar los derechos que se deben imponer para la aprobación final de dichos planos. Dicho reglamento después de aprobado por el Consejo Ejecutivo, tendrá efecto de Ley.

Sección 5.—El Departamento del Interior suministrará a todos los ingenieros y agrimensores, que lo soliciten, los datos necesarios que se encuentren en sus archivos, referentes a los vértices de la triangulación y puntos de referencia, para que sus trabajos sean relacionados a los mismos. Los interesados pagarán por estos datos los derechos que marca la ley, para la expedición de certificados de documentos públicos.

Sección 6.—El Departamento del Interior procederá en todos los años venideros a ir extendiendo hacia el interior de la isla la triangulación que haya sido anteriormente establecida es las distintas localidades.

Sección 7.—De toda segregación o agrupación que se haga de cualquier finca o fincas, deberá presentarse plano, haciendo constar en él la parte segregada o las fincas que se agrupan.

Sección 8.—Todo el importe que se perciba por derechos de presentación de planos para la aprobación del Comisionado del Interior, así como también el importe de todas las rentas que entren en el Tesoro Insular, proceden-

tes de arrendamiento de terrenos pertenecientes a El Pueblo de Puerto Rico, salvo en aquellos casos en que dichas rentas, por leyes anteriores a ésta, estén destinadas a otros usos del Gobierno Insular, serán separados por el Tesorero de Puerto Rico e irán a formar un fondo especial para sufragar los gastos de la triangulación y demás operaciones que requieran llevarse a cabo para llevar a la práctica los preceptos de la presente Ley.

Sección 9.—Todo plano que haya sido preparado con antelación a la fecha de la aprobación de esta Ley, deberá ser admitido en todos los centros oficiales; pero si para mayor garantía se quieren someter a la aprobación del Comisionado del Interior, podrán los interesados someterlos para dicha aprobación, abonando los derechos que especifica la sección 3 de la presente Ley.

Sección 10.—Toda ley o parte de ley que se oponga a la presente, queda por ésta derogada.

Sección 11.—Esta Ley empezará a regir a los noventa días después de su aprobación.

Memorandum sobre las casetas que se están construyendo en terrenos del Pueblo de Puerto Rico en el Manicomio Insular, utilizando distintas clases de materiales

Por *Etienne Totti*, Ingeniero Civil

El sábado día 14 del corriente varios ingenieros entre ellos el que suscribe se trasladaron a las casetas en construcción en Río Piedras. Allí vimos casetas en construcción utilizando varios materiales como sigue:

- 1—Adobe
- 2—Tapia
- 3—Ladrillo cocido en sitio
- 4—Piedra nativa cortada en bloques
- 5—Hormigón armado
- 6—Ladrillos buccos de el país

Para hacer un análisis completo de estas construcciones habría que tener a la mano el costo de los distintos materiales y mano de obra como también relación de las dificultades que se han encontrado al construir los distintos tipos de casetas, es decir, la facilidad con que se puede adquirir el material, la destreza con que los operarios pueden trabajar el mismo, las deficiencias que se notarán en la obra y finalmente la experiencia sobre la duración de cada uno de estos tipos de construcción.

En Puerto Rico tenemos que combatir los elementos más temibles de la naturaleza como son los temblores de tierra y los huracanes. Además tenemos las lluvias casi constantes durante todo el año, especialmente en algunas

zonas y las corrientes de los vientos alicios que tienen más o menos intensidad. Todos estos son enemigos mortales de las construcciones, encargándose de liquidar las mismas en más o menos tiempo.

Al dar mis puntos de vista lo hago bajo el espíritu de cooperación, limitándome solamente a algunas cosas sin entrar en lo fundamental, pues para hacer esto necesitaría tener tiempo y hacer mayores observaciones tanto en la construcción como en la forma en que se conducen los materiales una vez que ya están formando parte de la obra construída.

Mi primera indicación sería de que para el portaje se utilice donde fuera desde luego conveniente, la tabla de palma, la cual puede conseguirse en casi todas las regiones de Puerto Rico, especialmente en las de la altura. Debe procurarse también que el herraje como también los medios de desagüe de los pisos, facilidades para limpieza de los mismos como también de las paredes y plafones, sean tales que nuestras clases pobres sin mayor esfuerzo puedan mantener sus casas en condiciones sanitarias. También debe observarse la temperatura en los distintos tipos de construcción, pues esto es muy importante para determinar el confort en cada caseta durante las distintas estaciones del año. También debe tenerse muy presente el tipo de instalación sanitaria que va a utilizarse. Es decir, si va a ser letrina

o si va a ser compuesta de aparatos de plomería. Si ha de ser letrina la misma deberá quedar a no menos de tres metros de la caseta y si ha de ser plomería debe prepararse un departamento que forme parte de la caseta.

También deben observarse las formas de conducirse los materiales especialmente en las casetas de tapia y adobe (material de barro). En estas también deben observarse los empañetados para determinar si los mismos deben hacerse con arena y cal o si es conveniente hacerlos con arena, cemento y barro o con una combinación de dos, tres o cuatro de estos materiales. También deben observarse los desagües de los techos. Debe procurarse que los techos sean lo más livianos posibles, pero, desde luego, que tengan la suficiente resistencia para que no sean destruidos por los temblores de tierra y los huracanes.

No hay duda que en las distintas regiones de Puerto Rico sería conveniente utilizar distintas clases de material, teniendo presente que lo que se desea es proteger las industrias nativas, utilizando la explotación de los materiales nativos.

A mi juicio es fundamental en toda obra las condiciones de estabilidad de la misma. Comprendo que debemos proteger las industrias nativas para dar trabajo a nuestros obreros y desarrollar nuestras industrias de materiales, pero como ingeniero no me puedo apartar del principio de *economía*. Los ingenieros son los llamados a producir cosas buenas a precios módicos. El profano en construcciones puede hacer lo que le plazca sin tener que dar explicaciones al público, pues la ignorancia lo excusa.

Volviendo a los tipos de casetas me parece además que

sería muy conveniente preparar modelos para distintas clases de materiales, indicando todos los detalles en los mismos. En ningún caso los pisos de la casetas deben quedar a menos de 12" sobre la superficie del terreno. También no debe dárseles una luz menor de 10', y ninguna habitación debe ser menor de 8'-3" x 9'-3". Desde luego que las cocinas pueden ser de 6' x 7' como también los cuartos de baño o letrinas pueden ser de tamaños convenientes y suficientemente grandes para alojar los aparatos y facilidades que se quieran dar en cada caso.

Los aleros de los techos deben ser lo más recogidos posible. Los huecos de las puertas y ventanas exteriores deben protegerse en su parte superior para evitar la entrada de agua. Debe asegurarse la ventilación de las casetas para evitar que en cualquier momento queden herméticamente cerradas proveyendo así a las viviendas del aire necesario, cosa que no debe ocurrir en ningún momento.

Debe estudiarse la conveniencia del seguro de incendios temblores de tierra y huracanes de los distintos tipos de casetas para lo cual deben considerarse las indicaciones que hagan los agentes de estas compañías, pues hay veces que con una pequeña modificación se consigue un tipo de seguro mucho más bajo. Finalmente debe procurarse que todo quede preparado para resistir huracanes, temblores de tierra o incendios, proveyendo los distintos medios de seguridad, especialmente el cierre de puertas y ventanas.

Estos son apuntes a la ligera que procuraré ampliar más adelante.

San Juan, Puerto Rico, Marzo 18 1936.

LA GEOLOGIA EN LA UBICACION DE LA PRESA PICKWICK

Por E. L. Spain, Jr.

Geólogo Asociado. Autoridad del Valle del Tennessee

(Traducción por: Martín López Sanabria)

La Presa de Pickwick es una de la serie de presas que habrán de construirse en el Río mismo del Tennessee, de acuerdo con el programa de la Autoridad del Valle de Tennessee, cuyo objetivo es el completo desarrollo de la región del mencionado valle. Estas presas habrán de proveer abundante fuerza eléctrica, y prevenir inundaciones; y formarán parte de un extenso programa tendiente a afrontar el problema de la erosión de los suelos. Ya existían dos presas en el río, para la época en que fué creada por el Congreso, en 1933, la Autoridad del Valle del Tennessee (TVA). Desde esa fecha, dos están en franca construcción, los trabajos han sido iniciados en otras dos, y se ha comenzado la exploración de los sitios donde habrán de ubicarse las restantes.

Además de estas ocho presas en el Tennessee, se cons-

truirán otras en los afluentes mayores, para mejor regular las aguas de avenida y evitar que los embalses más bajos se obstruyan con el terreno de aluvión. Una de estas presas, la Norris, en el Río Clinch, se está terminando, y en breve empezará la construcción de otra, ubicada en el Río Hiwasee. En el proyecto original del Valle del Tennessee, preparado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE. UU., se propusieron más de cien de estas ubicaciones en los tributarios.

Cuando se está considerando la construcción de una presa, el primer paso que se da es asignar una brigada de geólogos de la División de Geología del "TVA", para que practique un examen geológico preliminar completo del sitio de la presa y de la ubicación del embalse. El geólogo determina varias cosas importantes: (1) La adaptabilidad

de la roca o capa sedimentaria en que han de empotrarse los cimientos y estribos que van a resistir el peso de una presa del tamaño requerido, sin que haya riesgo de ninguna especie; (2) la condición de las aguas freáticas y de los fenómenos subterráneos producidos por éstas, como cuevas, canales de disolución y depresiones, todos los cuales pueden constituir zonas de filtración que disminuyan la eficiencia del embalse; (3) la posible existencia de yacimientos de agregados de cemento y otros materiales de construcción; y (4) los daños y perjuicios que pudiesen ocasionar las aguas altas en las regiones mineras adyacentes.

Esta es, sucintamente, la misión preliminar del geólogo. Los hombres de la División de Geología están bien adiestrados y familiarizados con el trabajo, de modo que por medio de observaciones hechas a tiempo, pueden adelantar en mucho las exploraciones preliminares de los ingenieros. Si el sitio se encuentra que es geológicamente inadecuado, el geólogo sugiere un substituto, eliminando frecuentemente los gastos innecesarios que acarrearán las exploraciones largas. El siguiente resumen de la Geología en la Ubicación de la Presa Pickwick, sirve para ilustrar la categoría del trabajo geológico que se realiza con antelación a las obras de construcción.

INTRODUCCION

La Presa Pickwick está situada en la parte baja del Río Tennessee, a unas 206.7 millas a lo largo de su curso. Se encuentra en el Condado de Hardin, en Tennessee, varias millas hacia el Norte de la línea fronteriza entre Mississippi y Tennessee. La presa se ha diseñado para ser principalmente una estructura de tierra, con una sección de hormigón, que sirve de vertedero, y una caseta para las máquinas. Un relleno de 5572 pies de longitud, se hará sobre la llanura de avenida en ambas márgenes del río, además de 1422 pies de construcción de hormigón, que hacen una longitud total de 7715 pies. La elevación del remanso será de 357 pies, y el nivel del embalse, de 414 pies, quedando un salto hidrostático efectivo de 57 pies. Como la pendiente del río aguas arriba es suave, tal altura hidrostática efectiva formará un embalse de 52.7 millas a lo largo del lecho.

Los trabajos de exploración se hicieron a fines del verano y principios del otoño de 1935, y estuvieron a cargo del autor, ayudado por el Sr. N. A. Rose.

La región por donde fluye el río en este sitio es algo escabrosa. El río se ha atrincherado en una meseta plana que se encuentra a una elevación media de 900 pies sobre el nivel del mar. Los ríos afluentes han cortado valles jóvenes en forma de V, con paredes empinadas que imprimen una topografía quebrada a la región. El río mismo ha originado otra característica fisiográfica, que consiste en un valle, plano en el fondo y de corte ancho, el cual alcanza más de una milla de anchura en la ubicación del eje de la presa. El río ha desgastado su lecho por ero-

sión de tal manera, que no pudiendo ahondar más, invierte su energía cinética en la formación de anchos meandros.

GEOLOGIA

Las rocas en el área de Pickwick son todas de origen sedimentario. Las formaciones llamadas Devoniana y de Mississippi están todas consolidadas, no así las Cretáceas y sedimentos posteriores. Las capas son esencialmente horizontales, posición interrumpida únicamente por suaves flexiones de menor importancia y por la moderada inclinación de menos de un grado al Sudoeste, que tiene la región. No existen fallas ni pliegues de alguna intensidad en toda la región, aunque en la vecindad del sitio de la presa las rocas muestran extensas juntas. Estas juntas han sido desgastadas por la acción atmosférica en muchos sitios, y abiertas en una anchura de un pie o más, a alguna distancia de la superficie, pero como la mayor parte de ellas se encuentran rellenas con arcilla residual, procedente del desgaste de la roca, no ofrecen avenida alguna de escape al agua alrededor de la presa.

La siguiente es una tabla general de la estratificación que se encuentra en el lugar de la presa. Las formaciones directamente relacionadas con la estructura de la presa, se describen brevemente a continuación.

Sistema Cuaternario—

(Grava de terraza, arenas y aluviones fluviales)

Sistema Cretáceo— Arenas de Eutaw—

Estratificación cruzada, arenas rojas y alguna arcilla blanca.

Grava de Tuscaloosa—

Gravas redondeadas, arenas y arcillas.

Sistema del Mississippi— Fuerte Payne—

Masas de hierro desgastadas por la acción atmosférica, y bloques de horsteno manchados.

Tosca de Nueva Providencia—

Tosca calcárea, densa y oscura.

Arenisca de Hardin—

Estrato macizo de arenisca morena.

Sistema Devoniano— Formación del Monte de las Olivas—

Caliza de Pyburn—

Caliza azulosa, dura, conteniendo arena fina.

Caliza de Ross—

Caliza silícea, finamente estratificada, dura y azulosa.

Tosca de Rockhouse—

(No aflora en Pickwick— debajo del área de desagüe.) Tosca calcárea verdosa, conteniendo finas capas de caliza.

Sistema Siluriano—

(Caliza Decatur—

Caliza maciza, cristalina, que no aflora en Pickwick.)

Las calizas de Ross y Pyburn de la era Devoniana son

litológicamente idénticas en el sitio, basándose la única clasificación en la paleontografía que presentan. Se muestran mejor en el escarpado farallón precisamente más arriba del eje de la presa, donde hay un afloramiento de sesenta pies sobre el nivel del mar. La roca es una caliza arenácea, densa y azul, y los granos de la arena que se halla finamente diseminada, son casi microscópicos. Varias toscas verdosas ocurren en diferentes sitios, debiéndose el color verdoso al contenido de material glauconítico. Es dura, y debido a su alto contenido de sílice, es comparativamente insoluble en las aguas freáticas, y por lo tanto no forma cuevas. Los siguientes análisis se hicieron de cantos nucleales extraídos de las fundaciones:

	No. 1	No. 2	No. 3
Pérdida por Ignición — — —	20.30	37.82	34.55
O2Si — — — — — — —	45.92	11.28	18.48
OCa — — — — — — —	23.20	74.80	43.20
O3Fe2 — — — — — — —	0.78	0.38	0.58
O3Al2 — — — — — — —	7.10	2.02	2.56
OMg — — — — — — —	1.65	0.46	0.68

Se han hecho perforaciones en la roca del sitio, hasta más de cien pies de profundidad, y se ha encontrado que provee fundaciones adecuadas.

La porción superior de las paredes del embalse, y un estribo, se construirán con material de la formación de la Era del Mississippi, que consiste de setenta pies aproximadamente de una tosea densa y acanalada, muy resistente a la acción disolvente del agua subterránea. Esta forma riseos escarpados tajados a pico, en los sitios donde ha originado el apozamiento de aguas freáticas sobre su aflora a lo largo del río, y debido a su carácter de estanco, ha originado el apozamiento de aguas freáticas sobre su superficie. El agua de este abastecimiento subterráneo surge por sobre las paredes de estos riseos escarpados, en forma de manantiales de filtración. Aunque es una tosea, esta roca es dura y bien aglutinada con caliza, de modo que ha de formar un estribo excelente.

La tosea de Nueva Providencia está a su vez cubierta por una masa suelta de fragmentos de horsteno, que han quedado como materia residual debido al desgaste atmosférico sufrido por la caliza horsteniana de Fort Payne. Esta masa está cubierta por grava redondeada de horsteno, arenas y arcillas de la época Cretácea, y por subsiguientes terrazas de arena y grava de origen fluvial, pertenecientes a las postrimerías del Período Terciario y principios del Pleistoceno.

La llanura de aluvión del Río Tennessee merece ser objeto de estudio especial en este punto, ya que el relleno de tierra de la presa, quedará sobre su superficie. Tiene cerca de una milla de anchura en el Sur, o sea en el banco izquierdo del cauce, y algo menos de media milla de anchura en el Norte. Tiene un espesor consistente de 50 a 55 pies, siendo marcadamente plana y horizontal la roca

que le sirve de suelo.

Esta llanura de aluvión es lo que pudiéramos llamar una llanura corriente. Desde luego que su construcción se efectúa periódicamente, obedeciendo a los desbordamientos del río, cuando las aguas altas, al salirse de su cauce, depositan la carga de sedimentos. Los materiales más grandes, como las gravas, cantos rodados y arenas gruesas, los cuales sólo se mueven rodando por el fondo, se encuentran, desle luego, en la base. La arena más fina, que se mueve en suspensión en las aguas más rápidas, se deposita en los niveles intermedios, mientras que la arcilla fina, debido a que se mantiene por más tiempo en suspensión, forma al depositarse la capa superior de la llanura. De manera que encontramos de 15 a 20 pies de arcilla dura, impermeable, en la sección superior, gradualmente aumentando en granos cada vez más gruesos hasta la arena que se encuentra en las capas intermedias, las cuales a su vez siguen variando en granos cada vez más gruesos aún, hasta que encontramos una capa inferior de 10 a 20 pies de espesor, formada de grava gruesa.

CONDICIONES DE LAS AGUAS FREATICAS

Las condiciones de las aguas freáticas en la vecindad de la ubicación, son realmente normales. En la cuenca de captación a ambos lados del río, se recoge abundante agua, la cual se detiene en el horsteno residual y en la grava y arena de las eras Cretácea y Pleistocena, que cubren la tosea de Nueva Providencia. Los taladros llevados hasta la tosea encuentran abundante aprovisionamiento de agua. Mientras que esta agua emerge también a través de numerosas filtraciones por sobre la formación de Nueva Providencia, a lo largo del río, este nivel freático está muy por encima del nivel del embalse, y por consiguiente ninguna agua escapará del embalse hacia las aguas subterráneas.

Las porciones inmediatas de las paredes del embalse, debido a que están formadas por calizas y toscas insolubles, ya descritas, en las cuales no se han desarrollado cuevas ni otras cavidades por efecto de la disolución, no han de permitir la percolación del agua, que en otro caso seguiría por las vertientes hasta los arroyos y afluentes que surten el río aguas abajo de la presa.

La otra característica importante de las aguas freáticas, es la percolación de agua que hay a través de la base de grava de la llanura de aluvión. El agua del río penetra la llanura a lo largo de los lados del cauce, y fluye a través de este estrato permeable en una corriente más o menos paralela a la del río. Bajo los efectos de la altura hidrostática propuesta, que pasa de cincuenta pies, esta corriente asumirá proporciones gigantescas, causando una pérdida considerable de agua, y posiblemente algún aplastamiento de parte de la tierra del relleno. Desde que se confeccionó el informe escrito preliminar de las investigaciones geológicas, sin embargo, en el cual se consideró esta condición, el peligro ha venido afrontándose por medio de una celosía de pilotes de acero, que ha sido intro-

ducida en la roca a través de toda la llanura, a modo de cortina.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En conjunto, el sitio en que está ubicada la presa de Pickwick es admirable para la construcción de una presa de las proporciones requeridas en este caso. Se recomienda que los estribos de roca se revistan con cemento para cerrar cualquier junta que haya podido abrirse por el desgaste atmosférico. Hecho esto, y colocada la cortina en celosía de que hablamos, a través de la base permeable de la llanura, debajo del relleno, no hay envueltos factores geológicos perjudiciales de ninguna especie.

El aprovisionamiento de grava en los bancos y canales del río, es adecuado como agregado del hormigón que requiere la construcción de la esclusa, así como la del vertedero y la caseta de máquinas. Las calizas Ross y Pyburn pueden extraerse en canteras en dos puntos cerca de la presa, y usarse para "estofar" los rellenos de tierra. La cantera de más fácil explotación está situada aproximadamente un cuarto de milla hacia el Sur del estribo izquierdo, mientras que hay otra situada a media milla aguas arriba del eje de la presa, en el banco Norte, donde la roca puede echarse directamente en lanchones para ser cargada.

EL EMBALSE

El embalse no presenta problemas geológicos de im-

portancia. Las vertientes son impermeables y no puede por ellas escaparse el agua. La elevación del nivel freático no puede causarle daño a las propiedades adyacentes al embalse.

Hay dos consideraciones que merecen atención:

(1) La malaria prevalece en la región y hay organizaciones de salud que atienden el problema de los mosquitos en los embalses. Una sobrecarga de un pie de altura hidrostática, entre las marcas 414 y 413, provee la fluctuación del nivel del agua en los criaderos de mosquitos a lo largo de las márgenes, pero hay sitios en que esto no basta. En los niveles más altos del embalse, donde la llanura a lo largo del río sólo se cubre con uno o dos pies de agua, hay numerosos pantanos, formados en las depresiones sobre la superficie, de ordinario horizontal. A menos que estas pequeñas depresiones se unan al embalse principal a causa de las anchas zanjas, la fluctuación no las afectará materialmente.

(2) Los daños a las propiedades mineras adyacentes serán pocos y de menores consecuencias. Se cubrirán con agua algunos depósitos pequeños de trípoli y de caliza asfáltica, pero se encuentran en mayor número y de mejor calidad, otros sobre el nivel de las aguas. Una pequeña cantidad de caliza de alta calidad, también será cubierta por unos cuantos pies de agua, en la base de su afloramiento, pero de nuevo, el mejor material permanecerá intocado.

El hidrógeno positivo como índice de la fricción hidrodinámica

Por *Rafael L. González*, Ingeniero Civil

Para calcular los diámetros de la tubería para la conducción de agua en los sistemas de abastecimiento público, el ingeniero hace uso de ciertos coeficientes para tener en cuenta el efecto adverso del tiempo de servicio de la tubería en cuanto a su capacidad para llevar determinada cantidad de agua. Estos coeficientes varían según el tiempo o número de años de servicio que se considere para el proyecto, fluctuando dicho período de tiempo generalmente entre 20 y 30 años.

La fórmula más usada en Puerto Rico para hacer estos cálculos es la conocida como fórmula "William-Hazen", la que en el tratado de Hidráulica de "Merriman", se expresa por la siguiente ecuación:

$$V = 1,318 CR^{0.63} S^{0.54}$$

en la que "V" es el promedio de velocidad de la vena líquida en pies por segundo:

"R" es el radio hidráulico en pies.

"S" es la pendiente de la tubería y

"C" es el coeficiente de fricción debido a la resistencia que ofrecen las paredes interiores del tubo al paso de vena líquida.

Existen, como todos sabemos, varias fórmulas más, entre ellas la conocida como fórmula de "Chezy", que es determinada por la siguiente ecuación: $V = C\sqrt{RS}$, y en la cual los valores de las letras son los mismos que para las letras correspondientes en la fórmula "William-Hazen" con excepción de los valores de C.

Los autores de la primera fórmula citada, Sres. Gardner S. Williams y Allen Hazen, inventaron una regla de cálculo (slide rule) para simplificar el uso de su fórmula exponencial y la usaron en la preparación de una tabla para calcular los diámetros de la tubería según el metal de que esté fabricada, especialmente de hierro fundido, y para varios números de años de servicio. Debido a que el

valor de C en la fórmula de Chezy, es el más conocido, siendo obtenido fácilmente mediante la aplicación de la conocida fórmula de Kutter, los Sres. Williams y Hazen quisieron adaptar la suya, dentro de ciertos límites, al uso de la "C" de Chezy y presentaron su ecuación en la siguiente forma:

$V = CR 0.63 S 0.54 0.0001 -0.04$ en donde C puede tener igual valor que en la fórmula de Chezy para pendientes del uno por mil y radios hidráulicos de un pie.

Se advierte fácilmente que para nuestros acueductos, en los cuales la rasante hidráulica generalmente tiene una pendiente mayor del uno por mil pero el radio hidráulico es menor de un pie, puesto que para llegar a este valor se necesita una tubería con un diámetro de 48 pulgadas; debe haber cierto grado de escepticismo en el uso de las Tablas William-Hazen. No obstante, ellas son usadas libremente en todos los casos, considerándose que deben producir valores dentro del 10% de la realidad. Un análisis de los experimentos en que se funda la fórmula, demuestra claramente que en su aplicación no puede depositarse toda la confianza que habitualmente le dispensamos, puesto que para obtener los valores de C para tubos nuevos fueron usados los datos obtenidos en 164 experimentos realizados por nueve investigadores en distintas partes del mundo, y en los diámetros considerados sólo hubo 22 experimentos para tuberías menores de 12", y en todos los casos la tubería era sin capa de brea. Asimismo, para tubería vieja, hubo 83 experimentos realizados por cinco experimentadores de Europa y Estados Unidos, y para los diámetros menores de 12" hubo 42 experimentos sin aparecer en ningún lado los años de servicio de esta tubería. En ninguno de los casos para la tubería con incrustaciones o tubérculos, se hicieron experimentos con diámetros de 8", 12" y 14". Existe además el hecho de que cierta propiedad del agua que se va a conducir introduce factores que pueden variar considerablemente la exactitud de los resultados. Esta propiedad es el motivo principal de este artículo y paso en seguida a su discusión.

La corrosión interna de las tuberías de hierro en los acueductos, es el factor que más contribuye a la reducción de su capacidad con el tiempo de servicio. Se admite generalmente, que esta corrosión es un proceso electroquímico, y es explicado por los científicos mediante la hipótesis de la Ionización. Parece aquí de lugar explicar en qué consiste esta hipótesis.

Hace unos quince años que los químicos vienen bombardeando a la profesión del Ingeniero Civil con un término que ellos denominan PH (positive hydrogen). En verdad, tiene este término una fuerte relación con los servicios de abastecimiento público de agua y teniendo una cabal comprensión de su significación se economizan o pueden economizarse fuertes sumas de dinero y puede asegurarse también un mejor servicio público en la administración de los acueductos.

En las plantas de filtros, por ejemplo, las aguas que tienen una turbidez de 20 partes por millón en adelante,

necesitan ser sometidas a un proceso de decantación antes de ser llevadas a los filtros. Esta sedimentación es ayudada grandemente con la aplicación de alguna substancia química, como el sulfato de alúmina por ejemplo, que crea un núcleo (floc) que arrastra consigo hacia el fondo una gran cantidad de las materias en suspensión en las aguas. Aquí entra en seguida la aplicación del término PH porque la formación rápida de un buen "núcleo" depende en gran manera del PH del agua que se va a tratar; asimismo, para la mayor eficiencia del proceso de coagulación es menester que del coagulante químico usado se precipite la mayor cantidad posible, y ello depende nuevamente del valor del PH del agua, habiéndose demostrado experimentalmente que cada agua tiene su valor de PH, que varía entre 5 y 7, para el cual la precipitación que se realiza es la más completa posible. Sin embargo, si después de filtradas, se mantiene en las aguas un PH entre 5 y 6, la tubería de conducción puede ser objeto de una fuerte corrosión por ciertas causas que se explicarán más adelante, y cuya eliminación es posible y necesaria en atención a un buen servicio y como protección al erario público. De igual modo se ha demostrado también que en las cañerías de sistemas de aguas sin filtrar, la corrosión y la pérdida de presión están relacionadas con el PH del agua. Se verá pues, que este término tiene importancia económica y técnica en nuestro medio y en su oportunidad lo definiremos.

Una molécula de agua está compuesta químicamente de un átomo de oxígeno y dos átomos de hidrógeno. Un porcentaje pequeño del total de las moléculas en un volumen de agua se disocia descomponiéndose cada molécula en un átomo de hidrógeno cargado con electricidad positiva y en otro compuesto de un átomo de oxígeno indisolublemente unido al otro de hidrógeno que formaban el total de la molécula de agua, estando la combinación cargada de electricidad negativa. A este proceso se le llama ionización, y a los átomos así disociados y cargados de electricidad se les llama iones.

La ionización no es una propiedad peculiar del agua únicamente, sino de cualquier ácido o álcali que al disolverse en agua se ioniza, aunque en todas las substancias el proceso no se manifiesta con la misma intensidad. El sulfato de alúmina, el carbonato calizo, el bióxido de carbono y aun la substancia que nosotros llamamos moho, refiriéndonos al hierro se ioniza en el agua. De la cantidad total de las substancias sólo se ioniza una parte.

Inevitablemente, uno se pregunta ¿qué significa el término PH? Es el peso en gramos de los iones de hidrógeno contenidos en un litro de la substancia. Esta cantidad es siempre muy pequeña y los científicos se inventaron una forma de exponer este valor en números mayores y más significativos. Así, el valor de PH es el logaritmo a la base de 10 del recíproco (uno dividido por el peso en gramos) del peso en gramos de iones de hidrógeno contenidos en un litro de la substancia, de forma que cuando se dice que el PH de una agua es 7, en realidad lo que se quiere decir es que en un litro de ella hay 0.0000001 gramo

de iones de hidrógeno, $1-0.000001 = 10,000,000$ y el logaritmo de diez millones es 7. Por cada 10,000,000 de litros de agua hay 1 gramo de iones de hidrógeno. Para mostrar la relación que tiene este término con la corrosión, veamos cómo esta se inicia.

Una cantidad muy pequeña de hierro se disuelve en el agua ya ionizada. Dos átomos de hidrógeno entregan su carga eléctrica al átomo de hierro y éste a su vez adquiere afinidad para atraerse y, de hecho se atrae dos iones compuestos de oxígeno e hidrógeno cargados de electricidad negativa, formando hidróxido de hierro soluble en agua en pequeñas cantidades. El hidrógeno que perdió su carga positiva forma una película sobre la pared del tubo impidiendo de este modo la corrosión subsiguiente. Si las cosas continuaran así no habría más corrosión, sin embargo, parte del oxígeno diluido en toda agua se combina con este hidrógeno polarizador formando nueva agua y eliminando así la capa protectora. Al mismo tiempo la otra parte de dicho oxígeno se combina con el hidróxido de hierro en solución formando hidróxido de hierro insoluble que se deposita en las paredes del tubo en la forma que denominamos moho. Esta capa de moho sería una protección para las paredes del tubo si pudiera permanecer allí impidiendo la exposición de hierro fresco al proceso de corrosión, pero la velocidad del agua la arrastra en parte, dando margen a que el ciclo ya descrito se produzca sucesiva y continuamente. De lo dicho anteriormente, se comprenderá que mientras mayor sea la concentración de iones de hidrógeno mayor será la corrosión.

Por la definición del valor numérico de PH se advierte que mientras más pequeño sea este valor numérico, mayor será la concentración de iones de hidrógeno; así pues un PH de 4, simboliza una concentración de iones mayor que un PH de 5, y es de esperarse que la corrosión producida por el agua con PH 4 sea mayor que la producida por la de PH 5, y efectivamente así es. Al agua con PH 7 se le considera neutral y pura, esto es, ni ácida ni alcalina; PH bajo 7 significa agua ácida; y sobre 7 indica alcalinidad. El número 7 ha venido a ser una especie de módulo que sirve de punto de partida para clasificar las aguas en cuanto a su corrosión se refiere.

La corrosión de la tubería según esta teoría, cuando el PH es menor de 7 se manifiesta con la formación de tubérculos que crecen continuamente porque la película de productos de corrosión que cubre a estos tubérculos que a veces crecen hasta adquirir el tamaño de la cabeza de un remache, no se endurece lo suficiente para evitar la adición de nuevas sustancias. Cuando el PH es mayor de 7 dicha película se endurece y el tubérculo no crece, sino que más bien se queda inactivo llegando a demostrarse que para un valor de 8 casi no hay corrosión.

Casi todas las aguas potables contienen bióxido de carbono, bien por descomposición de la materia orgánica en contacto con las aguas crudas, o bien procedentes del subsuelo. Las aguas filtradas lo contienen como resultado de la aplicación del sulfato de alúmina. Este bióxido de car-

bono, cuando está libre en el agua, aumenta la corrosión natural de ella para PH menores de 7. En el proceso de filtrar el agua, es necesario tener presente en solución cierta cantidad de bicarbonatos para que el sulfato de alúmina pueda producir la reacción apropiada, para lo cual generalmente se añade cal, y como resultado de la reacción entre estos productos se produce bióxido de carbono. Cuando todas las sustancias químicas están proporcionadas para producir la mejor coagulación posible, este bióxido de carbono se convierte en un productor fuerte de corrosión si el valor del PH del agua filtrada es igual o menor de 5.5. La labor del superintendente de la planta en este caso será la de subir el PH a 8, por ejemplo, mediante la aplicación de cal u otra sustancia química para eliminar o reducir la corrosión.

De lo arriba expuesto se deducen algunas conclusiones, como sigue:

1—Es evidente que la pérdida de capacidad de un tubo aumenta con la corrosión y si ésta a su vez aumenta en la misma proporción que el PH baja del valor del 7, el coeficiente de fricción usado para calcular los diámetros de tubería no puede ser el mismo para todas las aguas potables y el ingeniero, al mismo tiempo, que somete las aguas al análisis bacteriológico para determinar su potabilidad debe hacerlas analizar para determinar su PH y así poder llegar a una conclusión más precisa en cuanto al valor de C que tendrá que usar en los cálculos técnicos.

2—Debido a que el oxígeno diluido (no el componente del agua) es una de las sustancias que determinan la corrosión, el diseño de las ventosas debe ser tal que elimine el aire lo más pronto posible para que pase la menor cantidad de oxígeno a lo largo del tubo. Esto nos lleva a la conclusión de que deben usarse siempre las ventosas automáticas en lugar del viejo tipo de llave de mano, que sólo funciona cuando el vigilante de la línea la abre. Esta conclusión debe emplearse en contra de los ingenieros que aún profesan la escuela de que en los puntos que quedan muy por debajo de la rasante hidráulica no es necesario usar la ventosa, porque el aire a presión se diluye en el agua; ahora vemos que ello (aunque sin duda alguna es un proceso muy largo) es a la postre perjudicial a la tubería, provocando la corrosión por el suministro abundante de oxígeno.

3—Una gran velocidad del agua en el tubo tiende a ayudar la corrosión.

4—Que el anuncio por una compañía manufacturera, sobre la longevidad de una tubería de hierro no dice mucho, a menos que se presente una historia muy completa de la vida, usos y trato a que fué sometida dicha tubería.

Puede ser que alguien, con mucha práctica, mire los últimos tres puntos como especulaciones académicas, dado que los efectos producidos por los puntos 2 y 3 serán siempre un proceso muy largo. Bien, ¿y qué del primer punto? Ese es uno muy importante, y se traduce en pesos y centa-

vos para nuestras administraciones municipales. Citaré las experiencias americanas sobre este punto según fueron publicadas a fines del año 1935.

Un comité de cinco miembros de la "New England Water Works Association", después de examinar un número crecido de sistemas de acueductos que habían servido durante 30 años, encontró que todos los coeficientes de fricción eran mucho más bajos que los que debían obtenerse por la fórmula William-Hazen. En diez ciudades la fórmula debía arrojar una reducción de 37% y como cuestión de hecho había una reducción de 64% en la capacidad de la tubería.

Con relación al PII del agua, encontró este comité que la reducción en capacidad de la tubería en 30 años de servicios era para

PII 8 de 30% y para

PII 6 de 85%

Como se ve, menos de 7 en el valor del PH produce una fuerte pérdida por fricción. El comité llegó asimismo a la conclusión de que la fórmula William-Hazen podría considerarse como aplicable únicamente a tuberías grandes conteniendo agua relativamente inactiva (PH de 7 o más) y aún así no representaba las condiciones en promedio. Por tubos grandes yo interpreto que el comité quiso decir tubos de 20 pulgadas en adelante juzgando por los datos que de sus estudios tengo a la vista. Nuestros acueductos con tuberías en general menores de 20", con todos los valores de PII para aguas potables, caen de lleno en el grupo al cual no puede aplicarse libremente la fórmula de William-Hazen.

En los procesos arriba descritos se observará que el hidrógeno no tiene otra intervención directa en la corrosión que por un lado la de permitir que el hierro le arrebatte su carga de electricidad y por otro lado tratar de evitar la corrosión misma con su efecto polarizador al cubrir las paredes internas de la cañería una vez libre de su carga eléctrica, pero como la corrosividad del agua está en una proporción casi directa a su concentración de iones de hidrógeno es por ello que se intituló este artículo "El Hidrógeno Positivo como Índice de la Fricción Hidrodinámica."

Aquí podría terminar este artículo, pero deseo analizar mis observaciones personales en relación con este tema lo que servirá de introducción a otro artículo que pienso escribir y publicar en esta Revista.

Es corriente en el estado prevaleciente en la profesión proceder de un modo distinto al que supondría la anterior aceleración en cuanto a la precisión de la fórmula William-Hazen, y por eso cada vez que una comunidad se queja de no tener agua, el ingeniero llega al pueblo, mide el agua que viene a los depósitos; de los planos que generalmente se conservan en los archivos del Departamento del Interior obtiene el desnivel y la distancia entre la presa y el depósito, así como el año en que se construyó el acueducto, y abre entonces las tablas de William-Hazen y procla-

ma: "aquí debe venir tanta cantidad de agua". Si la diferencia entre su cálculo y la realidad es mayor del 10% el diagnóstico no se hace esprar, "hay un tapón en alguna parte," o "mucho lodo incrustado en las paredes de los tubos", o "aire acumulado en una ventosa," o "acometidas clandestinas", o "un salidero", etc. Se busca entonces el tapón, o el aire, y no se consigue ninguna de esas cosas. Entonces se receta al municipio una nueva tubería, diseñada a base de la fórmula William-Hazen, y dentro de 10 años, la comunidad puede tener el mismo problema que no se corrigió fundamentalmente.

Desde el año 1931 vengo siguiéndole la pista a la fórmula William-Hazen, porque tuve motivos para dudar de ella. Después de mucho lidiar con el acueducto de Fajardo, llegué a la conclusión de que la fórmula no se aplicaba allí propiamente. Fue entonces que analicé los datos que sirvieron para la tabla de coeficientes de fricción de William-Hazen que estamos usando, como lo expuse en párrafos anteriores.

También observé la forma física que tomaba la corrosión interna de la tubería y al interpretarla a la luz de la hipótesis de la ionización, reafirmé mis dudas en la validez de las Tablas "William-Hazen" en cuanto a su aplicación al acueducto de Fajardo, que por aquel entonces suministraba 260,000 galones cada 24 horas, debiendo conducir 370,000 galones de acuerdo con la fórmula William-Hazen.

La discusión de este tema me propugno continuarlo en un próximo artículo sobre el acueducto de Fajardo.

FE DE ERRATA

En el artículo intitulado "EXTENSION DE LA ZONA MARITIMA QUE SE CONTAMINARA CON MOTIVO DE LAS DESCARGAS DE AGUAS NEGRAS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE MAYAGUEZ", publicado en la "Revista de Obras Públicas de Puerto Rico", edición de febrero, 1936, la parte del último párrafo de dicho artículo que apareció leyendo así:

"Aquellas ciudades con poblaciones fluctuando entre 2,000 y 5,000 habitantes tienen descargas con longitudes que varían entre 15 y 33 pies, anotándose además el hecho de que las aguas negras son previamente tratadas en tanques sépticos", debe leerse del siguiente modo:

"Aquellas ciudades con poblaciones fluctuando entre 2,000 y 5,000 habitantes tienen descargas con longitudes que varían entre 600 y 2,000 pies, con profundidades que varían entre 15 y 33 pies, anotándose además el hecho de que las aguas negras son previamente tratadas en tanques sépticos."



POR
TELÉFONO
LAS MILLAS
SE MIDEN
EN MINUTOS

*La distancia
más corta en-
tre dos puntos
es la Larga
Distancia*

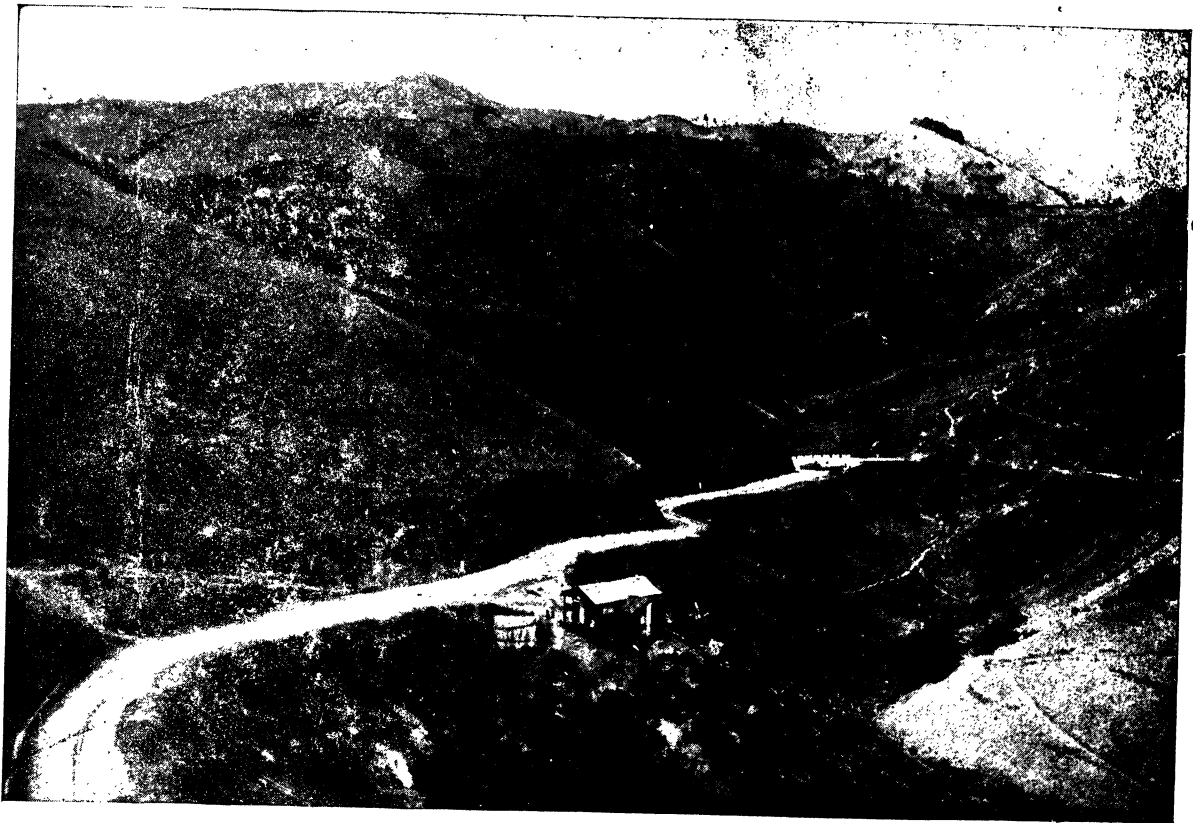
USE LARGA DISTANCIA



PORTO RICO TELEPHONE COMPANY

MAY 13 1936

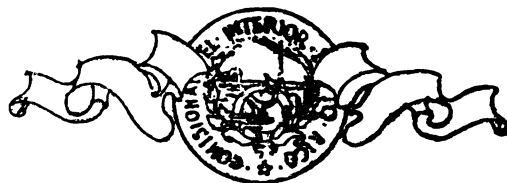
REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO



Camino "Damián", de Orocovis.

April, 1936

Año XIII



Número IV

Sucesores de Abarca

INGENIEROS CONTRATISTAS

Miramar — Santurce — Puerto Rico

Talleres de Maquinaria, Fundición, Calderería y Forja. Constante Surtido en nuestros almacenes de Materiales para Centrales Azucareras.

Motores de Gas, Bombas para Riegos, Motores Eléctricos Fairbanks-Morse, Romanas Fairbanks. Válvulas Lunkenheimer, Empaquetaduras Johns-Manville, Correas de Cuero Schieren, Herramientas Starret, Aparatos de Pintar De Wilbiss, Grúas Eléctricas Mundi, Maquinaria Frigorífica York, Ladrillos Fuego Thermo, Reparaciones y Contrataciones de Romanas, Análisis Químicos Industriales en nuestro propio Laboratorio.

Consulte su problema con nuestros técnicos.

PORTO RICO LINE

VAPORES CORREOS AMERICANOS

El más eficiente y rápido servicio de vapores entre New York y Puerto Rico para el transporte de pasajeros y carga.

Preferido por su experiencia durante 40 años de servicio sin interrupción.

Para informes dirijase a:

THE NEW YORK AND PORTO RICO STEAMSHIP COMPANY

738 Canal Bank Building, New Orleans, La.

Foot of Wall Street, New York, N. Y.

Muelle No. 1, Tel. 671. — San Juan, Puerto Rico

BULL LINES

SEVICIO SEMANAL DE CARGA

NEW YORK-PUERTO RICO Y VICEVERSA

SERVICIO REGULAR DE PASAJEROS
Y CARGA

BALTIMORE-PUERTO RICO Y VICE-VERSA

PUERTO RICO-NORFOLK Y PHILADELPHIA

SERVICIO INTERANTILLANO

Pasaje y Carga

PUERTO RICO — SANTO DOMINGO

(UNICO SERVICIO BISEMANAL DE MUELLE
A MUELLE)

SERVICIO SEMANAL ENTRE PUERTO RICO
E ISLAS VIRGENES

BULL INSULAR LINE INC.

Ponce

Mayagüez

Arecibo

MUELLE NO. 3.

TEL. 2060

SAN JUAN

Tipografía San Juan

San Sebastián 78

Tel. 1130

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Director:

RAMON GANDIA JR.

AÑO XIII

ABRIL DE 1936

NO. IV.

S U M A R I O

<i>Thirty Fifth Annual Report of the Governor of Puerto Rico</i>	1251
<i>El Dr. J. A. L. Waddell, Prototipo del Ingeniero Ideal</i>	1257
<i>Geología de Puerto Rico</i> Por Howard A. Meyerhoff	1259
<i>Los Minerales Pétreos de Puerto Rico</i> Por Horatio C. Ray, I. de M.	1262
<i>Bajo la Egida de la Constitución</i> Por Rafael Arjona Siaca	1265
<i>Report of the Mining Engine of the Bureau of Mines of the Department of the Interior</i>	1271



Gobierno de Puerto Rico
OFICINA DEL SECRETARIO EJECUTIVO
 Negociado de Materiales, Imprenta y Transporte
 San Juan, Puerto Rico.

SUBASTAS SEMESTRALES

Hasta la fecha y hora fijadas para cada subasta, se recibirán en sobre cerrado, proposiciones para suministrar al Gobierno Insular, a un precio fijo por unidad, tales cantidades de los diversos artículos especificados como puedan ser sus necesidades durante el semestre de julio 1ro. a diciembre 31, 1936, ambas fechas inclusive. Se solicitan artículos para ser entregados en varias poblaciones, entre ellas, Aguadilla, Arecibo, Arroyo, Guayama, Humacao, Isabela, Mayaguez, Ponce, Río Piedras y San Juan. Aquellas personas o firmas que lo interesen pueden cotizar para todas las poblaciones en las cuales puedan prestar un servicio eficiente de entrega, de acuerdo con las disposiciones indicadas en cada subasta.

Subasta Núm.	Clasificación de Artículos	Término para recibir ofertas	
		Fecha 1936	Hora
114	: Herramientas en General	: Mayo 1	: 9:00 a. m.
115	: Ferretería, Plomería, Maderas y : Materiales de Construcción	: Mayo 1	: 10:00 a. m.
116	: Provisiones en general, Carnes, : Pescado, Leche, Frutas, Vegetales, etc.	: Mayo 1	: 3:00 p. m.
117	: Efectos, Materiales y Utensilios : Eléctricos en General	: Mayo 2	: 9:00 a. m.
118	: Papelería, Material de Imprenta : y Eneudernación	: Mayo 2	: 10:00 a. m.
119	: Gasolina, Aceites Combustibles y : Lubricantes, Grasas y Otros	: Mayo 2	: 11:00 a. m.
120	: Efectos de Dibujo, Fotografía y : Otros	: Mayo 4	: 9:00 a. m.
121	: Drogas, Productos Químicos, Artículos de Farmacia y Laboratorio	: Mayo 4	: 10:00 a. m.
122	: Géneros, Telas, Tejidos, etc.	: Mayo 4	: 2:00 p. m.
123	: Artículos de Bazar y Quincalla, de Barbería y de Zapatería, Efectos para Limpieza, etc.	: Mayo 4	: 3:00 p. m.
124	: Muebles y Accesorios	: Mayo 5	: 9:00 a. m.
125	: Efectos de Oficina, Material de : Escrituría, etc.	: Mayo 5	: 10:00 a. m.
126	: Abonos, Alimentos de Animales, : Artículos de Agricultura y : Ganadería, etc.	: Mayo 5	: 2:00 p. m.
127	: Piezas, Gomas, Tubos, Herramientas y Efectos de Automóviles	: Mayo 5	: 3:00 p. m.

Los modelos en blanco para preparar las licitaciones pueden obtenerse en el Negociado de Materiales, Imprenta y Transporte, San Juan, Puerto Rico.

MANUEL ARROYO
 Jefe del Negociado.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Publicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior.

OFICINAS:
Depto. del Interior.
San Juan, P. R.

Director:
RAMON GANDIA JR.

SUSCRIPCION ANUAL
\$6.00

Entered as second class matter at San Juan, P. R., Jan. 2, 1924 at the Post Office under the Act of March 3, 1879

AÑO XIII

ABRIL DE 1936

N. O. I V.

Thirty-fifth annual report of the Governor of Puerto Rico

INSULAR BOARD OF HEALTH

This board has held twelve regular and thirteen extraordinary meetings during which there have been approved sanitary regulations numbers 97, 98, 99, 100 and 101, regarding impounding and use of water for irrigation purposes, methods of baking bread and sale of it, the maintaining of homes, buildings and other constructions in a hygienic condition, the prevention of infantile mortality from lock jaw and other matters. The Board states that the passage of adequate legislation at the late special session of the Legislature inaugurates a new epoch in its official life, as it opens a broader field to its activities and grants it a greater degree of internal independence. This law authorizes the Board to determine its own disbursements and implicitly to adopt its own budget.

EDUCATION

The schools of Puerto Rico have completed a very successful year, although the educational budget for the year 1934-1935 shows a reduction of \$35,335.30, as compared with the budget for the previous year. The appropriation of \$3,740,089.25 represents 26.87 per cent of the total budgetary expenditures of the insular government for the fiscal year. For many years, not less than 40 per

cent of the insular budget had been devoted to education, in addition to the sums expended by the municipalities for a like purpose. Although not belonging to the Department of Education, there were on June 30, 1935, \$15,894.83 held in trust for scholarships and lunchrooms. It is very much to be regretted that the island's limited wealth does not permit a very much larger expenditure for education, such as is required by the fact that no school facilities are available for a large part of the school population. Fortunately, the reduction in the appropriation for this year did not affect the teachers' salaries, which were the same as those of the previous year. The insular funds spent include the \$3,740,089.25 appropriated by the Legislature, \$71,168.99 from transfers and repayments into the budget and \$50,544.47 from trust funds and non-fiscal-year appropriations, so that the total insular expense for education amounted to \$3,861,802.71. The municipalities disbursed \$941,802.71, thus making a grand total of expenditures for all school purposes of \$4,803,605.42 during the fiscal year, exclusive of debt service.

The definition of "a school" was changed twelve months ago, so as to render statistics comparable with those of the States, and the following definition, prescribed by the national office of education, has been adopted: "A school is a one-room school employing only one teacher, or a school of two or more rooms usually housed in the

same building but not necessarily so, and having a principal or teacher in charge. When a high school is housed in the same building with an elementary school, then each is counted as a separate school. In buildings having more than one teacher each room has not been considered a school." According to this definition there are in Puerto Rico the following schools:

Elementary rural schools — — — — —	1,494
Elementary urban schools — — — — —	259
Second unit rural schools — — — — —	43
High schools — — — — —	23
<hr/>	
Total — — — — —	1,819

Comparing these figures with last year's there has been an increase of 20 schools, all of them in the rural zone. The 23 high schools (excluding the University High School) enrolled 8,587 pupils, which represents an increase of 821 over last year. There were 385 teaching positions. There functioned 259 elementary urban schools during the year, while there were 293 schools reported during the previous year. There seems to be a reduction of 34 schools which is only apparent, due to the new definition of a school. These 259 schools enrolled 106,761 pupils, an increase of 4,789 over last year. There were 1,964 teaching positions. There is a reduction of 45 positions over last year's figures due to the fact that the Puerto Rican Emergency Relief Administration paid for 200 positions last year against 159 this year. The first unit rural schools enrolled 123,910 pupils, which means an increase of 585 over the previous year. There were 2,161 teaching positions. The second units enrolled 7,156 pupils, an increase of 724. In addition to the academic teachers known as consolidated, most of whom are employed in second units, there were 182 teachers paid out of second unit funds. This shows an increase of 14 teachers.

This year the enrollments have reached the highest figure on record in the history of Puerto Rico's school system. This is due undoubtedly to the help received from the Puerto Rican Emergency Relief Administration. The yearly enrollments of pupils since 1930 are as follows:

1930	221,248
1931	226,215
1932	229,169
1933	233,457
1934	239,495
1935	246,414

It will be noticed that the enrollments have been growing year by year. The preceding figures for 1935 do not include 8,696 pupils enrolled in the 43 accredited private schools. Distributed by type of school, the enrollments this year are classified as follows:

Elementary rural schools	123,910
Elementary urban schools	106,761
High schools	8,587
Second unit rural schools	7,158

Distributed by sex they are classified as follows:

Boys	131,892
Girls	114,522

The average daily attendance of pupils is 220,261. The school system is housed in 2,121 school buildings, 1,100 of which are owned by the government and 1,021 are either rented or loaned free of charge. The total value of the school property is \$12,030,357.27. Of this amount \$11,152,378.94 corresponds to the value of school property of the government and \$877,978.33 to rented private property.

There was a total of 5,077 teaching positions at the end of the school year. Of this number 4,477 were insular, 170 municipal and 430 were paid by the Puerto Rican Emergency Relief Administration.

Vocational education has been developing steadily. It deals primarily with organized instruction in home economics, agriculture and trades and industries. Vocational education in agriculture trains the students for the occupation of farming and aims to improve those farmers already engaged in this occupation through practical demonstrations and evening classes. In total the work is now definitely established in fifty-three centers of which six new centers were established this year. Industrial education aims at giving the individual the adequate training that will prepare him to earn a living in a trade or industrial pursuit in the shortest time. This work has not been as extensive as desired, due to the lack of funds for the purchase of equipment and the building of suitable plants. It has been possible, however, to establish a number of new classes. There has been a large increase in the enrollment for these vocational education classes.

During the year there were maintained 661 school lunch rooms. Of this number 124 were organized in the urban 537 in the rural zone. A total of 352 children ate breakfast only, 35,104 ate lunch and 32 ate both breakfast and lunch. Thus the total number of pupils receiving breakfast or lunch was 35,456. Of these, 13,635 belonged to the urban and 21,821 to the rural schools. The lunch rooms functioned for an average of 179.2 days with an average cost per pupil per day of 0.024. The total expenses of these lunch rooms was \$150,758.63 of which \$87,549.32 corresponded to the rural zone.

This year the municipalities disbursed \$6,776.89 for the purpose of transporting children to school. A total of 575 pupils were transported daily. Of this number 261 were boys and 314 were girls. Two municipalities operated busses of their own for this purpose while nine had contracts with private transportation lines.

On June 30, 1935, the teachers' pension fund had a balance of \$248,760.24, an increase of \$27,528.28 over the previous year. The teachers' pension loan fund began this year with a balance of \$146,575.78 and ended with \$143,575.78, a decrease of \$3,000. This is due to the fact that many municipal teachers have not returned the amount of their loans because the municipalities have not paid them their salaries. The teachers' pension fund for mortgage loans initiated its operations last year. It began with a balance of \$98,899.09 and ended with \$28,361.55. This is due to the fact that these are five-year loans and are made exclusively for the acquisition of homes for teachers.

A total of 325 teachers were receiving pensions, 184 of which were granted because of super-annuation and 141 because of physical disability. There were 236 teachers receiving an extra compensation of \$10 per month for reasons of years of service. All these moneys were paid out of the teachers' pension fund.

Important achievements of the educational year are the following: Curriculum reconstruction, formal introduction of elementary science into the curriculum of elementary urban and rural schools, teaching of ceramics in rural schools and the creation of the educational division of the Puerto Rican Emergency Relief Administration to serve as a link between the Department of Education and the former, by coordinating all the educational activities of the Relief Administration with the organization of the Department. Besides the foregoing main achievements there have also been others: the adoption of definite plans for a program of radio education; the making of a beginning in visual education; the tentative formulation of the objectives for the teaching of English in Puerto Rico and the organization of a committee on research and course of study of English; the conducting of an extension course on health education at the University, the San Salvador Olympic Games and the holding of six professional conventions of teachers of various subjects.

The outstanding event of the school year 1934-1935, as reported by the Commissioner of Education, was the reform in the language of instruction of the elementary schools. This means a reform in the teaching of the English language. Heretofore and for years past, all the subjects were taught in the 4 lower grades of the elementary schools in Spanish, except English which, of course, was taught in English. In grades six, seven and eight, all the subjects were taught in English, except Spanish which was taught in Spanish. Grade five was the year of transition. In that grade some subjects were taught in Spanish and others in English. This is what is meant when saying that Spanish was the medium of instruction in the four lower grades, English in the three upper grades and both Spanish and English in the fifth grade. The change introduced at the beginning of the present school year made Spanish the teaching language in all the grades of the elementary schools and left English as a special

subject, taught in English in every grade by the teacher best qualified to teach it. In the tentative method adopted for the teaching of English under the reformed system, the Commissioner of Education states that he aims "to give the children a working knowledge of the language sufficient in quantity and quality to enable them to pursue their secondary education, if necessary, in English, without the danger of arrested development." The Commissioner is convinced that the acquisition of the English tongue under the system in vogue until the beginning of the last school year, was most unsatisfactory, and from the practical results that I have been observing I concur in this opinion. I know, through personal investigation, that the main difficulty of the thousands of Puerto Ricans, residents of New York, in becoming absorbed into the general life of the great city, lies in their lack of or very limited knowledge of English.

The Commissioner is endeavoring to attack the problem of teaching English to the Puerto Ricans along pedagogical lines. In doing it, the Commissioner makes the following assumptions: (1) that English is an asset of inestimable value to the people of Puerto Rico; (2) that English can be taught to these people effectively, without displacing or corrupting their mother tongue, and without retarding their mental development; (3) that to teach English effectively and without serious damage to the mother tongue or retardation of mental development, a delicate balance should be maintained between English and Spanish on the one hand, and, on the other, between the vehicles of instruction and the subjects taught; (4) that the foregoing assumptions imply keeping the problem of teaching English open to constant review and experimentation, aimed at the discovery and development of suitable methods. The change inaugurated in the teaching is, therefore, in the nature of an experiment looking to better instruction of English and other subjects.

The theory for teaching English has been heretofore that the Spanish-speaking child is able to learn to speak English sufficiently well in four years to continue his study of all subjects in English thereafter. It is my understanding that this system, inaugurated soon after the American occupation of the island, was very effective and brought successful results for many years. The children were then taught English by teachers brought from continental United States for the purpose. They learned English readily and experienced no trouble in continuing their studies in this language.

Experience shows that a new language is most easily acquired when one is young. But as Puerto Rican prepared themselves for teachers the need of giving them employment was soon felt and all classes of teacher positions were occupied by them. The teachers of English brought from the States were gradually displaced by Puerto Rican teachers, and in time, English was taught and has been taught since almost exclusively by Puerto Ricans. Many of these teachers, time has demonstrated, are not sufficient-

ly versed in the language to express themselves adequately. A proper English pronunciation has also been lacking by them which is a very important feature in the teaching of any language. Many of the grade teachers are not able to make proper explanations in English to their pupils in the teaching of arithmetic, geography, history and other branches, which the Commissioner of Education thinks is detrimental to the pupils learning not only the English language but also the other subjects taught in English.

The unsatisfactory results so far obtained demonstrate that it was a mistake to dispense with the services of English teachers from the States at that time and we should proceed to correct it. One hundred such teachers have already been engaged in the north to teach English during the present school year. The number should have been three hundred at least, but lack of funds prevented. I shall recommend to the Legislature at its next regular meeting in February to increase the appropriation for this purpose.

I am decidedly of the opinion that Puerto Ricans should be equally equipped in both English and Spanish. Situated as we are at the very point of the United States next to Central and South America, our people are in the best position to acquire and make use of both languages. The growth and development of Puerto Rico as a part of the United States, since the American occupation, has been most interesting and instructive. In its adaptation and assimilation of representative government it presents a most encouraging example. This growth and development has been an extension and absorption of such principles of government by a Latin people, who have been quick to accept and practice them with enthusiasm and success. These people are keenly desirous of obtaining an education and are anxious to learn to speak English. The Under these conditions the use of English should be general, therefore, it should be taught in our schools in the most efficient and quickest manner. The attitude of the Puerto Ricans towards English was shown by the early passage by the Legislature in the year 1902 of a law providing that English and Spanish should be officially recognized and used on equal terms in all the departments and offices of the insular government and by the courts. The limited progress made by the Puerto Ricans in the learning of English has militated against the extension of the above provision of law to municipal officers and other public purposes.

No effort should be omitted until we find out the quickest way of teaching our people to speak English well. The Department of Education has put in effect an experimental plan which it believes will lead to an improvement. This plan should be given an opportunity to prove whether it is at all fitted to the needs of our young people. In the meantime, judgment on the new method of teaching should be suspended until the proposed experiment has been tested for a reasonable length of time.

This change from English to Spanish in the language

for teaching the various subjects which make up the curriculum of the elementary or graded schools will in no way affect the method of teaching in the high schools where the instruction will continue to be carried on in English as heretofore, Spanish being taught as a special subject.

THE UNIVERSITY OF PUERTO RICO

The University is a public state institution, controlled by no specific political, social or economic group. It is smaller than most northern public state universities but it is essentially an American university in organization and methods. All the colleges of the university have increased in enrollment, have expanded their activities and have functioned normally during the year. The work of the College of Agriculture and Mechanic Arts, under its new responsibility in connection with the use of federal money derived from the Hatch, Adams and Purnell funds, was initiated and advanced satisfactorily; and the work of agricultural research and research in agricultural economics have been continued in the experimental station. The Puerto Rico Emergency Relief Administration has contributed much to the success of the year in several ways, principally by building on the University campus a laboratory for observations of static frequency in the tropics and equipping it so that the work started most successfully. The Relief Administration has also built a concrete building to house the library for College of Agriculture and Mechanic Arts at Mayagüez. It has further cooperated by paying for the restoration of the University and Degetau art collections. The University extension courses for teachers have been intensified, and the cooperative work of the Peabody museum of Yale University in the study of pre-Columbian archeology and anthropology in Puerto Rico has been advanced.

The enrollment of students for the summer course of 1934 was 1,706. The enrollment for the regular school year in the Río Piedras departments was 3,287 students, as against 2,723 for the previous year, or an increase of 20.71 percent. The enrollment in the College of Agriculture and Mechanic Arts at Mayagüez was 407 as compared with 354 for the fiscal year 1933-1934, or an increase of 14.97 percent. The enrollment at the School of Tropical Medicine during the year was 30 students for special lecture work, 6 of whom take the work in Clinical Pathology, and in addition research privileges were granted to 9 students.

The outstanding event of the year was the actual incorporation into the University of the Insular Agricultural Experimental Station and the Bureau of Agricultural development. Although the transfer took place officially on November 15, 1933, business had to continue through the old channels until the federal funds were made available for the reorganization of these two divisions at the beginning of the following fiscal year. The federal grant

received for their support started with a \$95,000 appropriation. The statute provides for a yearly increase until a maximum is reached, provided, however, that Puerto Rico contributes with off-set funds.

The College of Agriculture and Mechanic Arts is an exceedingly important institution in connection with the economic development and future welfare of Puerto Rico, as the country is essentially and foremost agricultural. Agricultural leaders are being trained and developed by experts along scientific and practical lines. The College needs additional financial support in order properly to meet the demands made upon it. Although the student body increased by 134.3 percent during the past ten years, the amount allowed for maintenance was increased by only 9.1 percent.

The Agricultural Extension Service and the Agricultural Experiment Station, in cooperation with the United States Department of Agriculture, are doing excellent work and many farmers have adopted the improved practices demonstrated and recommended to them. The results of these activities are extremely gratifying even though some of these services were initiated in Puerto Rico only about one year ago. Practical demonstrations have been carried out in connection with all local crops, and nine model demonstration farms have been conducted in various parts of the island. This work is intended to assist the people in their efforts toward the better development of rural life and the improvement of the farm homes. In addition to helping the farmers with their principal projects, farm women and girls are being instructed in the production, preparation and conservation of food for use in their homes and are being encouraged in the beautification of their domestic surroundings. The small farmers in Puerto Rico are in dire need of such assistance and advice, and it is hoped that these services will be continued and extended in the future.

The University is supported with revenues from the following sources:

1. A two-mill University property tax.
2. The Morill-Nelson fund, to be used for instruction in certain specific fields.
3. Tuition and laboratory fees and other charges paid by students.
4. Income from investment of the permanent University fund.
5. The Smith-Lever and Hatch-Adams funds for agricultural experimental stations and agricultural extension development.
6. Insular budgetary appropriations for the support of agricultural dependencies.

The total receipts of the University for the year amounted to \$1,089,562.43. An analysis of these shows that they were derived as follows:

Source	Amount	Percentage
Insular government	\$ 796,803.18	73.13
University proper	147,613.98	13.56
Federal government	145,000.00	13.30
Other receipts	146.27	0.01
Total	\$1,089,562.43	100.00

The disbursements for the fiscal year were \$1,030,836.47. Adding to the above receipts the cash balance on July 1, 1934, amounting to \$153,922.98, and deducting the total disbursements the cash balance on June 30, 1935, was \$212,648.94. There are obligations pending settlement which will reduce the foregoing figure to the approximate sum of \$188,946. A complete liquidation of the financial operations would show that the current revenues realized during the year proved sufficient to meet current expenditures and still left a balance of \$3,569.97. Moreover, funds were also available to meet at maturity the \$3,000 first installment due on the \$15,000 loan contracted last year for the construction of an extension to the School of Tropical Medicine.

SCHOOL OF TROPICAL MEDICINE

This school completed a very active year of work in its various departments, where research of an outstanding nature has been under way for some time. In close association with the Department of Health of Puerto Rico and with the cooperation on the island of the International health division of the Rockefeller Foundation, the department of bacteriology carried out an epidemiological survey of tuberculosis among a group of needleworkers and some 232 women in a tobacco-stripping plant, together with their families which numbered some two thousand persons. In addition this department has made extensive studies of tropical lymphangitis. Experiments have so far given surprisingly satisfactory results, so that there is hope of finding an eventual cure for this dread disease or, at least, the means of alleviating much of its physical discomfort and suffering.

In the chemical laboratory work was continued on the nutrition studies of some of the Puerto Rican foodstuffs. In view of the recent findings of halibut liver oil, which have been so emphasized lately in medical literature, this department's investigations in shark liver oil have to be considered of decided importance. The department of mycology, likewise, brought out new and most worthwhile discoveries resulting from the research in various of the skin diseases of Puerto Rico. On account of the recent development of schistosomiasis in the Isabela irrigation section, the department of parasitology undertook an epidemiological survey of this area, which will terminate with experiments in the eradications of the organism causing the disease. In this connection, the department of surgery

of the College of Physicians and Surgeons of Columbia University is collaborating with two departments of the School, parasitology and pathology, in an important parasitological, histological and hematological study of schistosomiasis.

The University Hospital of the School of Tropical Medicine continued its difficult task of administering medical services to a population far in excess of that institution's logical and legitimate capabilities or capacity. In spite of the strain placed on the staff by the ever increasing demands of the indigent poor, records for the year showed that in the Out-Patient department alone over nine thousand patients received medical attention. A new feature of this department is the medical social service division, recently added, which has become an undeniable asset to the hospital activities.

The year's contributions to current literature and science, presented through the medium of "The Puerto Rico Journal of Public Health and Tropical Medicine" and other medical and scientific magazines, marked some of the achievements of the members of the School. Through lectures at various times twenty-one major subjects were

discussed. Another notable achievement was the completion of two three-story wings, which were added to the present school building, and which made available for use seventeen new laboratories, additional dissecting, recitation and storage rooms. The generous help of the Puerto Rican Emergency Relief Administration made it possible for the school to acquire this much needed extra space.

It is my painful duty to record the death on the first of November, 1934, after an illness of eighteen months, of Dr. Bailey K. Ashford, professor of Tropical Medicine and Mycology. Dr. Ashford served the School faithfully for many years and contributed most generously to its scientific attainments, at the same time giving gratuitously of his time to the University Hospital to the end that this institution might maintain its high standards of medical service to the community. Doctor Ashford has been during his generation the outstanding man of science of Puerto Rico.

(To be continue)



EL DR. J. A. L. WADDELL

Prototipo del Ingeniero Ideal

En enero 15 de este año cumplió ochenta y dos años de edad el decano de los especialistas en puentes del continente americano, el Dr. J. A. L. Waddell. Se encontraba durante su cumpleaños en el estado de Florida, consagrado a su deporte favorito de la pesca, y escribiendo un valioso libro sobre puentes. Hace ocho años le visité y estaba enfrascado escribiendo su libro "Memories and Addresses of Two Decades" (Memorias y Conferencias de Dos Décadas) y me informaba que sería su última obra. Pero el Dr. Waddell no puede permanecer inactivo después de medio siglo de actividad y desde el año 1928 ha publicado su útil obra "Vocational Guidance in Engineering Lines", con la cooperación de distinguidos ingenieros, y bajo los auspicios de la Asociación Americana de Ingenieros (American Association of Engineers), cuyo libro constituye una guía para la juventud que piensa dedicarse al estudio de la ingeniería. Actualmente escribe una obra de mucho valor para el ingeniero dedicado a proyectos de puentes, y pronto estará en circulación. Además el Dr. Waddell ha escrito últimamente y presentado ante la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (American Society of Civil Engineers), una valiosísima monografía sobre puentes intitulada "Weights of Metal in Steel Trusses" (Peso del Metal en Armaduras de Acero), la cual espero comentar pronto en la Revista de Obras Públicas de Puerto Rico.

Este notable ingeniero asesor, especialista en puentes, con oficina en Nueva York, inventor, conferencista, autor de varias obras sobre la ingeniería de puentes, y de más de cien artículos sobre temas concernientes a la profesión del ingeniero civil, visitó nuestro Colegio de Agricultura y Artes Mecánicas en diciembre de 1933, dictando varias conferencias, además de otra que pronunció ante el Capítulo de Puerto Rico de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (American Society of Civil Engineers, Puerto Rico Chapter), durante la presidencia del distinguido ingeniero Manuel Font. A su regreso a los Estados Unidos luchó y consiguió el reco-



nocimiento de la Universidad de Puerto Rico como institución acreditada de parte de la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (American Society of Civil Engineers), lo cual significa crédito para la labor que realiza el Departamento de Ingeniería Civil.

Nació el Dr. Waddell en Port Hope, Ontario, Canadá, en enero 15, 1854. En el 1871 se matriculó en el Rensselaer Polytechnic Institute de Troy, N. Y., graduán-

dose en 1875, habiendo sido condiscípulo del conocido ingeniero civil (extinto) don Arturo Guerra Mondragón, uno de los directores de Obras Públicas de la ciudad de San Juan, Puerto Rico. Después de una práctica profesional en Canadá y Estados Unidos fué nombrado en 1878 ayudante de los catedráticos de geodesia y mecánica racional en el Rensselaer Polytechnic Institute. En 1882 el Dr. Waddell embarcó para Japón a ocupar la cátedra de ingeniería civil en la Universidad Imperial. Durante su estadía allí escribió su primer libro sobre "El Diseño de Puentes de Hierro." Por su labor como catedrático en la Universidad Imperial durante cuatro años, el Emperador del Japón lo condecoró con la Orden del Sol Naciente. Su trabajo fué de tan excelente resultado, que está considerado en Japón como el técnico extranjero que más ha contribuido al impulso y desarrollo de la ingeniería japonesa. Durante más de treinta y cinco años se han entrenado en su oficina muchos ingenieros japoneses, por cuya labor fué nuevamente condecorado por el actual Emperador en 1921.

Por servicios prestados al Gobierno de China, fué también condecorado en 1922. Mientras viajaba por Italia le fué concedida audiencia por su Majestad Victor Manuel. Poco después el Rey le envió la Orden de la Corona de Italia con el rango de Caballero. En el 1909 fué condecorado por la Gran Duquesa Olga, hermana del Zar, por sus servicios como ingeniero principal de un ferrocarril que se proyectaba al través de Siberia y Alaska. Entre otros honores que le han sido conferidos al Dr. Waddell por sus valiosos servicios profesionales y por sus libros, entre los cuales sobresale su obra cumbre en dos volúmenes intitulada "Ingeniería de Puentes" (Bridge Engineering), se pueden citar un Doctorado en Ciencias concedido por la Universidad McGill del Canadá, un Doctorado en Ingeniería de la Universidad del Estado de Missouri; un Doctorado en Ingeniería de la Universidad del Estado de Nebraska; un Doctorado en Ingeniería de la Universidad Imperial del Japón; y un Doctorado en Letras de la Universidad de Puerto Rico.

Algunos datos sobresalientes de su brillante hoja profesional son los siguientes: en 1892 fué nombrado ingeniero jefe del Pacific Short Line Bridge Co.; e ingeniero jefe del Omaha Bridge and Terminal Railway Company. En ambos cargos tuvo oportunidad de proyectar y dirigir la construcción de diferentes tipos de puentes de más de quinientos pies de luz libre. Fué también ingeniero asesor del North Western Railroad y del Union Loop Railroad de Chicago, en donde tuvo a cargo el diseño y construcción de más de diez millas de la estructura para un ferrocarril elevado. Como resultado de investigaciones realizadas sobre este ferrocarril escribió una monografía que fué presentada ante la Sociedad Americana de Ingenieros Civi-

les, que constituyó la norma a seguir para este tipo de estructuras. Su hoja de servicios incluye diseños de puentes a través de los Estados Unidos, Canadá, Méjico, Cuba, Nueva Zelandia, Rusia, Japón y China.

A pesar de su avanzada edad, el Dr. Waddell siempre tiene tiempo para aconsejar a la juventud que intenta dedicarse o se dedica a la profesión de la ingeniería, como lo demostró al publicar su magnífico libro "Vocational Guidance in Engineering Lines" (Guía Vocacional para las Ramas de Ingeniería). Este ilustre ingeniero es un verdadero filántropo ya que ha dispuesto de su valiosa experiencia de más de medio siglo, y de sus recursos económicos, en beneficio de sus compañeros de profesión y de la juventud que prosigue estudios en los colegios de ingeniería.

El Dr. Waddell es miembro de muchas sociedades científicas y profesionales de los Estados Unidos, siendo además correspondiente del Instituto de Francia en la Academia de Ciencias; también correspondiente de la Academia de Ciencias y Artes de Barcelona; miembro del Authors' Club de Londres; miembro del American Society of Civil Engineers, la cual le ha conferido tres medallas Norman, por monografías profesionales; y además miembro del Society for the Promotion of Engineering Education; del American Association for the Advancement of Science; del Phi Beta Kappa y otras.

Es verdaderamente ejemplar y edificante para la juventud de los colegios de ingeniería en América la historia de esta venerable figura de la ingeniería civil de nuestros tiempos. Un ingeniero que enfoca los problemas con una gran visión y valor; que investiga con mente abierta y que ha contribuido con largueza al enriquecimiento de la literatura técnica en el campo de su especialidad, merece ser recordado con el cariño y respeto a que es acreedor todo hombre que consagra su vida en beneficio de su profesión y de la juventud. Esta es en síntesis la historia del decano de los especialistas en puentes en el mundo: el Dr. J. A. L. Waddell.

El Departamento de Ingeniería del Colegio de Agricultura y Artes Mecánicas de la Universidad de Puerto Rico, bajo cuyos auspicios dictó el Dr. Waddell un ciclo de conferencias en esta institución en diciembre de 1933, se complace en rendirle este tributo en reconocimiento de su devoción como ingeniero; de su nobleza de corazón; del estímulo que nos infiltró por sus valiosos consejos; y por su prestigio internacional en el campo de la ingeniería civil. El Dr. J. A. L. Waddell es el prototipo del ingeniero ideal.

C. CALOR MOTA,

Jefe del Departamento de Ingeniería Civil del Colegio de Agricultura y Artes Mecánicas de la Universidad de Puerto Rico.

GEOLOGIA DE PUERTO RICO

Por Howard A. Meyerhoff

(Traducción por Martín López Sanabria, C. E.)

CAPITULO VIII

ACONTECIMIENTOS GEOLOGICOS DE LA EPOCA ACTUAL. — LOS TEMBLORES DE TIERRA

Los capítulos anteriores han demostrado que la historia geológica de Puerto Rico responde a fenómenos de vulcanismo, diastrofismo, y las variadas actividades del mar y de los ríos. Con la sola excepción del vulcanismo, no hay razón para pensar que estos procesos hayan llegado a su fin; y los resultados de su continua actividad son suficientes para justificar nuestra atención.

Nadie que viva en Puerto Rico necesita ser persuadido de la continuada persistencia de los movimientos diastroficos. No hay un sitio en toda la isla que no haya sufrido los efectos de las sacudidas sísmicas. La mayoría de los temblores de tierra han sido relativamente suaves, pero ha habido algunos violentos, y el ocurrido en 1918 fué desastroso. Los temblores de tierra y los terremotos son los estremecimientos que ocurren cuando grandes masas de roca se mueven diferencialmente. Por lo regular, los movimientos son pequeños, pero son súbitos, y es su brusquedad, mejor que su magnitud, lo que los hace perceptibles.

Es imposible considerar en este capítulo las causas de los terremotos y los fenómenos que les acompañan. Ocurren en todas partes del Globo, aparentemente como resultado de esfuerzos y tensiones que existen bajo la superficie terrestre debido a diferentes factores, tales como la reorganización del interior de la Tierra, o el cambio de posición de grandes masas de material sobre su superficie, ocasionado este último por los distintos procesos de erosión. Los esfuerzos y tensiones se acumulan hasta que adquieren suficiente magnitud para romper o fracturar las frágiles rocas que componen la litosfera. Una fractura puede formarse lentamente, pero los movimientos a lo largo de ella ocurren vertiginosamente. Por lo regular estos envuelven sólo varios milímetros, pero se sabe de la ocurrencia de algunos movimientos que envuelven un desplazamiento de diez o doce metros. Ya sea grande o pequeño, el movimiento viene acompañado de una agitación vibratoria de la tierra, que se deja sentir por muchas millas desde el punto de origen, y que puede medirse instrumentalmente casi en cualquier parte de la superficie terrestre.

Las fracturas, o fallas, en que han ocurrido desplazamientos, están ampliamente distribuidas, y es posible imaginarnos la Tierra como si estuviese compuesta de grandes bloques inelásticos de roca, que mantienen el equilibrio entre sí y con el material que compone el centro de la Tie-

rra, por pequeños movimientos diferenciales que se efectúan espasmódicamente, respondiendo a las opresiones acumulativas. Existen, sin embargo, varias regiones que están sujetas a movimientos mayores y terremotos más violentos que los ordinarios; y la mayoría de estas regiones quedan comprendidas en dos fajas perfectamente definidas —el litoral del Pacífico, que se extiende a través de los Andes, California, la Península Aleutiana, Japón, las Islas Filipinas, las Indias Orientales Holandesas y Nueva Zelandia; y la zona sub-ecuatorial, más o menos paralela al Ecuador, y que pasa por el Mediterráneo de Europa, la región Himalaya de Asia, las Indias Orientales Holandesas y a través del Océano Pacífico hasta la América Central y las Indias Occidentales.

Puerto Rico queda en la segunda faja, y como las demás regiones comprendidas en ella, está sujeto a frecuentes sacudidas sísmicas, aunque comparativamente pocas de ellas alcanzan proporciones desastrosas. Este último hecho parece obedecer a las bien definidas fallas que lo limitan. La isla está limitada al Norte y al Sur, por las fallas, de dirección Este-Oeste, que la separan de la Hondonada de Brownson y el Abismo de Nares, por un lado, y de la Cuenca del Caribe, por el otro. Hacia el Este, la plataforma de las Islas Vírgenes termina en la falla que demarca el borde de la Hondonada de Anegada. Hacia el Oeste, el Canal de la Mona, parece ocupar otra depresión demarcada por fallas similares. Las fallas son también definidas, y los movimientos a lo largo de ellas son tan fáciles, que los ajustes que responden a las presiones diferenciales parecen efectuarse con relativa frecuencia y facilidad. Las tensiones no se acumulan, y por este lado Puerto Rico puede estar tranquilo. Aunque han ocurrido y podrían ocurrir otra vez terremotos violentos, estos constituyen la excepción.

Si las sacudidas sísmicas son causadas por movimientos súbitos a lo largo de las fallas, inmediatamente surge la pregunta en cuanto a la naturaleza y propósito general de los movimientos. Cada uno puede ser muy pequeño, pero la suma de muchos de ellos puede producir resultados apreciables. Es lógico, por lo tanto, investigar por la isla y observar los productos del diastrofismo. Los cambios de nivel pueden apreciarse más fácilmente donde se pueden medir con relación al mar; de aquí que un estudio del litoral de la isla nos debe revelar muchas cosas.

Escasamente existe una localidad a lo largo de la costa de Puerto Rico que no muestre alguna evidencia de un levantamiento reciente. Al pie de los riscos que se extienden desde Fajardo al Cabo de San Juan, un estrecho banco cortado por las olas, yace ahora a varios pies más de altura, fuera del alcance de las olas. Un camino sigue a lo lar-

del banco por alguna distancia, ofreciendo una espléndida oportunidad para el estudio del corte hecho por las olas, el cual está cubierto de vegetación, y para el estudio del talud, desgastado por las olas, que se inclina uniformemente desde la base del risco hasta el sitio en que se baten las olas en la actualidad. En otras muchas localidades a lo largo de la costa Este de la isla, así como en la costa Norte, la presencia de terrazas y playas elevadas indica que el levantamiento fué general y más o menos uniforme. Fenómenos similares se pueden observar en Vieques y en las Islas Vírgenes. Hacia el extremo occidental de Puerto Rico hay evidencia que indica un todavía más pronunciado levantamiento. En Punta Jigüero, cerca de Rincón, un fino depósito de arena fresca, situado ahora a 25 o 30 pies sobre el nivel del mar, contiene las conchas de invertebrados marinos que aún persisten en las aguas que están abajo. En realidad, una plataforma de origen marino se extiende uniformemente hacia el interior por una distancia de mil metros o más hasta la base de los montes que componen esta sección de la isla. En la Escuela Correccional de Mayagüez se ve una terraza cortada en la roca Cretácea, a una elevación de cincuenta pies sobre el nivel del mar, y Mitchell informa haber encontrado conchas de los modernos pelecípodos en la superficie. De estos hechos parece desprenderse que los cambios recientes de la costa han sido más pronunciados hacia el Oeste, y es probable que la isla se haya arrugado levemente por el frente que da al Canal de la Mona.

Un levantamiento similar puede notarse hacia el extremo Este de la plataforma de las Islas Vírgenes, en la Isla de Anegada. Esta última es un plano de costa joven, que consiste de sedimentos calcáreos fosilíferos, y que se inclina a un ángulo muy suave con dirección Sur hacia Virgen Gorda. La isla tiene cerca de nueve millas de longitud y escasamente una milla de anchura; y parece haberse elevado gradualmente, pues los depósitos cerca de su borde Norte están firmemente consolidados, mientras que los que han sido expuestos más recientemente en el Sur no están aún aglutinados y endurecidos.

La costa Sur de Puerto Rico muestra los efectos de un levantamiento todavía más pronunciado. Mitchell ha estudiado las evidencias de esta elevación con sumo cuidado y ha demostrado que la isla se ha levantado cerca de ciento cincuenta pies. En Cabo Rojo, tres pies de conglomerado marítimo reciente descansan sobre la roca a una elevación de setentecincos pies sobre el nivel del mar. En otras muchas localidades, como Ensenada y la costa al Este de Yauco y Juana Díaz, se han identificado conchas recientes, depósitos marinos y terrazas cortadas por las olas, a una elevación de ciento cincuenta pies o más sobre el nivel del mar. Hodge informa características análogas en la costa Sur, en sitios más retirados hacia el Este todavía, y Fetteke ha informado terrazas cortadas por las olas en la vecindad de la Punta de Quebrada Honda, una de ellas a una elevación aproximada de doscientos ochenta pies sobre

el nivel del mar.

Una correlación de estas diseminadas evidencias de un levantamiento reciente no puede menos que revelar la naturaleza de los movimientos en progreso ahora. Puerto Rico y las Islas Vírgenes han sido levantados diferencialmente. El movimiento se muestra más pronunciado en el borde que limita la falla del Sur, y menos pronunciado en el borde Norte de la plataforma. El pedestal que forma la base de Puerto Rico y las Islas Vírgenes se ha inclinado levemente hacia el Norte, y los movimientos parecen haber sido análogos en muchos respectos a los que ocurrieron durante la última etapa del Mioceno, cuando el plano de la costa Norte se inclinó cinco grados en la misma dirección, y a los ocurridos luego durante el Cuaternario, cuando las altiplanicies de Saint John y Caguana se plegaron hacia abajo aproximadamente un grado en dirección al Atlántico. Además de la inclinación Norte, y respondiendo quizás a una compresión muy suave Este-Oeste, la plataforma se ha doblado hacia arriba en los bordes del Este y el Oeste. La magnitud del movimiento es poca, pero de continuar, podría últimamente aproximarse a la magnitud del movimiento que al final del Terciario elevó la altiplanicie de Caguana a 2200 pies en la región central del occidente de la isla.

Es difícil tomar un solo terremoto y relacionar sus resultados con el plan general de los recientes procesos diastróficos que hemos esbozado arriba. Sin embargo, el terremoto de 1918 arrojó algunas conclusiones interesantes. Oeste y Noroeste de la isla, especialmente entre Isabela y Mayagüez. Los movimientos que ocasionaron la sacudida se verificaron bajo las aguas del Canal de la Mona, no lejos de la costa de Puerto Rico, y fueron esencialmente de trepidación, a pesar de que la tierra muestra haberse agitado en todas direcciones. Hubo ventanas y puertas que se salieron de sus goznes, y bajo uno de los pilares de madera de una terraza se encontró un zapato viejo que quedó allí apresado cuando cesó la sacudida. En verdad, el vigor del movimiento de trepidación ha sido informado con mucho énfasis por todos los investigadores. La magnitud del desplazamiento vertical parece haber sido considerable. Las poco profundas aguas que cubrieron la plataforma hacia afuera de la costa Oeste de la isla, se retiraron definitivamente, exponiendo partes del fondo del mar que nunca antes se vieron fuera del agua. La magnitud de la retirada no pudo medirse, pues poco tiempo después que las aguas se retiraron, una ola sísmica, variando en tamaño de 15 a 20 pies, causó una inundación de la costa, que hizo más daño todavía que el mismo terremoto. De la conducta de las aguas en la costa podemos llegar a la conclusión de que, o bien la costa Noroeste de Puerto Rico sufrió un levantamiento, o la porción adyacente del Canal de la Mona sufrió una depresión en el borde que da al Abismo de Nares. Existe duda en cuanto a que la Magnitud del movimiento estuvo de algún modo

relacionada con la ola sísmica, pero tiene que haber en-
vuelto varios pies de desplazamiento relativo.

De ningún modo se puede asegurar que los movimien-
tos de 1918 estuvieron restringidos únicamente al Canal de
la Mona. El vigor del terremoto en todas partes de la isla,
y los contrastes en las direcciones de las vibraciones en di-
ferentes sitios, sugieren que ocurrieron simultáneamente
desplazamientos menores alrededor de casi todas las fa-
llas que bordean la plataforma de las Islas Vírgenes y
Puerto Rico. El hecho de que se experimentase más vio-
lencia en el extremo Noroeste de esta región, sin embargo,
es de significación considerable, pues revela el método por
el cual opera el diastrofismo de esta clase. Las tensiones
se acumulan localmente, y donde la acumulación es ma-
yor, se opera un desprendimiento o liberación de estos
esfuerzos. Después de un terremoto, o serie de temblores
y terremotos, no es probable que ocurran más por un lar-
go período de tiempo, y por lo general, cualesquiera otros
que surjan tienen su centro en alguna otra región. Es
interesante en este punto revisar parte de la historia sísmica
de Puerto Rico, y las Islas Vírgenes. Hay datos
parciales disponibles desde el año 1772, y se puede presu-
mir que todas las sacudidas de importancia han sido ano-
tadas. En el período comprendido por las estadísticas,
que es de ciento sesenta años, se han observado más de 300
sismos distintos. El mayor número cae dentro del perío-
do de la ocupación americana, hecho éste que revela una
más cuidadosa estadística, y no un régimen más dinámico.
Probablemente, si constaran los datos de todas las sacudi-
das ocurridas, la lista contendría no menos de 1200 o 1500.
A pesar de esta frecuencia, sólo dos terremotos han alcan-
zado proporciones desastrosas. El primero ocurrió en el
1867, y fué más violento en Saint Thomas; el segundo fué
el de 1918, los efectos del cual son demasiado conocidos.
Hubo otros de violencia moderada, que podrían mencio-
narse. En 1844, y luego en 1846, se sintieron fuertes sa-
cudidas en las regiones Norte y Noroeste de Puerto Rico;
y aunque causaron algún daño, no caben en la categoría
de los terremotos de 1867 y 1918. En 1875 hubo otro
que causó algún daño en Arecibo, pero las únicas estadís-
ticas disponibles han sido evidentemente exageradas, y es
difícil obtener una idea exacta de su violencia. En el
1900 un temblor de moderada intensidad afectó el extremo
Sudeste de la isla, y otro de aproximadamente la misma

intensidad se dejó sentir en la misma región en el 1901.
La isla entera se sacudió en 1906, y muchos pueblos su-
frieron algún daño, pero las estadísticas disponibles no
arrojan mucha luz sobre el centro del movimiento.

Se podrían considerar a la ligera otros movimientos
menos intensos, pero es evidente de este breve estudio so-
bre los más violentos, que los centros de desplazamiento
han cambiado de una región a otra en la plataforma de
Puerto Rico y las Islas Vírgenes, pudiendo localizarse in-
variabilmente los más destructivos a lo largo de la Hon-
donada de Anegada y el Canal de la Mona. Los movi-
mientos más violentos ocurrieron hacia afuera del extremo
Noroeste de la isla, donde la falla del Canal de la Mona
intersecta la profunda falla, de dirección Este-Oeste, que
limita el Abismo de Nares en el Sur. La región que une la
Hondonada de Anegada con la Cuenca del Caribe es otro
centro de fuertes disturbios sísmicos. Estos hechos corro-
boran plenamente la inferencia de que la plataforma de
Puerto Rico y las Islas Vírgenes, ha sido doblada hacia
arriba en sus extremidades oriental y occidental. Es sor-
prendente que el Sur de Puerto Rico, que parece haber
sufrido un levantamiento más pronunciado que ninguna
otra parte de la isla, haya estado comparativamente exen-
te de sacudidas violentas y destructivas.

Como una conclusión sobre los sismos que han afec-
tado a Puerto Rico, podemos observar que su misma fre-
cuencia suministra la base para la tranquilidad. Parece
como si las superficies de deslizamiento que rodean a Puer-
to Rico y las Islas Vírgenes, estuviesen bien "engrasadas."
No bien se acumula alguna tensión, inmediatamente es re-
levada por algún movimiento. La magnitud de los esfuer-
zos tiene que ser muy grande, a juzgar por la frecuencia
de las sacudidas, así como por la cantidad del despla-
zamiento, ocurrido desde el final de la Era Terciaria. Los
efectos de los desplazamientos pueden ser motivo de an-
siedad, pero, con sólo dos terremotos fuertes en ciento
sesenta años, y ninguno de ellos tan desastroso como los
más violentos que han afectado otras regiones del Globo,
se puede concluir que los movimientos sísmicos no consti-
tuyen una amenaza demasiado seria para la seguridad y
bienestar humanos. Por desgracia, el Pasado no ofrece
ninguna garantía del Futuro, pero sí suministra la mejor
y más sólida base para sentar nuestro criterio.

(Continuará)

LOS MINERALES PÉTREOS DE PUERTO RICO

Por *Horatio C. Ray*, Ingeñero de Minas
(Traducción por Martín López Sanabria, C. E.)

En nuestro artículo anterior (1) consideramos las propiedades de los minerales en general y describimos, más o menos detalladamente, algunos de los más comunes. Los minerales ahí descritos, como la chalcocita, pirolusita, etc., se conocen como formadores de menas, porque cuando se encuentran en cantidades grandes, entran en la formación de menas, de las cuales se extraen metales u otros minerales valiosos, por medio de procesos químicos o mecánicos.

Aunque estos minerales son de la mayor importancia en la moderna civilización mecánica, constituyen sólo una pequeñísima porción de la corteza terrestre. La Tierra, de acuerdo con lo que de ella familiarmente conocemos, está compuesta de diferentes clases de rocas. Mientras que un mineral se compone de uno o más cuerpos químicamente combinados, una roca se compone de uno o más minerales. Los minerales que entran en la formación de las rocas, se llaman minerales pétreos, y la mayoría de ellos no tiene valor comercial como tales minerales, aunque las rocas que forman pueden tenerlo. Estas rocas, que se clasifican en diversas clases de acuerdo con el método de su formación, mineral predominante, estructura, etc., serán discutidas en un artículo posterior. Basta, por lo pronto, con dividir todas las rocas en dos grandes clases generales, a saber:

Rocas ígneas;

Rocas sedimentarias.

Las rocas ígneas son las que se han consolidado o cristalizado del magma fundido de la Tierra. Las rocas sedimentarias son las que han sido depositadas en el agua, bien como fragmentos mecánicos o como precipitados químicos.

Como es de esperarse de un área limitada como la de Puerto Rico, muchos de los minerales pétreos están ausentes de un todo o presentes en cantidades relativamente pequeñas. Sin embargo, los minerales más importantes de esta clase, se encuentran todos en la isla. Estos son los siguientes:

Cuarzo, Calcita, Feldespato, Piroxeno, Anfíbol, Mica, Clorita, Serpentina, Kaolinita o Arcilla, Talco.

CUARZO Ya hemos discutido este mineral en nuestro artículo anterior mencionado. Está compuesto del óxido de silicio, llamado sílice. Aunque éste es un mineral pétreo importante, también entra, combinado con otros minerales, en la formación de menas. La sílice, además de ocurrir en las diversas formas de cuarzo, y de su hermano — el ópalo — se combina con otros muchos cuerpos químicos para formar minerales, llamados silicatos. Estos silicatos forman casi todas las rocas, con la excepción de las calizas y areniscas, y hasta entran en la composición de algunas de estas dos últimas. Existen muchas variedades de cuarzo, pero hasta la fecha, muchas de ellas no se han

encontrado aún en la isla. La forma cristalina se encuentra en algunos sitios, pero los cristales son generalmente pequeños. La calcedonia se encuentra en un reducido número de lugares, y algunos cristales son de tal calidad que justificarían su pulimentación como piedras semi-preciosas; la hirsblenda es más bien poco común, pero se han observado en varios sitios filones de una variedad extremadamente negra, especialmente en la vecindad de Lajas, el jaspe está bastante diseminado, especialmente en las tufas del centro de la isla. La variedad granular, en forma de arena suelta de excepcional pureza, se encuentra en numerosos sitios en la costa del Norte de la isla, entre San Juan y Arecibo, principalmente en la región del Dorado. Se ha comprobado que estas arenas son de alta calidad para la manufactura de ciertas clases de vidrio, y es de esperarse que pronto se establezcan plantas para su utilización. El ópalo, que es simplemente sílice hidratada, ocurre únicamente en una forma, hasta donde ha sido posible observar. Esta es la forma conocida con el nombre de trípoli, o tierra de infusorios, que tiene muchos usos comerciales. La tripolita ha sido descubierta en varios lugares de la isla, y está usándose en pequeña escala en la fabricación de polvos limpiadores y pulidores. Es de esperarse que algunos de los depósitos se desarrollen en una escala comercial. El trípoli está formado por los fósiles de un diminuto animal marino, y los granos son por tanto, finos en extremo. Se distingue por su color generalmente blanco amarilloso, por su grano muy diminuto y por su sensación áspera al tacto. Algunas arcillas que se le parecen en otras características, son, sin embargo, jabonosas o grasosas al tacto.

CALCITA Este mineral fué también descrito en nuestro artículo anterior. Es necesario, sin embargo, hacer aquí la observación de que éste es uno de los más importantes minerales pétreos de Puerto Rico, donde las calizas forman una parte tan importante de las rocas. Este mineral tiene una enorme importancia comercial, pues forma el material principal en la construcción de carreteras en la isla, y encuentra, entre otros usos, grande aplicación como abono. Existen algunos depósitos extremadamente puros, adecuados a la manufactura de soda cáustica. Existen también depósitos en la forma de mármol, uno de los cuales, por lo menos, tiene importancia comercial. Los colores observados son: crudo jaspeado, gris, rojo y negro. En Juana Díaz hay un depósito de material de un bonito color crema, vetado por dendritas de manganeso.

FELDESPATO Los minerales de este grupo tienen por lo general, composición y características similares. Re-

(1) *Revista de Obras Públicas, Enero, 1936, pág. 1160.*

gularmente son silicatos de aluminio, combinados con sodio o potasio, o con ambos; y con los álcalis desplazados por calcio, parcial o totalmente en muchas de las variedades, y por bario en una de éstas. Forman los constituyentes más importantes de las rocas ígneas. Cristalizan en dos sistemas: el monoclinico y el triclinico. Varían en color, pasando desde el blanco en gradaciones pálidas de amarillo, rojo, verde, hasta tonos oscuros poco comunes. Se distinguen por su exfoliación perfecta, brillo vítreo o perla, raya incolora, y peso específico de 2.6 aproximadamente. Se distinguen fácilmente de los del grupo de calcita y de los del grupo de cuarzo, con los cuales suele confundirse, especialmente por el ojo inexperto; de los primeros, porque son más duros y no producen efervescencia en ácidos; y de los segundos, porque son más blandos, y particularmente por su exfoliación perfecta y su brillo. Aunque se encuentran ampliamente diseminados en las rocas ígneas de Puerto Rico, la cantidad es relativamente pequeña, debido al carácter granular fino del suelo. Son de gran valor en la manufactura de porcelana cuando se encuentran puros, pero en Puerto Rico se encuentran muy mezclados con otros minerales para ser de algún valor en este sentido.

PIROXENO Los minerales de este grupo son frecuentemente de composición química compleja, pero se forman esencialmente de silicatos de hierro, calcio y magnesio, y con menos frecuencia, de álcalis, aluminio, manganeso y aún metales tan raros como el zirconio, el titanio y el niobo en ciertas variedades. A pesar de esta amplia variación en su composición química; de su presencia en tres sistemas cristalinicos diferentes, a saber, el ortorómbico, el monoclinico y el triclinico; y a pesar de sus variaciones en color, desde blanco y gris hasta diversos tonos de verde atabacado y negro; este grupo de minerales tiene ciertas características físicas en común que permite agruparlos en una sola clasificación. Principalmente se distinguen por su fractura irregular, su casi perfecta exfoliación y su brillo entre metálico y perla; y además, por sus propiedades ópticas. Estas últimas constituyen muchas veces la única forma de distinguir ciertos piroxenos, de los anfíbolos que se les parecen. Después de los feldespatos, los piroxenos son el constituyente más importante de las rocas ígneas. Tienen muy poco o ningún valor comercial. Algunas rocas que los contienen se usan en substitución del granito en la construcción de edificios. Estas son generalmente verdes o negros, y se usan también para la construcción de carreteras, siendo generalmente adecuados para este trabajo. Una variedad del grupo de los piroxenos, llamada jadeíta, es la piedra semi-preciosa jade, aunque la mayor parte del mejor jade es un mineral del grupo de los anfíbolos, llamado nefrita. Estos minerales se encuentran en algunas de las rocas ígneas de Puerto Rico, pero sus rocas no tienen valor comercial, ya que están por lo general demasiado alteradas para usarlas como material de carreteras.

ANFIBOL Los minerales del grupo de anfíbol, son también de composición química compleja, siendo sus cons-

tituyentes más importantes, los silicatos de calcio, magnesio y hierro. El aluminio es mucho menos común, y cuando está presente se encuentra generalmente asociado con los álcalis, y se asemeja algo a los feldespatos. Los minerales de este grupo, como los del grupo de piroxeno, cristalizan en tres sistemas: ortorómbico, monoclinico y triclinico. Los dos grupos se parecen mucho entre sí, aunque químicamente los anfíbolos tienen por lo común un contenido mayor de magnesio y álcali. Ambos minerales cristalizan en el mismo sistema y los métodos principales para distinguirlos y separarlos se basan en la diferencia de sus cristales respectivos y en algunas propiedades ópticas. Los piroxenos tienen cristales prismáticos cortos, y en la forma maciza son granulares y laminados. Los anfíbolos, por otro lado, contienen cristales prismáticos largos, y las variedades macizas son más fibrosas y tienen forma de columna. El peso específico es algo más elevado. Cuando la roca es de grano fino, es casi imposible con frecuencia, distinguir ambos minerales entre sí, excepto por medio del examen microscópico en lámina delgada, que hace posible apreciar ciertas de las propiedades ópticas. Los minerales son generalmente de muy poco o ningún valor comercial, con la excepción de la nefrita, que ya ha sido mencionada. Existen diversas variedades del mineral asbestos que ocurren en la naturaleza, y el anfíbol asbestos es el más valioso, debido a su fibra larga y dura. Por el interior de la isla hay diseminadas, rocas que contienen anfíbol, pero a pesar de que algunas se usan en la construcción de carreteras, tienen generalmente muy poco valor.

MICA Los minerales de este grupo son en su mayoría silicatos de los álcalis y de aluminio; aunque algunas variedades contienen hierro y magnesio. Se distinguen principalmente por una exfoliación básica perfecta. Esto permite que el mineral sea separado en láminas finas, lo que le imprime un valor comercial. El mineral se conoce comúnmente por isinglass. Anteriormente se usó mucho para substituir el vidrio cuando se destinaba a resistir el fuego. Aún se usa con este propósito, pero en mucho menor escala. Su principal uso en la actualidad es como dieléctrico. En su forma incolora, (moscovita), las láminas adquieren a veces una gran transparencia, y son característicamente flexibles y elásticas. Las distintas especies de este grupo varían en color desde el transparente incoloro hasta el negro, pasando por diversos tonos de gris, verde, violeta y atabacado. Tiene peso específico bajo, es bastante blanda, se deja cortar fácilmente, y se distingue por su brillo, que varía de vítreo a sedoso. Aunque es un constituyente de la mayoría de los granitos, es bastante rara en los de Puerto Rico, y su presencia es más bien limitada. Hay suficiente, sin embargo, en las arenas de los ríos, para confundirse fácilmente con el oro. El hecho de que aún las diminutas partículas que hay en la arena, pueden ser fácilmente separadas en láminas, mientras que el oro no, constituye un medio fácil de identificarlos.

CLORITA Los minerales de este grupo se asocian bajo una misma clasificación debido a su color verdoso, a

su cristalización idéntica, y a su composición química, generalmente similar. Son por lo regular, combinaciones complejas de hidratos de hierro, magnesio y silicatos de aluminio. El calcio y los álcalis están conspicuamente ausentes. El grupo se asemeja al de la mica por su facilidad para quebrarse en láminas. Sin embargo, las láminas son un poco menos flexibles y generalmente son poco elásticas. También son más untuosas y grasosas al tacto; y mientras que la mica sólo es verde en algunos casos, las cloritas son invariablemente de ese color. Las láminas de clorita son también por lo regular poco transparentes. La clorita aunque ampliamente distribuída por la isla, se encuentra por lo común en capas, revistiendo rocas ígneas alteradas. La clorita es comúnmente un producto de la alteración de los piroxenos, del anfíbol y la mica. Carece de valor comercial, ya que las rocas que la contienen son por lo regular muy blandas aún para trabajos de carreteras.

SERPENTINA Este mineral es un silicato anhídrido de magnesio que contiene a veces aluminio, hierro, o ambos. Se distingue por la relativa blandura; por la estructura fibrosa o replegada, con láminas y fibras frágiles, y porque es grasosa al tacto. Tiene un brillo grasoso o ceroso. Su presencia en Puerto Rico parece estar limitada al Oeste de la isla, cerca de Mayagüez y San Germán. En Mayagüez, la descomposición de la serpentina es la causa de la formación de los extensos depósitos de limonita de Las Mesas. Una de sus variedades es un asbestos, pero de fibra más corta y menos flexible que la variedad de anfíbol. En una época, las formas más translúcidas se usaron como piedras semi-preciosas, pero los depósitos adecuados son muy raros y el mineral es demasiado blando para joyería. En la construcción de edificios se usa a veces con fines ornamentales en lugar del mármol, debido a su bonito color verde. Resulta en realidad blando para este propósito y son muy pocas las canteras que pueden suministrar bloques y planchas cortadas. El mineral es un producto de la alteración de otros, generalmente del olivino y crisótilo, pero también del piroxeno y anfíbol. Los depósitos de Puerto Rico no tienen valor comercial. En la vecindad de los yacimientos se usa en alguna escala para la construcción de carreteras, pero no resulta adecuada a este propósito debido a su blandura y a su tendencia a quebrarse en láminas y planchas cuando se somete a presión, así como a amasarse como la arcilla al contacto con

el agua.

KAOLINITA Este mineral, comúnmente nombrado caolín, es, cuando está puro, un silicato anhídrido de aluminio. Casi siempre se encuentra mezclado con cantidades más o menos apreciables de óxido de hierro, carbonato y sílice pura, formando una serie muy compleja de sustancias denominadas arcillas. La mayoría de los suelos de la isla, excepto en las fajas que son estrictamente de caliza, son de arcilla, y aún en las fajas de caliza se encuentra alguna arcilla. El caolín se distingue por su olor a barro, su sensación grasosa al tacto, y su tendencia, en muchas de sus formas, a pegarse a la lengua. Cuando está puro, es completamente blanco, pero ocurre en diversos tonos de amarillo y rojo, de acuerdo con la cantidad de impurezas que contenga, generalmente óxido de hierro. Para su poca extensión superficial, Puerto Rico parece haber recibido la bendición de abundantes depósitos de arcilla, adecuados para la potería, fabricación de ladrillos refractarios, ladrillos de construcción y tejas de superior calidad. Parece también que hay ciertas arcillas con un alto contenido de alúmina, muy útiles por su capacidad absorbente. Anteriormente estos recursos se usaron en mayor escala que al presente, aunque hay en la actualidad algunas plantas manufactureras de potería y hasta de materiales de construcción. El aprovechamiento de los recursos de arcilla de la isla representa un campo potencial de los más fértiles en la industria nativa.

TALCO Este mineral es un silicato anhídrido de magnesio, que contiene generalmente pequeñas cantidades de hierro. Se asemeja a la mica en muchas de sus características. Sin embargo, sus láminas, aunque bastante flexibles, no son elásticas. Es mucho más blando que la mica; más susceptible de laminarse, y es definitivamente grasoso al tacto, mientras que la mica es áspera. En su estado puro es casi blanco y entre transparente y translúcido. Las formas menos puras son entre gris y verde, y algunas entre rojo y negro. En su estado más puro y blando se usa para hacer creyones, especialmente los de escribir en hierro y en acero. En este estado se usa también para hacer moldes para fundición, y pulverizado se usa para hacer los polvos de talco de tocador. Este mineral, según parece, se encuentra sólo como un producto de alteración, asociado principalmente a los filones de oro. El talco de la isla carece de valor comercial y es comparativamente escaso.

BAJO LA EGIDA DE LA CONSTITUCION

(Reflexiones sobre el concepto del individualismo integral
y el derecho a la vida al amparo del Pacto
Constitucional norteamericano)

Por Rafael Arjona Siaca

Conferencia dictada ante la Asociación Americana de Ingenieros Civiles, Sección de Puerto Rico.

Cuando, hace ya cien años, plasmó el Conde de Tocqueville, en su clásica obra "De la Democracia en América", el criterio de la avanzada intelectual de su época sobre las instituciones libres de la recién constituida República Norteamericana, como oteando, con penetrante visión, en los arcanos del lejano porvenir, cerró, con estas palabras, su obra inmortal:

"En la tierra hay actualmente dos pueblos grandes que, partidos de diferentes puntos, parecen avanzarse hacia el mismo blanco: tales son los Rusos y los Anglo-americanos.

"Ambos han crecido en la obscuridad; y mientras que las miradas de los hombres estaban ocupadas en otra parte, se colocaron de golpe en la primera fila de las naciones, y el mundo ha sabido, casi al mismo tiempo, su nacimiento y su grandeza.

"Todos los demás pueblos han alcanzado, al parecer, poco más o menos, los límites señalados por la naturaleza, sin tener que hacer otra cosa que ir conservando; pero aquellos medran, y todos los otros están detenidos y no adelantan sino con mil afanes; aquellos solos caminan con un paso desembarazado y rápido en una carrera cuyo linde no puede aún divisar la vista.

"El Americano lucha contra los obstáculos que le opone la naturaleza; el Ruso los tiene con los hombres: aquél combate el desierto y la barbarie; éste la civilización revestida de todas sus armas. Así es que las conquistas del Americano se hacen con la reja de arado del labrador, y las del Ruso con la espada del soldado.

"Para alcanzar su intento, el primero se reposa en el interés personal, y deja obrar, sin dirigir las, la fuerza y la razón de los individuos; y el segundo reconcentra, por decirlo así, en un hombre, toda la potestad de la sociedad.

"El uno tiene por principal medio de acción la libertad, el otro la servidumbre.

"Su punto de partida es diferente, sus caminos son diversos; cada uno de ellos, empero, parece llamado, por un designio secreto de la Providencia, a asir al-

gún día el destino de la mitad del mundo."

Ochenta y dos años después de estas históricas palabras, un Presidente de la República Norteamericana, —el ilustre Woodrow Wilson— al dirigirse a ambas ramas del Congreso Federal, en su memorable Sección Conjunta de abril 2 de 1917, en un mensaje que habrá de figurar perpetuamente entre los más trascendentales documentos de la humanidad, con fervor ardiente y angustiadas vibraciones en su voz, decía así a su pueblo:

"Does not every American feel that assurance has been added to our hope for the future peace of the world by the wonderful and heartening things that have been happening within the last few weeks in Russia?"

"Russia was known by those who knew her best to have been always in fact democratic at heart, in all the vital habits of her thought, in all the intimate relationships of her people that spoke her natural instinct, their habitual attitude toward life.

"The autocracy that crowned the summit of her political structure, long as it had stood and terrible as was the reality of its power, was not in fact Russian in origin, character or purpose; and now it has been shaken off, and the great generous Russian people have been added, in all their native majesty and might, to the forces that are fighting for freedom in the world, for justice and for peace."

Y quien haya leído la exposición del Comité Nacional de Información Pública en aquella fecha existente, recordará que los distinguidos ciudadanos integrantes del mismo, se expresaron jubilosamente así, en junio 25 del mismo año:

"But now, at this crucial time for our nation, on the eve of our entrance into the war, the free men of all the world were thrilled and heartened by the news that the people of Russia had risen to throw off their Government and found a new democracy; and the torch of freedom in Russia lit up the last dark phases of the situation abroad. The conviction was finally crystallized in American minds and hearts that this war across the sea was no mere conflict between dynasties, but a stupendous civil war of all the world; a new campaign in the age-old war, the prize of which is liberty. Here, at last, was a struggle in

which all who love freedom have a stake. The world must be made safe for democracy."

La autocracia de Jorge III produjo, en los comienzos del último cuarto del siglo XVIII, el que las Colonias británicas de la América del Norte se rebelasen contra el dominio del autócrata, y que, luego de proclamar, como verdad inconcusa, que, cuando cualquier forma de gobierno destruye los inalienables derechos a la vida, a la libertad y a la obtención de la felicidad humana, —iguales para todos los hombres— es prerrogativa incuestionable del pueblo abolirla e instituir nuevo gobierno que derive sus justos poderes del consentimiento de los gobernados, organizado en la forma que el pueblo entienda más conducente a su felicidad y a su seguridad; y luego de afirmar que, cuando una larga serie de usurpaciones y atropellos, demuestra claramente el continuado intento de establecer un régimen absolutista y despótico, tienen los pueblos no sólo el derecho sino el deber de derrocar tal gobierno y proveer nuevas salvaguardias para su seguridad futura, declarasen estas su independencia total de la Corona británica e iniciasen el recorrido brillante de su gesta republicana.

El absolutismo implacable de las castas que doblegaron bajo sus plantas al pueblo esclavo, desde antes de Ivan III, y que continuó *in crescendo* hasta la tiranía de carácter medieval del último Czar, inmolado en Ekaterimburgo, determinó la destrucción de una de las más aguerridas fortalezas del derecho divino de los Reyes, y movió al pueblo ruso a hacer buenos, en los comienzos del Siglo XX, los enunciados principios de la Declaración de Independencia Norteamericana, sumándose espectacularmente a la comunidad internacional de los pueblos libres.

Y ambos, el pueblo ruso y el de los Estados Unidos de Norteamérica, se encuentran hoy, cada uno dentro de su respectiva posición geográfica y moral, en la vanguardia de las fuerzas que han iniciado ya formal avance por las iniciales rutas de una nueva etapa en la historia de la humanidad. La realidad confirma la visión centenaria de Tocqueville.

Las mismas causas determinaron, sin embargo, ostensibles variaciones en sus efectos sobre unos y otros pueblos. El absolutismo ruso produjo una reacción tan violenta que, ante la magnitud del gesto popular, en los desbordamientos de su incontrastable impulso libertario, desplazó de golpe hasta su izquierda extrema el péndulo de las reivindicaciones humanas, y un común y rasero igualitarismo, absolutista también, constituyó el trascendental experimento para la que haya de ser su futura y definitiva aportación al progreso institucional del mundo.

No fué ese el efecto que produjo en Norteamérica la tiranía, templada por la intervención parlamentaria, que ejerció el Monarca Inglés sobre la costa del Atlántico, porque menguaban sus consecuencias tres mil millas de distancia, y porque la visión mosaica de todo un continente por conquistar y civilizar detuvo el péndulo de aquellas

reivindicaciones, privándole de todo movimiento una vez iniciado su descenso al realizarse el cambio de gobierno. Rota la coyunda monárquica, desterrada la posibilidad de una casta nobiliaria a la usanza europea, y adoptada la forma republicana en la organización de la vida nacional, el péndulo se mantuvo estacionario entre el centro y la derecha extrema, en el admirable equilibrio que le imprimió, y en que hasta hace poco le sostuvo, la ilimitada potencialidad del medio.

Incúbase en Rusia, ahora, una nueva fórmula de convivencia cuya eficacia es inconcebible para nuestra mentalidad americana. Descartemos su consideración por el momento, no sin antes consignar, con criterio ecléctico, nuestra fervorosa esperanza de que imperativas oscilaciones sustantivas, la conduzcan, en su trascendental experimentación y por serenos cauces, a conquistas perdurables y efectivas en el camino del progreso humano. Y visualicemos sintéticamente la hora actual en nuestro propio medio.

Advirtamos, al comenzar, que en época alguna consiguió, en país alguno del mundo, establecerse, tan arraigada y extensamente, el individualismo, como en los Estados federados de la América del Norte. Quien examina con mente crítica, las interpretaciones dadas, en el transecurso de los años, al documento estructural de la República, no puede, so pena de padecer evidentes limitaciones comprensivas, evitar la conclusión de que, por obra de una estrecha exégesis, se ha convertido éste en la más poderosa fortaleza del individualismo, levantada, como instrumento de gobierno, por la mente de los hombres. La pretendida tenencia individualista de los latinos, y sobre todo la de los españoles, es un mito verdadero ante la que campea, pervade, insufla, satura y caracteriza, según esas interpretaciones, a la inmortal Constitución. El individualismo latino ha sido planta que ha querido vivir siempre de su propia savia: sostenido y amparado por su propia fuerza. El individualismo norteamericano ha creado todo un sistema social exclusivamente para protegerse a sí mismo: *E Pluribus Unum*.

Justo es reconocer, sin embargo, que el sistema de vida colectiva ideado para ello, representó, y representa aún, grandes pasos de avance sobre las fórmulas tradicionales europeas, que perpetuaban individualistas privilegios de sangre, y que cerraban al pechero las puertas del ennoblecimiento. El sistema social del Viejo Mundo amparaba el individualismo, pero mantenía castas privilegiadas que todo lo detentaban para sí, y que monopolizaban todas las oportunidades de personal progreso y superación. Fué precisamente contra ese individualismo privilegiado que reaccionaron los constituyentes de la República, al dar una fórmula más amplia al ejercicio de su individualidad, igual, ante la Ley, y con oportunidad igual en todo sentido, para todos y cada uno de los ciudadanos.

¿Cuál era la situación que confrontaron los pueblos de las trece primitivas Colonias, al integrar la Federación en 1789, y cómo se enfrentaron a ello hasta el presente? Un solo factor dominó la situación desde entonces y hasta

casi un siglo después: la frontera; esa frontera que fué paulatinamente corriéndose hacia el Oeste, hacia el Norte y hacia el Sur, para encerrar, en pocas décadas, toda la extensión territorial que separa los Grandes Lagos del Río Grande, y el Océano Atlántico del Mar Pacífico; esa frontera que, cuando no se desplazó por la compra, lo hizo por la guerra, y que puso, ante la energía indomable y voraz de los titanes industriales, el señuelo áureo de cuantiosísimas riquezas por explotar. Para su conquista ningún sacrificio fué poco, ninguna actividad excesiva ni desmedida ninguna ambición. Y a medida que los confines del dominio público fueron extendiéndose hacia Occidente, el genio inventivo fué ideando artefactos mecánicos economizadores de tiempo en la realización de las labores necesarias para la explotación industrial del territorio conquistado o adquirido; y surgieron mil pueblos y ciudades, que asombraron al mundo con la vertiginosidad de su maravilloso crecimiento; trazaron los ferrocarriles una complicada red de comunicaciones inter-regionales y transcontinentales; surgió la explotación sin tasa de los yacimientos carboníferos y petroleros; las fuentes productoras y los sistemas distributivos de la energía eléctrica se multiplicaron *ad infinitum*; miles y miles de millas de carreteras conectaron entre sí a las nacientes comunidades; se horadó incessantemente la tierra para la extracción de los metales indispensables a la industria; en los altos hornos metalúrgicos jamás cesó el hervor de las poderosas aleaciones que las actividades constructoras requerían: ni una sola industria quedó sin su puesto relevante en la gesta conquistadora de la frontera, para cuya ejecutoria de nada hubieran servido los sistemas europeos de gobierno a base de castas exclusivistas y de absurdos privilegio de prosapia.

Ni fué, ni hubiera nunca podido ser, suficiente para la magna empresa, la población de aproximadamente 4,000,000 de habitantes que poblaba la zona libertada al iniciar la República su vida constitucional. Y a colaborar en ella vinieron, desde los cuatro puntos cardinales del horizonte, nutridos contingentes de inmigrantes, que aportaron a la estructuración biológica del pueblo norteamericano, la fuerza de sus cruces vigorosos y prolíficos, y que contribuyeron poderosamente a la expansión nacional con sus energías, redobladas en el ambiente de libertad y de igualdad de oportunidades con que América les manumitía del estigma de su humilde condición en su país de origen.

Ensoberdecidos por el estruendo de la descomunal batalla, obsesionados por su titánico empeño, entregados totalmente a la empresa gigantesca que un hado misterioso había confiado a su esfuerzo y su ambición, fué maravilloso el resultado de las normas conceptuales que informaron la constitución de su gobierno. Nada importaba el fracaso de un momento, si dentro de esas normas, un mundo lleno de infinitas posibilidades se ofrecía para la tentativa nueva a cada instante. Nada significaba la derrota de miles y miles de ciudadanos, en sus esfuerzos individuales: un continente casi virgen les seguía ofreciendo la plenitud de sus primicias para las nuevas tentativas.

Junto a los que no tuvieron la victoria como deidad protectora de su afán, el triunfador se alzaba orgulloso sobre el pedestal de su poderío económico. Cerca de los que vieron mutilados sus ensueños y anuladas sus energías consumidas en empeños estériles, erguíanse los afortunados Capitanes de la Industria, o del Comercio, o de la Banca, con la natural arrogancia de su hegemonía incontrastable. Y ello nada significaba, frente a la inextinguible potencialidad del patrimonio nacional, dividido gradualmente en 48 comunidades federadas de igual soberanía, cada una con cartas constitucionales similares a la federal, también como ésta, por obra de sus intérpretes, monumentos a la gloria del individualismo absolutista, considerado paradójicamente como el *non plus ultra* de la vida social organizada.

Y con el advenimiento de la última etapa de florecimiento industrial: ejércitos de trabajadores manuales, más o menos bien remunerados, esperando la hora de su oportunidad para ocupar un puesto entre los predilectos de la fortuna; en todos, y en todas partes, una supersticiosa fe en las instituciones políticas de su pueblo, como creadora de oportunidades ilimitadas para el mejoramiento de las condiciones de vida, y una indestructible esperanza de que, al amparo de aquella fe, el poder económico se encuentra siempre "tras la puerta"; la población adulta enriqueciéndose económicamente, y las generaciones surgentes enriqueciendo sin cesar su espíritu con los tesoros prodigados por un vasto sistema de instrucción, pública y privada, desde las escuelas pre-elementales hasta las Universidades. Y todo esto así, *in crescendo*, sin límites, imperceptiblemente creándose una estrata social de multimillonarios sobre muchas estratas inferiores de pobres esperanzados con la posibilidad de un golpe de fortuna, hasta que desapareció la frontera, y hasta que, explotada al límite la riqueza territorial, se llegó, en todos los órdenes de la vida nacional, al punto de saturación, adquiriendo la lucha un nuevo carácter: más que de pugna del individuo con el medio, por dominarle y someterle a su afán conquistador, de lucha, encubierta en un principio y abierta y descarnada más tarde, del individuo contra el individuo, convirtiéndose en realidad el clásico *homo hominis lupus* de los latinos.

Convencidos de que en todos los aspectos de la vida es cierto el principio materialista de la supervivencia del más idóneo, cada cual con un criterio propio de la idoneidad, la lucha fué sin cuartel y no reconoció linderos morales para los medios en la misma utilizados: desde la combinación monopolista que aplastó a los más débiles en el mismo ramo del comercio o de la industria, hasta el fraude ingenioso que escaló las cumbres de las operaciones bursátiles, y de los procedimientos legales de la bancarrota, con su secuela de composiciones y reorganizaciones judicialmente sancionadas.

En este aspecto de la evolución integral del pueblo norteamericano, el individualismo, ya eminente y abrumadoramente capitalista, que recurrió, en la esfera pública, a

una forma de organización social para sostener su absolutismo, se acogió también, en el plano de las actividades privadas, a otra forma de organización social para perpetuar sus prerrogativas: la corporación y el *trust*.

Pero esta lucha no pudo ya continuar en la forma paradisíaca de los primeros tiempos. El Edén había ido mermando sus oportunidades, y en la rudeza de los conflictos industriales y comerciales de producción, distribución y consumo, desencadenados por la saturación de todos los mercados, encontró su más dura prueba la tendencia individualista del pueblo de la Gran República, predominantemente capitalista en sus últimos tiempos, que fué poco a poco adquiriendo el conocimiento de que había pasado ya la era de las oportunidades iguales y de las posibilidades infinitas, y que comenzó a mirar críticamente, sometiéndolas también a prueba, sus instituciones fundamentales de gobierno.

Ese es el relieve de la hora actual en Norte América. El péndulo de las reivindicaciones sociales manifestó signos de inestabilidad, y la presión moral de una atmósfera sobrecargada de potenciales peligros hizo temer, con razón, a muchos de los más ilustres pensadores e intelectuales de la Nación, que si no se establecía el controlar necesario y urgente, el péndulo tal vez si podría seguir en su ruta hasta el punto izquierdo extremo de que ya tenía el mundo un conspicuo ejemplo. El pueblo de la República ha llegado en su senda a una encrucijada. Uno de los caminos en que se bifurca puede conducir al radicalismo extremo, con una posible reacción transitoria de modalidad fascista; el otro puede conjurar las amenazas de que está embarazada la situación, deteniendo el péndulo en las proximidades del Centro, alejando las posibilidades del extremo radical y de la reacción *fascista* y encauzando la comunidad continental por la vía amplia de la conciliación entre el rampante individualismo capitalista de los unos y el colectivismo rasero de los otros. Lo que no podrá ocurrir en modo alguno es la continuación del estado actual de cosas: es necesario y urgente adoptar una resolución. De ella dependerá el porvenir. Y no habrá de ser difícil adoptar la mejor: la que ayude a eliminar todo lo malo y a retener todo lo bueno que el mismo tiene; la que, caminando en la senda del liberalismo ideológico la mayor distancia posible que las circunstancias aconsejen, conserve las más virtuosas características del pasado y del presente; la que signifique, en suma, una salvadora conciliación entre las opuestas fuerzas políticas y económicas que agitan la conciencia universal contemporánea.

Unidos, por el momento y mientras se resuelve definitivamente nuestra suerte, al pueblo de la Metrópolis, no podemos sustraernos al imperio de la situación. Por ello tenemos para con nosotros mismos el deber de pensar seriamente en el problema, con mente desapasionada, sin prejuicios, serena y conscientemente, y la obligación de asumir nuestra propia responsabilidad en la modelación de las normas del porvenir.

En cuanto hagamos lo primero, saltará a nuestra vis-

ta la iniquidad de que está preñado el actual régimen social. Tanto aquí como en el Continente han sido, durante estos últimos años, espectáculo frecuente, "las líneas del pan"; (the breadlines), ese deplorable conjunto de personas saludables y honradas, deseosas de trabajar, que, no pudiendo hacerlo por no tener oportunidades para ello, se ven en la dura necesidad de recurrir al auxilio oficial para acallar los aullidos del hambre en la oquedad de sus estómagos vacíos; las viudas y los huérfanos y los ancianos y los desvalidos pobres, han venido, durante el mismo período de tiempo, llenando las listas del auxilio oficial, para sobrevenir a sus más perentorias necesidades. Y mientras así inician su vida los desgraciados niños de los pobres; y así conllevan la suya las infortunadas viudas de los obreros y de los empleados vencidos por la Muerte; y así la arrastran los inválidos a quienes negó sus halagos la fortuna; y así se acercan al postrero de sus días los infelices viejecitos que ya rindieron la jornada de su utilidad en las lides del trabajo, magnates de la Industria hay que cuentan por centenares los millones de su propiedad, ricos-hombres de la Banca existen que no conformes con sus mansiones palaciegas en varias de las regiones continentales, poseen castillos y lujosos hoteles en Europa, y rodean su vida con la suntuosidad de las antiguas Satrapías asiáticas.

Todavía más: mientras el laborioso agricultor fervorosamente dedica su vida entera a la producción de los frutos agrícolas necesarios para el consumo de la población nacional, se encuentra conque éstos, bien por maquinación de los especuladores o por carencia de recursos en poder del consumidor, no alcanzan precio remunerativo en el mercado, lo que determina pérdida de trabajo y de capital invertido para el productor, imposibilidad de cumplir sus obligaciones, ejecución sumaria de su tierra y de su hogar si están hipotecados, y lanzamiento suyo y de su familia a las crueldades infinitas de la intemperie y a las abismales angustias de la desesperación. Y al lado de esto, olímpicos titanes de la Finanza invierten sumas ingentes de dinero en propaganda parlamentaria, (lobbying), para evitar legislación reguladora de sus modalidades corporativas; y disponen de fabulosos recursos económicos con que obstaculizar, desde los cuarteles de la Reacción, las tímidas tentativas de un gobierno benevolente para remediar situación tan aflictiva.

Y lo que hace aparecer más absurda esta situación es la ilógica solución que el sistema quiso darla. Todavía está reciente el hecho de que el Gobierno adquirió fabulosas cantidades de productos alimenticios para destruirlos, como un medio de elevar el precio de dichos productos, haciéndose esto cuando la depresión general era ya casi un hecho consumado, y la miseria y el hambre se enseñoreaban, como consecuencia del desempleo, en la mayor parte de la población, sumida en desorientación tal que amparaba con la impunidad escarnio semejante.

Iniquidades de tal naturaleza son producto natural del sistema capitalista llevado a sus últimos y perniciosos

extremos, y habrá de provocar, si continúa, una también extrema reacción, porque frente a la plutocracia absorbente y ensoberdecida que hoy todo lo domina, y para la cual no hay límites ni en la esfera de la vida privada ni en el radio sin horizontes de su intervención en la vida pública, está el derecho a vivir, que tampoco reconoce límites, que es anterior y superior a los artificios de un sistema antinatural de convivencia, y que a la postre habrá de imponerse, rompiendo todos los valladares que se le opongan, si es que el privilegio atrincherado de los poderosos no abre voluntariamente plaza para dar cabida a un *modus vivendi* más apropiado a su expresión incoercible.

Pocas esperanzas hay de que los detentadores de la gran riqueza abran esa brecha voluntariamente. Por eso no debemos rehuir nuestra propia responsabilidad, en la modelación de las normas del Porvenir. Los profesionales, los que por su cultura general y especializada, adquirida en la Universidad o en la Escuela de la Vida, se supone que tienen una visión más amplia de todos los panoramas, y una comprensión más consciente de todos los problemas, están en la obligación moral de sentar plaza en la vanguardia de las ideas en marcha, no sólo para trazar rumbos al grueso de los ejércitos que les acompañan, sino para regular con su paso la velocidad del avance y el límite de la jornada.

No han dejado de asumirla ya en el Continente. Y justo es reconocer que muchos de los dedicados al ejercicio de la Ingeniería en todos sus aspectos, han ocupado ya posición destacada en la fila de los ejércitos en marcha, contribuyendo, como paso inicial para el mejor tratamiento del problema, con una disciplinada pesquisa sobre las causas básicas de la depresión que casi repentinamente lo agudizó. Todos los aspectos del complicado mecanismo de la producción, de la distribución y del consumo, de los medios de cambio, domésticos e internacionales, de los costos, valores y precios, han sido objeto de minuciosa consideración, tras la cual distintas teorías han sido formuladas, en explicación del fenómeno depresivo económico en cuyo centro vive la humanidad su hora actual. El desequilibrio en la ecuación que forma la relación entre la cantidad de artículos de consumo producidos por agricultores e industriales y el poder adquisitivo de los consumidores; la posibilidad de realización súbita de los bienes físicos o de los valores intangibles, en proporción que exceda a determinado porcentaje sobre la total riqueza física nacional; el ilimitado incremento de las erogaciones que no responden a labor directa alguna, al que tienen que hacer frente, por regla general, las entidades productoras; la relación, hoy en desequilibrio, entre la reposición de maquinarias y las nuevas invenciones de la técnica; la ausencia del imperativo balance, en proporción cuantitativa, entre las curvas de la producción y de la deuda por la misma requerida; el cambio de los mercados relativamente libres del siglo XIX, a los de precio dominado por los grandes monopolios del actual, son hechos aducidos por mu-

chos investigadores como justificación al malestar económico presente. Difícil es remontar las aguas del tiempo para revisar de nuevo todos los accidentes del cauce recorrido hasta aquí, a fin de ir analizando la compleja urdimbre de las causas y concausas que han determinado la situación actual. Fácil es, sin embargo, advertir la certeza de su realidad y formular, frente a su panorama trágico, algunas interrogaciones.

¿Es o no cierto el postulado de la Declaración de Independencia al efecto de que todos los hombres son creados iguales, investidos por igual, bajo el mandato de su Creador, con ciertos derechos inalienables, entre los cuales están el de la libertad y la vida y el de la lucha por la obtención de su felicidad? Si ello es así ¿está en armonía con los principios de esa declaración un estado social en que un ya anticuado feudalismo capitalista monopoliza de tal suerte los resortes de la vida económica nacional, que la igualdad de oportunidades es un mito y es una quimera la libertad en la lucha por la felicidad y por la vida? El pacto de unión constituyente que en 1789 creó la República, y que mantiene y garantiza todavía su perduración sobre aquellos principios de vida nacional ¿contiene una declaración solemne o un simple juego de palabras, cuando en su preámbulo afirma que el propósito fundamental de la Constitución es el de crear una más perfecta unión entre el pueblo de los Estados Unidos, establecer justicia, asegurar la tranquilidad doméstica, promover el bienestar común, y asegurar al pueblo las bendiciones de la libertad? La tranquilidad doméstica a que ese preámbulo se refiere ¿es acaso la de una *pax varsovia*na, impuesta violentamente por la fuerza del poder oficial, imponente y atónito ante la intangibilidad de un himaláico poderío económico? La más perfecta unión perseguida por el perdurable documento, ¿puede existir cuando una odiosa desigualdad divide al pueblo en zonas de privilegiadas minorías a las cuales todo les sobra, y de inmensas mayorías a las cuales mucho y a veces todo les falta? El bienestar común cuya promoción aparece como uno de los principales propósitos de la Constitución, ¿se obtiene acaso dejando perpetuarse la inmoderada potencia económica de los unos, y la miseria, muchas veces vergonzante, de los otros? ¿Recibe el pueblo las bendiciones de la verdadera libertad, como atributo inherente, por igual, a la personalidad de todos los hombres, en un estado social, creado al amparo del inmortal documento, en que unos pocos centenares de miles de ciudadanos disfrutaban de todos los privilegios que la abundancia les proporciona, y muchos centenares de millones viven entre las angustias de aquellos para quienes la palabra oportunidad envuelve un concepto vacío de algo que una vez fué pero que ya en la realidad no existe? ¿Es esa la justicia que intentó establecer la Constitución?

Hay quienes creen que la Constitución, por su texto y por su espíritu, ampara tal estado de cosas, y sostienen que ello es así porque el documento, surgido a la vida en un pasado relativamente remoto, es hoy anacrónico en

gran parte Sin negar la posibilidad de su parcial anacronismo, yo me inclino a creer que el pacto constitucional norteamericano no contiene, ni en su espíritu ni en su texto, rectamente interpretado a la luz de las presentes circunstancias, nada que justifique la continuación del estado actual de cosas. Mi convicción personal es que, por la indiferencia de las masas populares, obsesadas ante el gigantesco empeño conquistador de la expansiva frontera; dominador y poblador de las vastas extensiones territoriales que la expansión nacional continua brindaba a sus afanes; construyendo complejas redes de vialidad y de comunicaciones alámbricas, ciudades babilónicas, centros industriales de primer orden, monumentos de la alta finanza nacional e internacional; cultivando la tierra productiva en las épocas de alto poder adquisitivo; extrayendo minerales del suelo pródigo en fabulosas proporciones; trazando redes maravillosas de acueductos, canales y comunicaciones, y complejos y vastos sistemas distributivos de fuerza eléctrica; comprando poco y vendiendo mucho al mundo entero, un criterio capitalista, de extremo individualismo, se hizo poco a poco dueño de la vida nacional, e insuflados por él los exégetas de la Constitución la interpretaron en forma al mismo favorable, ostensiblemente convirtiéndola, de buena fe, en el inexpugnable reducto que es hoy, tras cuyos ciclópeos muros da la homérica batalla de su vida, que todos presenciamos asombrados, contra los derechos de la humanidad, un individualismo ciego y serdo ante la salvación de sus propias virtudes y de sus legítimos intereses.

Desde el punto de vista conceptual, muy poco hay que variar en la estructura constitucional de la República. El pacto estructural, serenamente interpretado, a la luz de nuestra época, no puede sancionar la perpetuación de un estado social, contrario a sus postulados ideológicos y atentatorio a su propia subsistencia. Lo esencial, lo imperativo es que sus exégetas augustos abran su mente y su corazón a las palpitaciones de la vida, que es superior y anterior a todos los cuerpos jurídicos, fuera de la cual no pueden estos subsistir, y permitan que lleguen a su espíritu las vibraciones del liberalismo contemporáneo, en pie de acción ya por el advenimiento de una era de verdadera justicia social para todos los pueblos de la tierra.

Consecuencia virtual de ello será la razonablemente

amplia actividad del Estado, como entidad corporativa, en todos aquellos órdenes de la vida nacional que lo requieran para promover el objetivo constitucional del bienestar común, y su benefactora intervención, al par, que deberá ser simplemente reguladora en su primera etapa, pero que podrá y deberá llegar, si los poderes plutocráticos la hicieran ineficaz en ese aspecto, aún hasta a su dominio y explotación directa, en todas aquellas empresas industriales, productoras y distributivas, indispensables para el disfrute y sostenimiento de un razonable nivel de vida por la Comunidad que constituye la única razón de su existencia.

Ello está en armonía perfecta con la causa eficiente de la vida social. Producto ésta de aquella, ambas se complementan para justificar la razón de tal norma de conducta. El individuo, como célula primaria del organismo social, renuncia a una gran parte de sus modalidades expresivas naturales, para hacer posible la existencia colectiva. Dentro de ciertas limitaciones se reserva un mínimo de derechos entre los cuales están el de la vida, que es de origen divino, y el de la propiedad, que es de origen humano, distinguiéndose ambos fundamentalmente, entre otros aspectos, en que aquél sólo puede ser vulnerado en el caso excepcional en que la propia existencia del Estado esté en peligro, y éste puede ser intervenido por los poderes públicos, tantas cuantas veces y en la medida en que lo haga necesario el bienestar de la comunidad. Parece absurdo a nuestra mentalidad un Estado todopoderoso que fuese el dueño y explotador de todas las fuentes y medios de producción y de distribución. Lo es asimismo uno en que sólo una exigua parte de sus constituyentes monopolice, para su propio lucro, la casi totalidad de dichas fuentes y dichos medios. Pero hemos de convenir en que el sistema mixto de cooperación entre el Estado y el individuo con relación a esos aspectos de la humana actividad, existente hasta ahora entre nosotros en algunas modalidades de nuestra vida organizada, ofrece la base más sólida para normas de convivencia más justicieras que al presente, en lo porvenir. Medida de esa colaboración debe ser un criterio razonable sobre el nivel decente de vida, bajo el cual la comunidad no debe permitir que exista ninguno de los ciudadanos ni de las familias que la integran.

(Continuará)



Report of the Mining Engine of the Bureau of Mines of the Department of the Interior

April 15, 1936.

Sr. Director, Negociado de Minas,
San Juan, Puerto Rico.

Sir:

I beg to submit this report on recent trips made to the island for inspection and other purposes.

The first trip was from March 23rd. to March 26th. inclusive. The first day was spent enroute to Mayagüez with a stop near Lares to look over several lignite outcrops. The lignite encountered at these outcrops was of a very poor quality and in very thin layers, generally not more than three inches. This lignite contains so much pyrites of iron in many places that the coal falls to pieces shortly after exposure to the air, because of the oxidation of the pyrites. It would be impossible to burn such coal because of the sulphur fumes given off and the fusible ashes arising therefrom. In many cases there is not enough carbon present to keep the pyrites alight. Of course, such small thickness could not be exploited commercially, even if the coal were of a good grade, as too much deadwork would have to be done per ton of lignite mined.

Since this trip, however, samples of lignite of an entirely different quality have been brought to the Bureau of Mines. These samples contain comparatively little pyrites, have good structure, show little slacking on exposure to air and have a good fixed carbon content, although the ash is high. The coal burns fairly well and if sufficient quantity is available, the deposit might be worked commercially at least to furnish fuel for domestic uses in competition with charcoal for the general region of Utuado Lares - Moca, and possibly even further afield. We expect shortly to make further inspection of these deposits and if they look favorable to start a small amount of development to see if a seam of any thickness can be found. Preliminary tests in the Bureau seem to show that the amount of volatile matter in the coal is quite small, so that smoke would probably not be a detriment in competition with charcoal. After the quantity of the coal is proved we shall try further tests on the combustion of them to arrive at their fitness for domestic and other uses.

Even should the lignite deposits prove disappointing from the point of view of furnishing a good fuel for industrial purposes in the Island, there still remains the possibility that the quantity and the quality are such that they could be used in a large part of the Island to replace charcoal for domestic purposes and thus help stop the drain on the already small forest resources of the Island. If deposits of sufficient thickness are found, and unless the coal is of an extremely inferior grade, washing can always be resorted to as is done to a very large extent in

Europe, especially in France and Belgium, and the resultant product, either loose or compacted in briquets, as the market dictates, sold in competition with higher grade bituminous coals imported from the continent in Europe.

The following day was spent at Las Mesas near Mayagüez in a thorough examination of the limonite iron-ore deposits. This inspection proved in the first place that these iron ores are spread over quite an area and in the general region there are also other small deposits isolated from the main body. In the second place it showed that the ores vary a great deal in nature, color and iron content. Analysis of several samples show that the nodular varieties are invariably higher in grade than the reddest of the loose ores. They are also much lower in aluminum, which is the most undesirable agent present. The aluminum present in the ores seems to be present as alumina or as highly aluminous clays, or both. It is believed that nodular varieties are more widely spread than is thought. This inspection has proved to the writer that any attempt to evaluate these deposits without thorough drilling, sampling and analysis of the samples, especially for their iron, alumina and silica values, will be an utter failure, whether that evaluation condemns or approves. There is a possibility that washing will improve the character of the loose ores. However, the writer after a few simple tests is of the opinion that, except for those ores containing unchanged particles of the original serpentine, such as those ores near the contact, washing will be of little avail due to the fact that the impurities are extremely fine and commercial separation at these extremes is not feasible.

We are still of the opinion that these deposits may some day become very valuable to the Island. We were quite perturbed to see the large amount of building that is being carried out on the Mesa top, especially of concrete and other permanent types of construction. It is true that this construction is still confined to the rather poorer parts of the deposit but may not long be the case. It might be a good idea for the Insular government to buy up as much of this area as possible. Later on should it prove to be practicable to work this area as an iron mine, the presence of many permanent structures would probably be a deterrent and even might prevent the use of the deposit in many conditions. The land, while not extremely fertile, is far from desert and the Insular government could use it for the creation of a small forest as trees seem to grow well. Indeed such a forest might prove some day the very key to successful exploitation of this deposit in connection with cheap electrical power.

The following day was spent at San Germán on the property of the Industria Minera Puertorriqueña, where a concession was recently granted to exploit gold ores to Mr. Rafael Torres. The work was all being carried on in

their Tunnel No. 9 on the northern part of the property, which has been found to be the richest. They were still cleaning out this tunnel which had been badly choked by waste arising from falls. Attention was called to the agent in charge of the danger of certain parts of the roof. If the present tunnel is to be continued as the main artery of transport for this part of the mine, rather extensive timbering will be necessary both to make the passage safe and to prevent interruptions to the work itself. As soon as the tunnel is cleaned out work will be started on continuing the tunnel in the direction of other workings. In the cleaning out the tunnel several cross-cut tunnels were exposed but showed nothing of interest and proves that if these are any parallel vein they are not close to the present one. In cleaning out the tunnels quite a quantity of mineral was sorted from the waste, with which it had become mixed when it fell from the roof. All old workings are to be cleaned out and sampled. A number of showings of gold ore to the South of this property were visited but nothing of any importance, except a quartz vein with small amounts of galena, was observed. There remain a number of problems to be solved before this property becomes a mine. A very active development should be carried on at once to see the possibilities of eventual underground haulage of the mineral to the proposed mill site. It is planned to use water from the San German river for the mill. This will mean a rather great expense, as the distance is several kilometers and the lift appreciable. Active development may discover enough water in the mine itself to furnish the needed supply. It is true that this water will probably have to be lifted somewhat to reach the mill site but the distance would be much shorter and it would have to be removed from the mine at any rate.

The following morning was spent at the copper prospect in the Barrio Lajas Arriba in the Municipality of Lajas. A thorough inspection was made at this property. Many interesting samples of combinations of malachite and azurite were obtained for an eventual mineral collection. Sulphides in the form of both chalcopyrite and bornite were noted. Prospects showing more copper than heretofore noted were observed but they are still too low-grade to be interesting for this metal. As has been said before in a former report, the only interest in this mineral showing is the continuity of the veins uncovered and the fact that gold may be present. Samples were taken for eventual assay when this material is ready. The main rock of the region is limestone which is often crossed by bands of black chert. One hill has been altered to an inferior marble. Pieces of a rather pretty red marble were noticed, but no large amounts were observed.

Upon the return home, a stop was made at Km. 108, Carretera No. 1 near Coamo to examine outcroppings of manganese. This manganese is found on a rather flat surface and the only hill from which it might have come seems devoid of all veins of this material. Unless it came from this hill, it must be residual resulting from the solution of

the limestone. The chief objection to this theory is that one would expect to find it covered by the soil which is fairly thick here. The boulders amounting to several tons in all are of little value unless the original vein or body can be found. The manganese is quite of good grade and resembling that near Juana Díaz both as to character and occurrence.

The next trip was made April 4th to the Gatti property near Adjuntas. The purpose was to locate a starting point on the ground for a survey to locate several manganese claims and to assist "solicitante" in deciding on best location for his mineral claims.

Due to the irregular outlines of the fincas which constitute Mr. Gatti's holdings, it was found impossible to include the desirable parts of his land in the kind of claim defined by the law, viz; 300 meters by 200 meters without including parts of other fincas of which he was not owner, and land which he did not need for mining purposes. This same condition arose in connection with the concession on the Torres property at San Germán, and will arise in connection with concession of Atlantic Ore Company's property at Juana Díaz. We suggest that this Bureau study the amendment of the Mining Law so that a "solicitante" for a mineral concession may use surface property lines to lay out mining claims where he is also owner of the surface rights. Of course, the proper number of "solicitudes" to cover the area desired would have to be made.

The next trip was taken April 8th. and 9th. to San Germán. The purpose of this trip was to start to carry a line from other government survey lines at San Germán to the vicinity of the Torres property, and there establish a base line so that a map of the region can be made and so that other subsequent claims can be accurately plotted on a map to prevent overlapping of claims. The work is being carried on by the Assistant Engineer of the Bureau. The following morning before leaving for San Juan a time was spent in looking over the work in progress at the mine and some new openings that have been discovered. The No. 9 tunnel is now cleaned out and driving ahead will be commenced. Work is also being carried on at the north face of the No. 1 tunnel to try and hole out in to the open air in order to get better air conditions for this working, which is rather hot, although not unusually so. The large number of holes in this property lead me to believe that an accurate map of all these workings should be made by this company to find out exactly what was the relation between them. This would be of the greatest aid in development. This map should be accompanied by a series of levels establishing the relative heights of different points.

Very truly yours,

Horatio C. Ray,
Mining Engineer.

JUN 10 1936

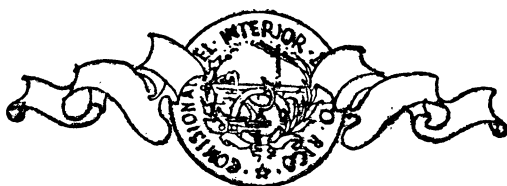
REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO



Carretera "Lajas - Boquerón."

Mayo, 1936

Año XIII



Número V

Reservado para las gomas "General
Jumbo" para 14 libras de aire

PORTO RICO LINE

VAPORES CORREOS AMERICANOS

El más eficiente y rápido servicio de vapores entre New York y Puerto Rico para el transporte de pasajeros y carga.

Preferido por su experiencia durante 40 años de servicio sin interrupción.

Para informes dirijase a:

THE NEW YORK AND PORTO RICO STEAMSHIP COMPANY

708 Canal Bank Building, New Orleans, La.

Foot of Wall Street, New York, N. Y.

Muelle No. 1, Tel. 671. — San Juan, Puerto Rico

BULL LINES

SEVICIO SEMANAL DE CARGA
NEW YORK-PUERTO RICO Y VICEVERSA
SERVICIO REGULAR DE PASAJEROS
Y CARGA

BALTIMORE-PUERTO RICO Y VICE-VERSA
PUERTO RICO-NORFOLK Y PHILADELPHIA
SERVICIO INTERANTILLANO

Pasaje y Carga

PUERTO RICO — SANTO DOMINGO
(UNICO SERVICIO BISEMANAL DE MUELLE
A MUELLE)

SERVICIO SEMANAL ENTRE PUERTO RICO
E ISLAS VIRGENES

BULL INSULAR LINE INC.

Ponce Mayagüez Arcibo
MUELLE NO. 3. TEL. 2060 SAN JUAN

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Director:

RAMON GANDIA JR.

AÑO XIII

MAYO DE 1936

N. O. V.

S U M A R I O

- Thirty Fifth Annual Report of The Governor of
Puerto Rico* 1279
- Factores Geográficos y Económicos que influyen so-
bre la Agricultura de Puerto Rico*
Por Rafael Picó, Instructor de Geografía
de la Universidad de P. R. 1284
- Report Upon Improvement of Rivers and Harbors
in the Puerto Rico District*
Por Ed. D. Aldery, Lieutenant Colonel,
Corps of Engineers, U. S. A. in Charge 1290
- Bajo la Egida de la Constitución (conclusión)*
Por Rafael Arjona Siaca 1295
- La Filosofía del Mercado Cooperativo* 1296
- Geología de Puerto Rico (continuación)*
Por Howard A. Meyerhoff 1299



REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Publicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior.

OFICINAS:
Depto. del Interior.
San Juan, P. R.

Director:
RAMON GANDIA JR.

SUSCRIPCION ANUAL
\$6.00

Entered as second class matter at San Juan, P. R., Jan. 2, 1924 at the Post Office under the Act of March 3, 1879

AÑO XIII

MAYO DE 1936

N. O. V.

Thirty-fifth annual report of the Governor of Puerto Rico

(Continued)

AGRICULTURE

The general agricultural situation has shown a slight improvement in relation to certain crops, but this improvement cannot be regarded in the sense of an optimistic outlook for the island's agriculture in the immediate future.

Sugar cane, which constitutes the most important crop, is now subject to the quota imposed by the Costigan-Jones act. This may be considered the most important factor affecting the sugar-cane industry. The difficulties brought about by the act have been seriously felt mainly because of its slow enforcement. The sugar cane production for the year has been estimated at 1,000,000 short tons and of this, cane equivalent to nearly 140,000 short tons of sugar was left in the fields. The sugar quota allotted to Puerto Rico for the year 1934 was 802,842 short tons raw value. The quota allotted for 1935 was 779,420 short tons which was later increased to 786,814 tons. Of the estimated 8,725,000 tons of cane of the 1934-1935 crop, 6,391,190 tons were ground for sugar, 1,133,867 tons converted into high-test molasses and an estimated 2,333,867 tons remain standing the field. The excess cane tonnage will be compensated at \$4 per ton in an advance payment of 60 cents

and a final payment of \$3.40 per ton. The compensation payment should amount to over \$9,300,000. The contracts signed by sugar-cane growers with the Secretary of Agriculture number 7,711. The contracting growers will be further compensated in 1935-1936 with 35 cents per ton of cane ground within allotments. The sugar surplus left over from the previous year has been carried over for a long time at a considerable loss to the mills. But, at the time of writing, arrangements have been made for the sale of the sugar so that the effects of this difficulty are rapidly disappearing.

Tobacco constitutes the island's second crop, which is also under restrictions, as a result of which it can be said that the tobacco industry is gradually coming back to its own. The insular government has continued to operate tobacco bonded warehouses in order to facilitate the operations between the cooperatives and the federal credit agencies. The crop estimated for the year is regarded at from 22,000,000 to 23,000,000 pounds of which a little over 90 percent can be considered as under the quota program. The allotted area under contract for the 1934-1935 crop was 35,953 acres of which only 34,500 were planted. However, farmers outside contracts planted approximately 3,500

acres. The first payments and rental payments have already been made totalling approximately \$1,190,000. The adjustment payment which amounts to approximately \$1,275,000, will be made after the 1934-1935 crop has been harvested. It is gratifying to report that the Legislature passed a law for the establishment of a Tobacco Institute to deal with scientific investigations of tobacco growing.

The total coffee crop during the year amounted to 8,000,000 pounds. The price was firm from the beginning of the year, but never reached the high level expected. The importation of foreign coffee, even with the handicap of the tariff of \$15 per 100 pounds, has continued to be one of the most serious problems with which the coffee growers have had to deal. The free access to foreign markets which Puerto Rico coffee has enjoyed in the past has been nearly lost because of the recently inaugurated European quota system, and this circumstance has aggravated the seriousness of the coffee situation. The crop to be gathered during the coming fall has been estimated to reach a total of 20,000,000 pounds. This figure is far higher than the actual local consumption and will constitute another problem to be dealt with in the immediate future. The government is taking steps to dispose of the excess crop in an orderly manner.

The fruit industry has not undergone any substantial change during the year. Unfortunately, it has not yet recovered from the damages resulting from the hurricanes of 1928 and 1932. Nevertheless, the production of grapefruit during the year amounted to 800,000 boxes, but this total number was not all sold in the continental markets. In the treaty made by the United States with Cuba on August 24, 1934, the duty on Cuban grapefruit was reduced by fifty percent during the months of August and September, which is the time when Puerto Rico is exporting her fruit to the continental markets beyond the competition of Florida producers. As a result, Puerto Rican grapefruit used to compete with Florida grapefruit only, now it has to compete both with Florida and with Cuban grapefruit. The market price and the demand for Puerto Rican fruit have not yet compensated even a small part of the heavy losses suffered by the fruit growers as a result of the hurricanes and the world depression. The local quarantine restrictions on shipments of oranges have been made more strict during the year for the purpose of guarding against the introduction of the West Indian fruit fly in the United States.

The production of pineapples has been maintained at the level of past years, reaching an estimate of 500,000 crates for this year of which 408,000 were shipped outside of Puerto Rico, 32,000 canned, and possibly some 100,000 consumed locally. The Cuban-American commercial treaty provides for a reduction of fifty percent in the duty on Cuban pineapples. The effect of this reduction in the tariff will mean either an increase in Cuban production, with a corresponding decrease in Puerto Rican production, or a lower income for the Puerto Rican grower.

The coconut industry formerly supported by plantations comprising 20,000 acres of sandy soil, located along the seashore, has been reduced to one-half as a result of the destruction of trees by the hurricanes in 1928 and 1932. In the past, the coconut products from Puerto Rico have competed with similar Philippine products in the United States markets. It is hoped that the new political status of the Philippine Islands may ultimately bring about an increase in prices on Puerto Rican grown coconuts. The economic situation of the coconut grower is very pressing. The groves have not been able to support the farmers because of low production. But they are looking to the future for a more orderly production and perhaps for the industrialization of these products within Puerto Rico. It is gratifying to state that the Congress has considered the matter of the hurricane debt. Recent legislation provides for a Board in the Department of the Interior with authority to readjust this debt reducing it as far as may be just or necessary. Until this is done, the coconut growers will be unable to continue taking proper care of their plantations and therefore do not find a stimulus for enlarged cultivation.

It is gratifying to note that Sea island cotton culture has been resumed and that nearly 1,500 acres were planted last spring in the northern coast. In this work, the Production Credit Administration and the Puerto Rican Emergency Relief Administration have cooperated very helpfully, the latter supplying farmers with seed and fertilizer. The imminent problem with this revived cotton agriculture is to find an adequate market for this, it being high class Sea island cotton. Some substantial progress has been made in the solution of this problem, however. An American concern is greatly interested in resuming purchasing operations in Puerto Rico, and the government is providing for the purchase of a roller ginny to be operated for the benefit of the cotton growers.

The production of minor crops has improved considerably during the year and to this end the various government agricultural agencies have cooperated. The Puerto Rican Emergency Relief Administration has furnished free seed and other propagating material, and in many cases has supplied fertilizer to growers. This direct aid has been highly beneficial. The insular government has cooperated modestly with the limited means for farm bureaus in the agricultural budget. The area planted to corn, beans, yams, sweet potatoes, dasheens and rice has increased greatly. The main problem in the raising of minor crops is the lack of organization in the local markets. Frequently when there is scarcity of some of the products in one section of the island there is abundance or overproduction in other sections. Such a situation will be improved soon. The government has begun a survey of the local markets and a service for the collection of daily market data has already gone into operation for the purpose of correcting this evil.

The coffee and tobacco regions of the island need a diversified system of agriculture. The work now under way by the government tends to develop new crops. Special attention is being given to the cultivation and industrialization of citron and vanilla. The citron now exported is shipped in brine to American candy manufacturers. The Commissioner of Agriculture believes that this fruit can be industrialized in Puerto Rico and thereby retain locally a large share of the profits. An especially prepared agent has been delegated to investigate and make a study of vanilla production and the methods employed in its culture. It is hoped that with this information the curing of vanilla beans will be greatly improved. The possibility of the industry of essential oils and perfumes is also being investigated. This will mean the introduction into the island of plant species suitable to this end.

The Federal land bank resumed operations in the island during the fiscal year, and this was due mainly to the special pressure brought by me on the authorities at Baltimore during my various trips to Washington. The bank has furnished cash to the borrowers instead of bonds. This is a special privilege granted to Puerto Rico and not enjoyed by any other territory. Since the month of June, 446 Land bank commissioner loans amounting to \$2,521,500 were approved; while those already closed were only 200, amounting to \$360,500. The Land bank loans closed are 143, covering \$786,100. The bank has ordered the reamortization of 445 farm mortgage loans. The bank has effectively cooperated in reducing interest rates and delaying foreclosures. This policy is highly commendable. The Intermediate Credit Bank closed 1,807 loans involving a total of \$2,170,090.36. This bank has experienced difficulties in the procedure followed in the approval of loans. The home office requires the submittal of details regarding all loans before their final approval in the branch office in San Juan. This, of course, causes considerable delay.

The Production Credit Corporation has made loans of \$1,000,000 through its production credit associations. In some of the associations the operating expenses have been high because the volume of the business has not been sufficiently large. The only objection to be found is the high cost of operation and this objection has been obviated by the consolidation of the production credit associations at the end of the fiscal year. It has been reported that nearly 2,000 loans were made to coffee growers on the basis of ten dollars per hundredweight of estimated production. The commitment with the fruit growers has reached the amount of \$118,048.80. The tobacco growers were granted 1,319 loans for the financing of 6,000 acres of tobacco at a total cost of \$388,393.95, and sugar growers were aided with loans amounting to nearly half a million dollars.

It is most evident that the Production Credit Corporation has been one of the most helpful agencies in lifting the general depression of Puerto Rican agriculture during the fiscal year. It has been most useful in the financing of farming transactions. Therefore, this important credit

agency, so ably administered, must be regarded as a blessing to the Puerto Rican farmers.

The following cooperatives have been organized and now operate under the Production Credit Corporation of Baltimore: Puerto Rico Coffee Growers' Production Credit Association, Puerto Rico Fruit Production Credit Association, Puerto Rico Tobacco Growers' Production Credit Association and Puerto Rico Sugar Growers' Production Credit Association. A large number of small farmers could not secure loans because they were unable to furnish security other than the crop. It is expected that the Emergency Seed Loan Office will take care of these cases. Three marketing cooperatives were organized during the year, to wit: the Puerto Rico Tobacco Growers' Marketing Association; the Puerto Rico Coffee Growers' Marketing Association, and the Puerto Rico Marketing Association for Minor Crops. The coffee cooperative liquidated during the year the coffee carried over from the previous crop. The old debt to the Federal Farm Board was paid, thereby placing the People of Puerto Rico as first-lien holders in their mortgage for \$100,000. The Commission for the promotion of cooperative associations made four loans to the coffee cooperative in the amount of \$49,600. About 10,000 hundred-weight of coffee were handled by the cooperative. The latter has gone into the sale of ground roasted coffee.

Agricultural industries are greatly needed in Puerto Rico, and for the purpose of determining what can be done in this respect, a survey was made during the year of crops and products. One very great need is the preparation of feed for cattle of which Puerto Rico imports annually nearly \$400,000. The main problem in connection with this is the production of raw material rich in protein. The analyses made by the government chemists show that dried blood, soy-bean meal, pigeon pea and distiller's residue are all good sources of protein and can be produced locally. This investigation will be emphasized during the next year. Other similar problems being considered by the government are the possibility of the establishment of a plant for the production of fresh citrus juices; methods for the preparation of extracts of essential oils; the growing of aromatic plants; the canning and drying of citrus fruits and industrialization of some fruits now of secondary importance. The matter of essential oils is regarded as very important because of the existence of a protective tariff.

The foregoing is a very much condensed report of the achievements of the Department of Agriculture and Commerce of the Insular Government, with the aid of the various federal agencies now at work in Puerto Rico. In addition to that, I feel it to be my duty at this time to make it a matter of record that the Department of Agriculture of the Federal Government has been cooperating with us in a number of valuable ways. The following is a brief description of their work.

A West Indian fruit fly, already referred to in another part of this report, the presence of which is now an obstacle to shipments of Puerto Rican fruit to the mainland, is being studied by a corps of entomologists. A specialist on the cotton pink boll worm has been sent to Puerto Rico and several valuable beneficial insects have already been brought from New Mexico to combat the pink boll worm. An agronomist experienced in cotton breeding has also been assigned to help us. The climate in western Puerto Rico seems to be particularly well adapted for vanilla and this crop may do much to rehabilitate the depressed coffee region. A specialist in vanilla production has been assigned for duty in Puerto Rico. A specialist is exploring in South America for beneficial insects which prey upon the sugar-cane borer and he is also hunting for insects which will minimize the depreciation of the mole cricket or changa, a terrible enemy of the sugar cane. An agricultural engineer has been loaned us whose specialty is the development of manufacturer from bamboo and the rapid propagation of new and valuable bamboo varieties. Agricultural experts think that there are great possibilities in the production of drug and perfume plants and a specialist has been assigned to help us in this field. To take full advantage of the climatic assets of Puerto Rico, the truck crops for market gardening should be developed to the fullest extent. A specialist in truck gardening from South Carolina has been assigned to Puerto Rico during the past year.

Three experts on soil erosion headed by Mr. W. W. Pate have been assigned to work on what constitutes among us a very serious problem.

In fact, there are in Puerto Rico at the present time some thirty-six federal agricultural experts to aid us in the economic reconstruction of the island. Their activities have the fullest cooperation of the administration of the Department of Agriculture of the United States.

The Governor early recognized the fact that Puerto Rico is mainly an agricultural community, and because of this he keeps at all times the interest of the farmer uppermost in his mind.

LABOR

With the exception of the passage by the Legislature and approval by the Governor of the eight-hour law, commented on at length under the subject of Legislation, the two achievements worthy of mention this year were the renewal of the voluntary agreement previously entered into between the sugar producers' association and the Free Federation of the Workingmen of Puerto Rico, which affected nearly 100,000 workers of the sugar industry, and the renewal, also, of the agreement between the shipping companies and the insular council of the longshoremen of Puerto Rico. The result of the first one of these contract extensions was the averting of a large agricultural and industrial conflict between employers and employees in the

sugar business. The Department of Labor was able to bring about this continued peaceful condition under which a very large and profitable sugar cane crop would have been gathered had it not been for the limitation of the sugar quota. The mediation and conciliation commission cooperated splendidly by intervening successfully in 55 controversies of various kinds that might have developed into strikes of more or less seriousness.

The number of claims for wages due, additional compensation for illegal discharges and share cropping contracts reached 1,646 during the year. Their total amount was \$20,780.15 of which \$10,896.92 was collected. There is left a balance of \$6,960 pending collection and \$2,923.26 subject to further discussion with the employers and land owners.

The Puerto Rico branch of the Department's employment service has had but limited success for lack of means. At the recent special session of the Legislature there was appropriated for this service the sum of \$8,750 which opens the way for better work hereafter. The activities of the New York branch of the service has labored also under difficulties but of a different sort. It was originally organized for the purpose of obtaining employment for Puerto Ricans desiring to emigrate to the States, but little could be accomplished in his direction given the condition of general unemployment existing in the States during the last five years. In the meantime it has tried to help Puerto Ricans living in the States, principally in New York, out of work. Success in this has also been scant because American employers are increasingly demanding a higher standard in quality and type of employees. Unfortunately, the majority of applicants appealing for employment to the New York agency do not meet the requirements of the demand which are more readily complied with by the great mass of other unemployed people available in the mainland. Aside from this, labor organizations have increased their control of the labor market, supported as they are in their efforts by national emergency laws in force during the past two years. It is very difficult to obtain openings for unorganized labor and the percentage of organized workers among Puerto Ricans in the States is very small. In the meantime the agency is trying to familiarize Puerto Ricans, who go to it for help, with current conditions and wherever possible assist them in their education so as to improve their standard and fit them for the American labor market. In spite of these obstacles, from a registration of 1,706 applicants 718 placements were made out of 1,332 openings for employment obtained during the year.

Wages for labor in Puerto Rico continue to be too low. The details given in the annual report of the Commissioner of Labor show that out of 70,395 workers included in his investigations 38,097 or about 54 percent received wages of about ten cents per hour and under. This means that under a standard of eight hours a day for six days, 54 percent of the workers are receiving less than 88 cents a day and less than \$5.28 a week. Most of them are men

with families. On the other hand, the higher the per-hour earnings, the smaller the number of employees receiving such wages. Thus, 22,152 workers or about 31 percent received wages of from 11 to 20 cents per hour, while 7,388 or about 10 percent received wages of from 22 to 40 cents per hour, and only 1,090, or about 1 percent, received wages of from 40 cents or more per hour. Most common working hours are 48 per week.

There were 1,960 cases of claims for wages registered during the year representing \$27,901.42; 1,533 of these cases were settled and wages amounting to \$11,865.80 were collected. There were 117 cases pending from the preceding year on which there was collected the sum of \$1,610.91. On cases pending from years previous to 1933-1934 there was collected the sum of \$651.51.

There are four workmen's settlements in San Juan, Arecibo, Salinas and Guaynabo administered by the Homestead division of the Labor Department. There are other similar settlements in progress of development which have not been legally organized yet because of scarcity of funds at the disposal of the Department. The collections made for leases of houses and lots in the regular workmen's settlements amounted to \$25,932 during the year. Of this sum \$24,864.09 was collected in the San Juan settlements. The division controls and operates 1,660 homestead farms with a total area of about 18,000 acres distributed throughout the island. These farms are rented to poor families under ten to twenty years' lease contracts with the right to ownership at the expiration of the lease. The annual rentals run from 25 cents to 12 dollars, payable quarterly, according to the valuation of the land. The area of these farms varies from one to forty acres each, or an average area of eleven acres. The number of homesteaders is 1,549. The majority of these farms are located in remote mountain districts where no work is available to increase the revenue of the homesteader's family who must live on whatever is raised on their land. On June 30, 1935, there were 6,337 acres under full cultivation for minor crops and 2,965 acres prepared for planting. The balance of the land is not cultivated. The expenses of the management of these farms as well as the interest and amortization of the bonds issued by the government for the financing of projects for homesteading and workmen's settlements are paid out of the revenues of the Homestead trust fund, which had a cash balance of \$5,909.44 on June 30, 1935. On account of the depleted condition of this fund it was necessary to make an advance to it of \$20,651.88, out of the general fund of the insular government, in order to enable it to meet the principal and interest on bonds and local-bank loans.

WORKMEN'S COMPENSATION INSURANCE

Although the government's competitive service of Workmen's Compensation Insurance was abolished and a new system based on the exclusive statefund plan was es-

tablished by a law which went into effect on July 1, 1935, and has been commented on at length in another part of this report, it is interesting to note that the results obtained during the last year under the old law have been very satisfactory. The premiums assessed during the year amounted to \$723,221.22, of which \$588,675.86 belong in the fiscal year 1934-1935. The number of employers insured in the state fund was 5,771, of which 1,757 held regular premium policies and 4,014 held minimum premium policies, with a total pay roll of \$24,026,663.36.

These policies are classified as follows:

Agriculture	2,625
Industry and commerce	1,738
Building, repairs and constructions	1,279
Municipalities	78
Insular Government	36
Sugar mills, including agriculture	16

The premiums collected during the fiscal year amounted to \$796,692.68 or \$73,471.46 more than the total amount of premiums assessed. Of this total collection, the amount of \$552,752.86 belongs in the past year. The premiums due and uncollected on June 30, 1935, amounted to \$442,006.35, not including accrued interest. The largest amount pending collection belongs in the fiscal year 1932-1933, which is \$158,191.16. Fifty percent of this amount pending collection should be deducted for uncollectible premiums. Although this percentage appears to be high, it is not in fact, if the decision of the United States Circuit Court of Appeals in the case of the Treasurer of Puerto Rico against Albert E. Lee et al. is considered. This decision denies the priority of workmen's compensation insurance premiums granted by the second paragraph of section 40 of Law No. 85 of May 14, 1928. In the premiums pending collection not less than \$52,000 are owing by the various municipalities of Puerto Rico and the insular government. The balance is represented by claims, cases in litigation and others involved in attachment proceedings.

Payments amounting to \$780,165.51 including traveling expenses and lost wages were disbursed. These expenditures are classified as follows:

Compensation to workers	\$397,995.55
Medical and hospital attendance	288,425.02
Administrative expenses	72,744.94
Industrial commission expenses	21,000.00
Total	\$780,165.51

The cash balance turned over by the abolished bureau of workmen's compensation, as a result of operations at the close of business on June 30, 1935, to the new service going into effect on July 1, 1935, was \$83,307.12. The deficit of the abolished insurance service is approximately

\$450,000. This figure cannot be given exactly at this time because there is still a large number of workmen's claims for compensation pending adjudication by the Industrial Commission. The total amount owing to workers will have to be liquidated with the proceeds of collections of premiums in arrears and appropriations out of the general fund of the government. There was appropriated for this purpose the sum of \$150,000 at the last special session of the Legislature.

CIVIL SERVICE

A new civil service law was passed by the Legislature in 1931, which, according to competent authority, is one of the best civil service laws in the whole United States. This act took effect on August 11, 1931, with the exception of certain provisions which, according to the act, should have become operative on July 1, 1932. These provisions require a classification of positions and the standardization of compensation but, due to the lack of expert assistance in Puerto Rico, have never been made effective. On each of his trips to the States, the Governor has endeavored to secure through the United States Civil Service Commission the services of competent persons to do the work of classification, but, on account of the excess of work incident to the creation of many new government agencies, it was impossible to obtain the release of such a person until recently. Mr. Robert S. Hare was finally detached by the United States Civil Service Commission and loaned to the

Insular Government, and he is now in Puerto Rico working on the plan. He is assisted by Mr. Juan B. Huyke, for eight years Commissioner of Education, recently appointed Chairman of the Puerto Rican Civil Service Commission, who should be eminently fitted to collaborate in the drafting of the classification scheme and to put it in successful operation later.

The Civil Service Commission has had a busy year, its work being described at length in the individual report of the Commission. Several amendments have been introduced to the rules for the application of the Civil Service Act, which should improve and facilitate the working of the law. Credit has been given under the military preference rule and examinations have been held as often as the means at the disposal of the Commission have permitted.

Many hearings have been held on appeals to the Commission from action by a head of department, most frequently separation, on the theory recently evolved by the Commission that it had authority to review and pass upon all cases of that nature. The Treasurer of Puerto Rico appealed to court from a decision of the Commission reinstating an employee who had been discharged by him after charges and hearing. The Supreme Court of Puerto Rico held that the Commission has no such authority and that the discretionary power of the head of a department to dismiss an employee is not subject to review by anyone, except in cases when political or religious considerations are involved.

(To be continued)

Factores geográficos y económicos que influyen sobre la Agricultura de Puerto Rico

Por *RAFAEL PICO*,

Instructor de Geografía en la Universidad de Puerto Rico.

(Trabajo leído en la Segunda Asamblea del Instituto Panamericano de Geografía e Historia celebrado en Washington, D. C. en la semana del 14 al 19 de octubre de 1935)

INTRODUCCION

Puerto Rico es esencialmente una comunidad agrícola. Más de la mitad (52 por ciento) de los trabajadores de ambos sexos y el 66 por ciento de los trabajadores varones de la isla están directamente empleados en ésta industria. El grupo de ocupaciones próximo en importancia: manufacturas e industrias mecánicas, provee trabajo solamente para el 21.8 por ciento de los trabajadores. Además la mayor parte de los oficios en este grupo, como los empleos en centrales azucareras, refinerías y factorías de tabaco, dependen directa o indirectamente de la agricultura. Por

lo tanto, las alzas y bajas de la agricultura afectan hondamente la población entera, pues en ésta industria está basada la vida económica de la isla.

Para comprender los problemas de Puerto Rico es necesario el estudio de su industria básica: la producción de frutos agrícolas. Al mismo tiempo para conocer la agricultura puertorriqueña es esencial considerar los factores que la afectan. El ambiente físico-geográfico tiene gran influencia sobre la agricultura, limitando los productos a su area natural de producción y también determinando en gran parte la producción por acre de las distintas cosechas. Por ejemplo, la caña sembrada en los terrenos calizos del noroeste no produce tan buen rendimiento como la cultivada en las llanuras de aluvión del sur. Las condiciones económicas también deben tomarse en consideración. Aquellos factores como población, mano de obra, transportación

y mercado, tanto local como extranjero, determinan, en gran parte, las características del cultivo de nuestras cosechas. La base de esta industria no es sencilla, es una madeja complicada en la cual las condiciones físicas y económicas están entrelazadas.

Factores Geográficos

Aunque Puerto Rico es una isla pequeña, con un área de solamente 3,435 millas cuadradas, (según el Censo de los Estados Unidos) está dotado de un ambiente geográfico bastante variado. Frecuentemente los trópicos se visualizan como un tipo uniforme de región: tierras calientes y húmedas cerca del ecuador. Esta generalización es equívoca y se aparta de la verdad. Puerto Rico, aunque en pleno trópico, posee un ambiente geográfico diversificado.

Topografía.—La topografía de Puerto Rico se caracteriza por una región interior montañosa rodeada por llanuras costaneras de diversa extensión, pero en su mayoría estrechas. Aunque las montañas de Puerto Rico no sobrepasan los 4,400 pies de altura, ejercen su influencia sobre el clima, los suelos y la utilización de la tierra. Constituyen el factor más importante en la diversificación del ambiente geográfico y la utilización del mismo.

Puerto Rico puede ser dividido en varias regiones topográficas. Hacia el norte hay una extensa sección costanera formada por depósitos de aluvión, en la parte oriental, y por calizas al oeste y hacia el interior. Esta sección es llana solamente en algunos sitios junto a la playa. Hacia el interior, donde las rocas calizas aparecen en la superficie, la topografía se hace más escabrosa. La presencia de los mogotes o "pepinos", residuos de la erosión subterránea que motean la región, dificulta el cultivo. Estas colinas de forma cónica y con una altura que varía entre 25 y 300 pies, son muy pedregosas para permitir el uso del arado. Muchas de ellas están cubiertas de maleza.

La región central de montañas y colinas es la más extensa de todas, cubriendo más de la mitad del área de Puerto Rico. Los mayores relieves se encuentran en la Cordillera Central y en su prolongación, la Sierra de Cayey, cadenas de picos de 2,000 a 4,400 pies de elevación al sur de la parte central de la isla. La región ha sido muy erodada por los ríos que corren hacia el norte, este y oeste. Hay muy pocas superficies que puedan ser llamadas llanuras; solamente en algunos lugares como en las inmediaciones de Aibonito y Aguas Buenas, es que, restos de las penillanuras del Mioceno y Plioceno presentan algunos terrenos ondulados. También hay que hacer excepción de los valles del interior como el de Caguas, Cayey, Utuado y Jayuya donde las rocas granitoides fueron tan fácilmente erodadas que llanuras de regular extensión se crearon en las montañas.

Hacia el sur de la Cordillera Central se encuentra la sección costanera meridional. Desde Patillas hasta Boquerón hay planicies casi tan extensas como las de la costa norte, pero mucho más llanas. Hay algunas colinas de

calizas y exquisitos al oeste interrumpiendo la superficie llana y como los mogotes del norte, su utilización económica está limitada al corte de la maleza y al uso de los escasos pastos que crecen entre las rocas.

Cierran el círculo topográfico de la isla los valles en forma de abanico de sus extremos este y oeste, usados extensamente para el cultivo de la caña de azúcar.

Clima.—Las temperaturas registradas en la isla prueban que el clima de Puerto Rico es tropical con influencia marítima. El promedio anual en las estaciones climatológicas de la costa varía entre 80° y 76° Fahrenheit. En el interior la mayor elevación crea un clima sub-tropical de temperaturas más benignas. La "tierra templada" o zona sub-tropical se encuentra al llegar a los 1,300 pies. En esta zona el promedio anual para las estaciones típicas fluctúa entre los 74° y 68° Fahrenheit. Para las personas que viven en regiones templadas como los Estados Unidos ésta pequeña diferencia de diez o menos grados Fahrenheit entre la costa y la montaña parecerá insignificante; sin embargo, su efecto sobre las cosechas y la vida en general no solamente es perceptible sino de vital importancia. La zona sub-tropical (1,300 a 4,400 pies) es la región del café, donde se produce los mejores y la mayor cantidad de granos. Las temperaturas frescas de la montaña son también un factor influyente en la alta calidad del tabaco producido en Aibonito y Cayey.

La lluvia es un factor más importante todavía en la distribución de las cosechas. Hay, en la isla, una gran diversidad en el promedio de lluvia anual. La precipitación pluvial fluctúa entre 145 pulgadas en la Sierra de Luquillo en el nordeste y 26 pulgadas en Ensenada, en el suroeste. Una tósis para el grado de Maestra en Artes, preparada en 1934 en la Universidad de Clark por la Srta. Margaret Howarth, divide la isla en once regiones climatológicas, basadas principalmente, en la lluvia media anual y su distribución durante el año.

En general, puede decirse que Puerto Rico recibe suficiente precipitación pluvial en todas las regiones excepto en tres zonas:

- 1—En la llanura costanera del sur, que se extiende desde Patillas a Boquerón. Los promedios de lluvia son menores de 50 pulgadas y la variación es bastante grande. Si tomamos en consideración la alta evaporación anual, esta cantidad no es suficiente para un buen rendimiento de la caña de azúcar. Como este cultivo requiere por lo menos 60 pulgadas en terrenos normales, ha sido imprescindible la construcción de sistemas de riego por el Gobierno Insular e individuos particulares. Se han construido varias represas para aprovechar las aguas de los ríos de la vertiente sur como el Coamo, Patillas y Jacaguas. Más importante aún, afluentes de dos ríos que corren hacia el norte (el Toro Negro y el La Plata) fueron canalizados y sus aguas usadas para regar las regiones secas de la

costa sur. Actualmente, no menos de 33,000 acres, todas dedicadas al cultivo de la caña de azúcar, están recibiendo 48 pulgadas de agua anualmente del sistema de riego gubernamental. Además, productores individuales de caña han establecido el regadío por medio de pozos y bombas en aquellos terrenos no beneficiados por el Servicio insular, y hasta para aumentar la cantidad de agua en las tierras regadas por este sistema.

- 2—El ángulo noroeste, aunque al norte de la divisoria, también, sufre las consecuencias de la sequía. Como es una planicie entre llana u ondulante, los vientos alisios barren su superficie impidiendo la lluvia conveccional. Solamente 51 pulgadas de lluvia es el promedio anual de este distrito, estando por lo tanto bajo el margen de 60 pulgadas que necesita la caña de azúcar. No solamente la lluvia es deficiente e irregular, sino que la amenaza de la sequía es mayor debido a la extremada porosidad del terreno. El drenaje subterráneo es tan perfecto en esta región caliza que después de un aguacero es muy poca el agua que corre por la superficie. El riego también se ha llevado a esta región. El río Guajataca suministra el agua utilizada para regar 6,000 acres en el Distrito de Regadío de Isabela. La caña de azúcar ha seguido los pasos del riego y tanto su arca como su promedio de producción por cuerda ha aumentado grandemente en esta región donde una vez dominaban los cosechos alimenticios. El riego ha aumentado la producción cañera de 16 a 30 toneladas por acre pero todavía no hasta el punto que lo hizo en la costa sur.
- 3 —La tercer area que sufre a veces de la insuficiencia de lluvia es el Valle de Cayey donde el promedio anual es de solo 52 pulgadas. Las fluctuaciones de un año a otro constituyen el mayor riesgo.

En términos generales puede decirse que hay dos estaciones de lluvias en toda la isla; un período largo de lluvias de mayo a diciembre y una corta estación seca o menos húmeda en el invierno y al principio de la primavera. La costa sur, especialmente, es sumamente seca durante este período del año. Durante el corte de la caña, tabaco y algodón es muy necesario el invierno seco para aumentar el valor de la cosecha y para facilitar el trabajo en las plantaciones.

Al discutir el clima de Puerto Rico en relación con su agricultura, hay que mencionar su mayor azote: el huracán. Puerto Rico está en el paso de los huracanes del Caribe que afectan la isla al final del verano y en el otoño. Vientos huracanados soplando a veces a una velocidad de 200 millas por hora devastan todas las cosechas, especialmente las arbóreas. El café, frutas cítricas y los cocos fueron tan seriamente afectadas por los últimos huracanes de 1928 y 1932 que ninguna de estas industrias ha recu-

perado completamente de los terribles daños sufridos. La caña de azúcar, principal industria de Puerto Rico, también sufre el efecto destructor del huracán. Aunque no tan afectada como las industrias ya mencionadas, después de cada huracán la cosecha es considerablemente bajo lo normal.

Suelos.—Este elemento del ambiente geográfico es desde luego, vital para la agricultura. Aunque el estudio de los suelos de Puerto Rico no se ha terminado aún, podemos generalizar de nuestros conocimientos sobre los factores que afectan los suelos y deducir sus características.

En Puerto Rico los mejores suelos son los de aluvión. En la llanura de la costa sur donde la erosión es menos efectiva los suelos retienen su fertilidad natural por más tiempo; y cuando se le aplica riego son los más productivos en caña de azúcar. Se han obtenido promedios de 100 o más toneladas en una pieza de caña; y el promedio para toda la sección sur es mayor de 50 toneladas. En las otras regiones costaneras de la isla se utilizan los suelos de aluvión para la siembra de caña y éstos varían entre medianos y buenos productores.

Los suelos calizos, en general, no son tan fértiles como los de aluvión. Rocosos o llanos en algunos sitios, extremadamente porosos en otros y hasta ácidos en las regiones lluviosas, los calizos son generalmente inferiores a los suelos de aluvión bien drenados. Las piñas y las frutas cítricas se cosechan bien en estos suelos cuando la topografía es llana u ondulante.

En las montañas los suelos son mas heterogéneos. Rocas volcánicas y sedimentarias suministran el material básico para la formación del suelo. Los suelos constantemente renovados de las laderas con pendiente gradual son excelentes para el café. Aunque los suelos de café, como la mayor parte de los suelos de la isla, han sido tan labrados que el uso de abono es de imperiosa necesidad, el agotamiento de los elementos químicos ha sido mayor que la destrucción de otras propiedades de los suelos. Aún en las montañas, donde los terrenos han sido intensamente cultivados, la erosión no ha sido muy fuerte. La erosión en forma de zanjones es, en verdad, muy rara y no se encuentra ni aún en las laderas con pendientes de 45° que son regularmente cultivadas. La explicación más lógica de este fenómeno beneficioso que permite el cultivo intenso de las laderas en las zonas montañosas de Puerto Rico parece ser la ausencia de granos de cuarzo en el material básico que dió origen a los suelos.

Factores Económicos

Población.—Puerto Rico es una isla densamente poblada. De acuerdo con el censo del 1930 su población ascendía a 1,543,913 habitantes, y en 1935 según el último censo de la PRRA se calcula en 1,722,000 habitantes. Este último número dá una densidad de más de 500 habitantes por milla cuadrada si la población estuviese distribuida de un modo uniforme. Ciertas municipalidades tie-

nen una densidad muy por encima de este número. Para el 1930 la municipalidad de San Juan tenía una densidad de 12,746 habitantes por milla cuadrada; y en otras, donde la concentración de la población urbana no influye, como Toa Alta y Gurabo arrojan un total de 603 y 676 habitantes por milla cuadrada, respectivamente.

En toda la isla es un hecho establecido el predominio de la población rural. Alrededor del 72.3 por ciento de la población de Puerto Rico estaba clasificada como rural para el 1930. La mayor concentración de población rural se encuentra en las llanuras del norte, este y oeste. Uno de los factores en este ajuste de la población es, indudablemente, la distribución uniforme de las lluvias que permite el cultivo intenso de la tierra todo el año. Es realmente un hecho interesante el que las ricas tierras de la costa sur no tengan la mayor densidad de población rural. Sin embargo, el número de trabajadores no es escaso pues la zafra de la caña de azúcar atrae jornaleros de las secciones rurales vecinas, así como también de pueblos y ciudades en la zona.

El número de trabajadores en Puerto Rico es tan abundante que no es factor que limite la agricultura en la Isla. La densidad de la población es tal que en todas partes siempre se encuentran brazos para los trabajos agrícolas, aún en mayor número que los necesitados. La super abundancia de trabajadores coloca al obrero en una posición desventajosa, teniendo que aceptar salarios tan bajos que su norma de vida, más que de vida, es de mera subsistencia. Los salarios tienen un promedio de 90 centavos diarios en la zona cañera, donde la demanda para numerosos brazos dura solamente la temporada de la zafra. En la zona cafetera el jornal promedia 50 centavos solamente, pero por lo general se le da al obrero un pedio de terreno para sembrar frutos menores, equilibrando en esta forma sus bajos salarios en metálico. El obrero, obligado a trabajar fuerte por la excesiva competencia, es en la mayor parte de los casos un excelente brazo para las faenas del campo.

El sistema de grandes plantaciones trabajadas por numerosos peones, usado en el cultivo de la caña de azúcar, se explica por esta abundancia de trabajadores incansables y pobrememente remunerados. Como la mano de obra es tan barata, es posible concentrar grandes extensiones de terreno bajo un capataz que supervisará el trabajo de cientos de peones trabajando ocho o más horas diarias.

Población y Tierra.—Del area total de la isla, según el censo de 1930, 2,198,400 cuerdas, solamente 1,220,000 cuerdas, o sea, el 56 por ciento son considerados como mejoradas ("improved"). Las tierras mejoradas corresponden al area total de las tierras que podrían ser utilizadas en la isla para el cultivo intenso de cosechos o para pastos. De estas 1,220,000 cuerdas, aproximadamente solo 756,000 están bajo cultivo. Si esta area cultivada se distribuyese uniformemente entre la población total actual, se obtendrá el promedio, muy bajo, de 0.49 de una cuerda per cápita. Comparándolo con otros países, la escasez

de las tierras productivas de la isla adquiere mayor relieve. China tiene $4\frac{1}{5}$ de una cuerda cultivada per cápita, los Estados Unidos 3.3 cuerdas y aún Java, ejemplo clásico de una isla tropical superpoblada, tiene $1\frac{1}{2}$ cuerda, una cantidad mayor de tierra cultivada por cabeza que Puerto Rico.

Tal escasez de tierra ha obligado al agricultor a intensificar la producción. En toda la industria bien sea caña de azúcar, tabaco, o frutos menores es necesario labrar cuidadosamente el terreno. Es imperativo el uso de abonos, de riego, cultivo cuidadoso de frutos especializados y un gran número de trabajadores por cuerda. Desde luego que la intensidad no es la misma en todos los cultivos y podría ser aumentada en ciertas secciones y cosechas, pero comparado con otros países, tropicales o templados, el uso cuidadoso de la tierra en general es una práctica establecida en Puerto Rico.

La condición de las tierras puede mirarse desde otro ángulo: la administración de las fincas. Hay solamente 52,965 fincas en toda la isla y el número ha ido disminuyendo desde el principio del siglo. El aumento de población no ha significado subdivisión de la tierra; ha sido el caso la tendencia contraria. En 1930, las fincas de 500 acres o más incluían el 34.8% de las tierras mejoradas de la isla. Estas grandes fincas con tierras muy fértiles se encuentran, principalmente, en las areas dedicadas a la caña de azúcar en las llanuras costaneras. La concentración de tierras es más notable en los cultivos comerciales para exportar a Estados Unidos principalmente. La población de Puerto Rico numerosa y constantemente aumentando carece en su mayor parte de tierras, queda reducida a la clase de peón.

Transporte.—No debemos dejar de mencionar los medios excelentes de transporte que disfruta la industria agrícola puertorriqueña. Una línea de ferrocarril rodea la isla cruzando las llanuras costaneras. La industria de la caña de azúcar es la que principalmente la utiliza para transportar la materia prima de los campos a las centrales o para transportar el azúcar de la factoría al puerto. La mayor parte de la isla depende de las carreteras para el transporte; y el tránsito en ellas está estimulado por la excelente red de carreteras de macadam.

Los productos son llevados al mercado desde los pueblos pequeños que son los centros principales de distribución, o desde las fincas, por camiones o automóviles. El transporte animal se usa todavía en lugares donde las carreteras son menos comunes o donde los vehículos de motor no pueden ser usados de un modo efectivo o económico. Se utilizan mucho los bueyes en los campos de caña y las mulas en la región cafetera. Sin embargo, están destinados a ser reemplazados por los modernos y económicos tractores, camiones y automóviles.

Mercado e Inversión del Capital.—Las influencias extranjeras son de vital importancia para la agricultura. Las facilidades de mercado e inversiones de capital, aunque son las últimas que discutimos, son las de mayor importancia

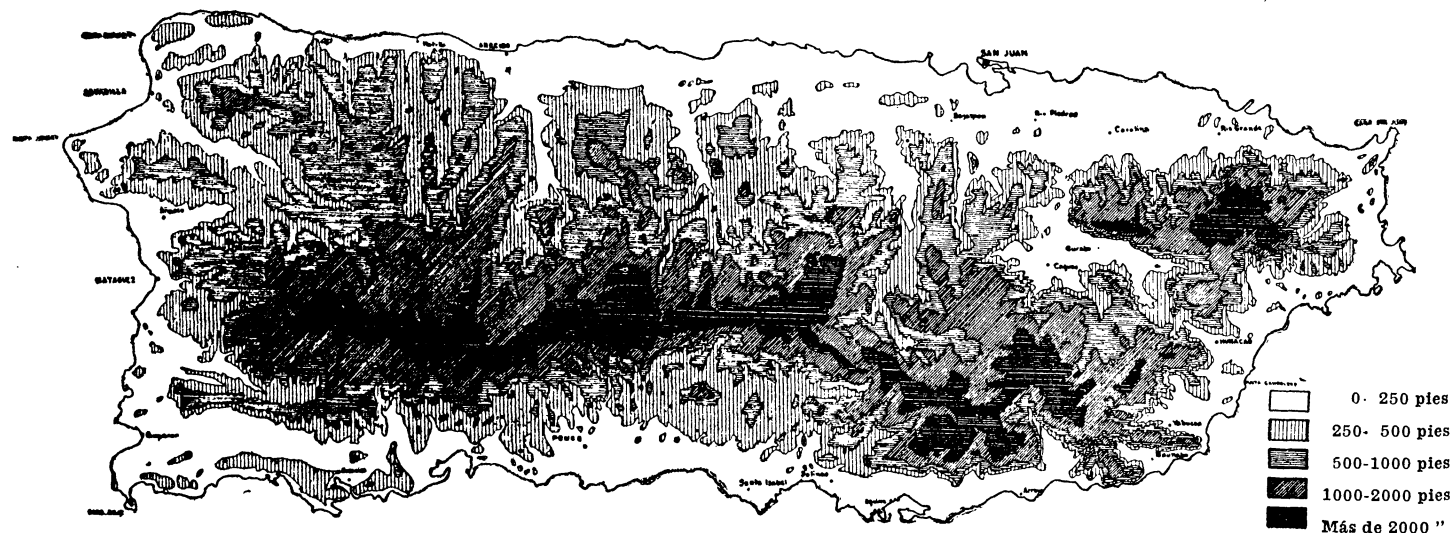
en este grupo de factores económicos. Antes del siglo XX ambos factores ayudaban a darle forma a la economía agrícola de Puerto Rico, pero desde que la isla se convirtió en una posesión de los Estados Unidos su influencia ha aumentado enormemente.

Al principio de este siglo, al ser Puerto Rico adquirido por los Estados Unidos, la isla fué incluida en el sistema tarifario nacional. Nuestros productos entran libres de derecho al continente y los géneros de Estados Unidos no pagan arancel en Puerto Rico. La isla tiene comercio libre con Estados Unidos y está dentro del alto arancel proteccionario de este país. Esta condición ha sido de vital importancia para nuestra agricultura y para nuestra economía en general. El azúcar, el tabaco, y las frutas cítricas, para mencionar solamente las más importantes, tienen libre acceso a un mercado importante, protegido de competencia extranjera por altas tarifas aduaneras. A veces, como en el caso del azúcar, estos derechos han ascendido a las dos terceras partes del precio que recibe el producto en el mercado y de esta manera los productores han estado percibiendo un subsidio indirecto de los consumidores americanos. En la misma forma los exportadores americanos tienen asegurado en Puerto Rico un excelente mercado, protegido y hecho más caro por el mismo arancel que protege el azúcar.

La pregunta ¿ha sido beneficioso para El Pueblo de Puerto Rico la inclusión de la isla en el sistema arancelario americano?, no ha sido aún definitivamente contestada. Existe una fuerte protesta en los Estados Unidos, así como también en Puerto Rico, en contra de este "privilegio" extendido a las cosechas puertorriqueñas en el mercado continental y a los productos americanos en el mercado insular; pero la discusión de este punto está fuera del propósito de este trabajo. La verdad es que la accesibilidad al mercado protegido de Estados Unidos, ha demostrado ser un gran incentivo para la producción en Puerto Rico de ciertas cosechas con el fin de exportarlas a Estados Unidos. El carácter comercial de la agricultura puer-

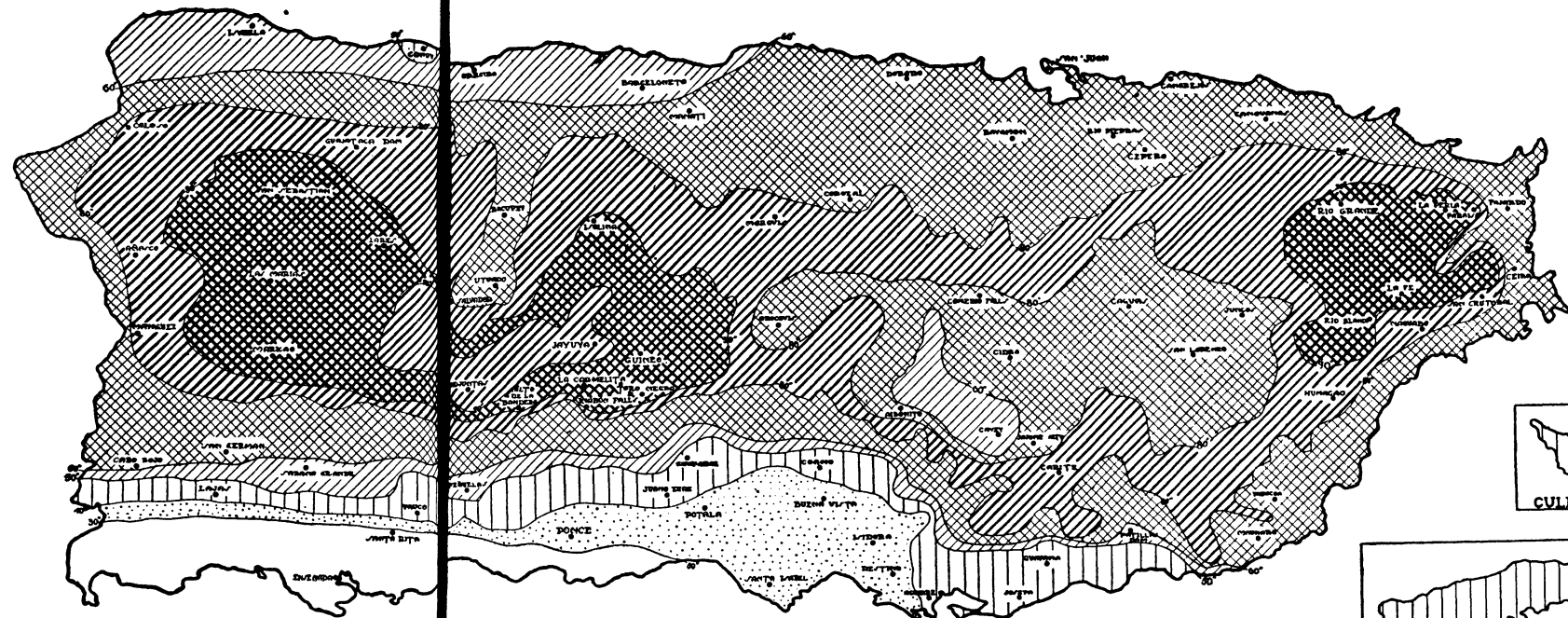
torriqueña, en gran parte, se debe a estas condiciones del mercado. Las tierras más productivas y de más valor se cultivan en productos para los cuales existe demanda en los Estados Unidos.

La afluencia de capital de Estados Unidos a Puerto Rico fué estimulada desde un principio por la existencia de un buen mercado en el continente. Al presente una quinta parte de la riqueza de la isla, o alrededor de



MAPA TOPOGRAFICO DE PUERTO RICO

0- 250 pies
 250- 500 pies
 500-1000 pies
 1000-2000 pies
 Más de 2000 "



ANUAL RAINFALL IN PUERTO RICO

LEGEND-
 0°-30°
 30°-40°
 40°-50°
 50°-60°
 60°-80°
 80°-90°
 90°-UP

CULEBRA
 VIEQUE
 P.R.R.A.
 PLANNING DIVISION
 DRAWN BY: [Signature]
 CHECKED BY: [Signature]

FROMEDIO ANUAL DE LLUVIA EN PUERTO RICO

\$176,000,000 está representada por inversiones de capital extranjero. La mayor parte de éste se invirtió en agricultura y contribuyó a promover la explotación de tales industrias como las de la caña de azúcar, frutas cítricas y tabaco para las cuales había mercado en los Estados Unidos. La inversión de capital extranjero, que proviene, en su mayor parte de los Estados Unidos, ha sido un medio poderoso para desarrollar los recursos agrícolas de la isla en una escala comercial. La producción y la eficiencia en la producción han aumentado enormemente desde 1899.

De todos los cultivos de la isla, la caña de azúcar ha recibido el mayor estímulo del capital extranjero. La caña de azúcar es nuestra principal cosecha, consistiendo en más del 60% de todas las exportaciones de la isla. Del total de inversiones extranjeras, la industria de la caña utiliza \$40,000,000. Para fomentar la producción se han utilizado todos los recursos aunados por este capital extranjero, tales como riego, abonos, maquinaria y nuevas variedades de caña. En 1897, en tiempos de España, la producción total era de sólo 63,000 toneladas de azúcar; pero desde 1901 la producción anual no ha descendido de 100,000 toneladas, hasta que el año pasado (1934) llegó a su máximo de producción con 1,103,822 toneladas de azúcar. La mayor parte de los excelentes llanos de aluvión son utilizados por este cultivo que en 1929, de acuerdo con

el censo de los Estados Unidos, ocupaba 238,000 acres, casi una tercera parte del area cultivada.

El cultivo de la caña ha alcanzado casi el ímpetu y eficiencia de la producción a máquina, con todas sus bondades y todas sus maldades. Muchos son los males antisociales del sistema económico que representan las actuales plantaciones de la caña de azúcar. Ha aumentado enormemente la producción, pero ¿ha sido beneficiado el pueblo de Puerto Rico en todo lo que le corresponde por esta industria? La caña de azúcar ha tendido a concentrar las tierras en grandes haciendas, muchas de ellas mayores de 40,000 acres. Esto significa que la mayoría de los habitantes de Puerto Rico, país esencialmente agrícola, no poseen la tierra. Una gran parte de los ingresos netos del azúcar no se reinvierten en la isla sino que salen del país en forma de altos dividendos para ser pagados a dueños o accionistas absentistas. En algunos casos, para ciertas corporaciones, estos dividendos han representado solo un año el 115% del capital invertido. El colono, o agricultor nativo particular que se dedica al cultivo de la caña, tiene que pagar a la central el 35% de su cosecha para que ésta muele su caña. Además la central se queda con el bagazo el cual usa como combustible para mover sus máquinas, prácticamente durante toda la zafra. Las tierras de caña están tasadas mucho más bajas que su valor real y como el tipo de contribución es bajo en los municipios ca-

fieros el gobierno se vé privado de ingresos que en justicia le corresponden. Por último, los trabajadores reciben jornales que no están de acuerdo con las ganancias de los productores. Puede que la industria de la caña de azúcar en el pasado haya beneficiado directamente una parte pequeña de la población de Puerto Rico, pero no ha levantado a un nivel decente de vida al grueso de la población, ni a aquella parte que depende directamente de la caña para su existencia.

El cultivo de la caña de azúcar es solamente un ejemplo, y excelente por cierto, del tipo de economía que le ha dado importancia a la producción, pero no a la distribución equitativa de los ingresos. Afortunadamente, esta economía anti-social está, actualmente bajo el fuego de la crítica, tanto en Estados Unidos como en Puerto Rico. El Nuevo Trato también se extendió a Puerto Rico al ser establecida la Administración de Reconstrucción de Puerto Rico (PRRA) bajo una hábil dirección. Las reformas proyectadas a ser desarrolladas en Puerto Rico no

tienen como fin aminorar la producción ni destruir su eficiencia. La creación de granjas de subsistencia para radicar al peón en su propia tierra de nuevo, la compra de una o dos centrales por la PRRA o asociación de cosecheros para servir de modelo a las demás, son solamente algunas de las actividades en proyecto que tienen como fin corregir los males de la producción sin miras sociales ni intervención pública. Después de todo, los factores geográficos y económicos no deben ser coordinados en las industrias teniendo como solo objetivo la producción. El fin debe ser mas elevado: la satisfacción de las necesidades humanas de la manera más extensa y más completa posible.

NOTA:—Gran parte de los datos usados en este artículo está tomado del Boletín Núm. 41, División de Economía Agrícola, Estación Experimental Insular.—“Tipos de Explotación Agrícola en Puerto Rico”, publicado por el autor en colaboración con J. E. McCord y Jorge J. Serallés.

Report upon the improvement of Rivers and Harbors in the Puerto Rico District

E. D. ARDERY,

Lieutenant Colonel, Corps of Engineers, U. S. A. in Charge

IMPROVEMENT OF RIVERS AND HARBORS IN THE PUERTO RICO DISTRICT

This district includes the rivers and harbors of Puerto Rico, Virgin Islands, and other nearby islands, also the construction of certain roads and bridges and reclamation of swamp areas on the Island of Puerto Rico, and reclamation of swamp areas on the Virgin Islands.

District engineer: Lt. Col. E. D. Ardery, Corps of Engineers.

Division engineer: Col. J. A. Woodruff, Corps of Engineers, to February 7, 1935; Col. G. R. Lukesh, Corps of Engineers, since that date.

1. SAN JUAN HARBOR, P. R.

Location.—The harbor is located on the north coast of Puerto Rico, about 30 miles westward of Cape San Juan. (See U. S. Coast and Geodetic Survey Chart No. 908.)

Previous projects.—Before the American occupation about \$647,000 had been expended under Spanish administration. The original project by the United States was authorized by the River and Harbor Act of March 2, 1907. The cost and expenditure on the project adopted by the United States were \$747,684.28 for new work and \$44,730.86 for maintenance, a total of \$792,415.14. (For further details see p. 2007, Annual Report for 1915, and p. 1718

of Annual Report for 1916.)

Existing project.—This provides for an entrance channel 800 feet wide and 38 feet deep at mean low water across the outer bar; thence 700 feet wide and 30 feet deep at mean low water, widened at the bend south of the turn in the entrance channel, to the anchorage basin opposite the city of San Juan; dredging to the same depth an area of about 239 acres within the harbor proper and extending this depth into the San Antonio Channel for about 3,400 feet with a width of about 1,100 feet at its mouth, narrowing to 600 feet 1,200 feet from the mouth, increasing to 800 feet at the easterly end. The mean tidal range is about 1.1 feet, and the extreme varies between 0.4 and 1.8 feet.

The estimated cost of new work, revised in 1935, is \$2,308,100, exclusive of amounts expended under previous projects. The latest (1934) approved estimate for annual cost of maintenance is \$48,000.

The existing project was adopted by the River and Harbor Act of August 8, 1917 (H. Doc. No. 865, 63d Cong., 2d sess.), and modified by the River and Harbor Act of September 22, 1922 (H. Rept. No. 775, 67th Cong., 2d sess.), and the River and Harbor Act approved July 3, 1930, modified the conditions of local cooperation. Deepening the channel at the entrance to 38 feet, widening the turn opposite El Morro, and increasing the anchorage area of the main harbor from 162 acres to 239 acres, was au-

thorized by the Public Works Administration on November 6, 1934, and adopted by the River and Harbor Act approved August 30, 1935 (Rivers and Harbors Committee Doc. No. 38, 74th Cong., 1st sess.). The latest published map is printed in the last-mentioned document.

Local cooperation.—The River and Harbor Act of July 3, 1930, modified former conditions of local cooperation as follows:

The existing project for the improvement of San Juan Harbor, Puerto Rico is hereby modified in accordance with the report of the Chief of Engineers submitted April 9, 1930, so as to fix the total amount of cash cooperation required from the people of Puerto Rico at \$150,000, which amount shall become payable 5 years from the date of the approval of this act: *Provided*, That the foregoing modification of the project stated shall be conditional upon the communication by the government of Puerto Rico to the Secretary of War, within 1 year immediately following the date of approval of this act, of the acceptance by the government of Puerto Rico of the arrangement hereinbefore outlined.

The report of the Chief of Engineers referred to is printed as Rivers and Harbors Committee Document No. 45, Seventy-first Congress, second session.

The River and Harbor Act of August 30, 1935, further requires that all areas required for the disposal of dredged materials under that project be furnished and bulkheaded where necessary, free of cost to the United States, and that the United States be held free from all liability for damage claims that may arise from any work undertaken in connection with the improvement. This latter condition has been satisfied.

Terminal facilities.—There are six piers with aggregate berthing space of about 6,530 feet and bulkhead wharves of an aggregate length of about 3,750 feet on the northerly side of San Juan Harbor, including San Antonio Channel, capable of docking deepdraft vessels. For further details see Port Series No. 21, Corps of Engineers.

Operations and results during fiscal year—regular funds.—Supervision of navigable waters of Puerto Rico and maintenance of the United States Engineer suboffice at San Juan, P. R., and preservation and repair of buildings and grounds were continued.

The costs for the year were \$3,153.13, for maintenance. The total expenditures were minus \$6,922.79.

Public Works funds.—Dredging with Government plant to deepen the channel at its entrance to 38 feet and widen the entrance channel opposite El Morro Point was commenced January 9, 1935, and completed April 13, 1935. The cost was \$90,465.07.

Maintenance dredging with Government plant to restore project dimensions in the entrance channel was commenced March 1, 1935, and completed April 13, 1935. The cost was \$24,737.18.

A contract for dredging to enlarge the anchorage area on its southerly and easterly sides was commenced April

20, 1935, and was in progress at the close of the fiscal year. The cost was \$119,431.21.

The costs of preliminary examinations made during the year amounted to \$4,299.71.

The total costs, under Public Works Administration, were \$214,195.99 for new work and \$24,737.18 for maintenance, a total of \$238,933.17. The expenditures were \$205,733.55.

The total costs, all funds, were \$214,195.99 for new work and \$27,890.31 for maintenance, a total of \$242,086.30. The total expenditures were \$198,810.76.

Condition at end of fiscal year.—The project, as modified in 1935, is about 31 percent completed. The controlling depth in the entrance channel on June 30, 1935, was 38 feet at mean low water at the outer end, thence 30 feet in the remainder of the entrance channel and in the main harbor and the San Antonio Channel.

The work remaining to be done to complete the project consists of dredging to widen at the mouth and entrance channel and balance of the anchorage basin.

The costs of the existing project to the end of the year, all funds, were \$214,195.99 from Public Works funds, and \$1,825,162.45 from regular funds, a total of \$2,039,358.44 for new work, and \$505,135.50 for maintenance, of which \$480,398.32 were regular funds and \$24,737.18 from Public Works funds, making a total cost of \$2,544,493.94. The total expenditures were \$2,513,930.54, of which \$2,308,196.99 were regular funds and \$205,733.55 from Public Works funds.

Proposed operations.—It is proposed to apply the regular funds unexpended, \$15,666.06, and accounts receivable, \$2,789.50, on June 30, 1935, amounting to \$18,455.56, to payment of accounts payable on June 30, 1935, amounting to \$153.28, and to maintenance San Juan office, and repair of buildings and grounds assigned to the Engineer Department.

It is proposed to apply the funds unexpended, \$237,266.45, and accounts receivable, \$816.08, on June 30, 1935, from allotment under the National Industrial Recovery Act, amounting to \$238,082.53, as follows:

Accounts payable June 30, 1935	\$ 34,112.11
New York: Dredging by contract to enlarge the anchorage area and to remove the shoal northwest of Isla Grande by contract (April to December 1935)	203,970.42
Total	\$238,082.53

Additional funds in the amount of \$289,000 can be profitably expended during the fiscal year 1937, of which \$10,000 is needed for preservation and repair of buildings, and structures and grounds, assigned to the Engineer Department, and \$279,000 for completion of the existing project.

Cost and financial summary

MAINTENANCE AND IMPROVEMENT FUNDS

Cost of new work to June 30, 1935	\$2,572,846.73
Cost of maintenance to June 30, 1935	525,129.18
<hr/>	
Total cost of permanent work to June 30, 1935	3,097,975.91
Plus accounts receivable June 30, 1935	2,789.50
<hr/>	
Gross total costs to June 30, 1935	3,100,765.41
Minus accounts payable June 30, 1935	153.28
<hr/>	
Net total expenditures	3,100,612.13
Unexpended balance June 30, 1935	15,666.06
<hr/>	
Total amount appropriated to June 30, 1935	3,116,278.19

Fiscal year	1931	1932	1933	1934	1935
ending June 30					
Cost of new work					
Cost of maintenance	\$9,305.35	\$140,899.13	\$28,258.27	\$2,126.63	\$3,153.13
Total expended	14,475.31	109,543.17	20,426.38	4,525.55	-6,922.79
Allotted	8,200.00	135,000.00	-657.44	11,862.81	-6,591.23

Balance unexpended July 1, 1934	\$15,334.55
Amount allotted from War Department Appropriation Act approved Apr. 9, 1935	5,000.00
<hr/>	
Amount to be accounted for	20,334.55
Deductions on account of revocation of allotment	11,591.28
<hr/>	
Net amount to be accounted for	8,743.27
Gross amount expended	\$14,758.02
Less—	
Reimbursements collected	\$10,768.28
Receipts from sales	10,912.53
<hr/>	
	21,680.81
	<hr/>
	-6,922.79
<hr/>	
Balance unexpended June 30, 1935	15,666.06
Outstanding liabilities June 30, 1935	\$445.79
Amount covered by uncompleted contracts	77.41
<hr/>	
	523.20
<hr/>	
Balance available June 30, 1935	15,142.86
Accounts receivable June 30, 1935	2,789.50
<hr/>	
Unobligated balance available June 30, 1935	17,932.36
<hr/>	
Amount (estimated) required to be appropriated for completion of existing project 1	279,000.00

Amount that can be profitably expended in fiscal year ending June 30, 1937:

For new work 1	279,000.00
For maintenance 1	10,000.00
<hr/>	
Total 1	289,000.00

PUBLIC WORKS FUNDS

Cost of new work to June 30, 1935	\$214,195.99
Cost of maintenance to June 30, 1935	24,737.18
<hr/>	
Total cost of permanent work to June 30, 1935.....	238,933.17
Value of plant, materials etc., on hand on June 30 1935	96.41
<hr/>	
Net total cost to June 30, 1935	239,029.58
Plus accounts receivable June 30, 1935	816.08
<hr/>	
Gross total costs to June 30, 1935	239,845.66
Minus accounts payable June 30, 1935	34,112.11
<hr/>	
Net total expenditures	205,733.55
Unexpended balance June 30, 1935	237,266.45
<hr/>	
Total amount appropriated to June 30, 1935	443,000.00

Fiscal year	1931	1932	1933	1934	1935
ending June 30					
Cost of new work					\$214,195.99
Cost of maintenance					24,737.18
Total cost					238,933.17
Total expended					205,733.55
Allotted					443,000.00

1 Exclusive of available funds.

Amount allotted from National Industrial Recovery Act approved June 16, 1933	\$443,000.00
Gross amount expended	\$207,337.74
Less reimbursements collected	1,604.19
<hr/>	
	205,733.55
<hr/>	
Balance unexpended June 30, 1935	237,266.45
Outstanding liabilities June 30, 1935	\$ 8,281.51
Amount covered by uncompleted contracts	229,801.02
<hr/>	
	238,082.53
<hr/>	
Balance available June 30, 1935	-816.08
Accounts receivable June 30, 1935	816.08

Consolidated Cost and Financial Summary for San Juan Harbor	
Cost of new work to June 30, 1935	\$2,787,042.72

Cost of maintenance to June 30, 1935	549,866.36
Total cost of permanent work to June 30, 1935	3,336,909.08
Value of plant, materials, etc., on hand June 30, 1935	96.41
Net total cost to June 30, 1935	3,337,005.49
Plus accounts receivable June 30, 1935	3,605.58
Gross total costs to June 30, 1935	3,340,611.07
Minus accounts payable to June 30, 1935	34,265.39
Net total expenditures	3,306,345.68
Unexpended balance June 30, 1935	252,932.51
Total amount appropriated to June 30, 1935	3,559,278.19

Fiscal year ending June 30	1931	1932	1933	1934	1935
Cost of New work					\$214,195.99
Cost of maintenance	\$9,305.35	\$140,899.13	\$28,258.27	\$2,126.63	27,890.31
Total cost	9,305.35	140,899.13	28,258.27	2,126.63	242,086.30
Total expended	14,475.31	109,543.17	20,426.38	4,525.55	198,810.76
Allotted	8,200.00	135,000.00	—657.44	11,862.81	436,408.72
Balance unexpended July 1, 1934					\$15,334.55
Amount allotted from War Department Appropriation Act approved Apr. 9, 1935				\$ 5,000.00	
Amount allotted from National Industrial Recovery Act approved June 16, 1933			443,000.00		
					448,000.00
Amount to be accounted for					463,334.55
Deductions on account of revocation of allotment					11,591.28
Net amount to be accounted for					451,743.27
Gross amount expended					222,095.76
Less—					
Reimbursements collected	\$12,372.47				
Receipts from sales	10,912.53				
					23,285.00
					198,810.76
Balance unexpended June 30, 1935					252,932.51
Outstanding liabilities June 30, 1935					8,727.30
Amount covered by uncompleted contracts					229,878.43
					238,605.73
Balance available June 30, 1935					14,326.78
Accounts receivable June 30, 1935					3,605.58
Unobligated balance available June 30, 1935					17,932.36

Amount (estimated) required to be appropriated for completion of existing project 1	279,000.00
Amount that can be profitably expended in fiscal ending June 30, 1937:	
For new work 1	279,000.00
For maintenance 1	10,000.00
Total 1	289,000.00.

2. PONCE HARBOR, P. R.

Location.—Ponce Harbor is located on the south central coast of Puerto Rico. (See U. S. Coast and Geodetic Survey Chart No. 927.)

Existing project.—This provides for a sea wall of an aggregate length of 2,363 feet, extending 2,000 feet along the causeway easterly of the municipal pier and about 362 feet westerly from the municipal pier across a coral reef to deep water in the harbor; a bulkhead surmounted by a suitable concrete platform to be constructed under the protection afforded by the sea wall, of an aggregate length of 6,690 feet, 2,870 feet to be designed for water 30 feet in depth, 1,470 feet to be designed for water 18 feet in depth, and 2,350 feet to be designed for water 9 feet in depth; and dredging three areas, 30, 18, and 9 feet in depth channelward of the bulkheads, containing approximately 77, 47, and 29 acres, respectively. The mean tidal range is one-tenth of a foot, and the range of the great tropics tides is nine-tenths of a foot.

The estimate of cost of new work, revised in 1935, is \$1,016,000, of which \$543,912.75 is to be contributed by local interests. The latest (1922) approved estimate of annual cost of maintenance is \$30,000.

The existing project was adopted by the River and Harbor Act approved March 3, 1925 (H. Doc. 532, 67th Cong., 4th sess.), and modified by River and Harbor Act of August 30, 1935, to provide for dredging by the United States without contribution by local interests, the reimbursement to local interests of funds previously advanced and contributed for such dredging, and all other portions of the improvement hereafter to be at the expense of local interests (Rivers and Harbors Committee Doc. 18, 72d Cong., 1st sess.) The latest published map is in the latter document.

Local cooperation.—The project adopted by the act of March 3, 1925 and modified by the act of August 30, 1935, provides that the United States shall undertake, without contribution from local interests, the dredging included in the project, and return to local interests funds contributed and advanced for such dredging, all other portions of the improvement hereafter to be at the expense of local interests.

Terminal facilities.—There is one pier of modern design and a bulkhead wharf in the harbor. The pier is located at

¹ Exclusive of available funds.

Peñoncillo Point and owned by the municipality of Ponce. The bulkhead wharf, 1,890 feet long, has been constructed under the supervision of the insular government. The transfer facilities when completed are considered adequate for the present needs of commerce.

Operations and results during the fiscal year.—None.

Condition at end of fiscal year.—The work that has been done at the joint expense of the United States and local interests, estimated to cost \$508,000, is about 60 per cent completed. The work now planned under the project does not contemplate completion of all the work authorized but is confined to the 30-foot maneuvering and berthing area and the bulkhead wharf and sea wall adjacent thereto. At the close of the fiscal year the maneuvering and berthing area adjacent to the new bulkhead wharf, varying from 900 to 1,300 feet wide, had been dredged to a depth of 30 feet at mean low water to within 20 feet of the face of the new bulkhead wharf, except for a section about 500 feet long and 100 feet wide, 400 feet from its westerly end, where partial failure of the wharf occurred in August 1931. Local interests have completed a section of bulkhead wharf, about 1,500 feet long on the southerly side of the 30-foot dredged area, and connected its easterly end with the causeway leading to the old municipal pier by means of a riprap bulkhead.

There remains to be done, to complete the entire project, dredging by the United States of two areas to depths of 18 and 9 feet, containing approximately 47 and 29 acres, respectively. There remains to be constructed by the city of Ponce, to complete the project, a sea wall 2,000 feet long, and about 970 linear feet of bulkhead for 30-foot depth, 1,470 linear feet for 18-foot depth, and 2,350 linear feet for 9-foot depth.

The total costs and expenditures, exclusive of \$99,126.95 contributed funds, were \$136,351.43, of which \$99,126.95 was for new work and \$37,224.48 for maintenance.

Proposed operations.—There are no unexpended funds and no work is proposed for the fiscal year 1936.

No further improvement work is contemplated for the fiscal year 1937 as the channel is considered adequate for

existing commerce; however, the sum of \$79,039.70 is required for refundment to the municipality of Ponce, P. R., for its contribution for new work, in accordance with River and Harbor Act of August 30, 1935. The sum of \$60,000 can be profitably expended during the fiscal year 1937 to restore project dimensions throughout the completed section of the project.

Cost and financial summary

Cost of new work to June 30, 1935	1	\$99,126.95
Cost of maintenance to June 30, 1935		37,224.48
		136,351.43
Total cost of permanent work to June 30, 1935		136,351.43
Net total expenditures		136,351.43
Total amount appropriated to June 30, 1935		136,351.43

¹ In addition, \$99,126.95 was expended from contributed funds.

Fiscal year ending June 30	1931	1932	1933	1934	1935
Cost of new work	\$56,351.36	\$39,605.20	\$1,700.85	.....	.....
Cost of maintenance	.....	30,394.16	5,938.06	\$103.52	.....
Total	65,351.36	69,999.36	7,638.91	103.52	.....
Total expended	39,762.43	86,562.52	7,682.90	112.92	.....
Allotted	73,400.00	5,000.00	2,355.89	—4.46	.....

Amount (estimated) required to be appropriated for completion of existing project ²

	\$373,000.00
--	--------------

Amount that can be profitably expended in fiscal year ending June 30, 1937:	
For new work ²	79,039.70
For maintenance	60,000.00
Total	139,039.70

² Includes \$79,039.70 refund to local interests.

(To be continued)



BAJO LA EGIDA DE LA CONSTITUCION

Por *Rafael Arjona Siaca*
(Conclusión)

Economistas que han dedicado considerable tiempo a estos estudios estiman que un presupuesto de subsistencia incluye, no sólo productos alimenticios en cantidad y variedad suficientes para proporcionar una dieta balanceada, realmente nutritiva, sino también un albergue de suficiente amplitud, ventilado, resistente, embellecido en sus alrededores con un pequeño jardín, dotado de un pequeño huerto; la materia necesaria para la preparación de alimentos, —carbón, gas o electricidad—; fuerza eléctrica para la iluminación y las demás necesidades del hogar; ajuar decente, facilidades sanitarias y agua potable pura en éste; refrigeradora o servicio de hielo en aquellos sitios en que no lo haya de fuerza eléctrica; medios rápidos de locomoción, y de comunicación, radio, servicios de prensa y de biblioteca; ropa para las horas de trabajo y para las de asueto, calzado, mantas; educación, servicios médicos, farmacéuticos y de hospitalización —doctores en medicina, cirugía, dentistas, clínicas, enfermeras, medicinas—; y recreo —parques, balnearios, playas, deportes—, el hacer posible el disfrute de todo lo cual, sin que ninguno de esos detalles envuelva lujo alguno, por cada familia, debe ser meta hacia la que oriente sus actividades toda comunidad civilizada.

Si no fuere ello posible de momento y en su totalidad, por las evidentes limitaciones que representan las actuales circunstancias, el Estado tiene el deber de orientarse hacia el aseguramiento de un mínimo nivel, decente y justo, de existencia, a todos sus ciudadanos, bien como resultado consiguiente a la explotación de las empresas privadas, cuando éstas proporcionen trabajo permanente, estable y asegurado, a la población del país, o bien proporcionando ese trabajo el Estado mismo, mediante su acción directa en el funcionamiento de dichas empresas. Esto último, desde luego, significará la penetración de la comunidad en el campo de los negocios; pero el hecho no es nuevo. En Puerto Rico, por ejemplo, el Estado, es decir, la entidad política integrada por los ciudadanos residentes del país, explota el negocio del telégrafo, de la fuerza eléctrica, de la Lotería; tiene opción a la adquisición de las propiedades de varias "utilidades públicas" para cuando venzan las franquicias que el propio Estado les concedió, e interviene directamente en la regulación del negocio de hipódromos y demás deportes. Todavía más: el Estado Insular, es, en cierto sentido, el dueño único, absoluto y supremo de toda la propiedad inmueble ubicada dentro de su territorio, y de la mayor parte de la de carácter mobiliario. El Estado la confía o deposita en poder de sus constituyentes, mediante normas jurídicas reguladoras de su tenencia y transmisión, y quien no satisfaga al Tesoro de la Comunidad el tributo con que ésta condiciona su de-

pósito pierde el derecho a retenerlo. De eso, a explotar el Estado, en caso necesario, su propiedad, ideológicamente, —y prácticamente también— no hay sino un paso, que puede y que debe ser dado cuando los depositarios dejen de reconocer la función social de la propiedad y se convierta la concentración y el uso indebido de ésta en fuente de privilegios y granjerías desafiantes de los poderes públicos, y en obstáculo, rémora y motivo de perturbación social.

Pongamos todos manos a la obra y no eluda ninguno de nosotros la responsabilidad de asumir su indeclinable obligación en la tarea. La preparación profesional es asimismo un bien del que son depositarios quienes lo posean, y del cual no puede valerse el poseedor para su exclusivo lucro personal, con prescindencia de la función social inherente a su posesión. La mejor forma de cumplir con esa responsabilidad es la de contribuir a la formación de un estado de conciencia pública, iluminado y comprensivo, para los avatares del inmediato porvenir, siempre prestos a contrarrestar serenamente las torpes resistencias del privilegio encastillado. Así contribuiremos a evitar que en cualquiera de las futuras alternativas políticas de nuestro pueblo, su forma de gobierno y su régimen económico sigan la huella moral del pueblo eslavo, con el que la visionaria inspiración de Tocqueville vinculó, hace cien años, al pueblo de Norte América, como compartiendo entre ambos la hegemonía del mundo.

Probablemente el misterioso péndulo ideal que marca la trayectoria de las reivindicaciones humanas iniciará en Rusia un movimiento de regreso al imperativo centro de gravedad moral que jamás puede abandonarse por mucho tiempo, en un consciente esfuerzo de conciliación, por los fueros del bienestar y la felicidad del pueblo ruso. Colaboremos, por nuestra parte, para que el péndulo, en esta tierra de América, descienda también hacia el centro, con sereno ritmo, desde su posición derechista extrema, y que se estabilice allí, sin que pueda, por inercia, en un momento dado, correrse perturbadoramente hacia los puntos lejanos de la izquierda. Cualquiera que sea el resultado de las experimentaciones sociales en otras tierras, rindamos nosotros nuestro esfuerzo de colaboración incesante y cordial porque los postulados morales de la Declaración de Independencia y del preámbulo de la Constitución federal sean, allá en el Continente y aquí en el peñón nativo, luminoso fanal que derrame su luz orientadora, cual la de una rediviva estrella de Belén, sobre un pueblo anheloso de mayor fraternidad cristiana, y no funerario resplandor de fuego fatuo, flotante sobre un inmeso campo-santo de vivos que perdieron su esperanza y su fe en la libertad

La Filosofía del Mercadeo Cooperativo

Por E. G. Nourse (1)

NOTA: *Con este trabajo se inicia la serie de artículos que publicará la Unión Panamericana sobre cooperativas, en cumplimiento de una resolución de la Séptima Conferencia Internacional Americana. Los estudios sucesivos tratarán sobre el mercadeo cooperativo de productos determinados, tales como frutas, algodón, granos, leche, carnes, etc.*

La Oficina de Cooperación Agrícola de la Unión Panamericana distribuirá estos trabajos a medida que vayan apareciendo entre los interesados que los soliciten.

Es probable que la gran mayoría de los miembros de las sociedades cooperativas de los Estados Unidos se mostrarían confusos si se les preguntara cuál es la filosofía del movimiento cooperativa, pues no se consideran ni desean que se les llame filósofos. Y si uno cambia la pregunta y les pide que expliquen cuáles son las teorías económicas bajo las cuales se rige la organización a que pertenecen, lo que hará simplemente es complicar más la cuestión; pues ellos juzgan al teórico como un académico de ideas vagas, y en cambio se consideran hombres eminentemente prácticos concretados a hacer frente a los problemas del comercio diario.

Sin embargo, la organización de un negocio en forma cooperativa se diferencia distintamente de las formas no cooperativas; pues las primeras tienen su origen y se desarrollan porque sus directores y miembros han abrigado ciertas creencias con respecto al proceso económico que

y en la justicia.

Y teniendo siempre en mente que es prácticamente inútil sin libertad económica la libertad política y, sin ambas, la justicia un mito, no olvidemos, en el cumplimiento de nuestras responsabilidades ciudadanas, personales y colectivas, las memorables palabras del pensamiento universal de Lammennais, vertidas hace un siglo para toda la humanidad:

“He who asketh himself how much justice is worth, profaneth justice in his heart; and he who stoppeth to calculate what liberty will cost has renounced liberty in his heart. Liberty and Justice will weight you in the same balance in which you have weighed them. If there be a people on earth who think less of Justice and Liberty than the laborer does of his harvest, or the workman of his daily bread, or the mariner of his repose, or the soldier of his glory: build around that people a high wall that their breath infest not the rest of the world”.

debe regir y la manera de conducir el negocio para el mayor beneficio de todos.

Si uno leyera las once colecciones de actas anuales del Instituto Norteamericano de Cooperación, probablemente encontraría que nueve décimas partes de lo escrito son las palabras de cooperadores activos y “prácticos”. Pero al final no podría evitar llegar a la conclusión de que existe una doctrina económica de caracteres distintamente interesantes y vitales que han ido creciendo y desenvolviéndose entre estos arquitectos y constructores del movimiento cooperativo, y habiendo tenido el privilegio de asistir a todas menos una de las sesiones anuales del Instituto de Cooperación, estoy convencido de que la única manera en que el movimiento cooperativo puede alcanzar sus verdaderas posibilidades y que las asociaciones cooperativas pueden funcionar eficazmente para el beneficio comercial de sus miembros, es que los directores escudriñen y discutan la filosofía del movimiento y diseminen estos conocimientos entre todos ellos. Como veremos muy pronto, esto es particularmente cierto debido a la relación tan distintiva que tiene cada participante de un negocio cooperativo en su maquinaria administrativa. Los miembros ordinarios no tienen necesidad de conocer y entender la organización de los negocios corporativos para poder hacer sus transacciones por conducto de las corporaciones. Pero los cooperadores no sólo deben comprender sino adherirse tenazmente a los principios cooperativos si desean que sus asociaciones prosperen y mantengan su carácter económico y social distintivo.

El movimiento cooperativo es tan viejo como la revolución industrial, y ha crecido paralelamente a ella, o, podría decirse, como una protesta en contra del sistema capitalista industrial. Generalmente se considera que tres principios fundamentales determinan su carácter distintivo: (1) Se esfuerza por dar “servicio al costo” a sus miembros antes que beneficiarse del negocio con el público en general. El servicio de un grupo organizado se considera como un medio para obtener el máximo de eficacia con mínimo de desperdicio. (2) Insiste en que los beneficios pecuniarios se distribuyan al miembro *como productor*, después de deducir solamente el interés del capital al tipo que compite, y los salarios y jornales de los trabajadores. (3) Mantiene el control democrático del negocio por todos los participantes en él.

SERVICIO Y ECONOMIA

La sociedad cooperativa es una forma de organización

(1) *Director del Instituto de Economía, The Brookings Institution, Washington, D. C.*

comercial que se adapta peculiarmente a las necesidades de la agricultura. El cultivo de la tierra se practica casi universalmente en pequeñas unidades, las cuales aunque pueden atender al aspecto del negocio que se refiere a la producción, son decididamente ineficaces al tratar de resolver los problemas de distribución que se le presentan al agricultor debido a las condiciones creadas por el sistema económico moderno.

A pesar de que existen, naturalmente, muchas unidades comerciales y sociedades de organización privada que se dedican al mercadeo de productos agrícolas, el agricultor no ha visto sus necesidades cubiertas satisfactoriamente por dos razones. Primero, porque considera que estas agencias no le dan la cantidad y clase de servicio en el mercado que él requiere. Segundo, porque comprende que el costo del servicio o el margen de beneficio entre lo que el productor recibe y lo que el consumidor tiene que pagar es muy alto, reduciendo, por lo tanto, los ingresos del productor o en otra forma desanimando el uso del producto. Hasta cierto punto los efectos se sienten generalmente en ambas direcciones.

Las quejas que por la falta de servicio tiene el agricultor contra las agencias comerciales de mercadeo corrientes, se relacionan primordialmente con productos especiales, en particular con aquellos que son nuevos en el mercado y requieren esfuerzos extraordinarios para promulgar su venta, si las salidas del producto van a aumentarse al paso que crezca la producción. De aquí que en varias ocasiones en nuestra historia los productores de arándanos, toronjas, nueces pecanas, aguacates, y diversos otros productos han llegado a la conclusión de que los distribuidores comerciales particulares estaban satisfechos con manejar sus negocios dentro de las líneas establecidas y en la forma acostumbrada sin poder o sin querer hacer los esfuerzos adicionales o alterar los sistemas en las distintas formas necesarias para conseguir desarrollar completamente las posibilidades mercantiles de su producto en particular. En consecuencia, los productores han dicho que ellos deben unirse para crear una agencia de mercadeo que no se ocupe del manejo de aquellos productos que con más facilidad encuentran mercado en la forma más cómoda, sino que dedique su atención exclusivamente a su propio producto tratando todo lo posible, por acucia e ingenio, de encontrarle o crearle salidas lucrativas.

Aun en el caso de los viejos y bien establecidos sistemas de producción de los artículos principales, se ha desarrollado la misma tendencia, que ha traído como consecuencia el establecimiento de importantes empresas cooperativas. De esta manera se originó la grande e importante organización "Land O' Lakes", para la venta de manteca, con el propósito expreso de desarrollar un mercado de gran demanda que deje premios, basado en certificaciones federales de calidad para el producto. La "National Livestock Marketing Association" ha sido la iniciadora de un servicio directo del ganadero al engordador y ha dado énfasis al servicio personal en su frase "en manos de

un amigo desde el principio hasta el fin". Las cooperativas de algodón y tabaco se organizaron mayormente con el propósito de ver que los productores de las mejoras calidades de estos artículos recibieran los premios que sus productos demandaban en los mercados centrales. Numerosas cooperativas han desarrollado nuevos métodos de almacenamiento, manejo, empaque, embarque y anuncio de su producto y aún para la producción del mismo, que ha traído como consecuencia el mejoramiento de la calidad, la reducción en el costo, o de otra manera ha facilitado el movimiento del artículo en el mercado.

La segunda de las razones que han motivado la organización de empresas de mercadeo cooperativo es tan obvia que no necesita extensa discusión. Los productores se han convencido de que había mucha duplicidad de esfuerzo, muchas agencias de venta y demasiada competencia en el costo del servicio o demasiado control del negocio de parte del comercio en grande escala, para permitirles obtener el servicio requerido sobre una base mínima de gasto. Las pérdidas que en este campo ocasiona el deseo tenaz por conseguir los mayores beneficios posibles, ha sido el tema de discusiones interminables en las regiones rurales y ha contribuido más que ninguna otra influencia a la vida y persistencia del movimiento cooperativo. El agricultor dice: ¿Por qué razón sostener a siete compradores locales de ganado, que recorren el país en automóviles que no podría comprar yo, tratando cada uno de recibir un poco más de la parte que le corresponde de un negocio que económicamente ocuparía a un hombre? Ya que de todas maneras nuestro ganado se transportará todo de este punto, ¿no sería prudente nombrar a un solo agente que se ocupe de escoger los días convenientes para transportarlo y despacharlo al mercado con un minimum de esfuerzo y de tiempo consumido?"

De igual manera y en numerosas ocasiones las regiones fruteras han organizado e integrado el negocio de toda una región productora por medio de agencias de coordinación, beneficio y distribución de alta eficiencia. En esta forma han eliminado el desperdicio que trae la competencia tanto en el punto local de embarque como en los mercados centrales y de reventa. Más aún, estas agencias son las representantes del productor y dueño de los artículos y, por lo tanto, es probable que sean más tenaces en sus esfuerzos para reducir los gastos y el despilfarro en el manejo del producto, y de mejorar su calidad y buscarle más salidas que el revendedor que trabaja a comisión con la idea en mente de que la sociedad desarrolla una forma práctica de organización y está dispuesta a pagar por la habilidad técnica.

"Si examinamos estas situaciones varias desde el punto de vista de la economía y eficiencia, parece ser que las posibilidades de mejoramiento que ofrece la cooperación son cuatro: (1) Se propone evitar la duplicación innecesaria de equipo, de sollicitación y de personal, que no aumentan el negocio ni mejoran el servicio sino que simplemente afectan la distribución del negocio entre individuos

y compañías. (2) Promete reducir el esfuerzo y mejorar los resultados identificando los intereses del patrón con la asociación que él supone existe para servirle más bien que para explotarle. (3) Está designada para formar unidades organizadas lo bastante grandes para efectuar el regateo con destreza y energía. (4) Esta entidad organizada en grande escala espera, por medio de agencias educativas o por las actividades de sus miembros constituyentes, reaccionar en tal forma que la producción se ajuste mejor a la demanda y así estabilizar toda la industria en que se ocupa el grupo que la forma." (2)

En lo que se ha dicho hasta ahora, se ha hecho énfasis en la cooperación como medio de aumentar la economía y la eficacia en los procedimientos técnicos para el manejo de los productos agrícolas. Acabamos de anotar, sin embargo, que la idea de eficiencia incluye todo aquello que produce mejores precios. En su deseo de procurar mayores beneficios, una sociedad cooperativa no sólo trata de mejorar los sistemas que se refieren al manejo físico de sus productos, sino que también se esfuerza en mejorar los métodos y prácticas comerciales. Procura evitar que los mercados se inunden en cuyo caso los precios tienden a bajar, y por lo tanto pone gran énfasis en la igualación del abasto, tanto geográficamente como en la cuestión de tiempo. Algunas de las cooperativas más grandes se han metido en operaciones algo extensas de almacenamiento y acaparamiento de productos principalmente con la idea de evitar cambios en los precios, pero a veces calculando poder ejercer presión unida que traiga un aumento en los precios que perdure por largo tiempo en el futuro.

Estas prácticas presentan hoy día uno de los problemas más difíciles de la filosofía cooperativa. ¿Hasta qué punto debe utilizarse la habilidad y el poder de las grandes sociedades cooperativas para extraerle al consumidor el máximo de lo que puede obligársele a pagar? ¿Cobraremos todo lo más que pueda soportar el comercio, o será mejor seguir una política más moderada que sea en verdad compatible con la política constructiva más amplia tanto para los propios productores como para nuestra economía entera?

Por motivo de la campaña que con tanta agresividad llevaron a cabo las sociedades cooperativas que funcionan en grande escala, y que se extendió por todos los Estados Unidos durante el año de 1920 bajo el nombre de "mercadeo de productos", hubo sin duda un cambio en el modo de pensar con respecto al movimiento cooperativo que tendía hacia la aceptación de la idea de algo que se asemejaba al poder del monopolio. Considerando los hechos se puede ver perfectamente claro que estas cooperativas se extralimitaron en sus facultades y atribuciones; acapararon los productos para exigir precios más altos de los que el mercado podía soportar, estimularon la producción es-

pecialmente entre aquellos productores que no pertenecían a las cooperativas, y de esta manera sufrieron pérdidas y muchos de ellos fracasaron debido a la presión causada por las existencias acumuladas y llevadas al mercado en años subsiguientes.

Por la lección recibida como resultado de esta experiencia, la mayoría de los proponentes de esta clase de organización mercantil se dieron cuenta de que las cooperativas no pueden tener éxito siguiendo una política de competencia de precios tan agresiva, a menos que no puedan contar con la ayuda de todos o por lo menos de una mayoría fuerte de los productores. Por consiguiente, la campaña no se encaminó hacia una política de precios más módicos sino hacia formas de organización más fuertes. En particular, se solicitó el apoyo del gobierno por medio de crédito, y en otras formas para retener las existencias sobrantes. Esta filosofía de mercadeo cooperativo fué finalmente incorporada en la Ley de Mercadeo Agrícola de 1929, que estableció una Junta Federal Agrícola como suplemento de las sociedades cooperativas existentes. Esta Junta estaba designada a hacer tres cosas: (1) Estimular y ayudar a los productores a formar organizaciones cooperativas que se extendieran por todo el país; (2) proporcionar a estas extensas agencias cooperativas crédito liberal del gobierno a tipos bajos de interés; (3) suplementarlas con "corporaciones de estabilización" ideadas para mantener o encarecer los precios haciéndose cargo de aquellas existencias sobrantes que pudieran acumularse debido a las intensas campañas para mejorar los precios, permitidas y hasta patrocinadas por la Junta Agrícola.

Las dificultades con que se tropezó la Junta Agrícola y las pérdidas sufridas fueron desde luego grandemente exageradas debido a la depresión económica general que comenzó a sentirse solamente unos pocos meses después de aprobarse la Ley de Mercadeo Agrícola y que aumentó severamente por varios años. Sin embargo, era perfectamente obvio que las cooperativas no podían llevar a cabo ninguna política para fijar los precios ni aún con el apoyo más fuerte del gobierno, a menos que no fuera reforzada por algún plan para el control de la producción. En realidad la Ley de Ajuste Agrícola ha seguido la lógica de este paso, quitando de manos de las sociedades cooperativas de mercadeo el problema del abastecimiento total y dejando a las cooperativas libres, si se aprovechan de la oportunidad, para volver a las limitaciones tradicionales de su esfera de actividad.

Esta idea tradicional es que una cooperativa simplemente debe tratar de distribuir el producto de sus miembros en la forma más económica y eficiente posible, dentro de un período normal de venta, sin intentar hacer operaciones en grande escala, ni acaparar los productos por largo tiempo, exponiéndose así a que se le acuse de intento monopolístico, y arriesgarse a sufrir pérdidas calculando mal el curso que puedan tomar los precios durante un período muy largo. Es evidente que tales operaciones inyectan el elemento especulativo en las actividades de la

(2) Edwin G. Nourse, "The Legal Status of Agricultural Cooperation," pp. 14 - 16.

cooperativa, mientras que la filosofía tradicional del esfuerzo cooperativo es evitar estrictamente la especulación. En efecto, no es mucho decir que el movimiento cooperativo se desarrolló como una protesta contra el elemento especulativo en las organizaciones comerciales particulares.

Resumamos pues la fase operativa de la organización cooperativa diciendo que se esfuerza por desarrollar la mayor economía y eficiencia limitando su campo de acción al servicio exclusivo de sus miembros constituyentes y administrando sus negocios en tal forma que no haya ni competencia ni especulación.

Esta manera de aumentar la solidaridad en la organización y la integración de las diferentes etapas en el proceso económico del productor al comprador, tienen gran potencialidad como pauta económica para cada una de las unidades activas sin destruir la libertad de la iniciativa individual. Mientras que los productores agrícolas son por lo regular indiferentes y aún hostiles a los esfuerzos que

para la elaboración o distribución de los productos ejercen las agencias de fuera, con el fin de determinar la cantidad y calidad del artículo producido y el tiempo y modo de llevarlo al mercado, su actitud con sus propias agencias distribuidoras es, probablemente, mucho más conforme y constructiva. Este resultado dimana de los factores psicológicos envueltos en la situación, y está así entrelazado con las otras dos grandes fases de la filosofía cooperativa, o sea, el "carácter equitativo" de esta forma de sociedad mercantil. Ya hemos anotado que la cooperación busca hacer más eficiente el manejo y la venta del producto. Analicemos ahora su afirmación de que es una organización de forma superior tanto social como psicológicamente. Esta reputación se basa en la insistencia de emplear métodos no capitalistas para la distribución de los beneficios pecuniarios y de mantener la organización bajo un control democrático.

(Continuará)

GEOLOGIA DE PUERTO RICO

Por Howard A. Meyerhoff

(Traducción por Martín López Sanabria, C. E.)

CAPITULO VIII (Continuación)

EL LITORAL CONTEMPORANEO

La costa de Puerto Rico está tan íntimamente ligada a los movimientos diastróficos relativamente recientes, que una discusión de la primera no puede emprenderse separadamente sin considerar la segunda. La elevación de la costa indica la naturaleza de los movimientos ocurridos en épocas recientes; y un estudio detallado de las características de la costa revela el hecho de que las alteraciones del nivel se han seguido unas a otras tan rápidamente especialmente desde el Pleistoceno, que los procesos regulares de desgaste y arrastre por las olas no han podido progresar muy lejos en sus funciones normales. El orden de sucesión de los movimientos diastróficos no ha sido aún delineado por entero, pero varias de sus fases más importantes, tratadas en el capítulo sobre Fisiografía, se examinan a continuación:

Los rasgos característicos del litoral contemporáneo empezaron a cobrar forma durante las postrimerías del Pleistoceno. A los levantamientos transitorios, quizás relacionados con la retirada de las aguas del océano durante la era glacial de Wisconsin, sucedieron fenómenos que causaron la formación de un banco de arena, separado hacia el mar una corta distancia de la playa, y que corría paralelo a la costa Norte de la isla por toda su extensión. El banco parece haberse formado a lo largo de toda la costa Norte, y probablemente se extendió hacia el Este hasta Culebra, y quizás más lejos. Al mismo tiempo, el levantamiento

afectó de manera muy distinta la porción marginal de la plataforma submarina que se extiende al Sur de Vieques e Islas Vírgenes. Esa porción de la plataforma parece que originalmente estuvo sumergida y presentaba en su borde, creciendo vigoroso y joven, un arrecife de coral. Al bajar el nivel de las aguas, murieron los organismos que componían el arrecife, y hay muy poca evidencia del resurgimiento de la vida orgánica sobre esta extensa y sinuosa sierra, aunque es difícil concebir que un sitio tan favorable a la actividad orgánica haya permanecido todo este tiempo inhabitado.

Los vientos alisios arrastraron prontamente las arenas calcáreas, formando dunas, sobre la barrera construída por las olas en la playa de todo el litoral norte, y de esta manera se desarrolló la formación de San Juan. El retorno de las aguas provenientes del deshielo de las capas de Wisconsin causó la inmersión parcial de las dunas y los depósitos del banco de arena; y la inmersión se complicó más tarde con la leve inclinación surgida hacia el Este. El movimiento, como se ha dicho, fué probablemente una continuación de los cambios diastróficos que cerraron la era Terciaria; y la pequeña cantidad ocurrida en el corto período de tiempo que estamos considerando parece haber sumergido finalmente bajo el nivel del mar toda la región llana que se halla al presente al Este de Puerto Rico. En una época anterior, es indudable que ocurrió alguna inmersión marginal, pero los cambios del post-Pleistoceno establecieron las relaciones entre el mar y la tierra tal

·loq uaeææææ qmoa

La formación de San Juan ha ejercido influencia considerable en el desarrollo del litoral norte de Puerto Rico. Su composición calcárea y la parcial inmersión sufrida muy pronto después de su deposición, causaron su consolidación en una firme calcarenita. Como una roca endurecida que es, ha logrado resistir el ataque de las olas a pesar de estar tan expuesta, y a su persistencia se debe la larga vida de las lagunas que se formaron entre ella y la tierra firme, que habría sido mucho más corta de haber sido distintas las circunstancias. En la actualidad, estas lagunas son todavía tierras pantanosas, en las cuales aún quedan algunos cuerpos de agua estancada, pero sus características actuales también se deben a cambios más recientes operados en la posición de la costa.

Los movimientos sub-siguientes han sido complejos, y es muy difícil aislarlos en sus varios componentes. Ha ocurrido en general una sumersión de proporciones moderadas, y aún el reciente levamiento, a pesar de ser considerable en la región Sur de la Isla, no ha logrado eclipsar los efectos de la que podríamos llamar uniforme depresión general. La porción más baja de los valles fluviales se convirtió en estuarios, muchos de los cuales se han ido llenando desde entonces, por los crecientes deltas y los aluviones de avenidas que vacían en ellos los ríos. Casi todos los grandes ríos de Puerto Rico se caracterizan por las anchas llanuras de aluvión, que conmemoran esta etapa de la historia geológica reciente de la Isla. En las Islas Vírgenes, donde los ríos son cortos e intermitentes, todavía existen bahías abiertas. En ellas, los depósitos son acumulados cerca de su nacimiento, formándose bancos de arena que atraviesan las bahías y le dan un singular aspecto de rectángulos. La sumersión también produjo muchas pequeñas islas de las del grupo de las Vírgenes, y las corrientes del litoral, arrastrando el material desgastado por las olas, han formado bancos que las unen a algunas de las islas mayores. Está tan ligada en las Islas Vírgenes esta fase de la inmersión con el movimiento general de depresión que sepultó todas las regiones bajo el nivel del mar, que es imposible separar ambas por completo, y no existe razón para pensar que envolvieron alteraciones de nivel distintas y separadas.

En Puerto Rico la sumersión sepultó algunas de las vertientes divisorias de las cuencas, formando islas que se han ido después uniendo a la tierra firme como resultado de los bancos de arena. El Cabo de San Juan suministra uno de los más interesantes ejemplos, pues se halla conectado en la actualidad con la costa Este, al Norte de Fajardo, por una ancha extensión de arena, y con la costa Norte, cerca de Luquillo, por un banco mucho más estrecho. Entre estos dos depósitos litorales se encuentra una laguna de poca profundidad, atravesada en su centro por un arrecife irregular que asoma moderadamente. Este arrecife floreció entre la pequeña isla y la tierra firme hasta que los bancos de arena, o tombolos, como los llaman los italianos, lo aislaron de las olas del mar. Privados de su principal fuente de manutención, los corales que formaban

el arrecife libraron probablemente una desesperada batalla por la existencia hasta que los levantamientos más recientes elevaron el arrecife moderadamente sobre el presente nivel de la laguna. No lejos hacia el Oeste, la Punta de San Diego ha sido atada a la tierar firme por un doble tombolo, pero estas dos pequeñas islas que hemos dado como ejemplo, constituyen, con muy pocas más, las únicas de esta índole que se encuentran alrededor de Puerto Rico.

Entre los otros rasgos característicos que se atribuyen a esta etapa de la sumersión se encuentran las bahías, que son típicas de las distintas porciones de la costa. La laguna que se extendía entre la formación de San Juan y la antigua costa se ahondó; las olas del Atlántico quebraron en varios sitios los antiguos depósitos de dunas; y en un pequeño número de sitios se formaron puertos protegidos. El mejor de ellos en la actualidad es el puerto de San Juan, parcialmente circundado en la abertura que da hacia el mar, por afloramientos de la calcarenita de San Juan. Aparentemente, ha permanecido abierto porque no hay grandes ríos que desde el Sur vacíen en este, pero los depósitos provenientes de los ríos y lagunas circundantes lo van cerrando por el Este y por el Oeste, y una cinta estrecha de material sedimentario se mueve lentamente hacia el puerto por el Sur. Indudablemente estos depósitos continuarán ensanchándose, y desde el punto de vista del geólogo, la vida del puerto no será larga, a menos que sea extendido por medios artificiales tales como el dragado.

En la costa Sur de la Isla, varios de los puertos, entre estos las bahías de Guánica y Guayanilla, se han formado entre valles contiguos de los que ocupan la tierra baja del interior, entre las calizas del Terciario y las rocas anteriores. En el caso de la bahía de Guayanilla, el origen es algo más complejo, pues el agua cubre una extensa depresión que parece haber sido cavada en la caliza de Ponce, por el Río Yauco, antes de que ocurriera la sumersión. A tres kilómetros de la costa Sur, poco más o menos, el río vira abruptamente a ángulo recto, y sigue la dirección de la caliza por una distancia de siete u ocho kilómetros, antes de encontrar salida al Caribe. El ancho valle, la parte más baja del cual se encuentra actualmente ocupado por la bahía, pudo haber sido cavado en una región más blanda, pero no hay duda alguna de su origen subsiguiente. La bahía de Aguirre, entre Salinas y Guayama, puede ser de procedencia similar, pero las rocas infrayacentes están tan obscurecidas por depósitos recientes, que se hace difícil determinar sus relaciones con el régimen geológico circundante. Al Oeste de la bahía afloran rocas calcáreas del Supra-Cretáceo, formando montículos aislados y que están alineados con la Península que rodea la bahía. De la posición que ocupa se deduce que el puerto se formó sobre las rocas blandas del Cretáceo, parcialmente bordeadas por los montículos de caliza. Una situación topográfica análoga, que se encuentra a una mayor elevación, en la vecindad de los Baños de Coamo, sugiere también esta misma interpretación.

(To be continued)

JUL 15 1936

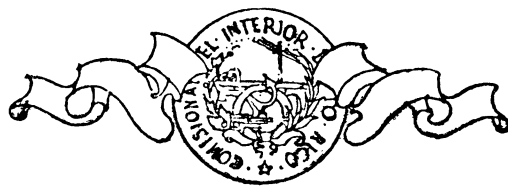
REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO



Carretera Mayagüez al Sanatorio.

Junio, 1936

Año XIII



Número VI

PORTO RICO LINE

VAPORES CORREOS AMERICANOS

El más eficiente y rápido servicio de vapores entre New York y Puerto Rico para el transporte de pasajeros y carga.

Preferido por su experiencia durante 40 años de servicio sin interrupción.
Para informes diríjase a:

THE NEW YORK AND PORTO RICO STEAMSHIP COMPANY

708 Canal Bank Building, New Orleans, La.
Foot of Wall Street, New York, N. Y.
Muelle No. 1, Tel. 671. — San Juan, Puerto Rico

BULL LINES

SEVICIO SEMANAL DE CARGA
NEW YORK-PUERTO RICO Y VICEVERSA
SERVICIO REGULAR DE PASAJEROS
Y CARGA

BALTIMORE-PUERTO RICO Y VICE-VERSA
PUERTO RICO-NORFOLK Y PHILADELPHIA
SERVICIO INTERANTILLANO

Pasaje y Carga

PUERTO RICO — SANTO DOMINGO
(UNICO SERVICIO BISEMANAL DE MUELLE
A MUELLE)

SERVICIO SEMANAL ENTRE PUERTO RICO
E ISLAS VIRGENES

BULL INSULAR LINE INC.

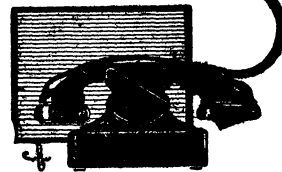
Ponce Mayagüez Arcibo
MUELLE NO. 3. TEL. 2060 SAN JUAN



POR
TELÉFONO
LAS MILLAS
SE MIDEN
EN MINUTOS

*La distancia
más corta en-
tre dos puntos
es la Larga
Distancia*

USE LARGA DISTANCIA



PORTO RICO TELEPHONE COMPANY

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Director:

RAMON GANDIA JR.

AÑO XIII

JUNIO DE 1936

NO. VI.

S U M A R I O

<i>Thirty Fifth Annual Report of the Governor of Puerto Rico (Continued)</i>	1307
<i>La Geología de Puerto Rico (Continuación) Por Howard A. Meyerhoff</i>	1311
<i>Las Rocas de Puerto Rico Por Horatio C. Ray (Ingeniero de Minas del Negociado de Minas en P. R.</i>	1314
<i>Report upon the Improvement of Rivers and Harbors in the Puerto Rico District (Continued) Por E. D. Ardery, Lieut. Colonel Corps. of Engineers, U. S. A. in charge</i>	1317
<i>Ley No. 78</i>	1321
<i>Puerto Rico puede y debe Fomentar las Industrias</i>	1322
<i>Filosofía del Mercado Cooperativo (Conclusión) Por E. G. Nourse</i>	1326



WAR DEPARTMENT

UNITED STATES ENGINEER OFFICE
WRECKS 1|84.8 Puerto Rico District
San Juan, P. R.

June 17, 1936

— PUBLIC NOTICE —

TO WHOM IT MAY CONCERN:

WHEREAS the following listed vessels apparently have been abandoned in navigable waters of the United States, notice is hereby given that unless these wrecks are removed by the owners within thirty (30) days from June 17, 1936, they may be removed by the United States under authority of law.

S.S. PEDRITO, located on Great Bank, San Juan Harbor, 800 feet east of entrance to Cataño Bay.

S.S. INDEPENDENCIA, 800 feet east of the Pedrito.

Coal Elevator LIBERTAD, 800 feet east of the Pedrito.

Motor Ship Cerrito, 1000 feet south of the Pedrito.

Offers to accomplish the entire removal of any, or all, of those wrecks, free of cost to the United States, will be received here until 3:00 p. m., July 17, 1936. In the event that any offers are tendered, that offer considered to be in the best interest of the United States may be accepted by the District Engineer. In such case performance bonds, or the temporary deposit of United States securities in lieu thereof, will be required to save the United States from any cost in connection with a final disposition of these vessels.

Any award of contract exceeding \$2,000 in amount, complementing this invitation, shall be made subject to the provisions of the act approved August 24, 1935 (Public No. 321, 74th Congress), entitled:

“AN ACT

Requiring contracts for the construction, alteration, and repairs of any public buildings or public work of the United States to be accompanied by a performance bond protecting the United States and by an additional bond for the protection of persons furnishing material and labor for the construction, alteration, or repair of said public buildings or public work.”

The right is reserved to reject any or all offers.

W. J. TRUSS,
Associate Engineer,
Assistant in Charge.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Públicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior.

OFICINAS:
Depto. del Interior.
San Juan, P. R.

Director:
RAMON GANDIA JR.

SUSCRIPCION ANUAL
\$6.00

Entered as second class matter at San Juan, P. R., Jan. 2, 1924 at the Post Office under the Act of March 3, 1879

AÑO XIII

JUNIO DE 1936

NO. VI.

Thirty-fifth annual report of the Governor of Puerto Rico

(Continued)

INSULAR RACING COMMISSION

Two race tracks, Las Monjas Racing Club and Quinta-na Racing Park, were operated this year under the supervision of the Racing Commission. The tracks alternated their racing days which were a total of one hundred and nine. Four events for native bred horses and three for imported horses were run each day.

As a result of this sport the industry of breeding horses is rapidly developing in Puerto Rico as a business enterprise, its produce for the year numbering 55 colts, the great majority being pure blooded, as against 24 for the previous year. These colts have an average market value of eight hundred dollars, and some of them have sold, as yearlings, for as much as fifteen hundred dollars, 21 thoroughbred race horses were imported during the year, almost all of them from the United States. This figure was 47 for the previous year. There were also imported from the United States a great many brood mares, most of them in foal.

The income of the Commission for the year amounted to \$41,528.86, and by the most rigid economies it liquidated its budget with a deficit of \$1,679.93. The Com-

mission's expenses are paid out of the fees it collects.

The revenues derived from racing by the insular government and charitable institutions and for other similar purposes were as follows: \$87,741.15 for the general fund of the Insular Government as a result of the 10 percent tax deducted from the "pool" and \$16,654.43 as a result of the discount on the money wagered in the "bancas"; \$8,450 for charitable institutions, \$4,754.97 for the construction of pavilions in the Insular Sanatorium for tuberculosis, \$18,217.96 for the prophylaxis of tuberculosis in children, \$12,145.30 for the prevention of tuberculosis in children of school age, and \$24,806.97 for school lunch rooms. Total for all purposes \$172,770.78.

SUPPLIES, PRINTING, AND TRANSPORTATION

The activities of the Bureau of Supplies, Printing, and Transportation of the office of the Executive Secretary have experienced a considerable increase as compared with those of the previous fiscal year, due to the influenza epidemic, the extension of main electrical transmission lines on the part of the Utilization of the Water Resources, and new activities in several departments, such as the

creation of the lottery in the Treasury Department, the Industrial Research Bureau in the Department of Agriculture and Commerce, the antituberculosis hospitals in Ponce, Mayagüez and Guayama, the expansion of the Antituberculosis Sanatorium at Río Piedras, and the creation of antituberculosis centers and public-health units under the Department of Health. These new activities will permanently increase the work of this Bureau.

Total volume of business for the year was \$2,769,018.15, representing an increase over the preceding year of \$390,130.05, or 16.4 per centum. Total salaries and other expenses amounted to \$56,674.22, representing an operating cost of 2.04 per centum. These expenditures were covered with a budgetary appropriation of \$11,250 and surcharge billed for \$45,710.04 at an average rate of 3 1/3 percent, leaving a surplus of \$285.82. Considering that the total authorized expenses in the budget amounted to \$56,891.25, there was a saving of \$213.03 at the close of the year.

Total purchases amounted to \$1,376,978.41. Materials and supplies purchased from local merchants amounted to \$1,160,068.84. Textbooks, electrical supplies, machinery, and other materials unobtainable in Puerto Rico, in the amount of \$112,273.99, were purchased from manufacturers and dealers in the United States.

Total sales amounted to \$1,392,039.74.

Printing machinery consisting of one monotype keyboard with its casting machine, one linotype (Intertype) and three presses, with a total value of \$22,085.78, were purchased and installed during the year. Total output of the printing division was \$151,240.56, representing an increase of \$25,133.96 over the preceding year, or 19.93 per centum. The amount paid in wages was \$77,325.43.

At the end of the year the transportation division had in service thirteen automobiles: four medium weight, three light weight, and six closed ones. The latter were purchased this year, and since the time they were put in service they have been most used, government officials preferring them to the open cars. Total running of the transportation division was 290,952 kilometers, at an average cost of 6.02 cents for the light weight cars and 8.06 cents for the medium weight ones, and 6,476 miles, at a flat rate of five cents per mile.

The Supply Committee held thirty-three meetings, adopted five hundred sixty-nine resolutions and awarded six hundred and three contracts.

INSURANCE SUPERVISION

The office of the Superintendent of Insurance of Puerto Rico, which operates in accordance with the provisions of Act No. 66, of July 16, 1921, is attached to the Department of Finance, but acts independently thereof and is self-supporting.

The superintendent reports directly to the Governor.

Its budgetary appropriations for 1934-1935 amounted to \$57,495 with actual expenditures of \$46,624.41. During that year, the office contributed \$18,505 to the general fund of the insular government. The revenue collections for the year were as follows:

Franchise Tax	\$56,010.24
Special Stamp Tax	10,884.14
Fees	8,880.43
<hr/>	
Total	\$75,774.81

During 1934-1935 there were 47 companies registered and authorized to do insurance business in Puerto Rico. Of these, 25 are organized in the United States of America; 13 in the Kingdom of Great Britain; 7 in the Dominion of Canada; 1 in France and 1 in Puerto Rico. According to risks covered, they are distributed as follows:

- 9 authorized to do fire insurance business.
- 17 authorized to do fire and fire and marine insurance business.
- 9 authorized to do casualty and miscellaneous insurance business.
- 12 authorized to do life and health insurance business.

The only domestic insurance company organized under the laws of Puerto Rico is the Porto Rican and American Insurance Company, authorized to do fire, fire and marine, and casualty and miscellaneous insurance.

During the fiscal year 1934-1935, the office of the Superintendent of Insurance issued 715 certificates of authorization, to wit:

Insurance Companies	47
Insurance Companies (duplicates)	5
General Agents	64
Sub-Agents	183
Soliciting Agents	335
Attorneys-in-fact	31
Brokers	26
Workmen's Compensation Self-Insurers	24

For a better understanding, there follows a comparative resumé of insurance operations during the calendar years 1933 and 1934.

	1934	1933	Ratio
FIRE:			
Insurance written	\$78,694,165.00	\$82,682,788.00	95.18
Premiums received	650,283.00	664,943.00	97.80
Losses incurred	104,768.00	277,481.00	37.76
Percent of losses incurred to premiums received	16.11	41.73	.....

It can easily be seen that there has been a slight de-

cline in insurance written and premiums received, but at the same time a very considerable one in losses incurred, which represents not only profits for insurance companies, but a good deal of tranquillity for the community, because of the curtailment of fire accidents.

A comparative detail of fire losses is given below:

	1934	1933	Ratio
Stocks	\$ 29,522.64	\$153,944.50	19.18
Commercial buildings	31,313.65	54,350.92	57.61
Dwellings	28,375.14	48,004.53	59.11
Furniture	11,709.94	5,530.35	211.74
Machinery	3,846.25	15,651.16	24.57
Total	\$104,767.62	\$277,481.46	37.76

HURRICANE:

	1934	1933	Ratio
Insurance written	\$6,098,113.00	\$16,213,544.00	37.61
Premiums received	200,212.00	182,847.00	109.50
Average rate per \$1,000	32.83	11.28	
Losses paid, hurricane Sept. 1932	3,750.00	2,058,328.00	

There has been a great decline in hurricane coverage during 1934. The reason is to be found in the coverage restriction imposed by insurance companies in connection with this risk and in the large increase in the average rate per \$1,000, which has gone up from \$11.28 in 1933 to \$32.83 in 1934; both due to the heavy losses sustained by the companies on account of the hurricanes of 1928 and 1932. The coverage restriction imposed by companies has stimulated insurance with companies not registered and authorized to do business in Puerto Rico.

EARTHQUAKE:

	1934	1933	Ratio
Insurance written	\$10,684,985.00	\$13,684,845.00	78.08
Premiums received	30,971.00	34,490.00	89.80
Average rate per \$100.00	0.29	0.25	
Losses paid or incurred			

Automobile Fire, Property Damage and Collision:

	1934	1933	Ratio
Insurance written	\$994,117.00	\$1,059,628.00	93.82
Premiums received	23,359.00	30,406.00	76.82
Losses incurred	3,322.00	10,287.00	32.29

Here also, although there has been a decrease in premiums received, a corresponding compensatory decrease has been achieved in the losses incurred.

OCEAN MARINE RISKS:

	1934	1933	Ratio
Insurance written	\$14,603,441.00	\$14,968,994.00	97.56
Premiums received	29,531.00	30,314.00	97.42
Losses incurred	284.00	1,848.00	15.37

Casualty and Miscellaneous Risks:

	1934	1933	Ratio
Premiums received	\$672,474.00	\$591,685.00	113.65
Losses paid	318,924.00	289,576.00	110.13
Percent of losses paid to premiums received	47.43	48.94	

LIFE RISKS:

	1934	1933	Ratio
Policies in force	8,889.00	9,092.00	97.77
Amount in force	\$32,952,380.00	\$32,656,611.00	100.91
Amount per capita	20.34	20.41	
Premiums received	1,433,816.00	1,358,601.00	105.54
Losses incurred	408,681.00	417,712.00	97.84
Losses incurred to premiums received	28.50	30.75	

Up to June 30, 1935, the office of the Superintendent of Insurance was directly connected with the Workmen's Compensation Service in accordance with Act No. 85 of 1928. For the fiscal year 1934-1935, the experience of that service was as follows:

	Payroll	Premiums	No. of Acdts.	Dr. Loss	Loss Ratio
State fund	\$25,933,188	\$594,081	21,837	\$528,558	88.93
Private Cos.	11,172,874	291,074	9,878	194,007	66.65
Self-Insurers	13,361,689	528,691	11,968	237,797	44.98
All	\$50,467,751	\$1,414,146	43,683	\$960,362	67.91

For the past fiscal year, the accident occurrences reached 3,353, distributed by month, as follows:

July	203	January	272
August	222	February	261
September	230	March	352
October	225	April	380
November	256	May	334
December	299	June	319

As a result of these accidents, 114 persons were killed and 2,869 injured.

PUBLIC SERVICE COMMISSION

The Public Service Commission has had a busy year during which it has passed on several very important mat-

ters. It has held 137 sessions, of which 56 were public hearings, 51 executive sessions and 30 were combined public hearings and executive sessions. In compliance with the Organic Act of Puerto Rico the associate members have attended 37 sessions for which services they have received no compensation. During the year a total of 456 new cases were filed, which, together with 131 carried over from the previous year, make a total of 587 cases brought before the Commission. Four hundred and twenty-six cases were decided and the others are pending.

The management of the municipality owned electric light plants and water supply and sewerage systems continues to be deficient, which has brought about the sale of several municipal lighting systems to the Insular Government and private parties. It is believed that were these municipal public utilities properly operated they would become a source of important revenue to the several municipalities, which are sorely in need of additional income. With the help of the Puerto Rican Emergency Relief Administration improvements have been made to the systems of water supply of the municipalities of Cayey, Coamo, Gurabo, Humacao, Isabela, Lares and Yabucoa.

Reductions in electric lighting rates have been made at the request or by order of the Commission by practically all municipalities of Puerto Rico, the Mayagüez Light, Power and Ice Company and the Ponce Electric Company. Improved schedules of rates have been presented by the Porto Rico Railway, Light and Power Company which has also made reductions in its rates, as a consequence of its having been granted a franchise for the development of the Río Blanco water power.

The reductions made in the power rates of the municipalities and small privately owned similar properties amount to slightly over \$25,000 a year. They were readily accepted by the respective owners without recourse to the courts. The same is also true of the reduction of rates of the Mayagüez Light, Power and Ice Company. The reductions ordered by the Commission in the power rates of the Ponce Electric Company amount to nearly \$58,000 a year. The matter was taken to court by the Company which decided that the Commission's order was confiscatory. The government expects to appeal from this judgment. A similar reduction amounting to approximately \$390,000 a year was ordered by the Commission in the power rates of the Porto Rico Railway, Light and Power Company. The Company has also taken the matter to court where it is now pending. The history of the public utilities engaged in the sale and distribution of electric power in Puerto Rico, the Commission assures me, shows clearly the fact that, by reason of the increased demand, reductions in the charges made for the current used for light and power have in each and every case resulted in a gross income higher than that existing prior to the reduction.

There were five exemptions from taxation granted by

the Commission during the year, of which the Treasurer of Puerto Rico has appealed the exemption granted to the Corona Brewing Corporation, beer manufacturers.

The revision of the rates of the Porto Rico Telephone Company has been taken under advisement by the Commission.

The problem of transportation is one of the most difficult ones with which the Public Service Commission has been confronted, the main obstacle being the conflict of authority between the Legislature, the Commissioner of the Interior and the Public Service Commission. It is hoped that the Legislature will do whatever may be required to do away with such conflict, at an early date, so as to make possible a better control and regulation of passenger transportation in the island.

PENSIONS

The Pension Board of Officials and Employees of the Insular Government has given more attention to solving the present condition of the retirement fund than to the granting of new pensions during the past year.

Every effort has been made to obtain an actuarial survey of our present pension situation so as to draft a law embodying the changes required to bring the system back to a stable and solvent condition. During my visit to Washington last fall I was able to obtain the services of Mr. L. A. Baldwin, Actuary of the United States Civil Service Commission, to make a comprehensive survey of our whole pension situation without cost either to the fund or to the Insular Government. All the necessary data and information in connection with the retirement system was compiled in Puerto Rico and sent to Washington where the survey was completed. The Actuary's report was received in time to submit the matter to the Legislature at its last regular session, and sometime in March the Governor did so in a special message recommending favorable action. Unfortunately, nothing was done by the Legislature, even though the life of the retirement fund was being measured at that time in terms of weeks. Some relief has been obtained through a temporary measure passed at the special session of the Legislature and approved by me. In order to maintain the solvency of the fund, however, this matter will have to be taken up again at the next regular session.

During the past year the Pension Board granted 11 new pensions and denied 6 applications for pensions; 7 applications were withdrawn and 36 applications were left pending at the close of the fiscal year. In all, 444 pensions have been granted since the system was established; 97 pensioners have died; 18 pensioners have returned to active service; 4 pensions were suspended, and 1 pension was cancelled. There are 324 pensions being paid at the present time. The total disbursements during the year amounted to \$291,921.38 and the total receipts to \$146,159.15. The total accumulated deficit of the retirement fund amounted to \$622,816.31 on June 30, 1935.

(To be continue)

GEOLOGIA DE PUERTO RICO

Por Howard A. Meyerhoff

(Traducción por Matrin López Sanabria, C. E.)

CAPITULO VIII (Continuación) EL LITORAL CONTEMPORANEO

La costa Sur de Vieques se caracteriza por varios puertos pequeños, pero excelentes. Casi invariablemente ocupan la tierra baja del interior, y están en parte rodeados por las calizas del Terciario, que forman una cuesta hacia el Norte; dos de estos puertos asoman al Caribe por estrechísimos canales, o pasos de agua, cortados en la caliza terciaria. Son una "réplica" del puerto de Santiago de Cuba, pero son, desde luego, muchísimo más pequeños.

En otras secciones de Vieques, en el Sudeste de Puerto Rico, en Culebra, y en todas las Islas Vírgenes del Norte, las bahías son cuencas fluviales relativamente simples, que se han inundado parcialmente. Sólo en muy raros casos responde su forma a la estructura de las rocas infrayacentes. No poseen características especiales que las distinguan de otras costas sumergidas, por lo tanto, no creemos necesario enumerarlas o describirlas en detalle.

En época comparativamente reciente, como hemos visto, el litoral de Puerto Rico ha sufrido un moderado levantamiento en el este y norte; un levantamiento más pronunciado aún, en el oeste; y uno de grandes proporciones en el sur. Lo interesante del caso es que el levantamiento ha revivido, por decirlo así, una antigua situación topográfica. Existen todas las razones para creer que la costa estuvo en otra ocasión, durante épocas remotas, situada a la misma elevación a que se encuentra actualmente, y que esta elevación fué mayor aún durante la última glaciación de la Era Cuaternaria. Los efectos ocasionados por los cambios tectónicos, están tan mezclados con los cambios anteriores, que se hace difícil examinarlos separadamente. Muchas de las modificaciones se deben a la labor de los ríos, que han vaciado sus depósitos en los residuos de antiguas bahías, rellenando muchas de éstas y convirtiéndolas en extensas llanuras de aluvión. Los márgenes que dan hacia el mar, de estos depósitos, se mezclan en algunos sitios con depósitos de lagunas; en otros sitios, ambos depósitos se unen y forman una playa arenosa modelada por las olas y la corriente del litoral.

La inestabilidad de la costa no ha brindado mucha oportunidad al mar para desarrollar los procesos geológicos con gran intensidad. Bancos de arena, tombolos, riscos, promontorios, y estrechas terrazas cortadas por las olas, componen el total de los efectos causados por la erosión marina.

A pesar de su relativa regularidad, la costa de Puerto Rico se encuentra en una etapa joven de su desarrollo erosional; y en varios sitios, como en la costa sur, entre Ponce

y Guayama, la mayoría de las características de la costa parecen consistir de depósitos marinos recientes, muchos de ellos de origen fluvial, que salieron hace muy poco tiempo a la superficie como resultado del levantamiento que hemos descrito. En la costa del Atlántico, los efectos erosionales de las corrientes del litoral se observan en cualquier sitio. Por toda la costa se encuentran bancos de arena, cubriendo, a modo de parches, las grandes incisiones que se encuentran en la antigua formación de San Juan; o extendiéndose frente a las bocas de las bahías que se formaron en las rocas Terciarias y Cretáceas que miran directamente al mar. Donde la caliza de San Juan ha sido lavada por las olas, y en los pocos sitios, especialmente al oeste de Camuy, donde la formación de Quebradillas mira directamente al mar, la erosión marina ha causado características geológicas de especial interés. Las cuevas marinas son comunes y algunas de ellas han alcanzado gran tamaño. Una de las más extraordinarias se encuentra entre Arecibo y Barceloneta. En otros sitios, el agua quedó empozada en pequeñas tazas de roca, y la evaporación causada por el intenso sol tropical, ha ocasionado la precipitación de parte de su carbonato cálcico. De este modo se han formado terrazas de depósitos calcáreos en Mammoth Hot Springs, en el Parque Nacional de Yellowstone.

Además de los procesos inorgánicos de erosión, existen muchas formaciones orgánicas, que el biólogo describiría mejor. Los arrecifes de coral han surgido profusamente, algunos de ellos orlando la costa, otros formando barreras irregulares de coral, más o menos paralelas a la costa. La influencia de los arrecifes es de una importancia considerable para el geólogo, pues suministra hasta cierto punto la explicación del por qué de la ineficacia de la erosión marina. Al chocar con estos arrecifes, las olas disipan su energía, y cuando llegan a la playa, las que la muy poca para causar efectos, que en las latitudes del norte operan con vigor característico. Aunque el predecir es arriesgado, podemos presumir que el futuro desarrollo de la costa será grandemente obstaculizado debido a los arrecifes, y que la erosión de la costa de Puerto Rico procederá lentamente y quizás se detenga por completo.

En las lagunas y estuarios que no se han rellenado con depósitos de aluvión, la vegetación salina es abundante; y en muchas localidades, especialmente en la costa norte, las plantas han desplazado el agua de los estanques menos profundos, casi sin ayuda de los procesos mecánicos de acarreo y deposición fluviales. No hay duda de que la materia orgánica ha formado lechos de turba en algunas de las lagunas anteriores, y en otros sitios el proceso se acerca rápidamente a esta etapa. Es posible estudiar la transición

completa de las lagunas en diferentes sitios de la isla, desde su estado inicial, llenas de agua a cielo abierto, hasta su estado actual en que el agua ha sido desplazada por la vegetación; pero tal estudio está fuera del campo de la Geología.

Algunos de los rasgos característicos de la costa reflejan la labor de los ríos y arroyos, y pueden más adecuadamente describirse con los ríos de Puerto Rico.

LOS RIOS DE PUERTO RICO

A Puerto Rico se le ha llamado "La Tierra de los Ríos", y el nombre es por demás apropiado. El más conservador de los cálculos indica que sobre la superficie de la isla caen todos los años 400,000,000,000 de pies cúbicos de agua lluvia. Aunque el porcentaje de evaporación es elevado, las rocas de la superficie en la mayor parte de la isla son relativamente impermeables, y se requiere un sistema eficiente de desagüe natural para disponer de este tremendo caudal de agua. La más alta precipitación pluvial cae sobre la parte Norte de la isla, y en el curso del tiempo, la vertiente natural que cruza la isla de este a oeste, se ha ido gradualmente moviendo hacia el sur como remedio de la naturaleza para equilibrar la desigual distribución de lluvias.

Un mapa fisiográfico detallado revelaría mucho sobre la geología de la isla. En las áreas Cretáceas, los ríos presentan un enredado, a modo de celosía rectangular, donde las rocas son sedimentos plegados que varían en su capacidad para resistir la erosión; por otro lado, la forma dendrítica caracteriza las áreas en que la roca consiste de tobas y arenitas macizas, o extensos intrusivos granitoides. En los estratos del Terciario, los ríos que fluyen por la superficie cortan a pico las formaciones, cortando a ángulo recto por su dirección, o bien fluyen paralelos a los estratos, como en la caliza de Cibao y en la bajura del interior. Las varias características fisiográficas del terreno reflejan otras situaciones geológicas fundamentales. Invariablemente, la red fluvial del norte es más fina y tupida que la del sur, debido a la marcada diferencia en la precipitación pluvial. En muchos sitios, sin embargo, la distribución de la red que forman los ríos depende del régimen geológico de las rocas de la superficie, como por ejemplo, en las calizas del Terciario, donde la topografía es escabrosa. En éstas, las corrientes superficiales están bastante espaciadas, debido a los efectos de la disolución, que permite al agua seguir por conductos subterráneos. Desde el Río Manatí, hacia el oeste, hasta Aguadilla, apenas si se pueden encontrar media docena de ríos que crucen la caliza de sur a norte, es posible caminar en cualquier dirección por distancias de diez a quince millas, sin encontrar ni un solo río. Sólo los grandes ríos, como el Arecibo y el Guajataca, que han logrado establecer una pendiente regular, poseen valles abiertos a través de toda la faja Terciaria. Un régimen escabroso de desagüe se encuentra en las regiones don-

de la roca está cubierta por material grueso de acarreo. En los abanicos y llanuras de aluvión que cubren gran parte de la cuenca de Caguas, hay muchos arroyos que desaparecen bajo tierra, pues su volumen es demasiado pequeño para mantenerse fluyendo sobre el poroso lecho de arenas y gravillas. En los materiales de acarreo depositados en la región entre Ponce y Guayama, la filtración es rápida, y los ríos principales carecen de tributarios de origen local, ni permanentes, ni intermitentes. La situación se debe en parte a la escasez de lluvias, pero es de notarse que las condiciones varían muy poco aún durante los meses de lluvia. En muchos otros sitios de la isla hay variaciones locales en la textura fisiográfica, que pueden trazarse directamente a causas de naturaleza similar. La situación no es, desde luego, insólita, pues en todas partes del mundo la porosidad de las rocas estimula el movimiento subterráneo de las aguas, y reduce la necesidad de un sistema eficiente de desagüe superficial.

La mayoría de las rocas del Cretáceo Superior se componen de material relativamente impermeable. Una moderada cantidad de la precipitación penetra en el suelo, y parte de esta penetra por las grietas de las rocas infrayacentes. Pero la cantidad que fluye por las cavidades subterráneas es pequeña en relación a la que fluye por la superficie. Rápidamente se desarrollan zanjas; se forman cañadas; y a corta distancia de su nacimiento se unen a los cauces de los arroyos permanentes o intermitentes. Geológicamente el establecimiento de estos desagües se toma poco tiempo, y en las regiones en que la roca infrayacente es impermeable, una intrincada red de canales de desagüe diseca la superficie. Casi todo el interior de Puerto Rico, excepto donde ocupan intrusivos granitoides, se caracteriza por zanjones, cañadas y valles, tan compactamente espaciados, que sería imposible colocar otro conducto fluvial entre ellos. Durante las fuertes lluvias, el observador se fija en el agua que se acumula en los zanjones, arrastrando hacia estos la tierra de la superficie por donde pasa. Cuando el zanjón o la cañada descarga su agua en el río, se puede apreciar la gran cantidad de sedimento que lleva el agua en suspensión, por el color ocre rojizo que ésta asume. La erosión de la superficie se efectúa con rapidez extraordinaria y es más rápida donde el régimen de desagüe es más compacto. El desarrollo y crecimiento de los zanjones y cañadas no es una característica sobresaliente en Puerto Rico, principalmente porque el régimen hidrográfico es muy perfecto, pero van ahondando rápidamente, los taludes se hacen cada vez más empinados, y en las lluvias fuertes, con frecuencia ocurren derrumbamientos.

Los ríos más importantes de la isla, muy raramente revelan la influencia de las rocas subyacentes y del régimen fisiográfico en la determinación de sus cursos. La relativa pequeñez de Puerto Rico y la gran elevación de su interior, son factores que obligan a muchos de estos a buscar la ruta más corta hacia el mar, no importa el régimen geológico en que fluyan. Algunos de los más caudalosos,

sin embargo, arrastran su curso siguiendo muy de cerca las líneas estructurales más débiles. Entre estos podemos mencionar: el Culebrinas, Blanco, Guanajibo, Gurabo y Fajardo. Otros ríos siguen cursos de esta naturaleza por una corta distancia, y sus tributarios mayores siguen generalmente cursos determinados por la debilidad estructural. Hay sitios en que una zona de debilidad litológica se puede trazar por muchas millas, aún cuando ningún río la siga en todo su trayecto. La tierra baja del interior, por ejemplo, tiene un régimen hidrográfico profuso, y sin embargo, entre Moca y Bayamón hay una depresión intacta.

Los ríos más grandes de la isla muestran evidencia de una larga y complicada historia fisiográfica. Casi todos se caracterizan por sus cauces atrincherados. En la mitad norte de la isla, fluyen por valles relativamente jóvenes, algunos de estos verdaderas gargantas cortadas profundamente en la superficie plana de la altiplanicie de Caguana. En el centro de la isla, ocupan característicamente valles jóvenes, cortados en valles más viejos que se formaron en épocas anteriores. Un perfil dibujado hacia arriba desde los actuales lechos de los ríos hasta la vertiente contigua, revelaría pendientes compuestas que suministrarían testimonio claro de la historia cíclica que han vivido estos ríos. Hay sitios en que se conservan meandros atrincherados. Estos caracterizan el Río Grande de Loíza, al sur de Trujillo Alto; se encuentran en varios de los miembros del sistema fluvial del Río Manatí; y uno de los ejemplos más notables se encuentra en el curso del Río Caonillas, al noroeste de Jayuya. En otros ríos, aún pueden apreciarse los residuos de meandros anteriores, pero su forma se ha modificado en el proceso de atrincheramiento y debido a la actividad fluvial posterior.

Perfiles representativos de las pendientes de algunos de los ríos indican que estos no se han adaptado por completo al presente ciclo evolutivo de erosión, y en algunos de los ríos más largos es posible encontrar cerca de su nacimiento señas de que el régimen topográfico que los domina pertenece al ciclo de Caguana. El Río Arecibo suministra un ejemplo por demás instructivo. Cerca de su boca fluye en anchas llanuras de aluvión, pero ascendiendo varias millas río arriba encontramos que el lecho se contrae y adquiere una pendiente menos regular. Aún más, en Dos Bocas entra en el Río Limón con muy poca irregularidad y ha constituido en este sitio un pequeño delta que parcialmente bloquea la corriente suave del Río Limón. Sobre la confluencia de estos dos ríos encontramos que el Río Arecibo es joven. Los saltos de agua son comunes y a

pesar de que el río tiene una pendiente suave en la vecindad de Utuado, (donde la confluencia de varios ríos y arroyos ha causado con la deposición el levantamiento uniforme del nivel del lecho a una corta distancia al sur de Utuado) el Arecibo resbala por sobre muchas cataratas y ocupa una profunda garganta tajada a pico, con paredes irregulares de roca desnuda. No lejos de Adjuntas las cataratas alcanzan su climax numérico y de altura, fluyendo el río, después que pasa por éstas, en un valle mucho más abierto. En esta sección de su cabecera, la pendiente del río es relativamente suave, y fluye por el ancho valle de Adjuntas en meandros, que como resultado de la leve inclinación operada en el área de Caguana, se encuentran suavemente atrincherados bajo el nivel de dicha superficie. No lejos de Adjuntas, Río Arriba, en cualquiera de los tributarios cabeceros que surten el Río Arecibo, encontramos de nuevo la pendiente en una etapa joven de su desarrollo; pero aquí, en las laderas del norte de la Cordillera Central, las aguas laboran por terminar el ciclo incompleto de Caguana. El río tiene una pendiente compuesta. La mayor parte de ésta se debe en mucho a la influencia del presente ciclo geológico, pero, con la excepción de algunas millas en la vecindad de su nacimiento, el Arecibo parece despreocuparse de la tremenda magnitud del levantamiento ocurrido desde las postrimerías del Terciario. Ha experimentado hasta cierto punto la influencia de la leve inclinación operada, pero en nada lo afectó el movimiento vertical. No tardará mucho, sin embargo, desde el punto de vista del geólogo, en atrincherarse el agua de cabecera, y el río Arecibo con sus tributarios alcanzará muy pronto el mismo régimen hidrográfico, poco más o menos, y el mismo nivel de las aguas del mar.

No se han hecho estudios detallados de otros sistemas fluviales, pero hay muchas razones para creer que gran parte de ellos también poseen pendientes compuestas. Secciones compuestas en los valles, son comunes, y los ríos que alcanzan una pendiente regular en su cabecera, se sabe que pasan por gargantas jóvenes, con saltos y cataratas, antes de llegar a los canales suavemente inclinados que caracterizan la porción río abajo de sus cursos. Características fluviales de esta naturaleza, sólo pueden formarse como resultado de un desarrollo cíclico; de aquí que la evidencia que comprueba el ciclo de Caguana, descrito en el capítulo que trata de la fisiografía de Puerto Rico, no se basa únicamente sobre los rasgos de las alturas de la isla, sino también sobre el régimen hidrográfico de los sistemas fluviales.

(Continuará)



LAS ROCAS DE PUERTO RICO

Por *Horatio C. Ray,*

Ingeniero de Minas del Negociado de Minas de Puerto Rico

(Traducción por *Martín López Sanabria, C. E.*)

En nuestro artículo anterior dividimos las rocas en dos categorías generales: Igneas y Sedimentarias.

Existen, sin embargo, dos clases más, eólicas y metamórficas. Las rocas eólicas son las que han sido acumuladas por el viento, en las regiones áridas y desiertas, por lo regular. Debido a que tienen tantas características en común con las rocas sedimentarias, y a que ocurren muy poco o nada por completo en Puerto Rico, las agruparemos ambas, para los propósitos de este artículo, bajo la misma categoría de rocas sedimentarias.

Las fuertes conmociones geológicas, especialmente las de magnitud suficiente para triturar los minerales de cualquier roca ígnea, pueden estirar los minerales y colocarlos en forma estratificada, que semeje un sedimento re-cristalizado. Por otro lado, la acción calcinante de las intrusiones ígneas en los sedimentos finos, hace imposible para el observador el que sin la ayuda de láminas delgadas vistas con el microscopio, pueda determinar dónde empieza el magma congelado y dónde termina el sedimento metamorfoseado. Los sedimentos sujetos a las grandes presiones de las profundidades y al intenso calor del interior de la Tierra, se transforman cristalizando otra vez en nuevas combinaciones químicas. A estas rocas excesivamente alteradas se les llama rocas metamórficas. De modo que una clasificación más completa de las rocas es la siguiente:

Igneas, Sedimentarias, Eólicas y Metamórficas.

Rocas Igneas—Nos ocupamos primeramente de estas rocas porque fueron las que se originaron primero en el orden cronológico, y de acuerdo con lo que sabemos hasta la fecha, son la fuente de donde se derivan, directa o indirectamente, todas las demás clases de rocas, bien como resultado del desgaste atmosférico, bien como resultado de la alteración magmática mientras estaban en estado de solución en las épocas primitivas de la historia del Globo.

Las rocas ígneas ocurren en diversas formas: agujas, capas o estratos, lacolitos, lomos, y otros cuerpos grandes e irregulares para los cuales no tenemos un término que los designe definitivamente. Las *agujas* son el magma solidificado que ha penetrado en las grietas de las rocas, y constituyen, por lo tanto, cuerpos largos y estrechos, de todos tamaños, desde una longitud de algunos pies, y una anchura de una fracción de pulgada, hasta una longitud de varias millas y una anchura de mil o más pies. Las *capas* son cuerpos de gran extensión superficial en contraste con su límite o espesor. Ocurren, ya como lavas corrientes que se desmenuzan por la superficie, y que pueden más tarde sepultarse bajo tierra, o ya como intrusiones en-

tre dos o más estratos. En este último caso, si son de forma lenticular, se les llama *Lacolitos*. Las masas cilíndricas gruesas como las que padrían congelarse en la garganta de un volcán, se llaman, por esa analogía, *gargantas*. Los cuerpos irregulares, de protuberancias redondeadas por lo general, se llaman *lomos*. Las enormes masas de roca cristalina, como el granito, que frecuentemente ocupan cientos de millas cuadradas de extensión, y que aparentemente han pasado a través de otros estratos, fundiéndolos a su paso e incorporándolos en una nueva roca, se llaman *Batolitos*. Estos se hallan expuestos por la erosión en la mayor parte de los casos, aunque el nombre significa etimológicamente, una roca de las grandes profundidades. La forma en que ocurre la roca, ya sea como aguja, capa, lava, intrusión o batolito, tiene una importante influencia en la contextura de la roca.

Las rocas ígneas son característicamente macizas, contrastando en esto con las sedimentarias, de estructura estratificada, y el término *maciza* se usa a veces en geología como sinónimo de *ígnea*. Hace muchos años se hizo la distinción entre las rocas ígneas que cristalizan en las profundidades, las *Plutónicas* o *eruptivas*; y las que vierten y corren por la superficie en forma de lava, las *Volcánicas*. Los términos *intrusiva* y *extrusiva*, también se han usado en el mismo sentido. La tendencia reciente es emplear la palabra *estructura* para describir las características de gran magnitud, como por ejemplo, una *estructura maciza*, en contraste con una *estructura estratificada*; mientras que la palabra *textura* se usa para describir las características de menor magnitud, como por ejemplo, una *textura vítrea*, porfirítica o granitoide, términos que se refieren a los caracteres que pueden apreciarse aún en fragmentos pequeños de la roca.

Las *Rocas Plutónicas*, que en Puerto Rico forman una limitada minoría de las rocas visibles, consisten de intrusiones granitoides incluyendo las dioritas cuarzíticas y los granitos.

Las *Rocas Volcánicas* son las siguientes:

- 1—Lavas superficiales principalmente andesíticas que se encuentran en las Sedimentarias Superiores y en las rocas piroclásticas.
- 2—Pórfidos intrusivos principalmente andesíticos que invadieron las sedimentarias del Cretáceo Superior y las rocas piroclásticas.
- 3—Serpentina, originalmente peridotita y ahora parcialmente convertida por el desgaste atmosférico en limonita.

Discutiremos primero las rocas plutónicas. Estas se encuentran diseminadas por casi toda la mitad sur de la

Isla, en superficies generalmente limitadas. Las tres superficies principales son las siguientes: un área, limita la más o menos al norte por una línea este-oeste que pasa por Juncos; al este, por una línea norte-sur que pasa por Humacao; al Sur, por el Mar Caribe; y al oeste, por una línea norte sur que pasa por el pueblo de Patillas. Esta es la extensión mayor. Un área, como la quinta parte de la extensión de la anterior, en la vecindad de los pueblos de Utuado y Jayuya. Y una faja relativamente estrecha que comprende los pueblos de Ciales y Morovis. Otras áreas más pequeñas, pero de alguna extensión, son las siguientes: una al oeste de Caguas, y otra al sur de Río Grande.

Creemos necesario en este punto definir algunos de los términos que se aplican a las rocas plutónicas:

Granitoide: Término que describe la textura de las rocas ígneas que están enteramente compuestas por minerales conocidos, de aproximadamente el mismo tamaño, parecidas al granito.

Granito: roca cristalina, de grano mediano o grueso, y de origen intrusivo profundo, compuesta de cuarzo, feldespato y mica. Los granitos no abundan en Puerto Rico, pero hay algunos ejemplos excelentes, de los cuales el más accesible es uno cerca de Las Piedras, en la esquina noreste del área mayor de las mencionadas arriba.

Diorita: roca ígnea cristalina, que aparece como intrusión en rocas anteriores, a grandes y a moderadas profundidades. La diorita se compone generalmente de feldespato plagioclásico y de hornablenda, que ocurren en cristales de suficiente tamaño para ser fácilmente reconocidos e identificados con la vista. Las intrusivas granitoides de Puerto Rico, especialmente las de la jurisdicción Utuado-Jayuya-Morovis, son esencialmente de carácter diorítico.

Cuarzo diorítico: difiere de la diorita sólo en el hecho de que el cuarzo forma un constituyente abundante y esencial de esta roca, además del feldespato plagioclásico y de la hornablenda que contiene.

Valor Comercial: Aunque esta clase de rocas constituyen frecuentemente una fuente de piedras ornamentales de construcción, no se ha intentado usarlas hasta la fecha en Puerto Rico. En la mayoría de los casos las rocas aparecen demasiado alteradas, y los afloramientos jóvenes no son numerosos. Las rocas aparecen fraccionadas y contienen substancias perjudiciales, como la piritita.

Estas rocas, aunque de poco valor de por sí, son la fuente de prácticamente todos los minerales de la Isla, excepto los de Mayagüez, que se describirán más adelante. Estos minerales consisten de hematita y magnetita, ambos óxidos de hierro. Ocurren, bien en la misma roca, o bien en contacto con la roca. Los minerales tienen generalmente un alto contenido de hierro y muy pocas impurezas perjudiciales, pero hasta la fecha, aún no se ha determinado científicamente la magnitud de la cantidad disponible. En la región de Utuado estas rocas contienen cantidades de los minerales piritita y marcasita, ambos sulfuros de hierro, que serían susceptibles de beneficio si surgiese un mer-

cado en la Isla. Ambos minerales se usan para obtener el azufre necesario en la fabricación del ácido sulfúrico.

Las Rocas Volcánicas componen la mayoría de las rocas del centro de la Isla, y también del sur, con excepción de la costa. Estas rocas, junto con sus asociadas, las pirocláticas, cubren una extensión comprobada de cerca de las tres quintas partes del área de la Isla.

Creemos oportuno en este punto definir algunas de las rocas que caen bajo esa denominación:

Andesitas: Rocas volcánicas, las cuales han sido arrojadas a la superficie en forma de lava o han sido inyectadas en las grietas y otros espacios entre las rocas cereanas, próximas a la superficie. Las rocas andesíticas se componen de cristales diminutos de feldespato plagioclásico y uno o más de los siguientes minerales: hornablenda (el más común), mica y augita, una variedad de la piroxena. Esta mezcla de minerales negros con el feldespato blanco, imparte a la roca un color gris, generalmente tirando a verde cuando los minerales constituyentes se encuentran alterados.

Cuando estas rocas contienen cristales grandes de hornablenda o feldespato, que se destacan prominentemente de entre la mezcla fina, dándole a la roca una apariencia moteada, se les llama Pórfidos. A esta designación se le añade también el nombre del mineral que forma los cristales grandes; así tenemos la hornablenda porfírica, el pórfido augítico, etc., distinguiéndose otras veces por la designación de la especie rocosa, como en pórfido andesítico, etc., etc.

Serpentina: Rocas compuestas casi totalmente del mineral serpentina, que es un silicato anhidro de magnesio. Este es un mineral blando, gris o verde, que se caracteriza normalmente por su estructura fibrosa. Como roca, es un producto metamórfico derivado de la alteración de intrusivas pobres en sílica, como la peridotita. Las serpentininas ocurren sólo en la porción sudoeste de la Isla. El afloramiento principal es una faja estrecha que se extiende desde Mayagüez, en dirección casi sudeste, hasta un punto al norte de Yauco. También hay tres afloramientos separados, al sur y paralelos al depósito principal, el más importante de los cuales se encuentra cerca del pueblo de San Germán.

Las rocas de este grupo tienen muy poco o ningún valor comercial, excepto para la construcción de carreteras, para lo cual la mayoría de éstas son admirablemente adecuadas. Aunque algunas de las serpentininas agradan a la vista, lo que las haría adecuadas para la ornamentación estructural, son muy pocas, si acaso las hay, las que servirían para este propósito, debido a que ocurren en poca extensión y demasiado alteradas para ser útiles en este sentido.

Si es verdad que de por sí estas rocas tienen poco valor comercial, han ejercido, sin embargo, una marcada influencia en la mineralización de la Isla. La mayoría de los minerales de cobre, plomo y una parte considerable de

los de oro, se encuentran, o bien en las serpentinas, o bien en las superficies de contacto de éstas con otras rocas. Las serpentinas del Cerro de Las Mesas, en Mayagüez, se han convertido por alteración, sobre una superficie considerable, en limonita, formando así el depósito más grande de hierro en toda la Isla. Cerca de San Germán, y en estas mismas serpentinas, se encuentra el depósito más grande de oro hallada hasta la fecha en Puerto Rico. El mineral aurífero se encuentra, o en la misma serpentina o en la superficie de contacto de ésta con las rocas sedimentarias adyacentes. La evidencia obtenida hasta ahora tiende a demostrar que las soluciones auríferas llegaron con la misma intrusión.

Además de esta obra de mineralización, su alteración produce otros minerales importantes. Numerosas venas y capas de arcilla de las que se encuentran en la Isla, son resultado de la alteración de estas rocas. Estas arcillas varían en calidad, desde las adecuadas para la construcción de ladrillos y tejas, hasta las arcillas refractarias de alta calidad, adecuadas para la refracción y la potería. Estos depósitos son una fuente potencial de las más lucrativas con que cuenta Puerto Rico para el futuro.

Las rocas sedimentarias, aunque comprenden un número de variedades distintas, forman en realidad dos especies: las calizas, y las piroclásticas o rocas fragmentarias. Las calizas forman la mayor parte de la porción norte de la Isla, y una faja estrecha que bordea la costa sur. La faja del norte es relativamente estrecha en el este de la isla, pero se ensancha considerablemente hacia el oeste, alcanzando su mayor anchura en la localidad de Lares. Aunque comercialmente las calizas se usan poco en la actualidad, excepto para la construcción de carreteras y como agregado del hormigón, la cantidad total usada anualmente es considerable. Las calizas, aunque no tan adecuadas para la construcción de carreteras como lo son otras rocas, se usan predominantemente debido a su diseminada distribución. Muchas de las calizas son de excepcional pureza y podrían calcinarse para la fabricación de cal. Algunas de las calizas formadas de fósiles coralíferos son lo suficientemente blandas para cortarse, cuando han sido recientemente expuestas, hasta con un serrucho de carpintero. Este material proveería uno barato y liviano para la construcción de casas, tanto en el campo como en la ciudad. Un material semejante se está usando con éxito en el sur de Florida, especialmente en Tampa. Algunas de las calizas se han metamorfoseado en mármoles, de los cuales se han encontrado un número de yacimientos en diferentes partes de la Isla. Los que se encuentran cerca de Río Piedras ya se han explotado y suministran mármol blanco, gris y negro, adecuado por lo menos para el consumo local de la industria de construcción. Existen depósitos extensos de un mármol excelente, crema, moteado o gris obscuro y negro, en la vecindad de Juana Díaz, tanto en los terrenos del Gobierno, como en las propiedades de la Atlantic Ore Co. Los pliegos de condiciones para la cons-

trucción de un edificio público que se erige en Estados Unidos por la Tesorería Federal, especifican mármol crema moteado de Puerto Rico para los ribetes y adornos, los cuales han sido ya colocados por los contratistas de acuerdo con tales recomendaciones. No hay duda de que estos mármoles se convertirán en su día en una fuente de ingresos para el pueblo y el gobierno. Algunas de las calizas son adecuadas también para la manufactura de cemento, mezcladas con las arcillas adyacentes. La Administración de Reconstrucción Federal tiene el propósito de establecer una fábrica de cemento para usar estos materiales. También se encuentran en la costa norte, y adyacentes a estas calizas, yacimientos considerables de arenas silíceas de alta calidad, muy adecuadas para la fabricación del vidrio. Estas provienen probablemente de la descomposición de la caliza. Las rocas piroclásticas o fragmentarias se encuentran diseminadas de un extremo de la Isla al otro. Se componen de materiales arrojados por las conmociones volcánicas en épocas anteriores, y consisten de pedazos de lava y cenizas volcánicas. Aunque estos dos materiales son esencialmente volcánicos, se incluyen en los sedimentarios. Se clasifican con las denominaciones de tobas y cenizas volcánicas.

Los depósitos piroclásticos más comunes son las tobas, que consisten de trozos de roca volcánica, de textura fina y color gris verdoso, los cuales se hallan flojamente aglutinados con un cemento de difícil descripción. Muchas de las áreas expuestas no muestran indicación de la estructura, y los pedazos angulares que componen los depósitos no muestran señales de haber sido afectados por el agua. El material causa la impresión de haberse acumulado bajo tierra, como resultado directo de explosiones volcánicas. Algunas de las tobas yacen en estratos, y tanto su estructura como su contenido de fósiles minúsculos, demuestran que fueron depositados bajo el mar poco profundo que bañaba las laderas de los volcanes. En algunos de los depósitos, en realidad, el material calcáreo marino es tan abundante que el geólogo se encuentra perplejo ante la alternativa de llamarlos tobas o calizas tobáceas. Uno de estos depósitos, situado como a cinco millas de Orocovis, en la carretera que lleva a Corozal, contiene numerosos fósiles de moluscos, así como esqueletos de estrellas de mar; pero la mayoría, como los riscos cerca de Luquillo, por ejemplo, no contienen residuos orgánicos visibles.

La ceniza volcánica se encuentra desde Fajardo a Mayagüez. La mayor parte se encuentra finamente estratificada y se ha clasificado comúnmente como tosca volcánica. Su estructura sedimentaria y los fósiles marinos que se han encontrado diseminados en puntos aislados y remotos de la roca, demuestran característicamente que la misma fué arrojada más lejos del centro de erupción, y que gran parte de ésta se depositó bajo las poco profundas aguas que bañaban los conos de los volcanes. La ceniza volcánica es uno de los productos normalmente más distribuidos de los eruptivos, pero forma capas más finas que las formadas por las tobas y aglomerados, ambos de textura más grue-

Report upon the improvement of Rivers and Harbors in the Puerto Rico District

By *E. D. Ardery*,
Lieutenant Colonel, Corps of Engineers, U. S. A. in charge.

(Continued)

3. MAYAGUEZ HARBOR, P. R.

Location.—The harbor is located at about the center of the west coast of Puerto Rico. The harbor lies between Point Algorrobo and Point Guanajibo, about 3 $\frac{3}{4}$ miles apart, and extensive coral reefs about 2 miles offshore. (Sec U. S. Coast and Geodetic Chart No. 901).

Existing project.— This provides for a channel of approach to the terminal, 30 feet deep, with a width of 500 feet from its inshore end to a point opposite the westerly end of the terminal, thence increasing in width to 1,000 feet at the 30-foot contour.

The estimate of cost for new work, made in 1932, is \$179,000. The latest (1935) approved estimate of cost for annual maintenance is \$3,000. The project was authorized by the Public Works Administration September 6, 1933, and adopted by the River and Harbor Act of August 30, 1935 (H. Doc No. 215, 72d Cong., 1st sess., and Rivers and Harbors Committee Doc. No. 1, 73d Cong., 1st sess.). The latest published map is in the former document.

Local cooperation.—The project was adopted subject to the condition that local interests shall furnish, free of cost to the United States, suitable bulkheaded areas for the disposal of dredged material, and reimburse local interests, not to exceed \$21,000, for work performed by them within the project area prior to commencement of work by the United States.

Terminal facilities.—The terminals consist of three small piers used by lighters, located in shoal water in the

east central section of the harbor, and a modern deep-water terminal consisting of a bulkhead wharf about 1,270 feet in length, and a storage shed 60 by 600 feet immediately shoreward thereof, located in the northeast section of the harbor.

Operations and results during fiscal year.—None.

Condition at end of fiscal year.—The project was completed in 1934 at a saving of \$10,817 under the estimated cost. The controlling depth throughout the project was 30 feet at mean low water on June 30, 1935.

The costs were \$147,182.89, all for new work. The total expenditures were \$147,180.54.

Proposed operations.— It is proposed to apply the funds unexpended, \$6.15, on June 30, 1935, to payment of accounts payable June 30, 1935, amounting to \$2.35, and to general contingencies.

No additional funds can be profitably expended during the fiscal year ending June 30, 1937, for maintenance or improvement work. However, \$21,000 is required for reimbursement to local interests, in accordance with River and Harbor Act of August 30, 1935.

Cost and financial summary

Cost of new work to June 30, 1935 ¹	\$147,182.89
Cost of maintenance to June 30, 1935 .....	.....
Total cost of permanent work to June 30, 1935	147,182.89

sa. Estas características se encuentran bien ilustradas en Puerto Rico: no hay sección grande de la Isla donde no existan capas de cenizas o tosecas volcánicas, pero los depósitos alcanzan cientos de pies en espesor, en contraste con los miles de pies que constituyen el espesor de los depósitos de tobas y aglomerados.

Estas rocas carecen de por sí de valor comercial. El mismo proceso de su formación así lo predice. Aún las capas más firmemente aglutinadas están demasiado quebradas para permitir que el material se use en bloques para la construcción de carreteras y muchos de los depósitos suministran lo que propablemente constituye el mejor material para carreteras en la Isla. El material se ha convertido por alteración en arcilla, en muchos casos, y sin

duda que puede proveer comercialmente esta substancia. Sin embargo, de las arcillas observadas por el autor, las mejores son las de los depósitos que se encuentran en las rocas definitivamente plutónicas. Estas rocas son importantes, sin embargo, por el hecho de que parecen ser la fuente de donde se deriva el manganeso de la Isla, excepto el de Juana Díaz y Coamo, que se encuentra en la caliza. Ya que el manganeso parece ser en la actualidad el más importante de los recursos minerales de Puerto Rico, esta roca asume una importancia primordial. Además, estas rocas también contienen minerales de cobre en algunas localidades, y posiblemente plomo y zinc también, aunque esto aún no está firmemente determinado.

Minus accounts payable June 30, 1935	2.35
Net total expenditures	147,180.54
Unexpended balance June 30, 1935	6.15
Total amount appropriated to June 30, 1935	147,186.69
Fiscal year	
ending June 30	1931 1932 1933 1934 1935
Cost of new work	1\$147,182.89
Cost of maintenance .....	.....
Total expended	146,273.71 \$906.83
Allotted	179,000.00 -31,813.31
Balance unexpended July 1, 1934	\$32,726.29
Deductions on account of revocation of allotment	31,813.31
Net amount to be accounted for	912.98
Gross amount expended	\$912.98
Less reimbursements collected	6.15
	906.83
Balance unexpended June 30, 1935	6.15
Outstanding liabilities June 30, 1935	2.35
Balance available June 30, 1935	3.80

Amount (estimated) required to be appropriated for completion of existing project 2 3	21,000.00
Amount that can be profitably expended in fiscal year ending June 30, 1937, for new work 2	21,000.00

4. ARECIBO HARBOR, P. R.

Location.—The harbor is located on the north shore of Puerto Rico about 40 statute miles west of San Juan Harbor. (See U. S. Coast and Geodetic Survey Chart No. 903).

- 1 Applicable prorated share, idle floating plant, to operations completed in previous fiscal year, indicated and charged in current fiscal year, \$683.19.
- 2 Exclusive of available funds.
- 3 Reimbursement to local interests.

Existing project.—This provides for a breakwater from Point Morrillos to Cosinera Rock; a channel 25 feet deep from the ocean to the proposed deep-water terminal; and a turning basin of the same depth, known as Project No. 1.

The estimate of cost for new work, made in 1933, is

\$468,000. The latest (1935) approved estimate of cost for annual maintenance is \$15,000. The existing project was adopted by the River and Harbor Act of August 30, 1935 (H. Doc. No. 214, 73d Cong., 2d sess.), which document contains the latest published map.

Local cooperation.—The River and Harbor Act of August 30, 1935, provides the following conditions:

(1) That local interests shall give assurances satisfactory to the Secretary of War that they will build a terminal for deep-draft vessels in accordance with plans to be approved by the Chief of Engineers and the Secretary of War.

(2) That no dredging shall be done by the United States until the terminal has been commenced and the Secretary of War is satisfied that it will be promptly completed.

(3) That local interests shall provide, without expense to the United States, suitable areas for the disposal of dredged material, a suitable quarry site for the stone required for construction of the breakwater, and all rights-of-way, track, and equipment needed to transport the stone to the site of the breakwater.

Operation and results during fiscal year.—None.

Condition at end of fiscal year.—No work has been performed under the project.

Proposed operations.—No funds were available on June 30, 1935. Should the conditions of local cooperation be complied with, the sum of \$193,000 could be profitably expended for breakwater construction during the fiscal year 1937.

Cost and financial summary

Total amount appropriated to June 30, 1935 .....	.....
Amount (estimated) required to be appropriated for completion of existing project	\$468,000
Amount that can be profitably expended in fiscal year ending June 30, 1937 —	
For new work	193,000
For maintenance .....	.....
Total	193,000

5. EXAMINATIONS, SURVEYS, AND CONTINGENCIES (GENERAL)

The cost of the work during the year amounted to \$4,389.29; the expenditures were \$4,539.89. The balance unexpended on June 30, 1935, amounting to \$7,023.66, will be applied in the settlement of accounts payable June 30, 1935, and as needed during the fiscal year 1936, to payment of expenses incurred under this heading. The sum of \$5,000 can be profitably expended during the fiscal year ending June 30, 1937.

Cost and financial summary

Cost of new work to June 30, 1935	
Cost of maintenance to June 30, 1935	\$20,312.38
<hr/>	
Total cost of permanent work to June 30, 1935	20,312.38
Minus accounts payable June 30, 1935	2.01
<hr/>	
Net total expenditures	20,310.37
Unexpended balance June 30, 1935	7,023.66
<hr/>	
Total amount appropriated to June 30, 1935	27,334.03
<hr/>	
Fiscal year	
ending June 30	1931 1932 1933 1934 1935
Cost of new work	
Cost of maintenance	\$4,644.88 \$1,787.17 \$2,826.48 \$3,549.13 \$4,389.29
Total expended	4,171.54 2,295.96 2,823.10 3,401.64 4,539.89
Allotted	1,000.00 1,000.00 7,306.60 4,877.43 5,000.00
<hr/>	
Balance unexpended July 1, 1934	\$ 6,563.55
Amount allotted from War Department Appropriation Act approved Apr. 9, 1935	5,000.00
<hr/>	
Amount to be accounted for	11,563.55
Gros amount expended	\$4,579.00
Less reimbursements collected	39.11
<hr/>	
	4,539.89
<hr/>	
Balance unexpended June 30, 1935	7,023.66
Outstanding liabilities June 30, 1935	2.01
<hr/>	
Balance available June 30, 1935	7,021.65
<hr/>	
Amount that can be profitably expended in fiscal year ending June 30, 1937, for maintenance 1	5,000.00

6. CONSTRUCTION OF ROADS AND BRIDGES

Location.—Various localities on the Island of Puerto Rico.

Existing project.—No work has been authorized by Congress. The work is authorized by the Public Works Administration and is being executed by the Engineer Department at the request of the Bureau of Insular Affairs. Funds are being disbursed by the Finance Department of the Army. The work includes the construction of municipal roads to serve as feeders to the insular road net, the construction of bridges, principally on the south shore of the island, and the construction of links in the insular road system. The roads are to be constructed of water-

bound Telford macadam, and the bridges are to be of reinforced concrete.

Local cooperation.—In determining the work to be undertaken, the approval of the Governor of Puerto Rico is required, and all work will be done in cooperation with the insular authorities.

Operations and results during fiscal year.—Sixteen roads and five bridges were completed during the fiscal year. Operations under one contract for road construction were in progress at the close of the fiscal year, and contracts had been entered into for one additional bridge and one additional road. Bids had been canvassed and award made for the remaining road to be constructed.

The costs for the year, all for new work, were \$578,851.66 for roads and \$129,203.15 for bridges, a total of \$708,054.81. The total expenditures were \$731,337.03.

Condition at end of fiscal year.—The project is about 83 percent completed. Construction was in progress on one road. There remains to be done to complete the project, completion of construction of the road now in progress, and commencement and completion of work on two other roads and one bridge.

The total costs of the existing project to the end of the fiscal year were \$832,556.92, all for new work. The total expenditures were \$813,252.78.

Proposed operations.—It is proposed to apply the funds unexpended, \$186,747.22, and accounts receivable, \$5,041.30, on June 30, 1935, a total of \$191,788.52, from allotment under the National Industrial Recovery Act, as follows:

Accounts payable June 30, 1935	\$25,342.86
<hr/>	
New work:	
Construction of municipal roads, under contracts in force and completed as indicated:	
Borinquen-Aguadilla, May 1935, 5.9 kilometers	400.00
Joyuda-Cabo Rojo, April 1935, 6 kilometers	400.00
Quebrada-Barceloneta, February 1936, 5.7 kms.	50,000.00
San Antonio-Quebradillas, January 1936, 4.2 kms.	31,000.00
<hr/>	
Total	81,800.00
<hr/>	

Construction of insular road bridges under contracts completed and to be completed as indicated:	
Patillas River, June 1935	200.00
Guamani River, July 1935-February 1936	31,500.00
Tallaboa River, June 1935	200.00
Velázquez (Coamo) River, June 1935	7,200.00
<hr/>	
Total	39,100.00
<hr/>	

1 Exclusive of available funds.

		Total expended	81,915.75	731,337.03
Examinations and surveys of bridge sites:				
Añasco River	84.29	Allotted	1,000,000.00	
Salinas River	225.49	Balance unexpended July 1, 1934		\$918,084.25
Jueyes River	401.25	Gross amount expended	\$742,131.34	
Martín Peña Channel	100.00	Less reimbursements collected	10,774.31	
Jacaguas River	100.00			731,337.03
Total	911.03			
Construction of insular roads under contracts in force and completed as indicated:				
Cayey-Cidra, May 1935, 6.7 kilometers	2,100.00	Balance unexpended June 30, 1935		186,747.22
Trujillo Alto-Gurabo, March 1935, 4 kilometers	1,400.00	Outstanding liabilities June 30, 1935	\$ 7,462.27	
Camuy-San Sebastian, May 1935, 5.9 kilometers	5,000.00	Amount covered by uncompleted contracts	133,121.84	
Coamo-Orocovis, August 1935, 2 kilometers	24,000.00			140,584.11
Total	32,500.00	Balance available June 30, 1935		46,163.11
		Accounts receivable June 30, 1935		5,041.30
		Unobligated balance available June 30, 1935		51,204.41

Examinations and surveys of insular roads Jayuya-Ponce	165.72
Unallocated balance	11,968.91
Total for all work	191,788.52

It is expected that all work will be completed by February 29, 1936.

Cost and financial summary

Cost of new work to June 30, 1935	\$832,556.92
Cost of maintenance to June 30, 1935	.....
Total cost of permanent work to June 30, 1935	832,556.92
Value of plant, materials, etc., on hand June 30, 1935	997.42
Net total cost to June 30 1935	833,554.34
Plus accounts receivable June 30, 1935	5,041.30
Gross total cost to June 30, 1935	838,595.64
Minus accounts payable June 30, 1935	25,342.86
Net total expenditures	813,252.78
Unexpended balance June 30, 1935	186,747.22
Total amount appropriated to June 30, 1935	1,000,000.00

Fiscal year ending June 30	1931	1932	1933	1934	1935
Cost of new work				\$124,502.11	\$708,054.81
Cost of maintenance					

7. RECLAMATION OF SWAMP AREAS, PUERTO RICO

Location.—Swamp areas adjacent to San Juan Harbor and at Ponce Playa and Salinas, P. R.

Existing project.—No work has been authorized by Congress. The work was authorized September 22, 1933, by the Public Works Administration and is being executed by the Engineer Department at the request of the Bureau of Insular Affairs. Funds are being disbursed by the Finance Department of the Army. The work includes filling, by the hydraulic method, of malarial swamp areas adjacent to San Juan Harbor, the preparation of one of these areas for use as an airplane landing field, and the reclamation by the subsoil drainage method, of malarial swamp areas at Ponce Playa, Salinas, and San Juan Harbor.

Local cooperation.—In determining the work to be undertaken the approval of the Governor of Puerto Rico is required. All work is being done in cooperation with the insular authorities.

Operations and results during fiscal year.—Dredging with the U. S. Engineer Department dredge *Captain Huston* in San Juan Harbor, to reclaim swamp areas in the Trás Talleres, Puerta de Tierra, and Isla Grande districts was completed on April 17, 1935. Filling in these areas is 100 percent completed.

Subsoil drainage operations to reclaim swamp areas in Ponce Playa, P. R., were commenced on July 23, 1934, and were in progress at the end of the fiscal year. Drainage of this area was about 85 percent completed. Subsoil drainage operations to reclaim swamp areas near Salinas, P. R., were commenced September 28, 1934, and completed June 29, 1935.

The costs for the year were \$326,640.95, all for new work. The total expenditures were \$329,638.08.

(To be continued)

LEY N.º. 78

Para suspender hasta junio 30 de 1941 la sección 29 de la "Ley del Riego Público de Isabela", aprobada en junio 19 de 1919, tal como fué enmendada por la Ley No. 29 de abril 21 de 1928, la Resolución Conjunta No. 12 de julio 3 de 1929, la Ley No. 96 de mayo 15 de 1931 y la Ley No. 70 de mayo 15 de 1934, en cuanto a la fijación de cuotas se refiere; para suspender en su totalidad hasta igual fecha las secciones 33 y 34 de dicha "Ley de Riego Público de Isabela", en la forma hoy vigente; para imponer una contribución o cuota por cada acre de terreno incluído en la actualidad en el distrito provisional o que quede incluído posteriormente en el distrito permanente de regadío de dicho Sistema de Riego, mientras subsista la suspensión de las secciones 29, 33 y 34 de la citada ley; para fijar precios y condiciones para la venta de agua procedente del Sistema de Riego de Isabela durante la vigencia de esta Ley; para determinar la forma de pago del agua que se venda a los regantes, y para otros fines.

DECRETASE POR LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE PUERTO RICO:

Sección 1.—Con el objeto de promover el más rápido desenvolvimiento del distrito provisional de regadío de Isabela, Aguadilla y Moca, y aliviar la precaria situación de los regantes de dicho distrito durante la presente crisis económica, la sección 29 de la "Ley de Riego Público de Isabela", aprobada en junio 19 de 1919, tal como fué enmendada por la Ley No. 29 de abril 21 de 1928, la Resolución Conjunta No. 12 de julio 3 de 1929, la Ley No. 96 de mayo 15 de 1931, y la Ley No. 70 de mayo 15 de 1934, que a por la presente suspendida hasta junio 30 de 1941 únicamente en cuanto a la fijación de cuotas de regadío se refiere, pero subsistente en cuanto a los demás particulares de la misma; y las secciones 33 y 34 de la expresada "Ley de Riego Público de Isabela", aprobada en junio 19 de 1919, tal como fué enmendada por la Ley No. 29 de abril 21 de 1928, la Resolución Conjunta No. 12 de julio 3 de 1929, la Ley, No. 96 de mayo 15 de 1931 y la Ley No. 70 de mayo 15 de 1934, quedan por la presente suspendidas hasta junio 30 de 1941.

Sección 2.—Las secciones 29, 33 y 34 de la expresada "Ley de Riego Público de Isabela" en la forma hoy vigente, entrarán íntegramente en su vigor y efecto el día 1.º de julio de 1941, a menos que otra cosa se hubiere dispuesto por acción legislativa.

Sección 3.—Para conservar en parte el principal fundamento de la ley original del Riego Público de Isabela, se ordena al Tesorero de Puerto Rico, que imponga y cobre a partir de julio 1.º de 1936 y hasta junio 30 de 1941, a menos que otra cosa se disponga por acción legislativa, una contribución o cuota de un (1) dólar sobre

cada acre de terreno ya incluído o que se incluya en el distrito provisional o que quede incluído posteriormente en el distrito permanente de regadío de dicho Sistema de Riego; ENTENDIENDOSE, que dicha cuota se fija y se impone para asegurar el derecho de los terrenos incluídos a disfrutar del servicio de agua en la forma que más adelante se dispone. Dicha contribución o cuota por la presente se impone como un gravamen sobre los mencionados terrenos (aunque no como una responsabilidad personal sobre los dueños de los mismos) a favor del Pueblo de Pto. Rico, y constituirá una contribución el gravamen por la cual será superior y anterior en la ley a cualquier derecho, reclamación o gravamen de cualquier índole, salvo y excepto las contribuciones generales de Puerto Rico, según se dispone por la ley, las cuales cuotas vencerán y el Tesorero de Puerto Rico procederá a efectuar su recaudación, y al embargo y venta del terreno para obligar al pago en la forma y fecha que actualmente y en lo sucesivo dispusiere la ley para el cobro y para obligar al pago de otras contribuciones sobre bienes inmuebles.

Sección 4.—El Comisionado del Interior queda por la presente facultado para vender, durante todo el tiempo por el cual esté esta Ley en vigor, a los terratenientes de la zona de regadío, agua procedente del Sistema de Riego, para el fin exclusivo de aplicarla a los terrenos para la intensificación de los cultivos, de acuerdo con los siguientes precios y condiciones:

Por cada acre-pie o fracción entregado a cualquier predio incluído en el distrito provisional o en el distrito permanente de regadío, mediante el sistema de canales y laterales por gravedad, a razón de dos (2) dólares el acre-pie.

Por cada acre-pie o fracción entregado a predios no incluídos en el distrito provisional o en el distrito permanente de regadío, mediante el sistema de canales y laterales por gravedad, a razón de dos (2) dólares cincuenta (50) centavos el acre-pie.

Por cada acre-pie o fracción entregado a cualquier predio en el distrito de regadío para el cual haya necesidad de hacer instalaciones accesorias de estaciones de bombeo se cobrará un precio adicional sobre los anteriormente fijados, a razón de un (1) centavo por cada acre-pie por pie, de diferencia de elevación entre el punto de toma y el punto de descarga de la estación de bombeo.

Sección 5.—El Comisionado del Interior queda autorizado para dictar las reglas y reglamentos que fueron precisos para la venta de agua; DISPONIENDOSE, que los pagos por concepto de dicha venta serán hechos con anticipación a la entrega del agua; DISPONIENDOSE, ADEMÁS, que no se entregará agua a ningún predio para el cual no se haya hecho efectivo el pago de la cuota impuesta de acuerdo con la sección 3 de esta Ley, sino al precio

Puerto Rico Puede y Debe Fomentar las Industrias

NOTA: El presente artículo está tomado del libro "Organización Rural de Puerto Rico", por Ramón Gandía Córdova publicado en 1922.

Puerto Rico puede y debe fomentar las industrias para satisfacer sus necesidades y promover el bienestar social, utilizando los variados recursos que la naturaleza dió con abundancia a estos países tropicales.

El hecho de tener que importar el carbón mineral no es razón suficiente a demostrar que no puede fomentarse la industria fabril.

Si así fuera muy pocos países en el mundo podrían desarrollar estas actividades productivas. Francia consume 63 millones de toneladas de carbón al año y sólo produce 40 millones, teniendo necesidad de importar la diferencia. Italia consume diez millones de toneladas al año y no las produce. Y Suecia, Noruega, Dinamarca y España importan grandes cantidades de carbón para abastecer los hogares de los motores de vapor que su industria emplea.

Si se piensa que los yacimientos de carbón mineral que se explotan en todo el mundo ocupan puntos aislados en el mapa, muy separados entre sí y de los centros fabriles que abastecen, se comprenderá cuan falta de fundamento es aquella afirmación.

A más de esto, no es el carbón mineral el único combustible que los motores industriales utilizan. El petróleo crudo y refinado, la gasolina, el alcohol, la leña, el carbón vegetal y la hulla blanca, son otros tantos manantiales de energía, que se transforma en trabajo mecánico en los motores industriales.

El petróleo crudo antes de la guerra se vendía a 3 centavos el galón y el petróleo refinado de 28 grados a 9 centavos. Con esos precios podía producirse la corriente eléctrica a menos de 3 centavos el kilowatt.

Nuestra isla puede producir anualmente tres millones de galones de alcohol de caña; sus bosques, bien atendidos, suministrarían leña y carbón en abundancia para abastecer los hogares de las máquinas de vapor y los motores de gas pobre que la industria fabril al desarrollarse pudiera necesitar; los dos saltos de agua que en la actuali-

dad se explotan, abastecen de corriente eléctrica a 20 pueblos, que apenas la utilizan en algunas pequeñas industrias, a más del alumbrado, siendo muy importante el sobrante de energía disponible durante el día. Hay otros saltos de agua que podrían aprovecharse.

La industria es el trabajo humano aplicado a las cosas para hacerlas servir a la satisfacción de las necesidades del hombre. Unas veces investiga, extrae, aprehende y ocupa los productos de la naturaleza tal como ella los ofrece y entonces se llama extractiva; otras actúa sobre el suelo para hacer producir a la tierra cosechas abundantes, y sobre los seres animados para aprovechar sus productos, multiplicando así y mejorando las planta y los animales útiles al hombre; y porque es el cultivo de los campos su objeto principal en este caso, se le llama agrícola.

De estas dos industrias obtiene la materia prima la industria fabril, que a veces se limita a preparar los productos de aquellas industrias para ponerlos en condiciones de ser exportados; otras les da solamente forma apropiada a las necesidades del consumidor; y con frecuencia transforma por completo las primeras materias para obtener nuevos productos como sucede con la fabricación del azúcar, de los tejidos y del papel.

Es a la industria fabril o manufactura, como también se llama, a la que en el lenguaje corriente se reserva el nombre de industria, tomando así el género por la especie e incurriendo en el error, frecuente aun en las leyes mismas, de no considerar como industrias a la agricultura y al comercio.

La industria mercantil realiza el trabajo de transportar, de los centros de producción a los centros de consumo, los productos de las demás industrias, distribuyéndolos entre los consumidores; completándose con el consumo las operaciones necesarias a la satisfacción de las necesidades del hombre.

Vamos a resumir en un cuadro, para mejor comprensión de estas ideas, todas las industrias que tienen por objeto las cosas, y que por su naturaleza misma se diferencian de aquellas otras que tienen por objeto el hombre, y se designan con el nombre genérico de profesiones.

	)	(	Caza	)	(	Alimentos)
	(	Extractivas	)	Pesca - Minería	(	Vestido)
	)		(	Explotación forestal	)	Calzado)
	)		(		)	La habitación	(
	(		)	Labranza	()
<i>Industrias</i>	)		(	Cultivo de los prados	)	<i>Fabril</i>)
						El menaje de la casa	(
							<i>Comercial</i>

que se fija para agua entregada a predios no incluidos en el distrito de regadío.

Sección 6.—Toda ley o parte de ley que se oponga a la presente, queda por esta derogada,

Sección 7.—Esta Ley empezará a regir a los noventa días después de su aprobación.

Aprobada en 12 de mayo de 1936,

(	)	Horticultura	(	(	Las comunicaciones)
)	Agrícola	(	)	)	Instrumentos y máquinas	(
(	)	Ganadería	(()
)	(	Avicultura))		(
(	)	Picicultura	(()

La industria extractiva no existe en Puerto Rico. No aprovechamos nuestros recursos naturales, y no los hemos estudiado siquiera, primer paso necesario para su aprovechamiento. La caza, la pesca, la minería y la explotación forestal, no existen como actividades productivas, a pesar de los recursos abundantes de nuestros montes, de nuestros mares, de nuestro suelo pródigo, y de las posibilidades de un subsuelo no investigado todavía.

De las industrias agrícolas la labranza está limitada a dos cultivos; la caña y el tabaco. La arboricultura, al café y algunos frutales, de los cuales los más intensamente cultivados son los cítricos. Los prados no se cultivan. La horticultura y la floricultura no podemos mencionarlas como fuentes de producción.

La picicultura nos es desconocida, no la hemos practicado nunca y menos hemos estudiado sus posibilidades. De la avicultura podemos decir lo mismo; que la crianza de aves de corral al modo que se practica aquí en ciudades y campos es verdaderamente paradisíaca, toda vez que las aves crecen y se multiplican por las leyes de la naturaleza sin que intervenga apenas la mano del hombre industrial.

La industria fabril está limitada a la fabricación del azúcar restringida por una tarifa protectora; a la preparación de la hoja del tabaco para la exportación y la elaboración de cigarros y cigarrillos, todo en manos de un trust. La preparación para el mercado del café y las frutas, con algunas otras industrias manuales, completan el cuadro de nuestras manufacturas, todas ellas organizadas no para satisfacer nuestras necesidades sino las del comercio exterior.

Y en un país tan pródigo como el nuestro en materia prima para varias industrias y con recursos naturales suficientes a satisfacer en gran parte nuestras necesidades, las estadísticas del comercio de importación figura en millones de dólares todo lo que importamos para consumir, y podemos producir en casa.

Y lo curioso es que estamos orgullosos de esas estadísticas comerciales y las mostramos inconscientes como prueba de nuestra prosperidad, señalando los diez millones del balance, que seguramente no han quedado repartidos en nuestro pueblo a juzgar por lo desmedrada de nuestra misera población rural.

Sin plena conciencia de nuestras necesidades y de los medios de satisfacerlas, nuestros clases directoras trabajan en otro tiempo, para que el Congreso Americano extendiera a la isla las altas tarifas del sistema proteccionista, tan perjudicial a los intereses generales de los pueblos y tan contrarias a nuestra condición económica, que ha impedido fomentar nuestras industrias y regular nuestro comer-

cio, convirtiendo este país en una colonia de explotación comercial de tipo cartaginés, a pesar de las grandes libertades políticas que con razón nos envanece. Y no se les ocurrió recabar la facultad de comerciar libremente con todos los mercados del mundo y gestionar una tarifa fiscal y tratados comerciales adecuados a las exigencias de nuestra producción y nuestro consumo: único medio de fomentar las industrias, regular el comercio y hacer posible la vida a una población densísima, considerada como un mal, siendo en realidad un bien que no hemos aun comprendido ni sabido utilizar.

El latifundio ha sido consentido y fomentado a espaldas de la ley, con todos sus perjuicios y sin ninguno de los beneficios que los ilusos vieron al trocar por dinero las tierras heredadas. Hemos fijado en 12 por ciento el interés legal del dinero con el propósito de hacerlo venir del exterior, en la creencia errónea de que la riqueza es el dinero; y en la ignorancia completa de lo que es el crédito y el modo de fomentarlo para adquirir capitales propios.

Hemos consentido el desarrollo immoderado de una industria, el comercio, a expensas de las demás, que de servidoras de la comunidad se han convertido en sirvientas del comercio exterior; y no nos hemos apercibido de todos estos errores que nos han conducido al peor de los sistemas económicos, al de producir para exportar y hacer dinero para comprar con él en el exterior todo cuanto necesitamos para el consumo doméstico.

La teoría de la balanza del comercio, fundada en el error de que el dinero es la única riqueza, sirvió y aún sirve de base a nuestro criterio económico; y el sistema mercantil implantado desde los tiempos lejanos de la conquista, rigió la vida económica de nuestro pueblo, retrasando el desenvolvimiento de sus fuerzas productivas y anulando sus fuentes de riqueza.

II.

LA INDUSTRIA DE TEJIDOS DE ALGODON

La industria de tejidos de algodón es una de las primeras que debemos fomentar en Puerto Rico. Nuestra isla tiene los mejores suelos y el mejor clima para el cultivo del algodón *sea island* que es el que se emplea en la fabricación del hilo, y el que mayor precio obtiene en los mercados consumidores.

El algodón *up land* también tiene suelo y clima apropiado en nuestras montañas, siendo los suelos que estas dos variedades de algodón requieren los menos apropiados para el cultivo de la caña. A más de esto, el producto que de esas plantas se obtiene en nuestros campos, es de calidad su-

perior al que se produce en los Estados Unidos, en Egipto y en la mayor parte de las colonias británicas con excepción de las Antillas.

Vemos pues, que puede obtenerse aquí la materia prima de la mejor calidad y en abundancia. Por otra parte las importaciones de tejidos de algodón han llegado en el pasado año económico que terminó en junio 30 de 1919 a la cantidad de siete millones de dólares, y estas importaciones que han ido aumentando cada año, continuarán en aumento porque nuestra gente, en campos y ciudades, anda mal de indumentaria.

En el cuadro que se inserta a continuación podrá verse como ha ido aumentando el consumo de telas de algodón y como se ha duplicado el valor de los artículos desde 1915 a 1919, habiendo llegado el pasado año el promedio del precio de una yarda de tela de algodón al doble más la mitad del que tenía en 1915.

TEJIDOS DE ALGODON

	No. de yardas	Importe
1915	41,639,453	\$4,695,667
1916	28,532,525	3,921,265
1917	43,406,750	6,095,906
1918	44,997,433	8,558,602
1919	28,209,203	7,122,922

Durante esos mismos años exportamos algodón *sea island* en cantidades pequeñas con relación a lo que podemos producir, habiendo oscilado mucho la producción, que bajó desde 1916 hasta el 1918 y ha empezado a subir de nuevo en el 1919.

El algodón se exporta en balas, es decir, desmotado.

EXPORTACION DE ALGODON SEA ISLAND

	Libras	Importe
1915	311,584	\$85,865
1916	353,101	96,450
1917	181,238	46,911

No creo que después de leer los párrafos anteriores y fijarse en los números de los cuadros estadísticos, nadie dude que podemos producir algodón y que consumimos las telas tejidas con esa fibra en cantidad suficiente a justificar el establecimiento de la industria de tejidos de algodón entre nosotros.

Y ahora quiero añadir que no sólo podemos abastecer nuestro mercado, sino exportar el sobrante; porque en la actualidad la demanda de la materia prima y de los productos manufacturados excede a la oferta. Inglaterra es una de las naciones que en mayor escala produce tejidos de algodón; y sepan nuestros hombres prácticos que Inglaterra no tiene ni puede tener plantaciones de

algodón en su casa solariega; no produce la primera materia necesaria a la producción de una de sus principales manufacturas y la importa de Egipto, de la India, del Africa del Sur, de sus colonias del Mar, de las Antillas, y actualmente las cuatro quintas partes del algodón que consume, lo importa de los Estados Unidos. Pero ¡ay! en los Estados Unidos ha disminuido considerablemente la producción del textil preciadísimo. Más de cien mil cuerdas de terreno sembradas de algodón *sea island*, que es, como se ha dicho, la clase más estimada, han sido retiradas del cultivo; y debe tenerse en cuenta que de los 25 millones de balas de algodón de 500 libras que se producen en el mundo solo un millón 750 mil balas o fardos son de algodón de la calidad superior expresada.

Los insectos, esos animalitos tan perjudicados, la inmensa mayoría de ellos, a la agricultura económica, y tan necesarios todos ellos a la economía de nuestro globo, son la causa de esta disminución importante de las plantaciones de Norte América.

El principal causante de esos daños es el gorgojo de la cápsula, el *boll weevil*, un monstruo de menos de un cuarto de pulgada de longitud, oriundo de Méjico y naturalizado en los Estados Unidos, que visto en el campo del microscopio pone espanto en el ánimo, haciendo pensar lo que sería del *homo sapiens*, si esos coleópteros de cuerpo globoso, de patas estrambóticas, de larga trompa y tentáculos articulados tuvieran siquiera el tamaño de un perro faldero y fueran omnivoros como el hombre.

Las aplicaciones del algodón han aumentado considerablemente en los últimos años. En yantas de automóviles solamente se consumen hoy 500,000 balas de 500 libras cada una. En correas, mangueras y protección para aislar los conductores de electricidad, la industria emplea otras 500,000 balas; en sacos para granos, cemento, azúcar y harina 2 millones de balas; y en cordelería un millón. La cirujía en vendajes y algodón absorbente consume en tiempo de paz 15 mil balas; y el celuloide, la seda y el cuero artificial no podrían fabricarse sin el algodón.

Tenemos pues suelo y clima apropiado a la producción de este importante textil; mercado interior y exterior para consumir toda la materia prima y las manufacturas de tejidos que produzcamos; precio remunerador asegurado por muchos años; que es todo lo que en primer término se necesita para justificar el empleo de capitales en una industria. ¿Qué nos falta hacer? Crear el medio apropiado para que la industria pueda desarrollarse. Es inútil pensar en el fomento de las industrias en Puerto Rico con el medio económico y social que aquí existe.

Necesitamos dotar al Departamento de Agricultura y Trabajo con todo el personal técnico y el material necesario para que pueda desempeñar su misión; prescindiendo libremente la ayuda técnica y el consejo eficiente, indispensables al fomento de la agricultura intensa, de la agricultura económica, y de todas las industrias que de ella se derivan.

Fundar las instituciones de crédito indispensables en toda organización industrial.

Establecer una escuela para la enseñanza teórico-práctica de aquellas industrias que pueden y deben fomentarse en Puerto Rico. Enviar a los Estados Unidos obreros jóvenes e inteligentes para el aprendizaje en las fábricas. Enviar a los Estados Unidos ingenieros para estudiar la organización industrial y la administración científica de la industria.

Dotar a la Escuela de Agricultura y Artes Mecánicas de Mayagüez con todos los recursos necesarios para que pueda llevar a cabo su importante y necesaria misión, que en la medida de sus fuerzas realiza hoy cumplidamente.

Todo esto necesita legislación adecuada y las leyes que se dicten deben estudiarse siempre de acuerdo con nuestras necesidades y nuestros medios, tomando de otros pueblos si fuere preciso ideas fundamentales; pero sin copiar las leyes de los Estados Unidos de la Unión de modo inconsciente, como es práctica en la mayor parte de los Estados y entre nosotros mismos.

LA INDUSTRIA FABRIL

En Puerto Rico existen actualmente 619 establecimientos industriales que ocupan 18,454 personas, de las cuales 787 son propietarios o miembros de la firma; 1682 empleados a jornal. El trabajo mecánico de estas manufacturas está representado por 67,226 caballos de vapor, y el capital invertido \$84,151,310 siendo de 9,104,465 dólares el valor de los sueldos y jornales pagados.

La manufactura o industria fabril está limitada en Puerto Rico al azúcar de caña, limpieza y pulimento del café, elaboración de tabacos y cigarrillos, pan, galletas y algunos otros productos alimenticios muy limitados en número; fabricación de piezas de maquinaria, impresión y publicación de periódicos; fabricación de hielo, alcoholados aguas minerales, confección de trajes de hombres, mujeres y niños, encajes y bordados.

No se explotan minas en Puerto Rico. Se explotan canteras en número de 13 con productos valorados en \$158,157, siendo el capital invertido de \$84,173.

El combustible consumido en 1919, fecha a que se refieren los datos del censo, comprende 2,100 toneladas de 2,240 libras de antracita; 16,808 toneladas de 2,000 libras de carbón bituminoso; 2,296 toneladas de coque; 98,134 barriles de fuel oil, 3,265 barriles de gasolina y 1,000 metros cúbicos de gas.

Hay muchas fábricas en los Estados Unidos cada una de las cuales tiene tantos empleados a sueldo y jornal como todas las fábricas de Puerto Rico juntas.

Y es de observar que las 18,454 personas empleadas en Puerto Rico en la industria no tienen trabajo permanente porque las fábricas de azúcar que son las que emplean mayor número de obreros, sólo trabajan los primeros cuatro meses del año. En 1919, año a que el censo se re-

fieren, estas fábricas emplearon un promedio de 7,490 obreros que es aproximadamente la mitad de 15,985, número total empleado por todas las manufacturas en Puerto Rico.

Tampoco la manufactura de tabaco que sigue en importancia a la de azúcar, da trabajo permanente a los obreros que emplea.

Si añadimos a la suma del número de obreros empleados en estas dos industrias, los 578 que emplea la industria del café, cuyas labores duran pocos meses también, tendremos un total de 13,166 que restado de los 15,985 número total de obreros empleados en la manufactura en Puerto Rico, quedan sólo 2,819 obreros con trabajo permanente en panaderías, fábricas de hielo, fundiciones, imprentas y otras pequeñas industrias.

Sin entrar en las consideraciones de orden social y económico a que se prestan los comentarios que preceden y los números que los justifican, utilizaremos los datos aportados únicamente como prueba de que, abundando en Puerto Rico, el obrero, factor principalísimo en la industria, sin embargo las industrias que aquí existen no están en armonía por su número, y la naturaleza de su producción, con nuestros recursos naturales, y con los medios de que disponemos para producir una gran parte de lo que consumimos.

La situación geográfica de Puerto Rico determina de una parte sus condiciones de clima y suelo, y de otra parte sus relaciones comerciales posibles con los centros consumidores y productores; y además de esto sus condiciones de medio apropiado a la vida del obrero.

Situado Puerto Rico en la zona tropical del Norte, su suelo y clima son aptos para producir la materia prima de muchas industrias, ya de productos vegetales, ya de productos animales. La fabricación de hilados y tejidos de algodón, que es sin duda de las más útiles y necesarias, tiene en nuestro suelo campo para producir en abundancia la materia prima necesaria.

La situación de nuestra isla en el mar de las Antillas, Mediterráneo de América, y camino de los barcos que procedente de Europa se dirigen a la costa del Pacífico por el Canal de Panamá, permite hacer de Puerto Rico una estación del comercio de la América del Sur con Europa, y un centro de distribución de los productos de la industria americana.

La isla tiene un perímetro de 300 leguas próximamente, que es la longitud de sus costas, en las cuales se encuentran bahías, ensenadas, radas y puertos, apropiados para el establecimiento de factorías, que así situadas, estarían en fácil comunicación con el interior de la isla y con los centros consumidores y los productores de materia prima y combustible del exterior.

Para esto es necesario hacer del puerto de San Juan un puerto libre, y a este y a los de Mayagüez y Ponce, dotarlos de diques de carena, muelles, depósitos, y en general de todos los medios auxiliares necesarios a la reparación de los barcos y a la facilidad de su carga y descarga, condiciones necesarias éstas para reducir al mínimo las

FILOSOFIA DEL MERCADO COOPERATIVO

Por E. G. Nourse

(Conclusión)

Distribución "Equitativa" de los Beneficios Pecuniarios

En general, nuestra evolución industrial y comercial ha seguido modelos aristocráticos o plutocráticos basados en la posesión de capital o en el control del mismo de parte de un grupo promovedor relativamente pequeño. Sin embargo, según las formas de organización de una sociedad cooperativa se insiste en que todo el capital se emplee puramente a base de servicio, recibiendo como remuneración únicamente el interés que se devengue de los fondos invertidos al tipo corriente en el mercado, y las ganancias netas una vez pagados tales intereses y la nómina de trabajadores. Estos fondos se dividirán entre aquellos que forman el negocio o sean los miembros constituyentes o, usando la frase tradicional, los "patrones". Este es el principio teórico en el cual la cooperación basa su derecho a que se la llame "no lucrativa". Es decir, en vez de acumular al capital como dividendo cualquier beneficio pecuniario excedente, después de satisfecho el interés al tipo acostumbrado, este sobrante se revierte a los miembros que contribuyen al negocio realizando las compensaciones por sus productos.

En materia operativa hay dos cursos generales a seguir. Lo más sencillo y teóricamente superior, es evitar

la salida de las ganancias mancomunando los beneficios. Es decir, dividir las ganancias totales entre todos los participantes en el negocio, una vez que han sido pagados los gastos de funcionamiento. Debido, sin embargo, a complicaciones comerciales y al tiempo que se invierte en los muchos procedimientos de distribución, a veces es necesario ajustar cuentas con los productores antes de terminarse con toda la serie de transacciones. De esta manera al finalizar la temporada de mercadeo se habrán acumulado ciertas sumas análogas a las ganancias regulares del negocio, pero que las cooperativas prefieren llamar "ahorros". Estos ahorros se distribuyen entre los miembros constituyentes en proporción a la cantidad de producto que cada uno haya contribuido y se les llama "dividendos de patronato". Ordinariamente el pago inicial a los miembros se hace de acuerdo con el precio que su producto demanda en el mercado comercial al tiempo de entregarlo, y por lo tanto el dividendo de patronato que el productor recibe, le indica claramente la cantidad de beneficio que deriva de la asociación cooperativa.

Es evidente que ningún grupo pequeño de propietarios capitalistas podrá enriquecerse con el negocio ba-

costosas estadias de los barcos en los puertos.

Puerto Rico es un país densamente poblado, con 1,299,809 habitantes en 3,434 millas cuadradas; siendo un centro consumidor importante; que por razones que se expondrán, puede producir una gran parte de los artículos que hoy importa para su consumo, enseñando la estadística que hay un margen grande de beneficio para las industrias que aquí pueden establecerse.

A más de esto la clase trabajadora es numerosa, adaptada al clima, frugal, inteligente, carece de trabajo la mayor parte del año, no gusta de emigrar y sólo acude a este recurso para mejorar su condición, cuando se le induce a ello y la necesidad la obliga. Las necesidades de la vida en los climas tropicales son menores que en los climas templados, y las clases trabajadoras pueden sostenerse con gastos menores.

Las condiciones enumeradas son todas favorables al buen éxito de las empresas industriales y representan una gran reducción en los gastos de producción y transporte.

La repoblación de los bosques y la organización de la explotación forestal; la investigación de los cultivos, ordenándoles para satisfacer las necesidades de los habitan-

tes de esta isla y para la producción de la materia prima de la industria fabril, han de ser objeto de un plan bien estudiado y de legislación adecuada después, para poner en práctica el plan, mediante una organización apropiada. Pero nada de esto puede hacerse sin una clase directora, avisada, despierta, conocedora de nuestras necesidades y de nuestros medios de satisfacerlas.

La falta de cooperación en todos los negocios es un pecado común en todas partes y entre nosotros una de las mayores rémoras para la solución de la crisis, la mejora de los negocios, y el desarrollo de la industria; comprendiendo la industria, la agricultura, la manufactura, el comercio y las profesiones; todo lo que representa el trabajo humano aplicado a las cosas para hacerlas útiles a la satisfacción de las necesidades humanas.

El egoísmo, torpe, frío, calculador, que considera como enemigo a todo el que practica su industria, es tan perjudicial a los pueblos que si éstos se dieran cuenta exacta de ello, tendrían mucho adelantado para mejorar sus condiciones sociales y económicas, sobre todo en los países donde hay un gobierno democrático, donde el pueblo tiene o debe tener el control de los negocios públicos.

jo el método de mancomunar los beneficios o del pago de dividendos de patronazgo, pero todos los productores participarán proporcionalmente de cualesquier beneficios que se obtengan de sus productos. De esta situación se espera que el productor agrícola derive un sentido de mayor satisfacción, y que también avive su interés en seguir aquellas prácticas que más tiendan a promover la eficiencia y utilidad del negocio.

Este aspecto de la cooperación está de acuerdo con lo que se dijo anteriormente sobre la cooperación como medio de aumentar la eficiencia del procedimiento técnico. Tal mejora se logrará por el estímulo que recibirán los miembros productores nacido del conocimiento de que ellos y nadie más recogerán el fruto de su esfuerzo unido. Como un ejemplo notable de la dinámica relación que existe entre los métodos cooperativos de pago y el adelanto técnico, puede citarse el caso de las lecherías cooperativas pertenecientes a la empresa Land O' Lakes. Para poder recibir las ventajas de vender a premio un artículo de esta índole con marca de fábrica, es imperativo mantener las mejores condiciones sanitarias en los hatos y en las vaquerías, y que la crema sea enfiada pronta y adecuadamente, y que se despache a las lecherías a tiempo y con regularidad. Si una lechería propietaria trata de conseguir que los lecheros hagan estas inversiones adicionales y se tomen el mayor cuidado posible, encontrará que ordinariamente el productor hace bastante resistencia a esto basándose en la idea de que el esfuerzo adicional que se le pide que haga redundará en beneficio de otros. Si es por el contrario su propia cooperativa lechera la que le urge que haga estas cosas, y el productor ve los resultados de la mejora del producto en el aumento en los cheques mensuales que recibe por la venta de la leche, es mucho más probable que se identifique voluntaria y activamente con el programa de mejoramiento.

Las cooperativas fruteras que se empeñaron en eliminar las causas que motivaron el deterioro de sus productos durante el transporte, debido a descuidos en los métodos de recolección, a sistemas de cultivo deficientes, o al uso de semilla o material de propagación de especies o variedades poco deseables, hallaron resultados parecidos.

Control Democrático

La filosofía cooperativa que gobierna la distribución del poder y control administrativo está aliada estrechamente al principio que rige la distribución equitativa de los beneficios pecuniarios. En la industria, organizada tan esencialmente bajo la forma corporativa, el control está identificado enteramente con la posesión de acciones. En el gobierno de una corporación ni los patrones ni los trabajadores tienen ninguna voz, a menos que inviertan parte de su dinero en acciones de la misma, y aun así son tantos los pequeños accionistas y tan esparcidos,

que la mayoría numérica de los tenedores de acciones rara vez tienen voz en la administración, y es todavía menos frecuente encontrar a una minoría, cuyos valores habidos estén concentrados en manos de un grupo activo, que realmente domine la política y actividades de la corporación. En contraste con esta situación, la filosofía cooperativa insiste en un sistema de control democrático, el cual se halla comprendido en la regla de "un hombre, un voto", a pesar de que en ocasiones se ha modificado de manera que una unidad de patronato confiere una unidad de voto.

El señor G. Harold Powell, antiguo gerente de la "California Fruit Growers' Exchange" y que por muchos años se ha distinguido en el movimiento cooperativo, ha tratado el asunto del poder del voto en forma muy clara, al decir: "En una organización estrictamente cooperativa debe adoptarse como principio fundamental la idea que encierra la frase "un hombre, un voto", aun cuando las objeciones a la desigualdad del poder para votar se aminoran un tanto en los casos donde la contribución financiera de cada miembro es proporcional al uso que hace de la organización, y se mantiene así progresivamente. De acuerdo con estas condiciones, el número de votos que le corresponde a cada miembro puede fijarse en proporción al capital contribuido por él o al uso que haga de la organización a que pertenece. Sin embargo, tratándose de miembros que posean grandes intereses, es aconsejable que se hagan ciertas limitaciones en el poder de votar. Ya que una sociedad cooperativa es una democracia industrial en operación, en la cual los miembros se confían unos a otros como *hombres*, sería preferible que se fundara a base de igualdad entre los socios, ya sea grande o pequeña la contribución de negocio o capital que aporte cada uno, porque ni el capital ni el volumen de negocio contribuido es medida infalible para juzgar la equidad y justicia de un hombre. La mejor evidencia de que existe mutua confianza en la cooperación es cuando se reconocen francamente las cualidades de los miembros, porque en análisis final, son los socios, que como hombres, cooperan en estas organizaciones y el éxito de ellas depende de la fe y la opinión que cada uno tenga del otro, y en la equidad que demuestren al transar los problemas mutuos del negocio. Por lo tanto, siempre que se aumenta el poder de un miembro al voto en proporción con su contribución de capital, o de otro servicio a la organización, se disminuye esencialmente el principio básico de la fe mutua, la confianza y la equidad, y se sustituye el derecho de propiedad del asociado como una base de dirección y gobierno.

Generalmente el productor ordinario se forma un mal concepto del principio "un hombre, un voto", cuando se le presenta por primera vez; el contribuyente grande prevee que el control de la organización caerá en manos de hombres de menos capital que él, en tanto que el pequeño terrateniente teme el dominio de sus asociados más poderosos. Pero la historia del movimiento cooperativo tanto en Europa como en los Estados Unidos, prueba claramente

que este sentimiento adverso no es sino un temor y no el verdadero resultado de la práctica, y que el peligro nace con más frecuencia de la desigualdad en la votación, posible origen de celos y causante de que el dominio pase a un grupo dentro de la misma organización, todo lo cual conduce a pensar que el derecho de propiedad, mas bien que el de igualdad en los hombres, es el principio fundamental de la organización.

Por otra parte, cuando hay igualdad de derechos entre los miembros se fortifica el deseo de cooperar y se le da confianza al hombre de poco capital para que exprese su opinión en asuntos de la administración, al igual que se crea entre los que poseen valores más grandes el respeto hacia los derechos de los pequeños." (3)

Casi todas las sociedades cooperativas más antiguas de los Estados Unidos han desarrollado este principio democrático de votación en forma similar a la establecida por nuestro sistema político, esto es, autonomía local y la creación de unidades confederadas representativas y gubernamentales para el ejercicio de las funciones centralizadas. La "California Fruit Growers' Exchange" es uno de los mejores ejemplos de esta clase de cooperación con sus sociedades locales representativas de las casas de empaque, sus estaciones de venta en los ditritos, y con una agencia central donde se mantiene el personal mercantil, se anuncian los artículos y se dan las noticias del mercado, etc. Todo productor tiene voz activa en los asuntos de la sociedad local a que pertenece, y en la elección y trabajo de los agentes locales que representan a la agencia del distrito y que se turnan en este empleo, y se ocupan de mantener informada a la oficina local de los problemas de la venta que se le presentan a la sucursal del distrito y al mismo tiempo tienen a ésta al corriente de las condiciones locales de la región productora. En la oficina central se celebran reuniones semanales en las cuales los representantes

de los ditritos votan en asuntos que requieren acción inmediata y sobre la política a seguir en transacciones futuras. A cualquier miembro local que le sea conveniente puede asistir a estas reuniones. En esta forma se realiza por completo prácticamente el principio de autonomía local y democracia económica.

Estos proyectos de organización confederada no son practicables en lugares donde se hayan establecido otras grandes empresas cooperativas, en las cuales la distribución geográfica de sus miembros esté más esparcida, que en el caso de la "California Fruit Growers' Exchange". Esto es cierto especialmente en sitios donde no se hacen negocios localmente que requieren la instalación de un plantel, como en los casos de empaque de naranjas o fabricación de mantequilla en lecherías cooperativas locales. Sin embargo, en estas sociedades centralizadas se ha hecho un esfuerzo por conservar el principio de control democrático, dividiendo el territorio en ditritos y colectividades con el fin de cambiar impresiones y de elegir los representantes a las juntas directivas de las organizaciones centrales y del estado.

Los sistemas y procedimientos cooperativos, naturalmente, muestran gran diversidad de diferencias pequeñas, de una región a otra, de un producto con el otro y de una época a otra. Sin embargo los tres principios básicos de servicio máximo al mínimo costo, distribución equitativa entre los productores de las ganancias totales, y observación democrática de los privilegios y responsabilidades del control, constituyen tres principios fundamentales que entrelazados forman la base del éxito de la cooperación y son los que le dan su carácter distintivo.

3) "Fundamental Principles of Co-operation in Agriculture", University of California Agricultural Experiment Station Circular No. 222, pp. 9 - 10.



AUG 20 1936

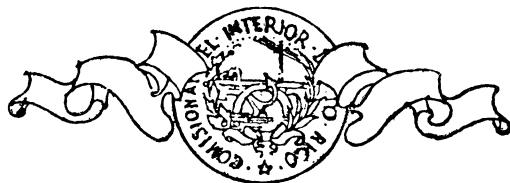
REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO



Carretera 2 — Sección Mayagüez - San Germán.

Julio, 1936

Año XIII



Número VII

PORTO RICO LINE

VAPORES CORREOS AMERICANOS

El más eficiente y rápido servicio de vapores entre New York y Puerto Rico para el transporte de pasajeros y carga.

Preferido por su experiencia durante 40 años de servicio sin interrupción.

Para informes diríjase a:

THE NEW YORK AND PORTO RICO STEAMSHIP COMPANY

708 Canal Bank Building, New Orleans, La.
Foot of Wall Street, New York, N. Y.
Muelle No. 1, Tel. 671. — San Juan, Puerto Rico

BULL LINES

SEVICIO SEMANAL DE CARGA
NEW YORK-PUERTO RICO Y VICEVERSA
SERVICIO REGULAR DE PASAJEROS
Y CARGA

BALTIMORE-PUERTO RICO Y VICE-VERSA
PUERTO RICO-NORFOLK Y PHILADELPHIA
SERVICIO INTERANTILLANO

Pasaje y Carga

PUERTO RICO — SANTO DOMINGO
(UNICO SERVICIO BISEMANAL DE MUELLE
A MUELLE)

SERVICIO SEMANAL ENTRE PUERTO RICO
E ISLAS VIRGENES

BULL INSULAR LINE INC.

Ponce Mayagüez Arecibo
MUELLE NO. 3. TEL. 2060 SAN JUAN



POR
TELÉFONO
LAS MILLAS
SE MIDEN
EN MINUTOS

*La distancia
más corta en-
tre dos puntos
es la Larga
Distancia*

USE LARGA DISTANCIA



PORTO RICO TELEPHONE COMPANY

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Director:

RAMON GANDIA JR.

AÑO XIII

JULIO DE 1936

N. O. VII.

S U M A R I O

<i>Thirty Fifth Annual Report of the Governor of Puerto Rico (conclusion)</i>	1333
<i>Industrialización de la Agricultura de Puerto Rico Conferencia dictada por el Sr. Ingeniero Fran- cisco López Domínguez ante la Sociedad de In- genieros de Puerto Rico</i>	1336
<i>Report upon the Improvement of Rivers and Harbors in the Puerto Rico District (conclusion) Por E. D. Ardery, Lieut. Colonel Corps. of Engineers, U. S. A. in charge</i>	1352
<i>Geología de Puerto Rico Por Howard A. Meyerhoff</i>	1354
<i>Servicio del Riego de Isabela</i>	1356



GOBIERNO DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DEL INTERIOR

NEGOCIADO DE OBRAS PUBLICAS
DIVISION DE CAMINOS MUNICIPALES

San Juan, P. R.

24 de julio de 1936.

PROPOSICIONES en pliegos cerrados para la adjudicación en pública subasta de las obras de construcción y asfaltado para el camino "Río Prieto" del Municipio de Lares, se admitirán en esta oficina hasta las 2 p. m. del día 10 de agosto de 1936 en que se abrirán públicamente.

Camino "Río Prieto", Municipio de Lares; Km. 0.00 — Km.
2.00 — Presupuesto \$18,992.61

Todos los datos necesarios se darán en esta oficina donde se encuentran de manifiesto los documentos que han de regir en el contrato, y podrán recoger los licitadores los planos y modelos de proposiciones que han de presentar, mediante un depósito de quince dólares (\$15.00) por cada uno de los proyectos, en efectivo, giro postal o cheque certificado, que serán reembolsados al ser devueltos dichos documentos en buen estado en el plazo de veinte (20) días después de efectuada la subasta.

El contratista tendrá, a juicio de la Junta de Subasta, la experiencia y capacidad necesarias para la buena ejecución de las obras que van a contratar.

Se llama especialmente la atención de los licitadores que solamente se darán pliegos hasta cuarentiocho horas antes de la fijada para la subasta, y hacia el hecho de que será rechazada toda proposición cuyos precios unitarios no hayan sido escritos en letras y números.

La Administración sólo admitirá proposiciones de aquellas personas que hayan solicitado pliego a su propio nombre, y se reserva el derecho de rechazar cualquiera o todas las proposiciones y el de adjudicar la subasta bajo otras condiciones que la de precio solamente.

(Fdo.) JOSE E. COLOM,
Comisionado.

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Publicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior.

OFICINAS:
Depto. del Interior.
San Juan, P. R.

Director:
RAMON GANDIA JR.

SUSCRIPCION ANUAL
\$6.00

Entered as second class matter at San Juan, P. R., Jan. 2, 1924 at the Post Office under the Act of March 3, 1879

AÑO XIII

JULIO DE 1936

N O. VII.

Thirty-fifth annual report of the Governor of Puerto Rico

(Conclusion)

NATIONAL GUARD

The allotment of troops for the Puerto Rico National Guard is as follows: One infantry regiment, one additional battalion and the State staff corps and departments. The troops are organized into the 295th infantry and 1st battalion of the 296th infantry. The actual strength is as follows: 89 officers, 1 warrant officer and 1,410 men. Units of the National Guard are located in 15 cities of Puerto Rico. There has been a marked gain in military knowledge and efficiency in all ranks of the organization. During the fiscal year 48 armory drills were held as authorized by the War Department; the attendance at these drills has been excellent throughout the twelve months. Inspections of all National Guard units are made annually by officers of the regular army. These inspections are necessary for the purpose of determining the condition of the troops as to equipment, housing and readiness for active duty, and for examining carefully the records of the personnel and of the general administration of the Guard. The reports made by the inspecting officers giving the State authorities exact information as to the status of the unit are sent to the units concerned for their information. The report

made by the inspectors show the National Guard to be in a most satisfactory condition.

The annual field encampment was held in Arecibo, P. R., from July 22nd to August 5, 1934. This training consists of the application to practical exercises in the field of such theoretical and practical knowledge as has been gained during the armory training period. The expenses of field training are borne almost entirely by the federal government. During the year federal funds to the amount of \$54,698.37 were allotted for this purpose. This field training, taken as a whole, has had particularly gratifying results.

The National Guard has cooperated in the past with the various executive departments of the Insular Government but very specially with the Health and Interior Departments in the removal of poor people from their unsanitary houses on the mud flats around the bay of San Juan which were being filled and drained by the Federal Government. The Guard is required to be ready to respond to the call of the Governor in all cases of emergency. Its services have been most valuable during the critical economic and social situation following the two great storms of 1928 and 1932.

The sum of \$35,000 was appropriated by the Legislature for the support of the Puerto Rican National Guard during the fiscal year 1934-1935, which seems to be inadequate to meet the needs of the organization. Certain activities and expenditures have been eliminated for lack of funds. When an emergency arises and the Governor calls out the Guard the members of it have to depend on credit for transportation and food until the Legislature meets and makes an appropriation to cover such expenses. Notwithstanding these difficulties the Guard has always responded promptly and effectively, and no complaint has ever been heard, although in some cases the soldiers have had to wait months for their pay. The regular annual appropriation for the support of the National Guard the staff of the organization believes should be increased to \$50,000, and that there should be an additional appropriation of \$25,000 to be used at the discretion of the Governor to defray extraordinary expenses whenever this official finds it necessary to call the Guard out for emergency service.

FEDERAL AGENCIES

In my opinion, the greatest new benefits accruing to Puerto Rico during the past fiscal year are due to the facilities making available long-term and short-term credit at a more reasonable rate of interest. It is generally admitted that a system of high interest rates will do more than any other one thing to prevent the orderly progress and development of a country and its people. I am especially pleased to be able to report that Puerto Rico is gradually though slowly emerging from this condition of being required to pay excessively high interest rates. The legal rate of interest in Puerto Rico is 9 per cent on loans for \$5,000 or less and 8 percent on loans for sums in excess of \$3,000.

The Farm Credit Administration, which is designed to provide a complete and coordinated credit system for agriculture, has been of tremendous assistance to Puerto Rico. From July 1, 1934, to June 30, 1935, a total credit of approximately \$500,000 for production purposes alone was extended to farmers on the island at an interest rate of 5 1/2 percent. Experience has shown that these loans are being repaid when due and that many farmers have been able to continue their operations only on account of the aid received through such loans. The various production credit associations, organized under the San Juan Branch of the Production Credit Corporation, and the marketing cooperatives, organized under the Bank for Cooperatives, have provided funds for general agricultural purposes such as the production of crops, the preparation and handling of readily marketable agricultural products or farm supplies, and the refinancing of previous debts incurred for similar purposes. The cooperative feature of these organizations is having a wholesome effect on the entire agricultural industry as it is only through such co-

operation that these loans can be obtained. It is furthermore having the effect of keeping down the interest rate of private financing agencies.

The Emergency Seed Loan Office makes emergency loans up to \$500 to individual farmers on the security of the crop alone, and the interest on such loans is at the rate of 5 1/2 percent. This arrangement is of special benefit in Puerto Rico on account of the comparatively large number of small farmers who otherwise would be able to obtain little or no aid.

Loans from the Reconstruction Finance Corporation have been made possible for various industries and business concerns in Puerto Rico at an interest rate of 5 percent. During the past fiscal year ten applications have been submitted to Washington, of which seven have been approved for loans in the total amount of \$89,500. Capital investments of \$1,250,000 in debentures of local banks, on which 3 1/2 percent interest is being paid, and a loan of \$1,300,000 to the City of San Juan, made during the previous fiscal year, have helped to stimulate business to a great extent and indirectly given employment to a considerable number of people. The loan to the banks was a great factor in stabilizing the condition of institutions affected by the banking crisis.

The R. F. C. Mortgage Company has not as yet made any loans in Puerto Rico. It is hoped that these facilities will soon be available here as, no doubt, this organization would help to improve the market for sound mortgages on urban property. Such long-term loans at the prescribed interest rate of 5 percent are almost unobtainable now through ordinary commercial channels.

The cooperation of the Puerto Rican Emergency Relief Administration with the different departments of the Insular Government has been mentioned in this report in connection with various activities. During the past fiscal year a total of \$11,656,678 was received by this administration for the purpose of furnishing employment and giving relief to those whose economic and social conditions were most critical. An average of 80,000 cases were taken care of each month, and it is estimated that 440,000 persons obtained relief, either directly or indirectly, from this organization.

Approximately 78 miles of municipal roads were built or rebuilt; 22 school buildings that had been damaged by previous hurricanes were reconstructed so that they are now hurricane proof; slums were cleared by building workmen's settlements in San Juan, Arceibo, Río Grande, Fajardo and Culebra; municipal buildings were built in Arroyo, Orocovis, Río Grande, Aguas Buenas and Hatillo, and the one in Corozal was nearly finished at the end of the fiscal year; ten tuberculosis hospitals with the necessary auxiliary buildings were built in Río Piedras, Guayama, Ponce and Mayagüez; water supply systems and sewerage plants were enlarged and repaired; city streets were repaired; buildings were constructed for police sta-

tions in Mayagüez, Ponce, and at the workmen's settlement in San Juan, and another is being built at the present time for the Puerta de Tierra station in San Juan; and a large number of agricultural enterprises, especially community farms and urban gardens were established.

The agricultural activities undertaken by the Puerto Rican Emergency Relief Administration are especially noteworthy in view of the fact that the benefits obtained should be, to a very large extent, of a permanent nature. The people are learning what to plant, how to cultivate these crops properly, and how the products should be prepared for marketing or for home consumption. Over 40,000 acres of land were cultivated, furnishing employment to more than 60,000 persons.

The Civilian Conservation Corps has done some excellent work, so far as their activities could be extended with the limited funds that were available. The work of reforestation, building roads and trails, planting fish in the mountain streams, and building accommodations for the people visiting the National Forest Reserves, was continued with much success. The name of the Luquillo National Forest was changed to Caribbean National Forest, and this beautiful tropical mountain area has become a very popular week-end resort for many thousands of people. It is extremely unfortunate from every standpoint that the comparatively small allotment granted for Civilian Conservation Corps (C. C. C.) work in Puerto Rico during the past year was not increased so that this excellent work could be extended.

The Federal Land Bank, which has reduced its operations very considerably during recent years, has again become more active during the past fiscal year and is now lending every material assistance to the island in financing various agricultural enterprises.

The Home Owners' Loan Corporation opened an office in San Juan since the beginning of the year, and is prepared to help individual home owners who have found it difficult to get loans otherwise for the maintenance and improvement of their homes. Long-term mortgage loans at low interest rates are available to those who are in urgent need of funds for the protection and preservation of their homes, and who are unable to procure the needed financing through normal channels.

TOURIST TRAVEL

The promotion of Puerto Rico's tourist business has been sadly neglected during past years. I called attention in my last annual report to the unexcelled possibilities and the splendid natural attractions that the island has to offer. I mentioned the need for additional hotel accommodations in San Juan and of establishing tourist hotels in other places on the island. It was expected that funds for this purpose would be included in the allotment by the Puerto Rico Reconstruction Administration, but I am sorry

to say they have not been provided. Furthermore, the prospect appears to be no better now than it was then.

One step forward has been made, however, in that direction. The Federal Emergency Administration of Public Works made an allotment of \$443,000 for the improvement of San Juan Harbor. This was used for the deepening of the entrance channel to 38 feet, easing the turn just inside the entrance by dredging a triangular area to a depth of 30 feet. This makes it possible for the larger tourist ships to enter the harbor without difficulty, and should encourage the various cruises to the West Indies to include San Juan in their itinerary. It is furthermore contemplated to make additional improvements during the present year in the San Juan Harbor as well as in other harbors of the island. Experience during recent months has shown that it is urgently necessary to provide additional facilities for regular transportation between Puerto Rico and the continental United States.

It is hoped that the federal government will lend some assistance and that an allotment may be made in the very near future in connection with our efforts to provide additional hotel facilities for the accommodation of tourists. Although such a venture may not be profitable during the first year or two, it is the decided view of experts on the subject, and I am convinced of it, that within a reasonable time the tourist business, if it receives the proper encouragement now, will be one of the leading industries, if not the most important one in Puerto Rico. At a time such as the present, when people living abroad are looking for new places to visit and certain other places are losing their popularity on account of unsatisfactory political and economical conditions, we should make every effort to advertise Puerto Rico and provide ample facilities for the accommodation of visitors. It is unfortunate from our standpoint that Mexico and other Latin American countries have been able to appeal to the American tourists while we in Puerto Rico have hardly been able to offer satisfactory hotel accommodations to the comparatively small number of visitors that have come our way. The time is propitious now for immediate action and the traveling public is slowly becoming conscious of Puerto Rico and its natural attractions. If they cannot be made comfortable while they are here, the reaction will be unfavorable and Puerto Rico may never again have such an opportunity. I shall continue to give this subject my enthusiastic support and attention.

EXECUTIVE PERSONNEL

It is my pleasure to make a matter of record herein my appreciation of the loyal cooperation given me at all times by the members of my cabinet who are the responsible administrative officers of the government. I also wish to express my appreciation of the work of the other officers and employees of the insular government, who, in the faith-

INDUSTRIALIZACION DE LA AGRICULTURA DE PTO. RICO

Conferencia dictada por el Sr. Ingeniero Francisco López Domínguez ante la Sociedad de Ingenieros de Puerto Rico en la noche del 10 de julio de 1936.

(Publicado por acuerdo de la sociedad de Ingenieros de Puerto Rico)

Etienne Totti — PRESIDENTE

Rafael Nones — SECRETARIO

Señor Presidente,
Señores ingenieros, y demás concurrentes:

Tengo que agradecer al amigo Totti y a todos los miembros de esta esclarecida Asociación el honor que se me hace al invitárseme a ocupar esta distinguida tribuna, y dárseme la oportunidad de dirigirme a este sector representativo de nuestra intelectualidad en una de las fases más útiles e importantes de la cultura humana. El ingeniero es esencialmente un constructor, no sólo en el sentido material de crear obras útiles mediante la aplicación científica de sustancias y materiales, sino también en el de aportar ideas constructivas en el orden técnico, social y económico. Y es

ful performance of their duties, have given me material assistance in carrying forward the work of the Government of Puerto Rico during the fiscal year just closed. This recognition is particularly due to the Department of the Interior for the able presentation of Puerto Rico's claims to certain immediate harbor improvements made in Washington by its Superintendent of Public Works.

ADDITIONAL INFORMATION

Information of particular interest regarding the Government business during the past fiscal year is given in the tables and exhibits appended to this report. Complete details regarding the activities of the several departments as well as of the commissions, boards and independent bureaus and other agencies of the government will be found in their respective annual reports. Copies of these individual reports have been forwarded to the Department of the Interior at Washington and also retained in the office of the Executive Secretary, where persons interested in the transactions of any particular unit of the Insular Government may obtain additional detailed information.

I have the honor to be, Sir,

Your obedient servant,

BLANTON WINSHIP,
Governor of Puerto Rico.

que el ingeniero recibe la clase de adiestramiento mental y de educación moral que lo predispone al análisis sistemático sereno, ordenado y científico de los términos y factores de la situación que contempla, con el fin de llegar a la integración de los mismos para producir una unidad armónica, congruente y estable que cumpla fielmente los fines a que se destina. Su objetivo es producir una obra perfecta y su método el de coordinar, enlazar, y asignar el puesto de relación que le cabe, a principios, leyes y procedimientos que corresponden a verdades firmemente establecidas. No caben en su proceso mental ni sofismas ni teorías efectistas. Se basa en realidades, en verdades comprobadas, y busca no lo que tenga el espejismo de una apariencia plausible, sino lo que resista la prueba dura de la permanencia. Por eso a veces he pensado que la mejor educación cívica es el estudio de la ingeniería, que es también escuela de arquitectos sociales.

Dándome cuenta de esta cualidad especial del auditorio que me escucha vengo pues a corresponder a vuestra gentil invitación, pero en espíritu de humildad intelectual, de demostración de buen deseo y de confiado compañerismo, ya que difícilmente podría sentar cátedra ante hombres tan bien enterados y tan experimentados como los miembros de esta ilustre Sociedad.

Contando pues, con la benevolencia que el caso requiere procederé al desarrollo del tema "La Industrialización de la Agricultura en Puerto Rico", no con la pretensión de dictar una conferencia, sino en el estilo de una sencilla conversació sobre el asunto.

Precisa al mepezar, definir nuestros términos, siguiendo la sabia máxima de Sócrates.

Industrialización, en el sentido que vamos a usar el término, debe entenderse que significa toda transformación a que sea sometida una materia primera para obtener una substancia, material o cuerpo útil, con la intervención del hombre. Consideramos que la industria es agrícola cuando la materia primera es de índole vegetal, o se deriva de un vegetal.

Por la industrialización de la agricultura deseo significar, pues, el establecimiento y fomento de procesos adecuados para la transformación de substancias vegetales o sus derivados en productos útiles al hombre.

Como fondo sobre el cual destacar los términos del pro-

blema concreto que nos vamos a plantear, procede hacer un esbozo de nuestra economía general en lo que a nuestras fuentes de riqueza en explotación actual y a la subvención de nuestras necesidades se refiere. Esto es, plantear en sus rasgos esenciales la situación económico-social del momento. Hay que enfocar la cuestión de la industrialización de la agricultura no aisladamente sino en todas sus relaciones con las demás fases del problema económico del país.

En tésis general, el problema fundamental nuestro estriba en nuestra pequeñez territorial y en la densidad de la población, lo que hace que la proporción de tierra por habitante sea muy limitada. Voy a citar algunas cifras tomadas del censo de 1930 que ilustran este problema.

El área total de la isla es de 2,198,400 cuerdas aproximadamente. De estas cuerdas hay aproximadamente 1,222,284 cuerdas de cultivo o laborables divididas en 52,965, fincas de las cuales el 71% son de menos de 20 cuerdas; el 23% de 20 a 99 cuerdas, y sólo 0.7% de más de 500 cuerdas. Sin embargo, las fincas de 20 cuerdas y menos abarcan sólo 15% del área laborable, mientras que las de 500 o más cuerdas abarcan el 35%. De acuerdo con estas cifras, pues, hay por cada habitante setentinueve centésimas (0.79) de cuerda que están bajo cultivo, y el mayor número de los terratenientes poseen pequeñas fincas de menos de 20 cuerdas.

De las tierras que están bajo cultivo, hay dedicadas a cosechas especiales 800,000 cuerdas aproximadamente: esto es, una proporción de tierra dedicada a cultivos especiales de más o menos media (1/2) cuerda por habitante, lo que es una proporción muy limitada.

De los 17 países que se incluyen en la tabla que sigue, se verá que Puerto Rico es el que menos área tiene por habitante, y que sólo hay cuatro que tengan aproximadamente igual o menos tierra laborable por habitante.

Tabla 1. COMPARACION ENTRE LOS COEFICIENTES DE TIERRAS LABORABLES Y POBLACION DE PUERTO RICO Y OTROS PAISES*

País	Población	Extensión territorial (cuerdas)	Cuerdas por habitante	Tierras laborables por habitante (cds.)	
				Tierras laborables (cuerdas) (1929)	Tierras laborables por habitante (cds.)
Puerto Rico 1...	1,543,913	2,198,400	1.42	1,222,284	.79
Cuba 2	3,768,192	28,264,960	7.50	.....	.....
Alemania	65,092,000	115,801,512	1.78	50,853,771	.78
Austria	6,722,395	20,721,015	3.08	4,757,095	.71
Dinamarca	3,550,651	10,607,262	2.98	6,591,049	1.86
Francia	41,400,000	134,434,159	3.25	54,820,123	1.32
Hungría	8,683,740	22,989,218	2.64	13,757,443	1.58
Italia	42,158,817	76,634,885	1.82	34,128,698	.81
Noruega	2,809,564	76,599,802	27.27	1,917,031	.68
Suecia	6,141,571	101,444,417	16.52	9,193,573	1.50
Rusia Soviética...	161,006,200	5,232,639,020	32.50	232,886,808	1.44
Estados Unidos 1.	122,775,046	1,937,123,647	15.77	355,493,503	2.08

Canada	9,934,500	2,242,920,199	225.77	61,419,692	6.18
China	474,487,000	4,406,250,050	9.29	.....	.....
Australia	6,476,032	1,903,621,500	293.95	29,279,524	4.52
Hawaii 1	368,336	4,100,480	11.13	440,579	3 1.20
Filipinas 1	12,082,336	73,216,000	6.06	39,657,000	3.28

* Anuario Estadístico del Instituto Internacional de Agricultura (Roma) de 1930.

1 Censo de los Estados Unidos, 1930.

2 Censo de Cuba, 1930.

3 Tierras que se pueden dedicar a la agricultura.

Cuando la proporción del área cultivada y cultivable por habitante es tan limitada como la de Puerto Rico, y ese país es, como Puerto Rico, eminentemente agrícola, entonces no cabe otra alternativa que el cultivo intensivo hasta el límite, de lo que ese país puede producir: es decir, llevar esa tierra a su máximo de producción, con toda la técnica y con toda la organización necesaria, haciendo uso de todos los medios posibles. Se puede hablar, claro está, de otros países que tienen una población más densa que la de Puerto Rico; pero en esos países existen otras condiciones. Por ejemplo, Java: pero la población de Java es una población primitiva que no tiene el *standard* de vida que tiene la de Puerto Rico; que no ha despertado a la conciencia de la vida y de la civilización, y que no tiene las aspiraciones que legítimamente tiene el pueblo de Puerto Rico. Y para una población así, con algo de comer y con un sitio donde descansar, ya tiene lo suficiente. Puerto Rico no. Puerto Rico tiene un *standard* de vida más alto con el cual no está aun satisfecho, y aspira a que ese *standard* mejore. Es muy otro nuestro problema. En el primer caso, las importaciones son relativamente pocas, porque se llenan las necesidades de la vida con lo que la tierra y la industria individual producen. En el segundo caso, nuestro caso, el nivel de vida alcanzado requiere fuertes importaciones que hay que cubrir con exportaciones de igual valor o mayor si fuese posible. *Se impone entonces el cultivo de productos de alto valor unitario, y la producción intensiva llevada al máximo.*

Se puede hablar de Bélgica, que tiene una densidad de población también más alta que la de Puerto Rico. Pero Bélgica es un país industrializado, que no depende como nosotros, casi exclusivamente del producto de la tierra, y que para mantener su balanza mercantil no está a merced solamente de lo que la tierra produce; porque, como está industrializado, lo que hace es exportar trabajo. En Bélgica, aparte de lo que dá la tierra, está la energía humana, que en forma de productos elaborados va al exterior. Nosotros todavía no hemos llegado a esto. Por eso es que es tan peculiar nuestro problema, y por eso tenemos que afrontar lo e la forma que su carácter *sui generis* requiere.

Las 800,000 cuerdas que están bajo cultivo están distribuidas aproximadamente en la siguiente forma según el censo de 1930. En caña hay 238,000 cuerdas sembradas. En café hay 162,000. Inmediatamente se tienen que dar

ustedes cuenta que de las 800,000 cuerdas dedicadas a los cultivos especiales, la caña y el café solamente ocupan 400,000; entonces, esto quiere decir que la caña y el café son los dos productos que pudieran considerarse como las dos piernas sobre las cuales estamos parados; económicamente hablando. Esta es la situación verdad, tal y como está hoy planteada. Y hay que tener en cuenta todavía que de esas dos piernas, la de la caña está bastante fuerte, pero la otra, la del café, esa ha estado debilitándose más y más de día en día.

Hay 70,000 cuerdas dedicadas al cultivo del maíz; y a los plátanos y guineos, 53,000 aunque en el último caso, muchas plantaciones están distribuidas entre los cafetales. El guineo y los plátanos se usan como sombra para las fincas del café, así es que gran parte de esto hay que abonarse a la zona cafetera.

En tabaco había 53,000 cuerdas sembradas en 1930. hoy quizás haya 30,000.

En batatas y ñames, 48,000.

Gandules, 8,373.

En habichuelas y frijoles, 41,000.

Pastos y hierbas forrajeras, 5,000.

Cocos, 16,000.

En arroz, 5,244.

En toronjas, 8,000.

En chinás cultivadas, 4,000.

En piñas, 1,700.

El resto, hasta las 800,000 cuerdas se dedica a diversas cosechas.

Hemos visto que 400,000 cuerdas están ocupadas por la caña y el café. De café sólo se exportó en 1935 por valor de \$207,808.00. De las otras 400,000 cuerdas encontramos, según la relación anterior, que sólo 59,700 están dedicadas al cultivo de productos exportables en cantidades apreciables.

Vamos a considerar ahora nuestras importaciones y exportaciones. Voy a tomar las cifras publicadas por el periódico "El Día" de Ponce, en la serie de artículos luminosos escritos por su director, Sr. don Guillermo Vivas Valdivieso por ser las más recientes que conocemos.

Hemos importado en el año 1934-35 por valor de \$69,985,938, y el valor de nuestras exportaciones ascendió a \$80,233,202. En números redondos, y calculando una población de 1,700,000 habitantes, hemos comprado fuera del país por valor de unos \$41.00 por habitante, y hemos vendido por valor de unos \$47.00 por habitante.

Nada más que para mantener el relativo bajo "Standard" de vida que hoy tenemos, es preciso que a este paso, continuemos aumentando nuestras exportaciones a razón de por lo menos \$40.00 anuales por habitante que aumente nuestra población.

Si nos fijamos en los artículos que importamos y que exportamos, descubriremos que la inmensa mayoría de los primeros son alimentos y ropa, y de los segundos, una media docena de productos agrícolas y sus derivados,

Estamos, pues, comiendo y vistiendo del exterior, y estamos pagando por ello con productos de la tierra, de los que el único que se encuentra industrializado en gran escala, la caña de azúcar, aporta más de la mitad del valor total importado.

El valor de estos principales artículos de exportación durante el año 1934-35, fué como sigue:

Azúcar crudo	40,470,061
Azúcar refinado	7,922,271
Miel de caña	2,098,703
Tabaco en hojas	6,695,206
Cigarros	1,322,886
Piñas frescas	911,219
Frutas enlatadas y preparadas	616,585
Toronjas frescas	483,548
Cocos	232,782
Café	207,808
TOTAL	60,961,069

Aparte de estos productos netamente agrícolas se exportó ropa de algodón por un valor de \$11,645,492. Esto representa exportación de esfuerzo humano, ya que todo el material se trae del exterior.

Podemos decir que la caña, el tabaco y las frutas y sus derivados, y un poco de café, juntamente con las labores de aguja, son prácticamente el sostén de nuestra balanza comercial, y son asimismo los únicos productos que en alguna forma están industrializados o se preparan de algún modo (con excepción del coco y las frutas frescas) para la exportación. De los demás productos agrícolas, muy poco se exporta, y prácticamente ninguno es sometido a proceso industrial alguno que valga la pena de mencionar.

Lo que esto quiere decir en términos de vida de la población puede apreciarse si analizamos por un momento la situación del trabajador agrícola, que es la inmensa mayoría de nuestros trabajadores; del pequeño granjero, y del agricultor pequeño. Para apreciar mejor los datos que vamos a dar a continuación, consideremos la distribución de nuestra población por ocupaciones:— Estas cifras son cifras del año 1930.

Población total, 1,543,913 de personas.

Personas de diez años en adelante, 1,092,423.

El número de personas empleadas asciende a 503,805.

Tenemos que, en números redondos, en una población apta para el trabajo de 1,000,000 poco más o menos de personas, están trabajando poco más de 500,000, o sea, está trabajando la mitad de la población apta para el trabajo. Esto incluye toda clase de ocupaciones. De éstas, en la agricultura había empleadas 262,623 personas. Incluimos en estas cifras a todos los que se ocupan en faenas agrícolas. De estos, son obreros agrícolas 209,902; dueño de fin-

cas 44,710; administradores y encargados 7,101. Y en otras ocupaciones agrícolas, hay empleadas 910 personas. Este es el cuadro que tenemos ante la vista. Tenemos entonces un país que vive principalmente de la agricultura, con una proporción de tierra por habitante de poco más de 3¼ de cuerda, en el que la mayoría de la población que trabaja está constituida por trabajadores agrícolas, y en el que de todas las personas que pueden trabajar, hay más o menos la mitad empleada solamente.

Los salarios que reciben estos trabajadores agrícolas son como sigue, según el estudio del Brookings Institute:

En caña	\$169.00 por año
En frutas	169.00 por año
En tabaco	135.00 por año
En café	135.00 por año

En el 1930 se pagaron por labores agrícolas en Puerto Rico \$21,339,442.00 lo que da un promedio de pago por trabajador, de \$101.00.

Ahora, en cuanto a los que se dedican al cultivo de frutos menores, los estudios efectuados por la División de Economía Agrícola de nuestra Estación Experimental, nos demuestran claramente la situación precaria en que se desenvuelven.

De acuerdo con el censo de 1930 el 71% de las 52,965 fincas que había entonces en Puerto Rico eran menores de 20 cuerdas. Han sido entre estas pequeñas fincas que se ha efectuado el estudio antes mencionado. Los grupos de fincas estudiados hasta la fecha representan cuatro regiones: Vega Baja, San Lorenzo, Carolina, Trujillo Alto, e Isabela.

Entre estas fincas las había de las de Hogares Seguros y de agricultores independientes. La cabida media de las Granjas de Hogares Seguros de Vega Baja era de 3 cuerdas, de las fincas independientes 17 cuerdas, y de las Granjas de Hogares Seguros de San Lorenzo 14 cuerdas.

Copiamos a continuación algunos párrafos sobresalientes de nuestro boletín número 40, sobre las fincas de Vega Baja y San Lorenzo, que dan la medida del estado económico de estos agricultores.

“En las Granjas de Hogares Seguros de Vega Baja la caña de azúcar era casi exclusivamente la única fuente de ingresos, alcanzando a 93.5 por ciento del valor total de las cosechas realizadas. En las Fincas Independientes de Vega Baja la caña de azúcar contribuyó con el 43.1 por ciento del ingreso bruto por concepto de la venta de cosechas. En estas fincas independientes el tabaco era la segunda cosecha en orden de importancia contribuyendo con el 33.5 por ciento por concepto del ingreso de la venta de cosechas. En las Granjas de Hogares Seguros de San Lorenzo el tabaco era casi exclusivamente la única fuente de ingresos contribuyendo con el 86.4 por ciento del total. La

venta del banano (guineo), que contribuía con el 10.9 por ciento de las ventas totales de cosechas, era el único otro producto de venta de alguna importancia en este grupo de fincas.”

Ingresos por Otros Conceptos:

“Un gran número de fincas informaron ingresos considerables por otros conceptos que los ya expuestos. En el grupo de Granjas de Hogares Seguros de Vega Baja el ingreso por finca derivado de fuentes misceláneas fué de \$79.22, de los cuales \$78.95 o sea el 99.7 por ciento procedía de jornales ganados por el pequeño propietario en trabajos agrícolas efectuados en otras fincas vecinas. En las Fincas Independientes del municipio de Vega Baja el importe medio por finca por concepto de otros ingresos era \$122.08, de los cuales \$75.79, o sea el 62.1 por ciento, procedía de trabajo realizado por los agricultores fuera de sus fincas y \$29.32, o el 24 por ciento, procedía de contratos para el reajuste de la cosecha de tabaco con la Administración de Ajuste Agrícola. En el municipio de Vega Baja a los propietarios de ambos grupos de fincas les era posible obtener trabajo como jornaleros en las grandes fincas de las centrales o de los grandes terratenientes.”

“En el apartado Barrio Espino, municipio de San Lorenzo, los 45 propietarios dueños de granjas recibían un ingreso medio por finca de solamente \$50.20, de los cuales \$30.50 procedían de contratos para el ajuste de la cosecha de tabaco con la Administración de Ajuste Agrícola y solamente \$18.27, o sea el 36.4 por ciento, de otros ingresos provenía de trabajo agrícola realizado fuera de las fincas. Los ingresos relativamente bajos por concepto de trabajo realizado en otras fincas se debían a la escasez de trabajo en el barrio.”

Ingresos, Gastos y Retribución del Agricultor:

“El ingreso íntegro total para todas las fincas alcanzó la suma de \$49,621 o sea \$253 por finca. De estos \$253 era necesario dedicar \$111 a los gastos de explotación y \$65 a otros gastos, tales como trabajo familiar no retribuido, lo cual dejaba al agricultor \$77 como ingreso de la explotación que incluía la retribución del agricultor por su labor y el interés sobre el capital invertido en la finca. Si de esta cantidad (ingreso de la explotación) deducimos el interés sobre el capital invertido calculado al 8 por ciento, obtenemos la cantidad neta que le queda al agricultor como retribución por su labor agrícola.”

“En los tres grupos de fincas la más importante fuente de ingresos fué la venta de las cosechas, seguida en importancia por los ingresos por otros conceptos. Según hicimos constar antes, especialmente para los dos grupos de fincas de Vega Baja, dichos ingresos están constituidos principalmente por los jornales ganados por los pequeños propietarios por concepto de trabajo agrícola realizado en otras fincas.”

(1) Explotación Económica de Pequeñas Fincas 1935, J. E. McCordy, S. L. Descartes.

“Los gastos generales de explotación en los tres grupos de fincas representaban en promedio cerca del 60 por ciento de los gastos totales y el valor del trabajo familiar no retribuido cerca del 30 por ciento. Aunque el valor del trabajo familiar no retribuido se incluye como un gasto, es necesario aclarar que no constituye un gasto en efectivo y solamente representa lo que le hubiera costado al agricultor realizar ese trabajo si los miembros de la familia hubieran cobrado por él. Este gasto, que no representaba desembolso alguno, alcanzaba la suma de \$50 por finca. Por lo tanto, estos \$50 se le pueden sumar al ingreso de la explotación si se desea descubrir estrictamente el ingreso en efectivo del negocio.”

“Otro factor que es necesario aclarar es el de ingresos por otros conceptos. La cantidad media de otros ingresos por finca alcanzaba a la suma de \$92. *Si no le hubiera sido posible al agricultor obtener estos ingresos adicionales, principalmente ganados como jornal por trabajo agrícola, no hubiera podido cubrir ni aún los gastos de explotación.* Eliminando la influencia de ambos elementos, valor del trabajo familiar no retribuido y otros ingresos, encontramos que si el primero se restara de los gastos y el segundo se restara de los ingresos, *al agricultor medio le hubieran faltado \$15 para ganar el interés al 8 por ciento sobre el capital invertido.*”

“Si al ingreso de explotación le sumáramos el valor del trabajo familiar no retribuido y el valor de cualquier disminución en los valores inventariados, o le restásemos cualquier aumento en el valor de los artículos inventariados, obtendríamos una idea aproximada del ingreso en efectivo disponible por la familia para hacerle frente a su sostenimiento, pagar interés y amortizar cualquier deuda que hubiere sido contraída. Esta cantidad aproximada alcanzaba a \$117 en las Granjas de Hogares Seguros de Vega Baja; \$171 en las Fincas Independientes, y \$52 por finca en las Granjas de Hogares Seguros de San Lorenzo.

“La retribución del agricultor por su labor alcanzaba \$48 por finca en las Granjas de Hogares Seguros de Vega Baja; \$20 en las Fincas Independientes del mismo municipio, y \$15 en las Granjas de Hogares Seguros de San Lorenzo. Como se ha dicho anteriormente, esta cifra representa la retribución del agricultor por su labor agrícola después de haber restado el interés sobre el capital invertido en la explotación. *La retribución del agricultor por su labor agrícola, después de habersele restado el valor del trabajo realizado a jornal fuera de su finca, es una cifra negativa en todos los casos. Para las 63 Granjas de Hogares Seguros en Vega Baja el promedio por finca fué de menos \$31; para las 88 Fincas Independientes de menos \$56 por finca, y para las 45 Fincas de San Lorenzo de menos \$4 por finca.*” (Subrayado por el escritor).

Se estudiaron 138 fincas en el área de Carolina-Trujillo Alto de una extensión media de 21 cuerdas. Entre ellas había fincas de caña (18), de tabaco (30), de frutos menores (32), y de subsistencia (58). El valor del producto de las fincas de caña fué de \$339, en las fincas de tabaco \$230;

en las de frutos menores \$129, y las de subsistencia \$50.

Las fincas de caña incurrieron en gastos de \$227, las de tabaco de \$128, las de frutos menores de \$127, y las de subsistencia de \$56.

En las fincas de caña lo pagado por concepto de jornales fué el 49% de los gastos, en las de tabaco el 27%, en las de frutos menores el 20%, y en las de subsistencia el 16%.

Los ingresos en dinero fueron:

	Productos de la Finca	Jornales fuera de la finca
Fincas de caña	\$200	14
Fincas de tabaco	204	23
Frutos menores	98	30
Fincas de subsistencia	13	66

En Isabela se estudiaron 99 fincas con un área media aproximada de 16 cuerdas. De ellas 44 usaban riego y 53 no lo usaban. Las fincas estaban divididas en los cuatro grupos de caña (24), tabaco (37) frutos menores (18) y de subsistencia (20). Otra vez el valor de los productos guardan el mismo orden que en Carolina y Trujillo Alto.

Por finca:

Caña	\$395
Tabaco	233
Frutos menores	220
Subsistencia	32

Los ingresos en dinero que percibieron los agricultores fueron:

Tipo de finca	Ingreso de la finca	Ingreso de jornales
Caña	\$335	80
Tabaco	179	56
Frutos menores	111	98
Subsistencia	24	95

El resumen de un estudio sobre la producción de frutos menores fué dado por Descartes en las siguientes palabras:

“Los frutos menores son una ayuda de consideración al agricultor y su familia para el consumo doméstico, pero son de escasa importancia como fuente de ingresos líquidos en los tipos de explotación considerados en este informe.”

Los datos que acabamos de ofrecer demuestran de una manera elocuente que sólo los productos que tienen establecido un mercado de exportación son capaces de proporcionar al pequeño agricultor recursos con qué afrontar las necesidades de la vida aparte de la mera alimentación; los únicos que los ponen en condiciones de poder emplear trabajadores en sus fincas para la mejor y más amplia explotación de las mismas; los únicos en fin con que pueden ob-

tener un modesto interés sobre el pequeño capital invertido. Y que de éstos, aquellos que están más altamente industrializados son los que mejor recompensa ofrecen por el esfuerzo realizado.

La situación económica de la agricultura en general puede apreciarse a la luz del estudio hecho también por nuestra División de Economía Agrícola sobre la situación hipotecaria rural de nuestro país. Tomamos los datos que siguen de nuestro boletín número 42. (1) Este estudio se realizó en 1,731 propiedades distribuidas en 42 municipios como sigue:

TABLA 1. VALIDEZ DE LAS FINCAS ESTUDIADAS PARA REPRESENTAR LA SITUACION GENERAL

Partida	Totales de los 42 municipios	Totales del grupo estudiado	Por ciento q. el total del grupo estudiado es del total de los 42 municipios
Propiedades rurales inscritas	42,864	1,731	4
Area aproximada (cuerdas)	1,322,539	155,692	12

TABLA 2. DISTRIBUCION DEL NUMERO, EL AREA Y LA DEUDA HIPOTECARIA ENTRE LOS DISTINTOS TIPOS DE FINCA

Tipo de finca	Fincas estudiadas		Area de las fincas		Deuda hipotecaria	
	Número	Por ciento del número total	Cuerdas	Por ciento del área total	Deuda	Por ciento del total
Café	523	30	49,714	32	\$2,103,846	35
Caña de azúcar	437	25	52,643	34	2,584,117	43
Tabaco	217	13	11,898	8	380,489	6
Frutos menores	97	6	3,780	2	58,331	1
Frutas	53	3	3,589	2	265,436	4
No clasificadas	404	23	34,068	22	646,394	11
Totales	1,731	100	155,692	100	\$6,038,613	100

El aumento habido en esta deuda desde el 1920 al 1934, puede verse de la tabla siguiente:

TABLA 3. AUMENTO DE LA DEUDA HIPOTECARIA RURAL SOBRE LAS PROPIEDADES RURALES INVESTIGADAS

Año	Cantidad ¹	Por Ciento	Cambio comparado con el año que precede (por ciento)
1920	\$2,107,530	100	.....
1925	3,598,970	171	71
1930	6,260,239	297	74
1934	6,034,051	286	—4

¹ Totales de 41 municipios.

Area en caña de azúcar (cuerdas)	137,567a	32,480	24
Area en café (cuerdas)	131,580a	19,710	15
Area en tabaco (cuerdas)	28,975a	2,165	8
Montante de la deuda hipotecaria rural \$63,092,170b	\$6,038,613		10

a Censo de los Estados Unidos, Agricultura, Puerto Rico, 1930.

b Informe del Departamento de Justicia de Puerto Rico, 31 de dbre. 1934.

“En el 1930, de las 43,101 fincas explotadas por propietarios, 30,387 informaron estar libres de gravámenes hipotecarios. La deuda hipotecaria media por finca hipotecada ascendía a \$2,333, y el valor promedio por propiedad hipotecada a \$5,521. Indudablemente, algunas de las fincas más grandes explotadas por administradores debían grandes cantidades por concepto de hipotecas. La deuda total hipotecaria de las fincas explotadas por sus propietarios ascendía a \$17,094,975. La deuda hipotecaria rural, según el informe del Departamento de Justicia, en junio 30 de 1934 ascendía a \$84,550,659. Individuos particulares son los más importantes tenedores de la deuda hipotecaria rural.”

Las fincas estudiadas se distribuían entre las cosechas principales como sigue:

El valor total de las fincas incluidas en este estudio se estimó en \$13,200,000, y el valor de las hipotecas era de poco más de \$6,000,000 o sea el 46% de su valor total. La condición general de la deuda hipotecaria, pues, no es alarmante. Pero si consideramos la proporción de la deuda al valor de las fincas hipotecadas, encontramos que ésta alcanza a 83% del valor actual de las mismas, y ésta sí que es una situación grave, sobre todo si se tiene en cuenta que los agricultores tienen otras deudas no inscritas.

Si consideramos ahora la situación hipotecaria de los principales tipos de fincas, tenemos q. en las de café, el 67% de las fincas estaban hipotecadas y que el valor de las hipotecas era el 82% del valor de las fincas; en las de caña el 49% estaban hipotecadas por un valor del 34% del valor

(1) La Situación Hipotecaria en Puerto Rico-1936-S. L. Descartes.

de las fincas; el 55% de las fincas de tabaco estaban hipotecadas por 60% de su valor; el 41% de las de frutos menores por el 41% de su valor; el 58% de las de frutas por el 69% de su valor; y el 37% de fincas no clasificadas por el 35% de su valor.

Debe notarse que las fincas de caña, el producto más altamente industrializado son las que están en mejor situación. El café, que abarca la mayor extensión después de la caña se encuentra en una situación desastrosa. El tabaco no está en tan mala situación como el café, pero tampoco está bien. Las frutas están aún peor que el tabaco. La baja deuda de las fincas de frutos menores se debe a que el crédito de este tipo de fincas es muy limitado, y las agencias de crédito y los prestamistas privados son muy pocos en sus préstamos a estos agricultores.

Salta a la vista que para cualquier plan que se intente de rehabilitación económica del país, tanto mediante la intensificación de la producción agrícola, como mediante la mayor industrialización de estos productos, el preliminar obligado es el reajuste de la deuda hipotecaria. Comprendiéndolo así, recomendamos el Sr. Edmundo Colón y el que habla, a la Comisión Económica de la Legislatura, que en la compra de tierras para su división en fincas pequeñas, que pudiera efectuarse con fines de rehabilitación, se diera preferencia a las que se encontraban bajo el peso de una deuda hipotecaria excesiva, con el fin de permitir a los dueños de las mismas retener su hogar y una parte adecuada de ellas bajo condiciones de largos plazos de amortización y bajos intereses. Con esto se perseguía, entre otros resulta los (según se expresa en la R. Concurrante del Senado No. 1, de febrero de 1935) el de estabilizar la tenencia de las propiedades y con ello el esfuerzo sostenido por parte del labrador, y el mantener en esa línea de esfuerzo, esencial a la recuperación, al agricultor avezado, en vez de adoptar el sistema menos lógico y más costoso de la contemplación impávida del éxodo de los agricultores desahuciados de sus hogares, para luego pretender correcciones quizás tardías a base de la creación de nuevos agricultores.

He pintado a grandes rasgos la situación dentro de la cual tenemos que enmarcar las consideraciones que acerea de la industrialización de nuestra agricultura voy ahora a ofrecerles. Esto era necesario para demostrar la urgencia en que estamos de hacer todos los esfuerzos posibles para fomentarla, las posibilidades que se nos ofrecen en este campo, y los medios más adecuados para lograrla.

En síntesis los términos que se nos plantean son los siguientes:

- 1—Exceso de población y desempleo.
- 2—Bajo poder adquisitivo de la población, debido a ingresos reducidos del individuo.
- 3—Necesidad de importaciones altas importaciones para subvenir a las necesidades de la vida.
- 4—Un país predominantemente agrícola, con solamente una industria organizada en gran escala, y que está en la actualidad restringida.

5—Incapacidad manifiesta de la producción agrícola actual para sostener una norma adecuada de vida y para afrontar los aumentos en las importaciones que inevitablemente han de venir con el aumento de población, so pena de rebajar aún más la norma establecida.

6—Una deuda hipotecaria alarmante como resultado del desequilibrio existente entre el valor de lo que consumimos y el de lo que producimos.

La respuesta escueta a este estado de cosas sería comprar menos del exterior y producir más, empleando más gente en ocupaciones útiles y gananciosas. Y así es; pero ¿cómo vamos a hacerlo?

En lo primero que piensa el individuo corriente y es lo que se está propalando a diario, es en que se siembre más. ¿Quién va a sembrar más? ¿Con qué fin? ¿Por qué motivo? ¿Con qué crédito? La agricultura no es un sacerdocio, ni un apostolado, ni una actividad filantrópica. Es un medio de vida; un negocio. No se siembra más, no se diversifica más nuestra agricultura en la actualidad, principalmente porque no es negocio hacerlo. Con prédicas por parte principalmente de quienes ni las practican ni están dispuestos a practicarlas, con invocaciones llamadas patrióticas en que se espera que sea el semejante el que sea patriota, con cuentas galanas a base de una maravillosa transformación mágica de las duras condiciones actuales en facilidades asombrosas para marcar con el mundo entero; con vuelos y visiones en fin de las imaginaciones exuberantes que tanto abundan entre nosotros, jamás conseguiremos esta deseada mayor producción, porque con nada de esto conseguimos que el que suda sobre su tierra obtenga la compensación que su esfuerzo merece. Ya hemos visto el estado de los pequeños agricultores, de esos que se dedican principalmente a producir diversidad de cosechas: con contadas excepciones, no sacan ni un jornal decente de sus afanes en su propia finca. Hemos visto la situación en general de la agricultura: embrollada, y excepto en el caso de la caña, casi imposibilitados los agricultores para desembrollarse. ¿Qué quiere decir todo esto? Simplemente falta de mercados a precios remunerativos. Lo que tenemos que hacer, no es inducir a las personas por medio de la propaganda a que se embarquen en empresas de éxito dudoso; lo que tenemos que hacer es crear las condiciones que asegure el éxito de la empresa, y esto constituirá el argumento más convincente para estimular la producción. Para lograr esto, lo primero que se impone es descubrir cuales son los factores limitantes de nuestros mercados.

En lo que respecta a los mercados del exterior estos están abiertos casi exclusivamente a artículos manufacturados como azúcar, cigarros y ropa hecha; o preparados en alguna forma conveniente para la venta, como el café, tabaco en rama, y las frutas y legumbres enlatadas o preparadas. En estado natural, sólo las frutas, los cocos, y una cantidad ínfima de hortalizas encuentran salida. Nuestros frutos menores, plátanos, guineos, batatas, ñames, yautías, etc. no tienen demanda apreciable en su estado natural en el exterior. Sería muy prolijo explicar ahora por qué esto

es así. Quizás no sea necesario, porque las razones son tan patentes. Principalmente porque en los demás países tienen sustitutos para todos ellos, a los que están más acostumbrados y que pueden obtener a más bajo precio.

Considerando ahora el mercado interior nos encontramos con la situación siguiente:

Muchos artículos alimenticios que pueden producirse aquí se pueden importar para detallar a un precio más bajo que el similar nativo: habichuelas, arroz, maíz, papas, productos del cerdo, y otros. De modo que los artículos del país en estas líneas, son solicitados principalmente por aquellas personas que como cuestión de preferencia están dispuestas a pagar y pueden pagar el sobre precio. Nuestra masa de población, que son los que más consumen, no pueden darse ese lujo. En lo referente a los frutos menores, la demanda está limitada por el poder adquisitivo de la población. No es que la población no podría consumir más; el asunto es que no tiene con qué comprar más. Tan equilibradas están la producción y la demanda de estos frutos que todo agricultor de experiencia sabe de antemano que cualquier aumento en producción en alguna de estas cosechas trae como consecuencia un descenso en el precio de venta, que a veces no llega a cubrir los gastos.

¿Qué vamos a hacer? ¿Imponer impuestos aduaneros: proteccionistas, suponiendo que tuviéramos la facultad de hacerlo, a los artículos de importación que compiten con los nuestros? ¿Cómo va a ser, si son artículos de primera necesidad, y ya el pueblo a penas puede comer, aún a los precios reinantes! Lejos de eso, hay que procurar que el pueblo coma y vista al menor costo posible. ¿Cómo estimular el mayor consumo de los frutos menores, y crear demanda por ellos en el exterior? No hay más que una salida lógica y natural. Ponernos en condiciones de afrontar la competencia del exterior aumentando los rendimientos unitarios, que rebajará los costos de producción; hacer uso del exceso en la materia primera así producida en abundancia ya bajo costo, para elaborar productos de aplicación industrial, o que ya tienen establecido un mercado como tales. En breves palabras, producir más por unidad de área a más bajo costo, e industrializar estos productos hasta el límite. Como aquí las únicas materias primeras con que podemos contar en abundancia son de origen vegetal, he ahí que no es posible hablar de industrialización, excepto en un sentido muy limitado, si no despejamos antes la situación agraria del país; inclusive la cuestión hipotecaria. *El aumento de rendimientos unitarios de nuestra tierra es indispensable como fuente de materia prima abundante y barata a la industrialización. La industrialización de los productos agrícolas es condición "sine qua non" a la intensificación de la producción agrícola.* Y esta es mi tesis.

¿Podemos aumentar los rendimientos de nuestras tierras, y hasta qué punto? Podemos y es imperativo que lo hagamos. Con café produciendo a razón de un quintal por cuerda, habichuelas a 3 a 4 quintales, maíz de a 5 a 7, batatas, ñames y yautías a 30 quintales, etc., es completa y absolutamente imposible que esta tierra pueda seguir ali-

mentando a su población, y mucho menos competir con los productos similares importados. Esta es la única manera que tenemos de multiplicar nuestro estrecho territorio; multiplicando su producción. Donde quiera que hagamos a una cuerda producir cinco veces más, habremos creado, en el intercambio comercial, y en términos de subsistencia, cuatro cuerdas más de tierra.

Las posibilidades que ofrece la técnica agrobiológica moderna en esta dirección, son realmente maravillosas, y pueden apreciarse de los siguientes datos tomados de la obra de Wilcox, "Reshaping Agriculture." Se ha estimado que la producción máxima teórica por acre de maíz puede alcanzar a 135 quintales, de papas a 798 quintales, de algodón a 23 quintales de fibra desmotada, y de caña de azúcar a 185 toneladas. Existen datos fidedignos que de estos rendimientos teóricos se han alcanzado en la práctica los rendimientos siguientes:

Maíz — — — —	135 qq.	— 100 % del máximo posible
Papas — — — —	693.6 qq.	— 86.8 % del máximo posible
Algodón — — — —	17.5 qq.	— 76.1 % del máximo posible
Caña — — — —	180.0 tons.	— 97.2 % del máximo posible

Basándose en estos rendimientos máximos Wilcox estima que 35 personas podrían vivir con el producido de un acre, o sea 22,432 personas por milla cuadrada.

Desde luego que los rendimientos arriba informados son excepcionales y no se pueden obtener en todos los acres de tierra que se siembran en todas partes. Esto depende de un considerable número de factores, pero indican las posibilidades de aumento a nuestro alcance si hacemos uso de toda la técnica de que ahora disponemos y la aplicamos para modificar de acuerdo con nuestra conveniencia los factores de producción que bajo condiciones naturales pueden resultar adversos: Así, se establecen sistemas de avenamiento donde el desagüe natural es defectuoso; sistemas de riego donde falta humedad; se modifica la textura física y la composición química del suelo; se combaten las plagas y las enfermedades; y quizás más importante que todo eso, se modifican las cualidades inherentes del vegetal mismo y se aumenta su potencialidad para la producción por el cruce y la selección.

"En lo referente a Puerto Rico, la única cosecha cuyas probabilidades de producción han sido estudiadas es la caña de azúcar, con el resultado que hemos triplicado la producción de azúcar en la misma área, hemos llegado a producciones máximas de 117 toneladas de caña por cuerda, y en cerros que antes no producían más de 15 toneladas por cuerda hemos llegado a obtener rendimientos de 45 y 50 toneladas. Aún en el caso de esta planta, que es la que hemos estudiado mejor, estamos muy lejos de haber agotado sus posibilidades. De ella se puede aprovechar absolutamente todo; las hojas y el bagazo para la fabricación de alfa-celulosa, base del rayón; las mieles para la producción de disolventes como el butanol, la acetona, el ácido butírico y el propiónico; la cachaza para la extracción de

cera y la fabricación de carbón vegetal, todas posibilidades demostradas en los laboratorios de nuestra Estación Experimental Agrícola.”

“De las posibilidades de la caña de azúcar ha dicho Wilcox:

“La caña de azúcar en cuanto a su rendimiento de sustancias vegetales útiles es el agrotipo más poderoso que se conoce al servicio de la humanidad.”

“El ha calculado que 365 acres de tierra sembrados de caña que rindieran a 70 toneladas de caña por acre producirían calorías equivalentes a la cantidad de hidratos de carbono requeridos en su dieta por 16,461 personas por un año. O si las azúcares así producidas se transformaran, por una técnica ya conocida en sustancias albuminoideas digeribles, bastarían para suplir las necesidades de sustancias proteicas en la dieta de 47,425 personas por un año. Después de extraerse los azúcares, continúa Wilcox, quedará una vasta cantidad de material fibroso capaz de producir 1,825 toneladas de excelente madera artificial, equivalentes a cien casas pequeñas de madera (frame cottages) más 365 toneladas de alfa-celulosa para la fabricación de seda artificial. Las 5,840 toneladas de forraje verde podrían convertirse en lana y carne, usándolas como alimento para carneros.”

“Como vemos las posibilidades de la caña que es nuestra cosecha principal, son enormes, y ella sólo casi bastaría de por sí a suplir la mayor parte de las necesidades de la vida, si se aprovechara en su totalidad de una manera científica.”

“Las posibilidades de aumentar la producción de todas nuestras otras cosechas son asimismo muy extensas, ya que al presente no estamos produciendo ni siquiera a razón de un 10 por ciento de la producción máxima posible. Para acercarnos a estas máximas producciones en lo posible es que necesitamos establecer nuestros sistemas de riego y dar cada vez más énfasis a nuestros trabajos de investigación agrícola e industrial.”

Los primeros ensayos que hemos hecho para aumentar la producción por cuerda, y para mejorar la calidad del producto en café, yautías, ñames, batatas, pepinillos, berenjenas y otros productos, nos han dado ya resultados muy halagüeños, y esperamos que reforzados estos empeños ahora con la creación de una División de Genética que nuestra Legislatura tuvo la visión de conceder a nuestra Estación Experimental, habremos de poder proporcionar a la agricultura puertorriqueña agrotipos superiores, y métodos y procedimientos de cultivo que den por resultado los mayores rendimientos que buscamos.

Deseo que no pierdan de vista que al darles todos estos datos agrícolas lo estoy haciendo siempre con el propósito de industrializar en gran parte los productos así obtenidos; como quien hace una apreciación de las posibilidades de obtener la materia primera con que se puede contar para el establecimiento de una industria cualquiera. Este desarro-

llo agrícola que se busca, es pues, parte del desarrollo industrial que contemplamos.

Ahora, ¿cuáles son estas posibilidades industriales?

En febrero del año 1933 el Sr. E. D. Colón en su capacidad de Comisionado de Agricultura y Comercio nombró entre otros comités para el estudio de la situación económica del país, uno para considerar medios y proponer ideas para el fomento de las industrias y sobre todo de aquellas que tuvieran por base materias primas y productos secundarios provenientes de la agricultura, y de las industrias domésticas. Este Comité estaba compuesto por las personas siguientes:

Don Andrés Oliver, Don Lorenzo Oliver, Don Rafael A. Veve, Don José E. Berrocal, Ingeniero Don Antonio Romero Moreno, Ingeniero Don Ramón Ramos Casellas, Ingeniero Don Rafael Arroyo y el que habla, que actuaba de Secretario Ejecutivo del mismo.

El Comité consideró que las industrias de posible implantación podían dividirse en tres grupos: 1—Industrias domésticas. 2—Pequeñas industrias. 3—Industrias mayores.

1—*Industrias domésticas*:—Son aquellos procesos de elaboración sencilla que pueden ser ejecutados en el hogar por miembros de la familia para subvenir a las necesidades de la misma. Para esto no se necesita sino instruir a la gente en estas artes simples, y crear en ellos el hábito de dedicar sus horas de ocio a estas productivas labores; desarrollar en el pueblo, especialmente en la población campesina, el instituto de utilizar los materiales que tengan a mano para hacer con ellos objetos útiles, y de acostumbrarse a preparar para conservarlos los excedentes de productos alimenticios que produzca. Esta es labor propia de las Segundas Unidades Rurales, el Servicio de Extensión Agrícola, y organizaciones análogas. Esta instrucción debe ser, desde luego, práctica, y en forma demostrativa. Entre las posibilidades que se pueden enumerar dentro de este orden, tenemos el enlatado para la conservación de legumbres y hortalizas, la conservación del cerdo, y la confección de harinas y féculas. Algo se ha hecho en la divulgación del enlatado de legumbres, pero hay necesidad de darle mayor amplitud a este trabajo en lo referente a alimentos; la cordelería y la fabricación de muebles sencillos y utensilios de casa con los materiales que se encuentren a mano; confección de sandalias, de alpargatas, de canastas, de bolsas de maguey, y otros por el estilo. Con esto reduciría la familia sus compras, y podría vender además algunos de estos artículos en el mercado del pueblo, aumentando así sus entradas.

2—*Pequeñas industrias*:—Estas se basan también en procesos sencillos, pero su fin no es ya el de proveer artículo de consumo para la familia, sino como negocio establecido destinado a suplir principalmente el mercado local. Requieren cierto mínimo de inversión de capital, y forman pequeñas entidades comerciales. Pueden establecerse en pequeña escala, y son susceptibles de expansión posterior. La función principal de estas pequeñas industrias debe ser

el sustituir algunos de los artículos que ahora importamos con sus similares producidos en el país, aunque en algunos casos pueden ser productos de exportación.

Citaremos algunos ejemplos:

Achiotón.—El Sr. Arroyo ha preparado en nuestros laboratorios un polvo de achiote (llamado por él achiotón) que sustituye admirablemente al pimentón, y podría venderse por la mitad del precio actual de éste. También puede prepararse el achiote en pasta y en extracto graso para fines industriales como la coloración del queso, la mantequilla y las confiterías. Su fabricación es muy sencilla y barata.

El sirop de caña puede prepararse como una especialidad, en pequeña escala, por un procedimiento desarrollado en nuestro laboratorio que da un producto de cualidades muy especiales: por su color, gusto, aroma, y poder de conservarse indefinidamente sin fermentarse y sin cristalizarse. Este sirop podría desplazar fácilmente al sirop de maíz que ahora importamos, podría consumirse en la mesa como se hace en Estados Unidos, y servirá para preparar refrescos en nuestros cafés y restaurantes, así como para confitería.

La miel de abejas de Puerto Rico está desacreditada en el mercado del Norte por la forma inadecuada en que se presenta. Es posible montar una pequeña planta donde las mieles producidas en la región sean mezcladas (blended) para producir una miel de color uniforme, donde sea filtrada, y tratada y envasada convenientemente para obtener un producto de alta calidad, que demandaría mucho mejor precio, y tendría mucho mejor acogida que al presente.

Con el enlatado de frutas, y de jugos de frutas podría aprovecharse toda aquella fruta que no encuentra un precio razonable en el mercado. Además, los residuos pueden utilizarse para la confección de alimento de ganado. El enlatado de la toronja y la piña están establecidos. En la actualidad trabajamos en el enlatado del mango, la guanábana, los guineos, y otras frutas tropicales.

La fabricación de vinagre y de encurtidos debía ser una de nuestras actividades ordinarias. Hemos producido magníficos vinagres de china, de toronja, de guineos, de piña, y de jugo de caña. En esta forma se podría aprovechar fruta que no sirviera para ningún otro uso. Entonces los vegetales defectuosos, pepinillos, habichuelas tiernas, papaya verde, mangos verdes, y muchos otros productos, podrían utilizarse en la preparación de encurtidos.

Dulces en almíbar, sirops y bombones. Tenemos todo lo esencial para esta industria: azúcar, frutas, y vainilla. Pueden prepararse sirops de frutas especiales, tales como la guayaba, que podrían encontrar mercado aún en Estados Unidos para la preparación de refrescos y helados. Así también jaleas y pastas de guayaba, mango, mamey, naranja, yuca, etc. Del mango verde hemos preparado un magnífico sustituto del "apple sauce". Estos y otros dulces y conservas pueden desplazar de nuestra mesa los postres que ahora usamos de confección extraña.

Plantel para la debida preparación de la vainilla para

el mercado y más tarde la preparación de la esencia.

El coco puede rendir un gran número de productos. Aparte de los conocidos puede hacerse del aceite, manteca; y estamos iniciando investigaciones tendientes a la preparación de una orchata o crema que pueda envasarse por tiempo indefinido para ser usada como alimento. Además, del casco puede hacerse un insecticida. La pulpa sirve para alimento de ganado.

El algodón debe ser objeto de industrialización entre nosotros, en aquellas formas que nuestras condiciones lo permitan; por ejemplo podemos desmotarlo y hacer hilo y algodón absorbente. Del aceite podemos hacer manteca o prepararlo para el uso de la mesa. La torta puede usarse para alimento de ganado. Mediante nuestro trabajo de selección hemos obtenido en la Estación Experimental (Sr. Pastor Rodríguez) un algodón mejorado del tipo Sea Island de fibra superior a la del corriente, de mayor producción, y de más por ciento de fibra en la bellota.

El Cubé (Derris Sp.) una de las plantas más valiosas para la preparación de insecticidas, fué introducida al país por el Sr. Coón en 1932. La estamos propagando y se produce admirablemente. Después de los estudios de laboratorio de rigor, esta especie vegetal puede servir de base a una industria de insecticidas.

La yuca. Hemos preparado muy buenas féculas y harinas de la yuca. Tenemos 45 variedades bajo observación y estudio para escoger las mejores para fines industriales. La fabricación de tapioca, y la sustitución de la harina de trigo en la confección del pan son nuestros objetivos. Para sustituir la harina de trigo con harina de yuca y obtener un pan de cualidades apetecibles, será necesario introducir modificaciones en el proceso de fermentación que transformen la harina de yuca convenientemente. En esto estamos trabajando en la actualidad (Sr. Cruz Monclova), y esperamos resolver satisfactoriamente este problema.

La batata. La fécula de batata está hoy muy solicitada en grandes cantidades, porque se ha encontrado que es la que mejor se adapta a la manufactura de gomas de pegar y mucilagos. Nuestra tarea ahora es determinar qué variedad de batata produce la mayor cantidad de fécula por cuerda, según sus rendimientos del tubérculo y el porcentaje de fécula que éste contenga. Tenemos muchas variedades bajo ensayo y estudio.

Refrigeración de Vegetales. Hoy se está desarrollando una importante industria en la refrigeración de vegetales como medio de conservarlos en estado fresco durante la transportación y almacenaje necesarios antes de su venta. Ya ha venido a mi oficina un representante de una de estas Compañías interesado en el cultivo en Puerto Rico de variedades de guisantes adaptables para la refrigeración. Ya mismo estamos haciendo los ensayos preliminares para obtener la información necesaria.

Nuestra Subestación de Isabela (Sr. Serrano) ha enviado ya al Norte con buen éxito maíz dulce refrigerado que ha tenido muy buena aceptación. Este maíz fué producido por nuestra Subestación, de variedades cruzadas en

la Estación de Mayagüez. Este proceso facilitará mucho la venta de vegetales de Puerto Rico en Nueva York.

Productos del Cerdo. Esta es otra posibilidad entre nosotros, sobre todo en el interior de la isla, en las fincas de café donde se puedan alimentar y engordar los cerdos más económicamente. Esto dependerá mucho del éxito que tengamos en producir alimento adecuado para la cría y engorde del cerdo a bajo precio. Los desperdicios de otras industrias como la de la preparación de féculas, el enlatado de frutas, las del coco y del algodón, serán los constituyentes principales de tales alimentos.

Esta relación no agota la lista de posibilidades, pero las mencionadas bastan para dar una idea de la riqueza del campo.

El maíz abundante y barato contribuirá a este fin. Los trabajos de selección y genética que hemos iniciado con el maíz, cobran importancia a este respecto. Así también los proyectos de investigación que estamos llevando a cabo en cooperación con la Escuela de Medicina Tropical para determinar el valor nutritivo de nuestras yerbas y leguminosas forrajeras, y los medios de obtener el beneficio máximo de ellas.

Industrias Mayores. Estas implican producción en gran escala para la exportación. Requieren establecimientos importantes y una fuerte inversión de capital. Nuestra industria azucarera es el prototipo entre nosotros. Ahora se va levantando la fabricación de ron y alcoholes. La fabricación de cigarros y cigarrillos en gran escala, y la preparación y torrefacción del café caen también en esta categoría.

Para desarrollar esta clase de industrias se necesita una gran cantidad de materia prima, pues su éxito depende en gran medida de la producción en grandes cantidades. Al explorar el campo de las posibilidades en esta categoría, nuestro químico Sr. Arroyo, se fijó con visión certera en los productos secundarios de la industria azucarera, que son muy abundantes y tienen un ínfimo valor comercial. El concibió la idea de que la planta de la caña de azúcar puede ser totalmente industrializada, y que al presente estábamos conformándonos con solamente extraerle el azúcar, y aprovechar algunas de las mieles en la fabricación de alcohol. Los cogollos de la caña se dejan en el campo, la miel se vende a muy bajo precio, el bagazo se quema, y la cachaza se bota o se riega en los campos. Vió la posibilidad de extraer riquezas adicionales de todas estas materias, y formuló un programa integral de investigaciones para el aprovechamiento total de esta rica especie vegetal.

Empezó por las mieles, con el objetivo de obtener de ellas derivados valiosos por fermentación. Con instinto certero buscó y encontró un organismo, que hoy lleva el nombre de *Bacillus Tetryl*, capaz de producir por fermentación butanol y acetona, con un poco de alcohol etílico. Después de perfeccionar la técnica correspondiente en el laboratorio y hacer los cálculos indicadores del posible éxito comercial del procedimiento, lo informó al Director de la Estación y al Comisionado de Agricultura y Comercio.

El Comisionado lo presentó a las autoridades competentes, con la recomendación que el descubrimiento fuera patentado por el Gobierno para la explotación exclusiva del mismo en Puerto Rico. Después de estudiado el caso por la Oficina del Procurador General de Puerto Rico, éste fué devuelto al Comisionado informándole que había impedimento legal para proceder como se pedía. Concurrimos entonces el Comisionado Sr. Colón, el Sr. Arroyo y el que habla ante la Junta Directiva de la Asociación de Productores de Azúcar, en solicitud de que nos facilitaran los medios de poner el procedimiento a prueba en una escala semi-comercial ("pilot plant") para comprobar los resultados del laboratorio, y para patentarlo entonces en condiciones que no se pudiera usar fuera de Puerto Rico. Después de tener el asunto bajo consideración por varios meses, contestaron que no estaban interesados. Faltando ya muy poco para vencer el plazo legal para presentar la solicitud de patente, tanto el Comisionado como el que habla, dejamos en libertad al Sr. Arroyo para que procediera como lo tuviera por conveniente. El Sr. Arroyo se dirigió al eminente bacteriólogo norteamericano, Dr. Wm. L. Owen, y por mediación de él la casa Lummus Co. se hizo cargo de realizar las pruebas semi-comerciales, en las que se invirtieron unos \$40,000 y se obtuvo la patente a nombre del Sr. Arroyo mediante arreglos comerciales que hicieron con él. El éxito del procedimiento ha sido rotundo, como queda demostrado por el artículo que sobre el mismo ha publicado el Dr. Owen en la importante revista "Facts About Sugar", que ha sido traducido al castellano y enviado al periódico "El Mundo" para su publicación aquí.

De este artículo extractamos los datos siguientes:

"De todas las patentes análogas, dice el Dr. Owen, el procedimiento Arroyo (*B. Tetryl*) parece el más firmemente asegurado de éxito comercial, por las razones siguientes:

- (1) El vigor natural del organismo.
- (2) Su adaptabilidad inherente a mieles finales.
- (3) Su proporción más alta de butanol.
- (4) Su habilidad para fermentar eficientemente bacterias no esterilizadas de mieles finales.

"El trabajo de laboratorio y de planta experimental llevado a cabo en los años subsiguientes han resultado en el establecimiento del proceso bajo firmes bases comerciales..."

Costo de producción de 100 lbs. de disolvente	5.096
Valor de los productos (Butanol, acetona, etanol)	11.410
<hr/>	
Ganancias por 100 lbs.	6.32

Comparación con la fabricación de alcohol por galón de miel.

Disolventes (Proceso Arroyo) 2.2 lbs.	24.4 cts.
Alcohol etílico, 2.64 lbs.	13.2 cts.
<hr/>	
Aumento entradas de disolventes	11.2 cts.

Usos de los disolventes:

Manufactura de esteres, ácido butílico, derivados butílicos.
 Extracción a altas temperaturas. Saponificaciones alcohólicas.
 Tintes sintéticos, pieles artificiales.
 Pinturas, barnices, lacas, nitro-celulosa.
 Perfumes, preparaciones farmacéuticas.
 Disolventes para grasas, aceites, gomas.
 Manufactura de películas cinematográficas, celuloide, plásticos.
 Vehículo para la manufactura de polvos de bronce.

Se está ensayando para usar el butanol como estabilizador en una mezcla de alcohol y gasolina para combustible en motores de combustión interna.

Como se ve, esta nueva industria de las mieles, producto del intelecto de este modesto hombre de ciencias nuestro, es más productiva que la industria del alcohol, que tanto auge va tomando entre nosotros.

Me he extendido en todos estos detalles, porque es una lección objetiva del camino a seguir en la solución de nuestro complicado problema económico. Si hubiéramos implantado esta industria en el país, no hubiera habido necesidad de dejar de sembrar ni una sola cuerda de caña por motivo de la restricción azucarera, y el desempleo causado por el abandono del cultivo de la caña en el área en que hubo que suspenderse, se hubiera evitado.

No sólo esto. Se está trabajando con probabilidades de éxito como hemos apuntado, en la preparación de un combustible a base de una mezcla de butanol, alcohol y gasolina. Considérese lo que esto representaría para nosotros, y lo que representaría para la industria del butanol.

No terminan aquí estas investigaciones. Se ha descubierto otro organismo que produce ácido butírico de 98% de pureza también por fermentación de las mieles finales, con un rendimiento de 45% a 47% de las azúcares totales. El trabajo de laboratorio está terminado, y el proceso está listo para los ensayos semi-comerciales. Arroyo calcula que por este procedimiento se puede obtener este ácido a un costo de 8 a 10 centavos la libra, y su precio en el mercado fluctúa entre 35 y 80 centavos la libra. Este proceso es de tanta importancia comercial como el primero. Fué presentado el caso ante la Junta de Síndicos, la que ha contribuido con \$500.00 para los gastos de obtención de la patente. El desarrollo comercial, sin embargo, tampoco podrá hacerse en el país por no haber los recursos necesarios para las pruebas semi-comerciales.

En la actualidad se están llevando a cabo investigaciones tendientes a producir alfa-celulosa de alta calidad del bagazo y del cogollo de la caña, utilizándose el ácido butírico que se obtenga de las mieles por el procedimiento anterior. El ácido empleado se recobra en una proporción de 90%. Se ha obtenido un producto de alta calidad, según los análisis efectuados. Los rendimientos obtenidos son de

33% en el caso del bagazo, y de 25% en el caso de los cogollos. La pureza de la alfa-celulosa es de 90% a 96%.

Otra investigación que está siguiendo su curso es la que se endereza a obtener carbón vegetal descolorante de la cachaza, con el fin de usarlo en la refinación de azúcar. En el curso de este proceso se obtiene además cera vegetal, por extracción de la cachaza. El carbón que se ha obtenido tiene del 70% al 80% del valor descolorante del conocido carbón vegetal "Suchar" que es el que se usa en la actualidad. El Suchar se vende a \$280.00 la tonelada y Arroyo cree que el nuestro podrá producirse a \$50.00 la tonelada. El rendimiento es de 33 a 35% del peso de la cachaza seca, y la cera cruda que puede obtenerse alcanza a 150 a 200 lbs. por tonelada de cachaza seca.

Está trabajando además Arroyo en un nuevo proceso de fermentación para obtener ron de superior calidad, parcialmente envejecido por procesos absolutamente naturales, sin la adición de sustancia extraña alguna, ni acción complementaria artificial.

Todavía quedan otras posibilidades en relación con estos métodos fermentativos, como la obtención de hielo seco, del bióxido de carbono liberado.

Ahí teneis un ciclo completo de industrias productoras de riquezas, de materiales que ahora casi desperdiciamos, alrededor de una sola especie vegetal. ¡De la especie vegetal que los ignorantes de estas cosas dicen debemos exterminar para salvarnos!

Del mismo modo son susceptibles de industrialización la pulpa y el pergamino del café, y los palotes, venas y barridos del tabaco.

Habas Soya. Esta especie es una de las más ricas en la gran diversidad de productos que pueden obtenerse de ella. Alimentos para humanos y animales, tanto en forma fresca, como conservada; la planta, como los granos; de ella pueden hacerse dulces, sopas, galletas, aceite alimenticio; productos industriales, como barnices, esmaltes, glicerina, linóleo, lacas, bujías, pinturas, e infinitos más. Para nosotros tiene la gran importancia de suplir la proteína que ahora falta en la dieta de los humanos y en el alimento de nuestros animales. Se le considera "como la legumbre que sustituye con mayor perfección a la carne", conteniendo además de 36% de proteína, la vitaminas "A", "B" y "C."

Las posibilidades de industrializar esta especie vegetal son múltiples.

Con esta especie vegetal como base pueden establecerse una serie de industrias enlazadas que por sí solas constituirían un factor poderoso en nuestra economía.

Por este motivo estamos cultivando en la Estación Experimental unas once variedades, y nos proponemos aumentar este número con el fin de seleccionar, u obtener por el cruce, aquellas variedades que mejor se adapten a nuestras condiciones y a nuestras necesidades.

Es sólo por este camino de mentalidad aplicada, de esfuerzo inteligente, y de devoción al trabajo constructivo con una amplia visión del porvenir como hallaremos nues-

tra salvación.

La única contestación lógica, científica y efectiva al reto de la densidad de población y de las exigencias de la vida colectiva es el de la producción más intensiva, más inteligentemente dirigida, más científicamente usada, y más humana y justamente distribuida.

Nosotros en la Estación Experimental estamos tratando de contestar a este reto en la parte que nos corresponde en la medida de nuestras fuerzas, y según los medios de que disponemos, con más espíritu que fuerzas, con más fe que estímulos, y con más voluntad y decisión que facilidades. Es nuestro deber.

Hemos indicado por vía de ilustración, y como ejemplos de lo que puede hacerse, algunas posibilidades de industrializar ciertas especies vegetales y sus derivados entre nosotros. No pretendemos hacer recomendaciones específicas para el establecimiento de determinadas industrias. Más bien lo que hemos querido hacer es marcar una pauta a seguir en nuestra búsqueda que debe ser infatigable y constante, de nuevas fuentes de ingresos y nuevos y más amplios medios de subsistencia. Esta pauta se puede sintetizar diciendo que debe consistir:

1—En instruir al individuo y a la familia y estimularlos para que aprovechen todos los materiales a su alcance para cubrir sus propias necesidades.

2—Facilitar la creación de pequeñas industrias, y buscar nuevas formas de aprovechamiento de los frutos que hoy carecen de mercado adecuado, con el fin de sustituir en tanto como sea posible, artículos que ahora importamos.

3—Abrir nuevos caminos al establecimiento de la gran industria para la exportación por la investigación seria de procesos nuevos encaminados al aprovechamiento de las materias primas o productos secundarios que podamos producir en grandes cantidades.

Ahora bien, queda el aspecto práctico, comercial, de estas posibilidades. En algunos casos tendremos posibilidades técnicas que no son susceptibles de desarrollo comercial dentro de las circunstancias. Un cambio de circunstancias o un descubrimiento posterior, sin embargo, puede convertirlas en realidades comerciales de primera magnitud. Esta, saben ustedes, es la historia repetida del adelanto industrial y del progreso de la técnica de que hoy disfrutamos. Ninguna posibilidad técnica debe despreciarse ni dejarse de explotar. Lo que menos prometedor parece hoy puede convertirse en el éxito comercial más rotundo mañana. Claro que es juicioso siempre dar preferencia en nuestras exploraciones y estudios a aquellas cosas que de momento presentan las mayores probabilidades de éxito. La factibilidad comercial, pues, de cada proceso industrial es algo circunstancial, y a ser determinada en el momento en que se piensa establecer la industria.

Hay, sin embargo, condiciones y circunstancias de índole general que o son adversas o son favorables a la industrialización de un país o una región dada. Conviene pues, que examinemos qué factores dificultan nuestra in-

dustrialización, cuáles la favorecen, y qué conviene hacer para remover los obstáculos y facilitar su desarrollo.

Visto así, nuestros empeños en favor de la industrialización deben abarcar tres series de actividades:

1—La investigación técnico-científica para perfeccionar viejos procedimientos, o para crear nueva técnica.

2—Divulgación de conocimientos para su aplicación por el público.

3—Fomento propiamente dicho de la industria, o sea crear las condiciones que faciliten y estimulen su implantación, y contribuyan a su éxito comercial.

Estas tres fases fueron reconocidas por el Comité a que he hecho referencia, y a base de ellas fué que se tomaron los acuerdos concretos que se debían someter al Comisionado.

Para lo primero contamos con la División de Química de la Estación Experimental, que en la actualidad funciona con graves limitaciones, por falta de recursos adecuados. Además carecemos de la indispensable planta de ensayo ("pilot plant") para tales investigaciones. Dándose cuenta de esta situación el Comité de Industrias antes citado hizo una recomendación específica para que se dieran mayores facilidades a dicha División, para que pudiera ampliar sus trabajos.

Un factor adverso en este orden de actividades ha sido la falta de seguridad en la tenencia de las colocaciones técnicas. El trabajo de investigación más que ninguno otro requiere labor constante ininterrumpida por una mente libre de preocupaciones de otra índole que no sean sus inquietudes científicas.

Ahora bien, yo le doy tal importancia a esta fase de la cuestión, que a mi juicio lo que se necesita es un verdadero instituto de investigaciones industriales, que abarque no sólo el campo de las industrias basadas en productos agrícolas, sino de todo el campo industrial en su totalidad. Estas investigaciones industriales, intensificadas y ampliadas hasta el límite de nuestra capacidad, desarrolladas paralelamente con un programa similar de investigaciones agrícolas, es la *única*, oíganlo bien amigos míos, la *única* esperanza que tenemos de resolver nuestro problema de vida como pueblo, bajo cualquier forma de gobierno que el destino nos depare vivir. Nuestros recursos físicos son limitados, pero los recursos intelectuales son mucho más elásticos, y continuamente nos están sorprendiendo con su constante conquista de esferas que no soñábamos existieran. Y las maravillas que la Naturaleza aún encierra, son infinitamente mayores, que las poquísimas que en comparación hemos traído a luz. La humanidad en general se hallará a sí misma solamente por el activo ejercicio de su intelecto en las más altas esferas del pensamiento. Nosotros, tan pobres de otros atributos que abundan en otros pueblos tenemos que depender de esta maravillosa mina más que nadie, porque de ella sólo es que podemos extraer las gemas que nos hagan ricos en abundancia de vida y en elevación de espíritu.

La fase segunda, el de la divulgación de conocien-

tos, necesita así mismo ampliarse considerablemente. Las Segundas Unidades Rurales, y la División de Demostración del Hogar del Servicio de Extensión Agrícola, han iniciado esta labor, pero es manifiestamente inadecuada en cuanto a su extensión, aunque acertada en cuanto a su método y técnica. Estos agentes de difusión de conocimientos nunca podrán ser demasiado amplios en nuestro medio; mientras más mejor, siempre que su acción esté debidamente coordinada y eficientemente dirigida. No nos hacen mucho bien toda clase de agencias dispersas, cada cual desligada de la otra, sin objetivo común, disputándose el campo en rivalidades estériles. Por este lado entiendo que entre las dos agencias mencionadas existe la compenetración debida.

Ahora venimos al aspecto de la cuestión en que mayor número de factores tenemos que considerar.

Las discusiones habidas en el seno del Comité de Industrias aludido, trajeron a luz las siguientes circunstancias adversas a la industrialización:

1—*Falta de técnica* Necesitamos más investigación y mayor número de personas amaestradas en las faenas de la fábrica. Necesitamos mayor difusión de conocimientos.

2—*Falta de fuerza barata* Se quejaban los industriales presentes de que la fuerza, sobre todo la fuerza eléctrica costaba muy cara para fines industriales. Este es quizás el factor limitante de mayor importancia. No tenemos fuentes de combustibles en nuestra isla. La única clase de fuerza que podemos desarrollar es la hidroléctrica, y al presente su costo es demasiado elevado para fines industriales. Debe gestionarse ante la Comisión de Servicio Público, o legislarse en el sentido que se establezca una tarifa especial más baja para fines industriales, o que se venda fuerza directamente de las plantas del Gobierno a las industrias a precios más bajos que los que actualmente cobran las compañías privadas.

Una alternativa es el sustituir motores del tipo Diesel que consumen petróleo crudo, por los motores eléctricos. En la actualidad hay temor de efectuar este cambio por la amenaza de que se impongan impuestos a este combustible, que lleguen a encarecerlo, con la pérdida consiguiente de la inversión que se hiciera en efectuar este cambio. Se recomienda que no se impongan tales impuestos, ni sobre el aceite, crudo, ni sobre ningún combustible que se esté produciendo, o se produzca en el futuro en el país.

La forma en que esta dificultad debe resolverse en el futuro es por la ampliación de nuestro sistema hidroeléctrico de modo que pueda entregarse fuerza eléctrica en cualquier punto de la isla al precio más barato que los costos de operación y de mantenimiento del sistema lo permitan; o por la producción de un combustible en la isla que podamos fabricar a base de materias primeras nuestras principalmente, aunque hubiere que importar alguno de sus componentes. La mezcla de alcohol, gasolina y butanol es una esperanza en este sentido.

3—*Facilidades inadecuadas de transportación*: Los industriales se quejan del alto costo de la transportación terrestre aquí. Para el mayor auge de nuestro desarrollo industrial es necesario facilitar y abaratar la transportación. En Estados Unidos este problema lo resuelve su magnífico sistema de ferrocarriles. Entre nosotros el ferrocarril no se ha desarrollado como debiera y como de hecho lo necesitamos. Desconozco las razones. En sustitución, no queda otra alternativa que seguir construyendo carreteras y caminos. Esta sería otra línea de gastos que podría reducirse con un combustible barato.

4—*Competencia de los productos del exterior*: Este es uno de los obstáculos mayores a nuestra industrialización. No se trata solamente de la competencia natural, legítima, del que puede vender más barato porque produce más barato; se trata en muchos casos de competencia desleal, verdadero "dumping."

La competencia honrada se contrarrestaría dando aquí toda clase de facilidades para la implantación y funcionamiento de establecimientos industriales. La fuerza más barata y el transporte menos costoso contribuiría a este fin. Pero esto sólo no basta; hay que hacer más. Mucho se puede hacer mediante legislación adecuada extendiendo a esta clase de actividades todo el favor gubernamental que sea razonable. A este fin el Comité hizo la recomendación siguiente:

1—Que las industrias nuevas establecidas dentro de los últimos tres años, o que puedan establecerse en el futuro, sean eximidas de la contribución sobre ingresos (income tax), siempre que la ganancia (profit) obtenida pro las mismas no pasase del ocho por ciento sobre el capital invertido, cobrándose el "income tax" a toda ganancia que exceda de la suma representada por el referido ocho por ciento. Esta exención se concederá por un plazo de cinco años a partir de la fecha en que empezare a funcionar la planta industrial de referencia.

2—Que estas exenciones sean otorgadas de aquí en adelante, solamente a la primera planta que se establezca de dicha industria nueva, y no a las demás de la misma índole que se establecieren subsiguientemente. Esta limitación se considera necesaria para evitar la competencia prematura que pueda impedir el desarrollo de la nueva industria así establecida, y para no mermar indebidamente las entradas al Tesoro Insular.

Estas y otras medidas que puedan sugerirse deben estar complementadas por una campaña activa y constante, en la que las escuelas y todas las agencias de propaganda del Gobierno deben cooperar, en el sentido de convencer a nuestro pueblo que es su propio interés el usar los productos de la industria nativa: enseñar a la gente a usar nuestros productos, y demostrarles que son tan buenos, (eso sí, y hacerlos tan buenos) como los que se importan. Como dijo don Andrés Oliver en el seno del Comité: el lema de "Consume lo que tu tierra produce" debiera complementarse con el de "Produce lo que consumes." Y añadía don Andrés: "En este orden de ideas debiera dársele preferencia al em-

peño de educar al pueblo consumidor en el uso y valor de ciertos productos para ellos desconocidos. Muchos de los habitantes de Puerto Rico, desgraciadamente, la gente que más lo necesita, desconocen el valor de muchos productos que fácilmente ellos podrían producir."

En cuanto a la competencia desleal o "dumping", sólo una campaña para levantar el espíritu de defensa colectiva, llegando hasta el "boycot" si fuere necesario, sería efectiva, a menos que pudiéramos legislar también para impedirlo y aminorarlo. Esto es para ser estudiado por abogados competentes.

5—*Falta de Capital*: Este ha sido un mal crónico de este país, que ha contribuido quizás más que ningún otro factor, a modelar nuestra estructura económica actual. Desde los comienzos de la Colonia, hasta nuestros días, todas las empresas de empeño han tenido que ser establecidas con capital importado. Los primeros ingenios de azúcar de la Corona. Cuando la encarnizada competencia del azúcar de remolacha en los mercados de Europa y en el de los Estados Unidos hizo necesaria la implantación de centrales azucareras para poder producir azúcar a precios de competencia en el siglo pasado, fué preciso enviar a Me Cormick a Europa a conseguir capital para la empresa, y la primera factoría Central que se montó, la Central "Progreso", fué levantada con capital inglés.

Cuando el cambio de Soberanía abrió el mercado americano a nuestras azúcares, y se presentó la ocasión de expandir nuestra industria principal, esta expansión se efectuó mayor mente con capital de afuera de la isla, o de extranjeros residentes. Del mismo modo se estableció el ferrocarril con capital extranjero, las primeras plantas hidroeléctricas, el tranvía eléctrico, etc. Las únicas obras importantes que se han hecho aquí con dinero propio, con excepción de algunas fábricas de azúcar de las menos importantes, se han hecho por el Gobierno; y aún para éstas ha sido preciso vender los bonos de los empréstitos correspondientes en el exterior. Hoy menos que nunca hay capital nativo para fomentar nuevas empresas. La mayor parte de los capitales que lograron levantarse en el país están en la actualidad comprometidos en fuertes obligaciones hipotecarias.

El capital es sin embargo, elemento indispensable a estos fines. Aquí en Puerto Rico no tenemos funcionando agencias de créditos que se presten para el financiamiento de industrias incipientes o nuevas, que han de necesitar dinero barato y a largo plazo. Puede recurrirse a la forma corporativa, pero esta manera de allegar capital necesita un ambiente en que haya un gran número de personas con ahorros que deseen invertir. Aquí la escasez de numerario es tal, que cualquier persona que tenga algunos ahorros encuentra quien le pague intereses exorbitantes con toda clase de seguridades por préstamos violentos. Se fomenta la usura, enemiga de las inversiones constructivas. Si queremos evitar que las nuevas industrias sean fomentadas con capital extraño, no tenemos sinó el camino de las coope-

rativas ayudadas por el Gobierno. Aún para esto, será necesario aclarar, como antes dije, la situación hipotecaria, de modo que dispongan los miembros de las referidas cooperativas de las garantías colaterales indispensables para obtener los préstamos necesarios del Gobierno, de acuerdo con los términos de la Resolución Conjunta Núm. 4 de abril de 1934.

Esta es la forma que más se adapta a nuestras condiciones porque es la forma en que el Gobierno puede ayudar, y aquí, las empresas que no se fomenten con capital importado, difícilmente se levantan sin ayuda gubernamental, sobre todo, si son cosas nuevas en las que pueda sospecharse un elemento de duda. Además, la forma cooperativa tiene la virtud de que si el negocio prospera, sus beneficios se reparten entre un número mayor de personas; llena un requisito muy importante entre nosotros, cual es el de la distribución difundida de las ganancias. Produce los buenos efectos de la división de las riquezas, y conserva las ventajas de la eficiencia del manejo unitario.

A tono con estas ideas, recomendamos el Sr. Colón y el que habla, a la Comisión Económica de la Legislatura que se reforzara en \$400,000 el fondo original para ayuda a las cooperativas autorizado por la Resolución Conjunta mencionada y propusimos además, y fué incluido en su plan de Reconstrucción, R. Conc. del S. Núm. 1, febrero, 1934, el siguiente plan para el fomento de las industrias mayores:

"Habiendo anunciado la Administración Nacional su disposición para invertir cuantiosas sumas del dinero destinado a la rehabilitación de la Isla en centrales azucareras, nos parece oportuno que se recabe de la misma que extienda esta ayuda a otras industrias para cuya explotación existen aquí condiciones favorables, y que a decir verdad están más necesitadas de estímulo y ayuda que la de fabricación de azúcar, tales como fábricas de cigarros y cigarrillos; tahonas de café; fábricas para la industrialización del coco; para la industrialización del algodón, (fabricación de hilo); alimentos de ganado; enlatado de frutas y otras.

"A este fin proponemos la creación de una Junta para el Fomento Industrial, en la que estén debidamente representados los Gobiernos Federal e Insular, a la cual se le facilitaría en fideicomiso el capital inicial necesario (no menos de seis millones de dólares) procedentes de cualesquiera fondos federales disponibles para la rehabilitación de la Isla, a fin de emplearlo y administrarlo de acuerdo con el plan siguiente:

"La Junta adquirirá las propiedades, o establecerá las instalaciones industriales que se juzguen necesarias y convenientes. La Junta procederá inmediatamente a organizar a los productores de materias primas correspondientes en asociaciones cooperativas a las cuales entregará la administración de la propiedad mediante un contrato de venta a largo plazo y a un tipo de interés módico, con garantía de las mismas propiedades.

"La Junta reservará parte adecuada de los fondos en

fideicomiso para facilitar los préstamos industriales de operación a dichas cooperativas; tendrá representación en la Junta de Directores de estas asociaciones y tendrá derecho al veto absoluto de cualquier política, procedimiento, práctica, o actuación que a su juicio no convenga a los intereses de las cooperativas o a los intereses fideicomisarios confiados a ella. Los pagos que por concepto de amortización del principal y de cuenta de intereses haga la Cooperativa en las fechas en que así se dispusiere irán a engrosar el fondo inicial en fideicomiso para ser utilizados en la extensión del sistema de Cooperativas Industriales que aquí se establece. Satisfecha la deuda en total por la cooperativa, el sindicato traspasará la propiedad a la asociación en dominio pleno. Toda la contabilidad y administración de estas cooperativas estará intervenida por el Auditor de Puerto Rico en la misma forma y con los mismos derechos, privilegios y prerrogativas con que interviene en la administración de los Municipios y del Gobierno Insular de Puerto Rico.

“Cuando la adquisición de las propiedades industriales por parte de la Junta arrastre consigo la adquisición de fincas rústicas, éstas serán vendidas en extensiones no mayores de 50 (cincuenta) cuerdas de tierras feraces de primera clase, y no mayores de 75 (setenticinco) cuerdas de tierras de calidad inferior, y en condiciones análogas a la venta de las instalaciones industriales a la Asociación, a individuos que se habrán de comprometer formalmente a mantenerse como miembros de la Cooperativa en cuestión. No serán elegibles a este privilegio aquellos individuos que ya posean fincas rústicas. La propiedad así adquirida por estas personas no podrá ser vendida, arrendada, gravada o traspasada en forma alguna, sino con el consentimiento de la Junta y a personas que llenen los requisitos exigidos para su concesión.”

En cuanto a las pequeñas industrias, y con el fin también de vencer el obstáculo de la falta de capital, así como para promover su establecimiento, propusimos al mismo cuerpo, y fué incluido en el mismo plan, el sistema siguiente:

“Recomendamos el establecimiento de pequeñas plantas donde se demuestre la posibilidad comercial de transformar productos agrícolas o sus derivados, en productos industriales susceptibles de consumo y venta. El desarrollo de estas industrias abarcará los pasos siguientes, partiendo de una base establecida ya en el laboratorio, o en la experiencia práctica:

“a. Se establecerán los planteles a expensas del Gobierno y los primeros ensayos, hasta demostrar la practicabilidad del procedimiento, correrán también por cuenta de dicho Gobierno, inclusive la adquisición de la materia prima.

“b. Una vez establecido el procedimiento, se aceptará, para la elaboración, la materia prima traída por los agricultores, reteniendo el plantel en pago una parte proporcional razonable del producto total elaborado, para fines de exhibición y anuncio en la Isla y en el exterior.

“c. Demostrado el éxito comercial de la empresa, el plantel podrá ser vendido en pública subasta para ser explotado el negocio por particulares, y los Agentes del Gobierno instruirán a los nuevos dueños, en la operación de las mismas. Al comprador se le eximirá de toda clase de contribuciones por los primeros cinco años, exención que durante este término y al cambiar de manos seguirá a el plantel y a su producto como derecho inherente a ella.

Los ingresos que aporten la operación y venta de estas pequeñas plantas ingresarán en el fondo para ser reinvertido en la continuación y ampliación del sistema.”

Más bien que establecer sistemas a seguir, me ha movido el propósito de sembrar ideas; despertar entusiasmos; levantar la visión hacia horizontes más amplios y prometedores y provocar acción en un asunto que tal y como yo lo veo, es de vida o muerte para este pueblo.

Estas conferencias son útiles cuando provocan la discusión y el estudio del asunto, y estimulan a la acción.

Muchas gracias.

San Juan, Puerto Rico, Julio 10, 1936.



Report upon the improvement of Rivers and Harbors in the Puerto Rico District

Por E. D. ALDERY,

Lieut. Colonel Corps. of Engineers, U. S. A. in charge.

(Conclusion)

Condition at end of fiscal year.—The project is about 95 percent completed, based on the funds available. There remains to be done to complete the project, on the basis of funds available, completion of the reclamation, by subsoil drainage, of the swamp area in Ponce Playa, P. R., and the reclamation, by subsoil drainage, of a new swamp area near Salinas, P. R.

The total costs of the existing project to the end of the fiscal year were \$476,145.18, all for new work. The total expenditures were \$473,459.11.

Proposed operations.—It is proposed to apply the funds unexpended, \$26,540.89, and accounts receivable, \$4,004.59, on June 30, 1935, a total of \$30,545.48, from allotment under the National Industrial Recovery Act, as follows:

Accounts payable June 30, 1935	\$ 7,049.52
Reclamation of malarial swamp areas by subsoil drainage:	
1. Ponce Playa (July 1935 to August 1935)	14,004.59
2. Salinas, P. R. (July 1935 to September 1935)	9,491.37
Total for all work	30,545.48

It is expected that all work on the project will be completed by September 30, 1935.

Cost and financial summary

Cost of new work to June 30, 1935	\$476,145.18
Cost of maintenance to June 30, 1935 .....	.....
Total cost of permanent work to June 30, 1935	476,145.18
Value of plant, materials etc., on hand June 30, 1935	358.86
Net total cost to June 30, 1935	476,504.04
Plus accounts receivable June 30, 1935	4,004.59
Gross total costs to June 30, 1935	480,508.63
Minus accounts payable June 30, 1935	7,049.52
Net total expenditures	473,459.11
Unexpended balance June 30, 1935	26,540.89
Total amount appropriated to June 30, 1935	500,000.00

ending June 30 Fiscal year	1931	1932	1933	1934	1935
Cost of new work				\$149,504.23	\$326,640.95
Cost of maintenance
Total expended				143,821.03	329,638.08
Allotted				500,000.00	.....
Balance unexpended July 1, 1934					\$356,178.97
Gross amount expended				\$332,853.96	
Less reimbursements collected				3,215.88	
					329,638.08
Balance unexpended June 30, 1935					26,540.89
Outstanding liabilities June 30, 1935					7,549.52
Balance available June 30, 1935					18,991.37
Accounts receivable June 30, 1935					4,004.59
Unobligated balance available June 30, 1935					22,995.96

8. RECLAMATION OF SWAMP AREAS, VIRGIN ISLANDS

Location.—Swamp areas adjacent to St. Thomas Harbor and Lindbergh Bay, St. Thomas, Virgin Islands.

Existing project.—No work has been authorized by Congress. The work was authorized by the Public Works Administration March 16, 1935, and is being executed by the Engineer Department. The work includes filling, by the hydraulic method, of malarial swamp areas adjacent to St. Thomas Harbor and Lindbergh Bay.

Operations and results during fiscal year.—Dredging with U. S. Engineer Department dredge *Captain Huston* at Lindbergh Bay swamp area was commenced on April 25, 1935, and was completed on June 18, 1935. Dredging at Long Bay Swamp area was commenced on June 20, 1935, and was in progress at the close of the fiscal year.

The costs for the year were \$61,818.67, all for new work. The total expenditures were \$23,744.52.

Condition at end of fiscal year.—The project is about 57 percent completed, based on the funds available. There remains to be done to complete the project, completion of

filling the Long Bay Swamp area, and certain drainage work at the Lindbergh Bay and Long Bay areas.

The total cost of the existing project to the end of fiscal year was \$61,818.67, all for new work. The total expenditures were \$23,744.52.

Proposed operations.—It is proposed to apply the funds unexpended and accounts receivable on June 30, 1935, amounting to \$87,427.03, as follows:

Accounts payable June 30, 1935	\$41,901.95
New work:	
Completion of reclamation of Long Bay Swamp area and drainage of Lindbergh Bay and Long Bay filled areas, by hired labor and Government plant (July and August 1935-	35,000.00
Return of plant to San Juan, P. R.	10,525.08
Total	87,427.03

No additional funds can be profitably expended during fiscal year ending June 30, 1937.

Cost and financial summary

Cost of new work to June 30, 1935	\$61,818.67
Cost of maintenance to June 30, 1935 .....	.....
Total cost of permanent work to June 30, 1935	61,818.67
Value of plant, materials, etc., on hand June 30, 1935	1,856.25
Net total cost to June 30, 1935	63,674.92
Plus accounts receivable June 30, 1935	1,971.55
Gross total costs to June 30, 1935	65,646.47
Minus accounts payable June 30, 1935	41,901.95
Net total expenditures	23,744.52
Unexpended balance June 30, 1935	85,455.48
Total amount appropriated to June 30, 1935	109,200.00
Fiscal year	
ending June 30	1931 1932 1933 1934 1935
Cost of new work .....	.....
Cost of maintenance .....	.....
Total expended	23,744.52
Allotted	109,200.00

Status of reports called for by river and harbor acts and committee

<i>Locality</i>	<i>Authorization act</i>
Aguadilla Harbor, P. R.	River and Harbor

Amount allotted from Emergency Appropriation Act approved June 19, 1934	\$109,200.00
Gross amount expended	\$23,804.74
Less reimbursements collected	60.22
.....	23,744.52
Balance unexpended June 30, 1935	85,455.48
Outstanding liabilities June 30, 1935	42,901.95
Balance available June 30, 1935	42,553.53
Accounts receivable June 30, 1935	1,971.55
Unobligated balance available June 30, 1935	44,525.08

9. PLANT ALLOTMENT FOR PUERTO RICO DISTRICT

Cost and financial summary

Value of plant, materials, etc., on hand June 30, 1935	\$9,829.63
Plus accounts receivable June 30, 1935	873.82
Gross total costs to June 30, 1935	10,703.45
Minus accounts payable June 30, 1935	3.50
Net total expenditures	10,699.95
Unexpended balance June 30, 1935	3,641.33
Total amount appropriated to June 30, 1935	14,341.28
Fiscal year	
ending June 30	1931 1932 1933 1934 1935
Total expended	\$10,699.95
Allotted	14,341.28
Amount allotted from War Department Appropriation Act approved Apr. 26, 1934	\$14,341.28
Gross amount expended	\$13,968.14
Less reimbursements collected	3,268.19
.....	10,699.95
Balance unexpended June 30, 1935	3,641.33
Outstanding liabilities June 30, 1935	264.79
Balance available June 30, 1935	3,376.54
Accounts receivable June 30, 1935	873.82
Unobligated balance available June 30, 1935	4,250.36

resolutions.

<i>Transmitted to Congress</i>	<i>Document No.</i>	<i>Recommendation</i>
.....

GEOLOGIA DE PUERTO RICO

Por el Dr. Howard A. Meyerhoff

(Traducción por Martín López Sanabria)

Cap. XIII (cont.)

LOS RIOS DE PUERTO RICO

Los sistemas fluviales de Puerto Rico están en una etapa de intensa competencia, como puede apreciarse en muchas partes de la isla. El apresamiento del Río Canovanillas, que tuvo lugar en épocas remotas, ha sido ya mencionado. El Canovanillas fluyó una vez por las laderas del Norte de la Sierra de Cayey, cruzando la bajura poco resistente de Caguas y coratndo un valle por la región occidental de la Sierra de Luquillo, en la brecha abierta por el viento a corta distancia hacia el Norte de Juncos. Probablemente se unió al Río Grande de Loíza, en el valle cerca de Canóvanas, tal como está al presente, pero aguas arriba de esta confluencia y por toda la vertiente natural de la sla al Oeste de Humacao, logró mantener su independencia. El apresamiento de las aguas cabeceras del Río Gurabo parece haber ocurrido durante el ciclo de Caguana, y podemos reconstruir muchos de los incidentes que caracterizan este caso insólito de piratería. Al Río Grande de Loíza le fué posible atrincherarse **más rápidamente en los** pliegues que están al descubierto a varias millas al Oeste de la Sierra de Luquillo, mientras que el atrincheramiento de las aguas cabeceras del Río Canovanillas se retardó por la resistencia de los pliegues comprimidos del **extremo Oeste** de las montañas. Antes de que este último pudiese ahondar su cauce en la dura sierra que forma ahora el límite norteño de la bajura de Caguas, el Río Grande de Loíza logró acceso a la diorita poco resistente que ocupa la cuenca de Caguas. A su tributario, el Río Gurabo, no le fué posible laborar rápidamente en las desmoronadas rocas granitoides, y a medida que ahondaba su cauce en dirección Este, comenzó a usurparle el desague natural al Río Canovanillas. La verdad es que alejó tanto su cauce en esa dirección que interceptó las aguas cabeceras del Río Canovanillas mismo, desviando estas aguas al oeste hacia el Río Grande. Las antiguas aguas cabeceras del Canovanillas se conocen ahora como el Río Valencianos, y el viejo curso que siguió al Norte, está marcado por la profunda hondonada en las montañas al Notre de Juncos.

Este caso de apresamiento de aguas dista de ser singular. Parece que hubo muchos de ellos durante la historia fisiográfica del período Terciario y Cuaternario de Puerto Rico. Durante el ciclo de Caguana, y antes, las aguas cabeceras del Río de la Plata parece que fluyeron hacia arriba, a través de Cidra, en vez de a través de la llanura de Cayey como al presente. Aun un somero estudio del desagüe natural de la Isla indica la posibilidad de apresamientos similares ocurridos en el pasado y sugiere la probabilidad de que otros se efectuen. La materia promete ser de fascinante estudio, pero hasta el presente sus posibilidades no se han apreciado lo bastante para reclamar la acción del fisiógrafo.

Los sucesos diastróficos de la era cuaternaria le imprimieron muchos problemas a los ríos de Puerto Rico. Las fluctuaciones del litoral han causado el que los ríos atrincheren y rellenen su cause alternadamente, proceso que ha sido favorecido por las condiciones del régimen marítimo de la región. Extensas llanuras de aluvión se encuentran en la desembocadura de la mayor parte de los grandes ríos que vacían en el mar. Como se ha dicho anteriormente, estas llanuras representan los restos de las antiguas bahías creadas como consecuencias de la sumersión de las cuencas de estos ríos. Inicialmente, parte de las bahías se llenaron con terrenos bajos inundables y al mismo tiempo las corrientes del litoral formaron bancos de arena en sus embocaduras. Gradualmente los depósitos de acarreo formaron deltas que se fueron extendiendo dentro de las bahías hasta los mismos bancos de las embocaduras. Estas deltas se recubrieron más tarde con depósitos de avenida que en la actualidad cubren por completo las grandes cantidades de materiales depositados por las aguas marinas y salobres. En algunas partes de la Isla, donde los arroyos on muy pequeños o no existen, los depósitos marinos **más antiguos** no han sido sepultados por completo. En la bajura que se extiende desde Boquerón hasta Yauco, los depósitos de aguas saladas que consisten de un fango fino y negro, todavía cubren grandes secciones de esta tierra baja. **A lo** largo de las márgenes de esta depresión, los depósitos de

	Act, Aug. 30, 1935.			
Guayanes Harbor, Yabucoa, P. R.	..... do .....	.....	.....	.....
St. Thomas Harbor, V.I.	..... do .....	.....	.....	.....
San Juan Harbor, P. R.	River and Harbor Committee resolution. Dec. 2, 1932.	June 17, 1935	River and Harbor Committee, 38, 74th Cong., 1st sess..	Favorable.

material grueso de acarreo, distribuidos por todos los montes adyacentes en forma de abanico, suministran testimonio elocuente de las fuerzas fluviales que se encargaron de sepultar los depósitos marinos. En la región sur oeste de la isla, debido a la escasa precipitación fluvial, el curso limitado de los ríos, y el tamaño comparativamente grande de la depresión, estos factores fracasaron en su intento de sepultar los depósitos marinos. Este fracaso, sin embargo, es de interés e importancia, porque revela una situación que existió en todos los demás valles y tierras bajas situadas cerca de la costa. En la bajura de Guanajibo, inmediatamente contigua a la anterior, el río ha completado su trabajo y el material marino que sirvió de base a la capa fluvial no aflora en ningún sitio de la superficie.

El moderado levantamiento a que estuvo sujeta la Isla suministró la última complicación de la evolución fluvial de ésta. A consecuencia de este levantamiento los ríos se atrincheraron en los depósitos fluviales cerca de su desembocadura, y la labor geológica realizada ha sido de gran valor. Como resultado del desagüe natural originado de estas condiciones, llanuras de aluvión muy pantanosas se han convertido en tierras excelentes para la agricultura. Este moderado atrincheramiento de los ríos también ha disminuido el riesgo de las crecientes, aunque muchos de ellos todavía se desbordan durante las lluvias excepcionalmente fuertes. Estos dos procesos combinados, o sea la sumersión parcial y el reciente moderado levantamiento, han provisto la Isla de sus mejores terrenos agrícolas.

La idiosincracia de todos y cada uno de los ríos más grandes de Puerto Rico, ofrece materia para una discusión interesante. Cada río es una expresión sumaria de la normal operación de una ley fluvial, modificada por variaciones locales de carácter litológico y estructural. La regla general ha sido el atrincheramiento, pero hay sitios donde el desarrollo de ríos y topografía discordantes ha traído como resultado el levantamiento por deposición del lecho de los ríos. Las características más significativas del proceso de allanamiento que son las que se originan del hundimiento transitorio de la costa, son las únicas que hemos discutido.

F I N A L

Antes de terminar este capítulo vamos a señalar brevemente las relaciones que existen entre las características fisiográficas de Puerto Rico y sus habitantes. Las regiones más densamente pobladas son las que estuvieron reciente-

mente sometidas al proceso de allanamiento en la costa, donde los terrenos frescos de acarreo depositados como resultado del atrincheramiento que siguió al levantamiento de la costa, proveen el mejor medio para propósitos agrícolas. La densidad de población es más marcada también en los valles y se ha extendido hasta las vastas llanuras del interior. Sin embargo, en los sitios más jóvenes donde la disección ha convertido las alturas en una red de escabrosos y empinados valles, la densidad de población disminuye y la agricultura busca ramos especializados, como la siembra del café y cosechas parecidas. Algunos agricultores progresistas han tratado y siguen tratando en la actualidad de cosechar en las alturas algunos de los productos propios de las tierras llanas, como el tabaco, pero indudablemente sus esfuerzos serán en vano, tanto debido a que el producto no se adapta a la topografía del sitio, como debido a que la erosión del suelo se facilita con la preparación de estos terrenos y muy pronto dejarán de servir para propósitos agrícolas.

Existe en realidad una íntima relación entre la historia fisiográfica de Puerto Rico y el desarrollo de cada sección habitada. Los terrenos más antiguos, que son las sierras montañosas que se alzan como una mole indivisible sobre la altiplanicie de Saint John, están muy escasamente poblados; la misma altiplanicie de Saint John, con sus muchas mesetas aisladas, limitadas por paredes cortadas a pico, está poco poblada. La altiplanicie de Caguana, por otro lado, es todavía una región de gran importancia en la topografía del interior y en muchos sitios aun no hay señas de una gran disección. Todas las carreteras que cruzan la isla pasan por esta altiplanicie. Las fincas están muy juntas sobre su superficie y aun sobre las laderas que la separan de la de Saint John por arriba y de la reciente topografía de abajo. Esta disección, sin embargo, es responsable de que las empresas agrícolas en grande escala resulten poco prácticas, por lo que las fincas son pequeñas, y la población rural relativamente escasa. Hay aquí algunos pueblos pequeños y numerosos barrios, pero la mayoría de las gentes habita las llanuras más bajas. En realidad todas las poblaciones más importantes de Puerto Rico se encuentran, o en un llano de la costa, o en un valle o bajura formado durante el ciclo Cuaternario de erosión, y puede decirse con propiedad que la historia geológica del período Cuaternario ha modelado, no sólo las características fisiográficas de la Isla, si que también las actividades e intereses humanos que se han desarrollado desde que Colón descubrió a Puerto Rico en 1493.



SERVICIO DEL RIEGO DE ISABELA

Los aspectos más importantes del funcionamiento y conservación del sistema del riego para el año económico que terminó en junio 30 de 1935 se describen brevemente a continuación:

SISTEMA DE RIEGO

Tiempo y Condiciones Generales.—Las condiciones del tiempo en el distrito de regadío fueron en general favorables a las cosechas, siendo la precipitación pluvial total para el año 67.22 pulgadas, esto es, 13.38 sobre lo normal. La lluvia en la cuenca ascendió a 91.53 pulgadas, o sea 3.93 pulgadas sobre lo normal.

La existencia de agua fué suficiente durante el año para suplir la demanda de los regantes. El caudal aportado por el río ascendió a 80,022 acre-pies, o 4,162 acre-pies sobre lo normal, y 6,075 acre-pies de agua excedente se desperdició por el vertedero y por las compuertas de desagüe del embalse.

El embalse estuvo prácticamente lleno hacia fines del año fiscal, manteniéndose el nivel del agua cerca de medio metro del borde del vertedero, con un volumen disponible de 30,975 acre-pies.

La Tabla I contiene los datos de la lluvia caída durante el año en las distintas estaciones establecidas por el Servicio, así como los promedios de lluvia correspondientes a cada una de dichas estaciones para los períodos en que se han tomado observaciones.

La tabla II demuestra los caudales mensuales y anuales, en acre-pies, aportados por el río al pantano Guajataca.

El Diagrama A demuestra las variaciones de lo normal habidas en las lluvias y en el gasto de la cuenca Guajataca.

Explotación.—Los regantes aceptaron durante el año 24,954 acre-pies y rehusaron 18,439. El volumen de agua derivado del embalse ascendió a 59,712 acre-pies y la cantidad perdida en su distribución a 25,134 acre-pies.

Los volúmenes mensuales de agua derivados del embalse, aceptados y rehusados, y las pérdidas sufridas en la distribución están indicadas en la Tabla III.

El Diagrama B contiene curvas indicativas del caudal derivado diariamente del pantano y el por ciento de dicho caudal perdido en la red de canales de distribución.

Los gastos de explotación del sistema exigieron desembolsos ascendentes a \$19,283.26.

Conservación.—Los canales y demás obras del sistema recibieron la acostumbrada atención a fin de mantenerlos en condiciones de prestar un servicio eficiente.

Los gastos incurridos en conservación, incluyendo reparaciones a obras de fábrica, montaron a \$12,874.38, o sea, un promedio de \$49.50 por kilómetro de canal.

Mejoras y Extensiones.—El trabajo de revestir con hormigón los tramos de canales más porosos a fin de reducir

las filtraciones se continuó vigorosamente, y fué esto posible por la ayuda ofrecida por la Administración de Auxilio de Emergencia de Puerto Rico, la cual apropió la suma de \$33,232.22 para el objeto. Se revistieron de esta manera 10,822 metros de canales con una inversión total para el Servicio de \$9,976.61. La efectividad del trabajo ejecutado se apreciará en seguida si nos referimos a la Tabla III, la cual indica que las pérdidas por filtraciones disminuyeron de 57.9 por ciento en julio de 1934 a 24.6 por ciento en junio de 1935. Esta última cifra es completamente satisfactoria desde el punto de vista de funcionamiento.

La Administración de Auxilio de Emergencia también asignó la suma de \$11,859.25 para ampliar el talud aguas abajo de la presa Guajataca añadiendo cierta cantidad de tierra y roca y así reforzar el estribo occidental. Este trabajo está todavía en ejecución, siendo el volumen colocado hasta junio 30 como de 6,000 metros cúbicos. La suma invertida por el Servicio en esta obra ascendió a \$415.77.

Algunos pequeños laterales con un largo total de 240 metros y ocho pequeñas obras de hormigón fueron construídos para extender el riego a varias parcelas nuevas con un área de 27.5 acres, cuya inclusión en el distrito fué solicitada por sus dueños. La suma total invertida por el Servicio en ésta y otras mejoras y extensiones ascendió a \$3,339.03.

SISTEMA HIDROELECTRICO

La explotación del sistema hidroeléctrico del Servicio del Riego de Isabela estuvo a cargo de Utilización de las Fuentes Fluviales hasta diciembre 31, 1934, como en el año anterior. En enero 1o. de 1935, su administración fué transferida de nuevo al Servicio del Riego de Isabela. El personal que trabajaba para Utilización de las Fuentes Fluviales en el distrito de fuerza de Isabela, y la mayoría del cual trabajaba con dicho Servicio cuando su sistema hidroeléctrico fué traspasado a aquel organismo, fué de nuevo transferido a esta organización.

Funcionamiento.—El ingreso bruto procedente de la venta de corriente eléctrica montó a \$63,325.69. Esta suma es \$6,254.48, o sea, cerca de 10 por ciento mayor que para el año anterior.

La fuerza generada y comprada por el sistema montó a 1,841,800 kilovatios-hora. El sistema de Isabela compró de Utilización de las Fuentes Fluviales 149,900 kilovatios-hora a un costo de \$1,982.25 y le vendió 89,950 kilovatios-hora con un valor de \$776.29. El número de consumidores conectados al sistema era de 1,797 a fines del año fiscal.

Los gastos del funcionamiento del sistema montaron a \$17,558.18.

Conservación.—Los gastos ordinarios de conservación del sistema fueron sufragados por Utilización de las Fuentes Fluviales hasta diciembre 31, 1934, y de esta fecha en

adelante por el Servicio del Riego de Isabela, habiéndose invertido por éste la suma de \$1,799.48.

Mejoras y Extensiones.—Desde que esta Organización se hizo cargo de nuevo de su sistema hidroeléctrico se han venido haciendo grandes esfuerzos para aumentar las ventas de corriente eléctrica ya que es ésta actualmente su más importante y segura fuente de ingresos.

Por consiguiente, se hicieron reajustes en las tarifas con resultados satisfactorios, rebajando el precio de la corriente en los bloques más altos de consumo para impulsar el uso más intensivo de electricidad, principalmente en el extenso campo de la cocina eléctrica.

El sistema de distribución municipal de Moca fué comprado en marzo y las tarifas módicas del Riego fueron establecidas en la zona urbana. El sistema hidroeléctrico actualmente sirve directamente a consumidores de siete poblaciones.

Algunas extensiones fueron hechas para servir a nuevos clientes, la más importante de las cuales es una línea de 12 kilómetros desde Quebradillas a la Central Soller, situada cerca y al sur del embalse. La línea pasa cerca de la presa Guajataca donde se proyecta instalar, en un futuro cercano, una planta de 600 caballos de fuerza, y conecta-

rá esta planta al sistema troncal.

Hacia fines del año fiscal y con personal suministrado por la Administración de Auxilio de Emergencia el Servicio empezó el estudio y extensión de líneas de distribución a la zona rural con miras a aprovecharse de la ayuda económica ofrecida por la Administración de Electrificación Rural para extender el servicio eléctrico a los hogares de dicha zona.

La suma gastada en mejoras y extensiones ascendió a \$13,333.68.

DISTRITO PROVISIONAL DE REGADIO

Area bajo Riego.—A petición de sus dueños se incluyeron bajo riego durante el año 27.5 acres. El área total sujeta a riego asciende actualmente a 10,827.6 acres.

Cosechas.—La tabla que se da a continuación, de los censos de cosechas tomados por el Servicio en las épocas que se indican ponen de manifiesto el progreso realizado en el desenvolvimiento agrícola del distrito. El primer censo fué tomado en diciembre 31, 1928, poco tiempo después de haberse terminado la construcción del sistema de riego.

Cosecha	En diciembre 31, 1928 Aceres	Año que Terminó en			
		Junio 30 1932 Aceres	Junio 30 1933 Aceres	Junio 30 1934 Aceres	Junio 30 1935 Aceres
Caña	2,295	5,796	5,799	5,377	5,573
Maíz	389	467	402	416	683
Tabaco	452	401	342	311	195
Algodón .....	.....	330	7	.....	73
Plátanos y guineos	172	118	82	74	69
Habichuelas	346	686	326	414	500
Ñames	72	136	94	135	111
Frijoles .....	.....	105	112	100	129
Yerba	27	131	91	77	98
Yuca	37	66	60	19	56
Batatas	112	143	133	49	93
Yautía	20	67	95	80	51
Gandules	6	37	48	30	32
Toronjas y limones .....	.....	103	103	80	70
Vegetales .....	.....	85	54	23	20
Misceláneos	20	42	12	24	39
Totales	3,948	8,714	7,760	7,209	7,792
Deducción por área sembrada de dos cultivos .....	.....	396	268	226	259
Area Total Sembrada	3,948	8,318	7,492	6,983	7,533
Area Neta Sembrada en la fecha indicada	3,948	6,741	6,618	6,049	6,710
Area arada	724	151	114	51	31
Area Neta Cultivada en la fecha indicada	4,672	6,892	6,732	6,100	6,741
Area Regada	1,905	4,798	5,915	5,691	6,181

El Diagrama C indica gráficamente las áreas brutas ocupadas por los principales cultivos, así como las áreas de

año en año. El Diagrama D demuestra gráficamente el desarrollo del cultivo de la caña.

El progreso en el desarrollo del distrito continúa, no obstante la depresión económica, y se demuestra bien claramente por dicha tabla y por los adjuntos diagramas C y D. Se observará un aumento de 600 acres en el área total bajo cultivo a fines del año fiscal. El área regada fué la más grande hasta la fecha y es alrededor de 500 acres mayor que para el año anterior. Considerando las grandes dificultades bajo las cuales los regantes trabajan, el progreso anotado es muy alentador.

Los efectos beneficiosos del riego se han podido apreciar más efectivamente en el cultivo de la caña. Aunque la cosecha disminuyó de 169,500 toneladas que se obtuvo en el año anterior a 123,000 toneladas en este año (véase Diagrama D) debido a la restricción federal, la producción por acre fué considerablemente más alta que anteriormente. El promedio de producción para el distrito había quedado estacionado para los últimos años en 30 toneladas por acre, pero este año alcanzó a 37 toneladas. Este gran aumento puede atribuirse a condiciones favorables del tiempo, mejores métodos de cultivos que se consiguieron con la refacción de las cosechas debido a las facilidades que ofreció la Production Credit Corporation y al mejoramiento de las condiciones del suelo que se verifica de modo natural año tras año.

El área dedicada a caña al empezar la cosecha era 5,754 acres, pero solamente 3,322 acres fueron cultivados para cubrir la cuota que le correspondió al distrito. La caña bajo cultivo a fines del año fiscal ascendió a 5,573 acres.

El cultivo de algodón, que había cesado por completo durante los dos años anteriores, se continuó en este año con 73 acres sembrados. Esto fué factible debido a los esfuerzos coordinados del Departamento de Agricultura y la Administración de Auxilio de Emergencia y este Servicio. Las investigaciones hechas por la primera institución indican que las oportunidades para la venta de nuestro algodón "Sea Island" son muy buenas y justifican el restablecimiento de este cultivo que por muchos años fué el cultivo básico del pequeño agricultor de la costa noroeste. Con las facilidades que ofreció la Administración de Auxilio de Emergencia cerca de 1,000 acres fueron sembrados en esta sección de la Isla, pero la mayor parte de estas siembras está localizada fuera del distrito de riego. Se espera, no obstante, que después que se obtenga éxito una gran área de terrenos regables será dedicada a algodón.

Con la ayuda de la Production Credit Corporation de

Baltimore, Sucursal de Puerto Rico, una cooperativa de mercaderes fué organizada recientemente en el distrito para entender en los asuntos relacionados con el cultivo de algodón y de otros cultivos menores. Las actividades de la asociación no serán limitadas al distrito, sino que se extenderán a la Isla entera.

Una de las dificultades mayores que impide el cultivo en gran escala de muchos productos que se siembran en pequeñas cantidades es la carencia de facilidades para la industrialización del producto de modo que tenga aceptación en el mercado. Con el fin de iniciar medidas que remedien esta situación el Servicio preparó un proyecto de almacenes para maíz en grano y fábrica de harina, para el aprovechamiento de las cosechas del distrito y territorios vecinos. Este cultivo fué seleccionado porque es uno de los importantes del pequeño agricultor, tiene un mercado seguro y su manipulación es sencilla. El proyecto fué sometido a la Administración de Auxilio de Emergencia y aprobado por ella. Su construcción empezará a principios del entrante año fiscal.

Debido a considerables rebajas en las contribuciones de agua y aplazamiento de las que estaban ya vencidas, según lo dispone la Ley No. 70 de 1934, muchos agricultores reanudaron los pagos que prácticamente habían cesado desde el año 1931. Se cobró por este concepto la suma de \$40,160.12. Esto es cerca del 50 por ciento de las contribuciones para el año fiscal, lo que es de gran esperanza para el Servicio. La mayor parte de esa suma, no obstante, fué pagada por los agricultores de caña puesto que las condiciones económicas del pequeño agricultor continúan siendo poco satisfactorias debido a la falta de organizaciones de mercados.

ASUNTOS LEGALES

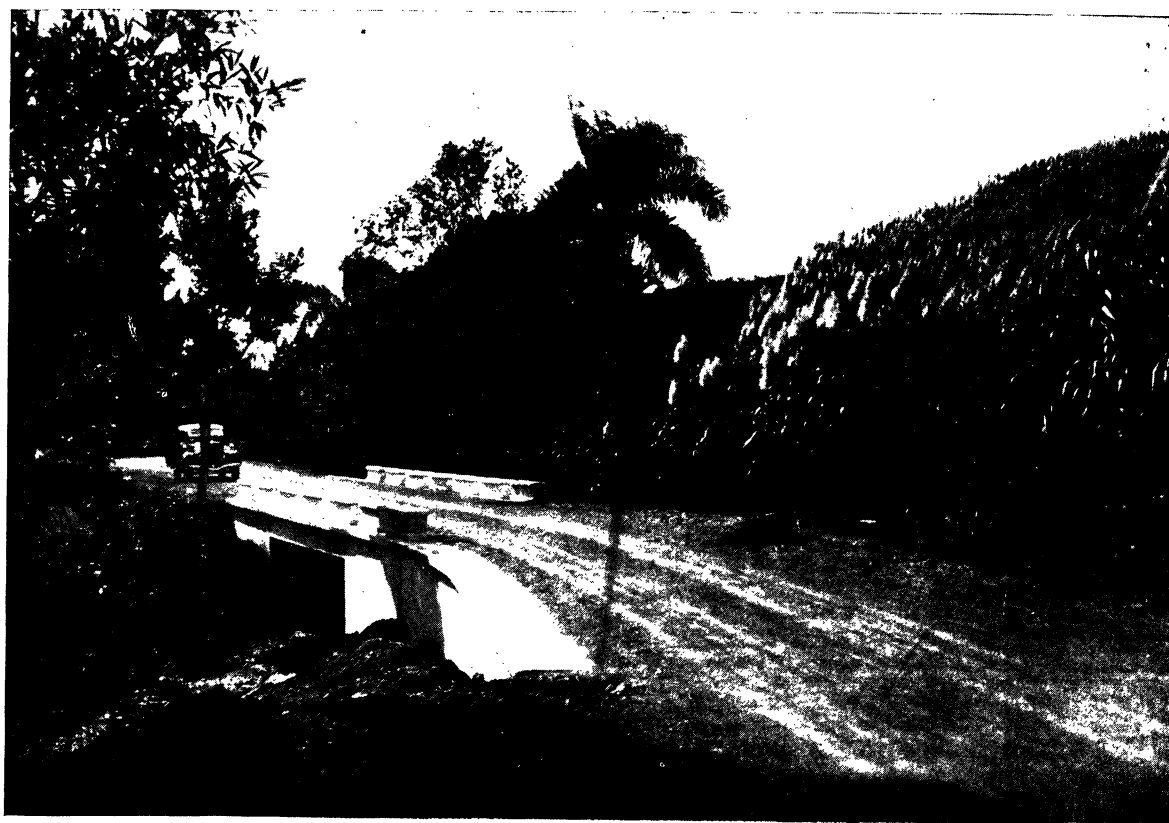
Nuestro abogado terminó cuatro transacciones para la compra de cuatro parcelas cubriendo un área total de 4.178 cuerdas. La suma envuelta en estas transacciones ascendió a \$271.47.

Se establecieron procedimientos judiciales contra once personas que ilegalmente habían construido sus residencias en terrenos propiedad de El Pueblo de Puerto Rico alrededor del embalse Guajataca.

También se tramitaron otros asuntos de rutina, como cobros de cuentas atrasadas, inscripciones de escrituras pendientes, etc.

SEP 16 1936

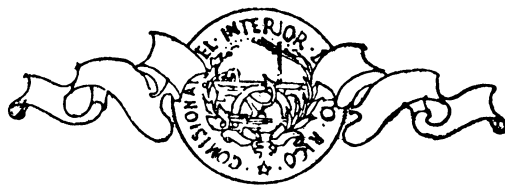
REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO



Camino "Gerama," de San Germán.

Agosto, 1936

Año XIII



Número VIII

PORTO RICO LINE

VAPORES CORREOS AMERICANOS

El más eficiente y rápido servicio de vapores entre New York y Puerto Rico para el transporte de pasajeros y carga.

Preferido por su experiencia durante 40 años de servicio sin interrupción.

Para informes diríjase a:

THE NEW YORK AND PORTO RICO STEAMSHIP COMPANY

708 Canal Bank Building, New Orleans, La.

Foot of Wall Street, New York, N. Y.

Muelle No. 1. Tel. 671. — San Juan, Puerto Rico

BULL LINES

SEVICIO SEMANAL DE CARGA
NEW YORK-PUERTO RICO Y VICEVERSA
SERVICIO REGULAR DE PASAJEROS
Y CARGA

BALTIMORE-PUERTO RICO Y VICE-VERSA
PUERTO RICO-NORFOLK Y PHILADELPHIA
SERVICIO INTERANTILLANO

Pasaje y Carga

PUERTO RICO — SANTO DOMINGO
(UNICO SERVICIO BISEMANAL DE MUELLE
A MUELLE)

SERVICIO SEMANAL ENTRE PUERTO RICO
E ISLAS VIRGENES

BULL INSULAR LINE INC.

once

Mayagüez

Arecibo

MUELLE NO. 3.

TEL. 2060

SAN JUAN



POR
TELÉFONO
LAS MILLAS
SE MIDEN
EN MINUTOS

*La distancia
más corta entre
dos puntos
es la Larga
Distancia*

USE LARGA DISTANCIA



PORTO RICO TELEPHONE COMPANY

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Director:

RAMON GANDIA JR.

AÑO XIII

AGOSTO DE 1936

NO. VIII.

S U M A R I O

Departamento del Interior — División de Caminos

Municipales 1365

*Servicio de Riego de la Costa Sur y Utilización de
las Fuentes Fluviales*

Por Antonio Luchetti, Ingeniero Jefe 1369

*Report on the Gold Ore Prospect on the Concession
of the Colonial Exploration Company*

By Horatio C. Ray, Mining Engineer, Bu-
reau of Mines 1376

*Informe Preliminar sobre la organización y activi-
dades de la División de Planos de la Adminis-
tración de Reconstrucción de P. R. (PRRA)*

Per Earl Hanson 1380

Problems in the Origin of Manganese

By Margaret Frances Harper 1383





GOBIERNO DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DEL INTERIOR

NEGOCIADO DE OBRAS PUBLICAS
DIVISION DE CAMINOS MUNICIPALES

San Juan, Puerto Rico,

26 de agosto de 1936.

PROPOSICIONES en pliegos cerrados para la adjudicación en pública subasta de las obras de construcción y asfaltado de un trozo de la Carretera SAN GERMAN-ROSARIO, se admitirán en esta oficina hasta las 2:00 p. m. del día 9 de septiembre de 1936, en que se abrirán públicamente.

CARRETERA SAN GERMAN — ROSARIO
KM. 0.00 — KM. 2.94 — PRESUPUESTO \$29,762.40.

Todos los datos necesarios se darán en esta oficina donde se encuentran de manifiesto los documentos que han de regir en el contrato, y podrán recoger los licitadores los planos y modelos de proposiciones que han de presentar, mediante un depósito de quince dólares (\$15.00) por cada uno de los proyectos, en efectivo, giro postal o cheque certificado, que serán reembolsados al ser devueltos dichos documentos en buen estado en el plazo de veinte (20) días después de efectuada la subasta.

El contratista tendrá, a juicio de la Junta de Subasta, la experiencia y capacidad necesarias para la buena ejecución de las obras que van a contratar.

Se llama especialmente la atención de los licitadores que solamente se darán pliegos hasta cuarenta y ocho horas antes de la fijada para la subasta, y hacia el hecho de que será rechazada toda proposición cuyos precios unitarios no hayan sido escritos en letras y números.

La Administración sólo admitirá proposiciones de aquellas personas que hayan solicitado pliego a su propio nombre, y se reserva el derecho de rechazar cualquiera o todas las proposiciones y el de adjudicar la subasta bajo otras condiciones que la de precio solamente.

(Fdo.) JOSE E. COLOM,
Comisionado.



REVISTA DE OBRAS PUBLICAS

DE

PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de P. R. para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Publicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior.

OFICINAS:
Depto. del Interior.
San Juan, P. R.

Director:
RAMON GANDIA JR.

SUSCRIPCION ANUAL
\$5.00

Entered as second class matter at San Juan, P. R., Jan. 2, 1924 at the Post Office under the Act of March 3, 1879

AÑO XIII

AGOSTO DE 1936

NO. VIII.

DEPARTAMENTO DEL INTERIOR

DIVISION DE CAMINOS MUNICIPALES

Siguiendo la norma establecida, este informe será conciso abarcando las distintas actividades de la División durante el año fiscal 1934-35.

Estas actividades fueron distribuidas principalmente en las siguientes ramas:

ESTUDIO Y PREPARACION DE PROYECTOS DE CAMINOS

La escasez de fondos disponibles en este año hizo reducir al mínimo esta labor de estudios y preparación de nuevos proyectos de caminos teniendo también en cuenta el gran número de kilómetros de caminos que al iniciar el año teníamos estudiado y proyectado.

El trabajo de estudio este año fué de 30.60 kilómetros según se especifica en la Tabla No. 1.

TABLA NO. 1

ESTUDIO Y PREPARACION DE PROYECTOS DE CAMINOS — AÑO 1934-35

Camino	Municipio	Longitud	Observaciones
"No. 26"	Las Marías	0.12	Más 2 Kilómetros estudiados en el año anterior.
"Los Cocos"	Toa Alta	8.56	
"Frontón"	Ciales	5.30	
"Sabana Seca"	Toa Baja	2.78	
"Piñales"	Añasco	5.44	
Puente Añasco (Ramal)	Añasco	2.40	
Total		30.60 Kmos.	

NOTA: Del camino "Sabana Seca" se habían estudiado 6 kilómetros el año anterior y se estudiaron 2.78 kilómetros adicionales habiéndose subastado 5 kilómetros que comprenden 2.78 kilómetros estudiados ahora más 2.22 kilómetros de lo que se había estudiado

anteriormente, quedando 3.78 kilómetros por subastar.

OBRAS DEL MILLON DE DOLARES FEDERAL PARA CARRETERAS, CAMINOS Y PUENTES DE LA P.W.A.

Además de los proyectos de caminos, relacionados en

la Tabla No. 1, la División ha atendido a la preparación de proyectos de caminos, carreteras y puentes para ser ejecutados por la P.W.A. adaptándolos a las normas de subastas y especificaciones usadas por esta entidad federal.

La tabla siguiente sintetiza esta labor durante el año 1934-1935 expresando las obras, su locación y coste.

TABLA NO. 2
PROYECTOS PARA P. W. A. 1934-35

Obra	Locación	Longitud o Luz Libre	Presupuesto de contrato	Totales	Observaciones
Camino Borinquen	Aguadilla	5.8 Kmos.	\$ 31,177.67		
Carretera Cayey-Cidra	Cayey	6.7 Kmos.	65,511.40		
Carr. Guayama-Carite	Guayama	2. Kmos.	32,192.36		
Carretera Coamo-Barros	Coamo	2. Kmos.	43,646.34		
Camino Quebrada	Barceloneta	5.73Kmos.	40,462.20		
Camino San Antonio	Quebradillas.....	4.23Kmos.	25,535.50	\$238,525.47	
<hr/>					
Puente Caguítas	Caguas	20. Kmos.	\$ 19,957.09		
Puente Tallaboa	Peñuelas	60. Kmos.	33,425.16		
Puente Guamaní	Guayama	30. Kmos.	23,417.85	.....	Incluye 500 mts. camino
Puente Patillas	Patillas	40. Kmos.	16,924.49	.....	Incluye 200 mts. camino
Vado Villodas	Guayama	137. Kmos.	12,652.30		
Vado Velázquez	Santa Isabel.....	125. Kmos.	16,737.46		
Puente Jacaguas	Santa Isabel.....	50. Kmos.	35,000.00	.....	No subastado
Puente Martín Peña	San Juan	77.5 Kmos.	113,112.35	.....	No subastado incluye 500 mts. camino
Puente Añasco	Añasco	140. Kmos.	125,000.00	396,226.70	No subastado
<hr/>				<hr/>	
Total				\$634,752.17	

Dentro de esta labor de cooperación de la División de Caminos Municipales en el Departamento del Interior con la P.W.A., se incluye también consultas, informes, inspecciones de recepción parcial y total a las obras ejecutadas, preparación de copias azules de planos, hojas de especificaciones en mimeógrafo, correspondencia general de los asuntos, etc.

REHABILITACION

Un considerable número de proyectos de caminos municipales que ya teníamos estudiado fué sometido a la P.R.E.R.A., a solicitud de los Alcaldes y de esta misma entidad para su construcción por falta de fondos nuestros, habiéndose preparado en esta oficina los presupuestos en los modelos correspondientes usados por la oficina de Auxilio de Emergencia y obtenido las copias azules de los planos co-

rrespondientes. No tenemos informes del trabajo que haya podido efectuarse en ellos.

También hemos cooperado con la P.R.E.R.A. suministrándole instrumental de campo, equipo, planos y modelos de obras de fábrica, especificaciones y pliegos de condiciones para distintas clases de obras, servicio de nuestro Blue-Print Room, etc., facilitándole así su marcha en estas actividades.

CONSTRUCCION

Se ha atendido a la terminación de las obras de construcción de aquellos caminos municipales que se efectuaban con fondos insulares y de la P.R.E.R.A. y que habían quedado pendientes en el pasado año.

La Tabla No. 3, expresa en detalle estas obras.

CAMINOS CONSTRUIDOS POR CONTRATO CON FONDOS INSULARES Y DE LA P.R.E.R.A 1934-1935

Caminos	Municipalidad	Longitud en Kms.	Montante del Contrato	Cantidad invertida		Total Obra ejecutada
				Fondos Insulares	Fondos de la P.R.E.R.A.	
Palomas	Comerio	4.00	\$ 60,530.00	\$ 24,270.72	\$ 39,006.35	\$ 63,277.07
Barrio Nuevo	Bayamón	4.00	32,259.21	22,403.82	10,586.72	32,990.54
Río Abajo	Ceiba	4.00	28,750.00	9,803.90	18,790.10	28,594.00
Barrancas	Barranquitas	2.00	13,945.65	7,229.31	6,153.92	13,383.23
Palos Blancos	Corozal	5.00	31,800.00	11,078.34	25,012.40	36,090.74
Jagueyes	Aguas Buenas	5.00	46,363.30	31,922.57	20,292.92	52,215.49
Anton Ruiz	Humacao	4.00	30,340.50	24,053.68	9,382.24	33,435.92
Florida	San Lorenzo	2.33	14,099.40	5,907.41	7,924.34	13,831.75
Tomás de Castro	Caguas	2.81	22,334.23	12,551.38	8,073.25	20,624.63
Jaguar	Gurabo	2.50	15,988.50	7,132.59	9,254.76	16,387.35
						(*)
		35.64	\$296,411.69	\$156,353.72	\$154,477.00	\$310,830.72

Los trabajos de estos caminos han sido terminados y pagados, con excepción del Camino Paloma, de Comerío, que está pendiente de pago la certificación del último mes.

El camino Puerto Diablo, de Vieques, que fué construído con la ayuda combinada del Gobierno Insular y la P.R.E.R.A., los fondos se terminaron y la parte construída fué transferida a la División de Conservación de Carreteras. El Gobierno Insular contribuyó con la suma de \$9,816.67 y la P.R.E.R.A. con \$40,717.08, según datos suministrados por esa Corporación, lo que da un total de \$50,033.15.

* Estos gastos fueron invertidos como sigue:

Año fiscal 1933-34:			
Fondos insulares	.....	\$68,195.53	
Fondos de la P.R.E.R.A.	.....	94,471.01	
			\$162,666.54
Años fiscal 1934-35:			
Fondos insulares	.....	\$88,158.19	
Fondos de la P.R.E.R.A.	.....	60,005.99	
			\$148,164.18

Los caminos municipales recibidos definitivamente, abiertos al tráfico y puestos a conservación por el Departamento del Interior durante el año 1934-35, son los siguientes: "Palo Seco" de Cataño, "Damián" de Orocovis, "Pasto" de Morovis, "Vivi" de Utuado, "Palomas" de Comerío, "Barrio Nuevo" de Bayamón, "Barrancas" de Barranquitas, "Jagueyes" de Aguas Buenas, "Antón Ruiz" de Humacao, "Florida" de San Lorenzo, "Tomás de Castro" de Caguas, "Jaguar" de Arecibo, y "Puerto Diablo" de Vieques.

CAMINOS CONTRATADOS Y CONSTRUIDOS CON FONDOS INSULARES

Además de atender con los esosos fondos asignados a esta División a la terminación de los caminos relacionados en la Tabla No. 3, que habían quedado por concluir en el pasado año, hemos subastado los siguientes cuyo "status" se representa en la Tabla No. 4.

TABLA NO. 4

CAMINOS CONTRATADOS Y CONSTRUIDOS CON FONDOS INSULARES EXCLUSIVAMENTE - AÑO 1934-35

No.	Camino	Municipalidad	Longitud Kmos.	Presupuesto de Oficina	Total pagado al contratista
1	Guzmán Arriba y Abajo	Río Grande	3 Kmos.	\$18,110.46	\$14,573.26
2	Machuchal	Sabana Grande	3 Kmos.	29,522.34	12,986.97
3	Saba Seca	Toa Baja	5 Kmos.	18,477.97	10,942.60
	Total		11 Kmos.	\$66,110.77	\$38,502.83

El camino "Guzmán Arriba y Abajo" de Río Grande ha sido terminado y ya está hecha por el Departamento la recepción provisional,

OTROS TRABAJOS

Como en el año anterior este año la labor de miscelánea en la División de Caminos Municipales ha sido de importancia debido a las condiciones especiales creadas con motivo de las obras de rehabilitación.

En efecto, gran parte del personal de esta División se ha ocupado en la preparación de informes y memorándums dictados por el Comisionado con anexos de planos y gráficos para ser enviados a Washington y al Gobernador, así como la compilación de datos estadísticos, redacción de proyectos especiales, distribución de obras dentro del programa, planos de detalles, revisión de presupuestos de obras, etc., etc.

FONDOS ASIGNADOS A LA DIVISION DE CAMINOS MUNICIPALES Y SU DISTRIBUCION

Este año sólo fueron asignados \$200,000 del fondo de la gasolina con lo que se atendió a la terminación de caminos iniciados el pasado año, construcción de algunos trozos nuevos y a otras actividades en la división.

El reparto de estos gastos se detalla a continuación:

DISTRIBUCION DE GASTOS EN LA DIVISION DE CAMINOS MUNICIPALES DURANTE EL AÑO FISCAL 1934-1935

Pagado por contrato en terminación de caminos y construcción de otros nuevos	\$123,072.89
Inspección de caminos contratados	19,943.47
Trabajo de estudio de trazado de caminos y puentes	6,398.04
Trabajo por Administración camino "Puerto Diablo" de Vieques	2,471.81
Indemnización a obreros	670.77
Personal de oficina	33,402.85
Dietas y gastos de viaje	542.38
Mobiliario de oficina y campo	137.09

Material de oficina	2,706.51
Misceláneas	2,962.65
	<hr/>
	\$192,308.46

INGRESOS

Balance en junio 30, 1934	\$ 4,200.00
Reembolsado por la P.W.A. por copias azules, especificaciones, etc.	2,700.00
Asignado durante el año fiscal 1934-1935	200,000.00
	<hr/>
Total ingresos	\$206,900.00
Total egresos	192,308.46
	<hr/>
Balance	\$ 14,591.54

NOTA: Este balance se destina al pago de certificaciones por cobrar en los caminos bajo contrato, al pago de cuentas pendientes y otras atenciones de la División, correspondientes al año actual.

CONCLUSION

Los buenos deseos de nuestros legisladores de proveer fondos para dar amplio impulso a la construcción del importante Plan de Caminos Municipales han tenido que ser refrenados también este año por las necesidades urgentes del Tesoro Insular, y sólo una suma de \$200,000 que representa menos de la sexta parte del fondo de gasolina, fué dedicada este año a caminos municipales para completar caminos empezados el año anterior y otras actividades.

Se espera que, en el año económico próximo y en los sucesivos se pueda disponer de mayores sumas para este objeto y que a virtud de legislación federal pendiente ahora en Washington sobre ayuda a carreteras y caminos en Puerto Rico, lo asignado aquí del fondo de gasolina será sumado a la ayuda federal componiendo un fondo de importancia para el desarrollo de este necesario plan de caminos municipales y determinando esto la "estabilidad deseada" para su mejor puesta en práctica.



Servicio de riego de la costa sur y utilización de las Fuentes Fluviales

Por *Antonio Luchetti*,
Ingeniero Jefe del Servicio de Riego

Los seis meses que precedieron al año fiscal a que se refiere este informe fueron de sequía algo severa en las cuencas del Distrito, y en primero de julio 1934 la provisión de agua existente en nuestros embalses era menos de la mitad de lo que hubiera sido bajo condiciones favorables de lluvia. Durante el mes de julio hubo una mejora en este respecto, pero fué seguida de tiempo relativamente seco y atravesamos el período llamado de lluvias sin conseguirse un aprovisionamiento que ofreciera una buena perspectiva para el resto del año fiscal.

En algunos sitios la totalidad de lluvia caída durante los doce meses del año fiscal casi alcanzó o excedió en algo la cantidad normal. Sin embargo, fué muy irregular, cayó en cantidades muy pequeñas mediando intervalos de tiempo muy seco, y se redujo grandemente el caudal de los ríos que corren a nuestros embalses. En otros sitios, particularmente en la cuenca de Carite, la precipitación total estuvo muy por debajo de lo normal y la escorrentía fué en extremo reducida. En Carite la lluvia sólo llegó a 51 por ciento de lo normal y la escorrentía mermó a 47.5 por ciento. Matrullas fué otro caso de precipitación muy baja y de una escorrentía menor de 50 por ciento de la que generalmente se registra.

La operación de los Sistemas de Riego o Hidroeléctrico depende del abastecimiento de agua y por consiguiente es natural que al reseñar el trabajo del año fijemos primeramente nuestra atención en su única fuente que lo es la lluvia que cae en sus cuencas. En este particular es grato informar que a pesar de habernos confrontado durante todo el año con la constante amenaza de una fuerte escasez de agua, pudimos, no obstante, mediante un funcionamiento cauteloso, mantener nuestra producción de electricidad y nuestras entregas de agua siempre suficientes para satisfacer la demanda. Como excepción a lo dicho respecto a entregas de agua debe mencionarse que las tierras servidas del Embalse de Carite tuvieron que reducirse a 75 por ciento de lo corriente desde el mes de enero de 1935.

Un punto que deseo mencionar muy especialmente en este informe es la falta de capacidad generatriz que hemos venido sufriendo en nuestra Planta de Toro Negro. Durante los últimos tres años el suscriptor no ha dejado de repetir sus recomendaciones para que se obtenga un préstamo en la cantidad de \$300,000 para instalar en dicha Planta otra unidad generatriz de 5,400-KVA de capacidad con sus obras complementarias y equipo accesorio, pero hasta la fecha no se ha conseguido el dinero necesario a pesar de que se han dado los pasos para gestionar el préstamo. El efecto de la demora en llevar a cabo esta amplia-

ción queda demostrado por el hecho de que durante el año dejamos de producir y entregar a la Ponce Electric Company aproximadamente 4 1/3 millones de kilovatios-hora que hubieran producido un ingreso adicional de unos \$28,000. El agua necesaria para producir esa energía la hubo disponible en los Embalses del Guineo y de Matrullas, pero en la Planta de Toro Negro no había maquinaria generatriz para producirla.

No obstante, la pérdida de ventas a la Ponce Electric Company, la demanda de los consumidores en general en nuestro Distrito aumentó de tal manera que la producción total de kilovatios-hora no se redujo sino en menos de uno por ciento de lo que fué el año anterior. Y este aumento lo hubo a pesar del estado de desanimación en que se encontraron los cañeros, nuestros mayores consumidores, por causa de la restricción impuesta en la producción de azúcar. En contraste con esta pequeña merma en la producción, los ingresos procedentes de la venta de fuerza aumentaron \$21,827.52 sobre las cifras del año anterior. Esto fué así porque lo que no se vendió a precio bajo como fuerza excedente a la Ponce Electric Company se detalló de acuerdo con nuestras tarifas de suministro continuo a nuestros consumidores regulares.

Conforme se anunció en el informe del año pasado, la construcción de la Presa de Matrullas se terminó durante el primer trimestre del año y se puso en servicio inmediatamente. El cierre del túnel de desviación se efectuó durante la primera semana de septiembre y el día ocho del mismo mes se cerraron las compuertas empezándose a embalsar las aguas. El lago se llenó gradualmente y ya para el mes de febrero rebasaba su nivel máximo. Con la terminación de la Presa de Matrullas se completó la etapa principal de desarrollo del Proyecto de Toro Negro. Alentábamos la esperanza de que al terminarse la construcción de este proyecto estaríamos en posición de comenzar algún otro de los incluidos en el programa para el desarrollo de fuentes fluviales de la Isla, pero desafortunadamente no se tienen fondos disponibles para ese objeto y por consiguiente, fué necesario suprimir nuestra organización de construcción. El equipo de maquinaria se acondicionó y se guardó en almacén listo para usarlo cuando se inicien nuevos trabajos.

Durante el curso del año fiscal añadimos a nuestras actividades en el campo de explotación los sistemas de distribución en los pueblos de Maunabo, Patillas y Arroyo mediante compra que se hiciera de los respectivos Gobiernos Municipales, los cuales venían explotando el negocio

con fuerza eléctrica que compraban al por mayor de nuestro Sistema.

Otro cambio en nuestro trabajo de operación que tuvo lugar durante el año fué la separación en enero 10., 1935, del Sistema Hidroeléctrico de Isabela, el que volvió a administrarse independientemente del Sistema de Utilización de las Fuentes Fluviales. Como se informó en años anteriores el Sistema Hidroeléctrico de Isabela había sido consolidado para fines de explotación con el Sistema Hidroeléctrico del Sistema de Utilización de las Fuentes Fluviales desde octubre 10., 1931, a virtud de lo dispuesto en la Ley No. 58 del año 1928. Se decidió llevar a cabo la separación como una medida administrativa basada en la creencia de que de ese modo se sentiría más satisfecha la organización que localmente está a cargo del Sistema en Isabela y creyéndose también que quizás así podrían obtenerse mayores ingresos para el Fondo del Riego de Isabela.

A excepción de la venta de la emisión de bonos que está pendiente, todos los pasos necesarios se dieron durante el año para realizar el propósito de la Ley No. 44, aprobada en mayo 12, 1934, que provee para el riego de nuevas tierras en las cuales se usará el agua adicional que se ha hecho disponible en el nuevo Lago Matrullas. La Comisión de Riego que habría de seleccionar las tierras para formar el Distrito Adicional fué nombrada y llevó a cabo su trabajo dentro del tiempo marcado por la ley. El proyecto ha progresado hasta el punto de haberse comenzado la construcción de algunas de las obras necesarias para las extensiones de canales. Los estudios de campo, diseños y planos detallados de todas las obras se terminaron a tiempo que hubiera permitido empezar y terminar la mayor parte del proyecto dentro del año fiscal para comenzar a entregar aguas a las tierras incluídas, pero forzosamente, su ejecución ha tenido que esperar por los bonos, cuya venta por no haber sido hecha antes de diciembre 31, 1934, ha tenido que aplazarse por varios meses ya que de acuerdo con la ley, dichos bonos deben llevar fecha de julio primero del año de su emisión.

Para suministrar información que de tiempo en tiempo se nos ha pedido, nuestro personal de ingeniería se mantuvo sumamente ocupado durante una gran parte del tiempo haciendo estudios y preparando planos preliminares y presupuestos para llevar a cabo el programa de desarrollo de las fuentes fluviales de la is'a para fines hidroeléctricos y de riego con fondos que se esperan sean provistos por el Gobierno Federal.

SISTEMA DE RIEGO

El año, como ya hemos informado, se señaló por sus desfavorables condiciones de lluvia y consiguiente escasez de escorrentía. Esta deficiencia fué particularmente sentida durante los meses del otoño, mejor conocidos localmente como los de la estación lluviosa, y a no haber caído fuertes lluvias durante el mes de febrero de 1935 cuyo período es normalmente seco, la escasez de agua durante la última

parte del año hubiera sido muy perjudicial. Mas, no obstante dichas adversas condiciones, nuestro abastecimiento de agua permitió funcionar el sistema de acuerdo con la demanda, a excepción del área servida por el Canal Guamaní, en que las entregas de agua tuvieron que reducirse a un 75 por ciento durante la segunda mitad del año. Para las demás secciones del Distrito el servicio realizado fué de cuotas completas.

La temperatura y la presión barométrica durante el año fueron normales tanto en las regiones de embalse como en las áreas de regadío. La temperatura máxima, la mínima y la media en los cuatro sitios de observación que para tal fin sostiene este Servicio, pueden verse en la Tabla No. 1 que forma parte de este Informe.

La precipitación mensual de la lluvia durante el año, registrada en nuestras estaciones de observación, se detalla en las Tablas numeradas I-A a I-K que se encuentran al final de este informe.

Las tablas Nos. II-A a II-F dan información de los caudales de agua que mensualmente llevan los ríos tributarios a los lagos y embalses del Sistema, e indican además los promedios mensuales y anuales que se calculan basados en el número de años en que se han anotado estos datos.

Las difíciles condiciones de escorrentía ya descritas que han prevalecido durante el año se expresan en los por cientos abajo anotados que indican la proporción de agua recibida por cada lago durante el año, tomando como base el promedio de influjo o caudal anual registrado durante los últimos veinticuatro años.

Lago de Patillas	70.49 por ciento
Lago de Carite	47.52 por ciento
Lago de Coamo	51.02 por ciento
Lago de Guayabal	86.81 por ciento
Lago de Guinco	105.57 por ciento
Lago de Matrullas	49.70 por ciento

La Tabla No. III que se acompaña a este informe da el volumen de agua en acre-pies que pasó sobre los vertederos de los distintos embalses. Como puede verse en dicha Tabla, solamente los Lagos de Patillas y Guayabal fueron los que rebosaron por sus vertederos durante el otoño, que es el período general de abundantes lluvias. Fué pequeño el exceso de agua derramado por el vertedero de la Presa de Patillas, en cambio el Lago Guayabal derramó un gran volumen de agua por los meses de septiembre y octubre. Durante el mes de febrero de 1935, todos los lagos se llenaron hasta rebosarse, con la excepción del de Carite que, como ya hemos mencionado, ha sufrido un período crítico de escasez de lluvias.

Teniendo en cuenta la provisión de agua disponible en los embalses durante el curso del año, como también el efecto de ese volumen a distribuir en la operación de todo el sistema, la tabla en que se muestra la proporción de las entregas de agua hechas a través de los canales del Sis-

tema, nos presenta un cuadro interesante de los resultados que se obtuvieron:

	Canal Patillas	Canal Guamaní	Canal Juana Díaz
	Por ciento	Por ciento	Por ciento
Julio	99.99	92.96	103.04
Agosto	100.05	113.29	114.42
Septiembre	106.85	119.68	118.66
Octubre	102.95	102.80	121.24
Noviembre	112.02	95.66	127.43
Diciembre	87.38	99.34	111.00
Enero	102.22	81.85	111.84
Febrero	99.46	74.59	101.11
Marzo	113.63	80.07	111.92
Abril	100.68	77.21	107.45
Mayo	98.14	76.12	103.89
Junio	101.95	82.13	133.33
Promedio mensual	102.10	91.31	112.09

Durante una gran parte del año fiscal las condiciones de los embalses y las lluvias con que anticipadamente se contaba, no solamente nos hacían confiar en un 100 por ciento de entregas de agua por los canales, sino también en la venta de excedentes de agua. En el Lago Patillas la venta de aguas excedentes llegó hasta el mes de abril, pero en el Lago Guayabal que se mantuvo prácticamente repleto a través de todo el período, la venta fué continua durante el año.

La Tabla No. III-a de este informe da el volumen de acre-pies con su producto, de las diferentes clases de aguas excedentes vendidas durante el año.

El volumen total de las aguas servidas a través de la red de canales del sistema durante el año fiscal en las tierras que forman la zona de regadío ascendió a 107,459.04 acre-pies que representan 99.74 por ciento del total anual que se asigna para cubrir toda el área perteneciente al Distrito. El agua ofrecida a los Regantes y no usada fué de 5,242.24 acre-pies equivalente a 4.86 por ciento del montante anual asignado, y es aproximadamente la mitad de la cantidad ofrecida y no usada durante el año anterior, mostrándonos que hubo un uso más continuado del agua durante este año comparándolo con el citado año anterior.

El déficit de las entregas de agua en la sección servida por los canales de Guamaní que se acumuló a causa de las condiciones de bajo nivel del embalse del Lago Carite alcanzó a 1,882.13 acre-pies que representan 10.72 por ciento de la cuota completa correspondiente a las tierras de dicha sección, y 1.75 por ciento del total de las entregas en el año en todas las tierras del Distrito de Riego. Una información completa sobre el servicio relativo a las entregas

de agua aparece en la Tabla No. IV al final de este informe.

La provisión de agua disponible embalsada en los lagos del Sistema al cierre de las operaciones del año se detalla más adelante. Con propósitos de comparación se hacen aparecer también los datos correspondientes al año fiscal anterior cerrado en junio 30 de 1934.

DIVISION DEL ESTE:

Pantanos	Embalse Junio 30, 1934	Embalse Junio 30, 1935
Patillas	4,906 acre-pies	4,331 acre-pies
Carite	3,716 acre-pies	896 acre-pies
Melanía	82 acre-pies	52 acre-pies
	<hr/>	<hr/>
	8,704 acre-pies	5,189 acre-pies

DIVISION DEL OESTE:

Pantanos	Embalse Junio 30, 1934	Embalse Junio 30, 1935
Guayabal	4,693 acre-pies	6,658 acre-pies
Coamo	195 acre-pies	0 acre-pies
Guineo	912 acre-pies	853 acre-pies
Matrullas		2,138 acre-pies
	<hr/>	<hr/>
	5,800 acre-pies	9,649 acre-pies
Total para todo el distrito	14,504 acre-pies	14,338 acre-pies
Parte proporcional de la capacidad total	40.75 por ciento	38.50 por ciento

Debe tenerse en cuenta que aunque el número total de acre-pies disponible en los embalses el 30 de junio de 1935 es un poco más alto que el del año anterior, la parte proporcional de la capacidad total es más baja que la de dicho año. Sucede así porque el Lago Matrullas terminó de construir este año, comenzando a operarse en el mes de septiembre de 1934.

El trabajo ordinario de conservación fué atendido debidamente. El total gastado durante el año en los trabajos de limpieza de la red de canales del Sistema ascendió a \$13,709.49 que resultó a un costo de \$139.54 por milla de canal.

Los trabajos corrientes de reparación llevados a cabo totalizaron \$5,864.69. La construcción de varias obras importantes cubriendo mejoras del Sistema fueron efectuadas, siendo una de las principales de estas mejoras la construcción de una alcantarilla de concreto armado que protege el canal de entrada al Túnel de Toro Negro; empañado interior de concreto en varias secciones del canal principal de Juana Díaz y de sus laterales; más la terminación de un sifón de concreto armado bajo el Río Guamaní cuya

construcción fué mencionada en el informe del último año. El total invertido en mejoras ascendió a la suma de \$23,741.13.

Una lista detallada de las reparaciones y mejoras efectuadas durante el año aparece en la Tabla No. IV—A de este informe.

UTILIZACION DE LAS FUENTES FLUVIALES SISTEMA HIDROELECTRICO

Operación.—La producción total de los sistemas operados por Utilización de las Fuentes Fluviales, necesaria para suplir la demanda durante el año fiscal en los distritos correspondientes del Servicio de Riego de Puerto Rico y del de Utilización de las Fuentes Fluviales, excluyendo aquí el del Sistema de Isabela, fué de 33,310,630 kilovatios-hora. Esta producción fué de 322,120 kilovatios-hora menos que la del año fiscal anterior. Las diversas plantas e eléctricas interconectadas con el Sistema general contribuyeron a esta producción, como sigue:

Plantas Nos. 1 y 2 de Carite	14,856,550 K.W.H.
Planta Hidroeléctrica de Toro Negro	17,879,650 K.W.H.
Planta de la South Porto Rico Sugar Company of Porto Rico	471,400 K.W.H.
Planta Hidroeléctrica de Cayey	2,880 K.W.H.
Planta de la Ponce Electric Co.	5,100 K.W.H.
Planta Hidroeléctrica de Isabela	95,050 K.W.H.
Total	33,310.630 K.W.H.

El Distrito de Isabela, como parte de nuestro Sistema general, estuvo en operación solamente durante la primera mitad del año fiscal, y en ese período su planta hidroeléctrica produjo 920,870 kilovatios-hora.

Según sus propios récords la Ponce Electric Company, para servir eficazmente la demanda de su distrito necesitaba importar 9,160,029 kilovatios-hora. De ese montante nosotros le vendimos en diferentes períodos un total de 4,815,300 kilovatios-hora, no pudiendo suplirle el balance de 4,344,729 kilovatios-hora por la falta de la maquinaria generatriz necesaria en la Planta de Toro Negro.

El año pasado vendimos a la Ponce Electric Company 8,055,800 kilovatios-hora que son 3,240,500 kilovatios-hora más que los vendidosle durante el año correspondiente a este informe. Sin embargo, nuestra producción total fué solamente reducida en la cantidad de 322,120 kilovatios-hora. Sujeto a las condiciones que se presentaron durante el año relativas a la provisión de agua y capacidad generatriz disponibles, tuvimos que ejercer especial cuidado para atender debidamente la demanda de nuestro Sistema, limitando la venta de energía excedente a aquellos períodos en que había plena evidencia de que tal venta no perjudicaría la capacidad para producir la carga firme requerida para atender a la demanda de los consumidores. La curva de la duración de la carga, muestra claramente los resul-

tados obtenidos mediante la propia y oportuna supervisión en la venta de energía excedente, lo que nos habilitaba para sostener nuestra capacidad generatriz por un largo período sin causar aumentos en los picos máximos de carga.

La distribución por distritos de la fuerza eléctrica generada por nuestro Sistema es como sigue:

Dentro del Distrito de Operación del Sistema de Riego	20,505,341 K.W.H.
Dentro del Distrito de Operación de Utilización de las Fuentes Fluviales	12,805,289 K.W.H.
Total	33,310,630 K.W.H.

La tabla que sigue muestra una comparación de la fuerza requerida para los dos Distritos bajo operación en los últimos siete años.

Años Fiscal	Distrito de P.R.I.S. K.W.H.	Distrito de U.W.R. K.W.H.
1928-1929	15,617,360	361,980
1929-1930	19,948,430	4,330,330
1930-1931	22,311,450	5,309,643
1931-1932	18,714,990	9,891,943
1932-1933	19,107,874	11,156,556
1933-1934	18,545,598	14,965,302
1934-1935	20,505,341	12,805,289

Las cifras precedentes muestran un aumento aproximado de 2,000,000 kilovatios-hora para el Servicio de Riego sobre el año fiscal anterior y resulta también después del año 1930-1931 el año de mayor producción que tuvo el Distrito. Estos dos años de alta producción corresponden a los dos períodos más secos registrados en el Distrito de Riego durante los últimos siete años, en los cuales hubo como consecuencia una fuerte demanda de energía eléctrica para operar las bombas de riego y suplir la deficiencia ocasionada por la falta de lluvia.

Aunque el Distrito de Utilización de las Fuentes Fluviales muestra una baja de 2,160,013 kilovatios-hora, debemos tener en mente que las ventas a la Ponce Electric Company acusaron en este año 3,240,500 kilovatios-hora menos que en el año anterior, y que en cambio se desarrolló una mayor demanda por parte de nuestros firmes consumidores regulares de fuerza eléctrica en el Distrito, que resultó en un aumento de 1,080,000 kilovatios-hora.

La fuerza eléctrica producida por las Plantas de Carite en adición de la importada desde los otros sistemas, circulando dentro de la sección que incluye el Distrito del Servicio de Riego de Puerto Rico, llegó a 22,935,889 kilovatios-hora. Después de deducir 645,540 kilovatios-hora que fueron usados por las excitatrices, más la pérdida de 12.7 por ciento sufrida en transformación, transmisión y

distribución, incluyendo transformadores y contadores, resultó una cantidad neta de energía eléctrica entregada, según registraron los contadores de los distintos consumido-

res, de 19,458,611 kilovatios-hora que se vendieron ajustados a las tarifas siguientes:

	K.W.H.	Por ciento	Comparación con el Año Anterior	
			Aumento Por ciento	Rebaja Por ciento
Base "B-1"	2,048,533	10.5	4.44	.....
Base "B-2"	1,293,823	6.7	.....	27.73
Base "B-3"	795,006	4.1	41.90	.....
Base "B-4"	10,901,630	56.0	23.13	.....
Base "B-5"	38,320	0.2	.....	.....
Base "C-1", "C-2", "C-3", "C-4", "C-5" y "C-7".	436,929	2.2	21.16	.....
Base "C-6"	61,356	0.3	45.57	.....
Base "M"	1,142,473	5.9	5.98	.....
Central Boca Chica Inc.	15,601	0.1	.....	.....
A Utilización de las Fuentes Fluviales	2,430,548	12.5	.....	24.43
Usado en Campamentos y Plantas *	294,392	1.5	.....	.....
Total	19,458,611	100.0	.....	.....

* Incluye 24,520 kilovatios-hora que se usaron en la instalación de bombas de riego, y 65,000 kilovatios-hora en instalaciones para las bombas usadas para la eliminación de la malaria.

Comparando las cifras de la precedente tabla con las correspondientes al año anterior, resulta:

1. Que la tarifa más recientemente establecida, Base "B-4", ha sobrepasado en venta a la antigua tarifa conocida como "Base A".
2. Que el aumento en el consumo de kilovatios-hora en mayor proporción, dentro del Distrito, fué obtenido en las ventas realizadas bajo la Tarifa Base "B-4".
3. Que se obtuvieron beneficios sustanciales en la venta de energía por servicio de alumbrado particular y comercial, representando un aumento de 76,320 kilovatios-hora sobre el consumo del año anterior.
4. Que no obstante la circunstancia de que varios tenedores de franquicias originalmente servidos bajo la Tarifa Base "M", cuyas franquicias al vender sus sistemas al Servicio de Riego dejaron de ser atendidos por aquella tarifa, el total de venta que se hizo al resto de los poseedores de franquicias, que aun son servidos por la Tarifa Base "M", alcanzó un total de 1,142,473 kilovatios-hora, que representan un aumento sustancial en la venta sobre el año pasado. La reducción hecha en dichas tarifas para la venta al detalle que se puso

en vigor el año pasado, ha traído como consecuencia este aumento en el consumo.

5. Las transferencias de energía eléctrica procedentes del Sistema del Servicio de Riego para el Distrito de Utilización de las Fuentes Fluviales fueron materialmente reducidas. Esto fué debido a la causa de que las Plantas del Sistema Hidroeléctrico de Carite prácticamente trabajaron durante el año con una carga cerrada, limitada a un promedio de salida de 25.53 pies cúbicos de agua por segundo. Con tal descarga las Plantas de Carite solamente tenían al día muy pocas horas durante las cuales pudieran estar en condiciones de suministrar corriente al resto del Sistema de Utilización de las Fuentes Fluviales.

El total de energía eléctrica que circuló por el Sistema dentro del Distrito perteneciente a Utilización de las Fuentes Fluviales fué de 20,884,628 kilovatios-hora, del cual hay que deducir una pérdida de 10.3 por ciento sufrida en transformación, transmisión y distribución, quedando una producción neta de 18,667,981 kilovatios-hora, que comprende la vendida a los consumidores dentro del propio Distrito y la energía transferida a otros distritos, como se demuestra en la tabla que sigue:

	K.W.H.	Por ciento	Comparación con el Año Anterior	
			Aumento Por ciento	Rebaja Por ciento
Base "B-1"	275,658	1.5	.....	29.7

Base "B-2"	51,646	0.4	21.8	.....
Base "B-3"	90,267	0.5	285.2	.....
Base "B-5"	11,421	0.1	.....	.....
Base "C-1", "C-2", "C-3", "C-4", "C-5" y "C-7"	212,859	1.1	63.4	.....
Base "C-6"	49,987	0.3	42.5	.....
Base "M"	489,984	2.6	23.3	.....
Ponce Electric Co.	4,815,300	25.8	.....	40.2
Russell & Co., Sucrs. S. en C.	962,939	5.1	.....	2.0
Central Aguirre Sugar Company	1,187,007	6.3	44.1	.....
Scuth Porto Rico Sugar Co. of P. R.	2,118,000	11.3	50.6	.....
Planta Hidroeléctrica de Cayey	65,980	0.4	60.8	.....
Campamento de Matrullas	97,150	0.5	.....	46.4
Servicio del Riego de Isabela	144,950	0.8	19.0	.....
Distrito del Servicio de Riego de Puerto Rico	8,079,339	43.2	45.5	.....
Edificios de Utilización de las Fuentes Fluviales y residencia del Gobernador en Jájome	15,496	0.1	180.0	.....
Total	13,667,981	100.0	.....	.....

Comparando los números de la tabla precedente con el año fiscal anterior hallamos:

1. Que la venta de energía excedente (*surplus*) a la Ponce Electric Company se redujo considerablemente este año. Esta reducción fué causada por tres especiales circunstancias; la carencia de maquinaria para generar corriente en la Planta de Toro Negro; el aumento en la demanda de energía para atender las necesidades de los consumidores dentro de nuestros propios distritos, y las precarias condiciones del Embalse de Carite.
2. Que la cantidad de corriente transferida dentro del Distrito del Servicio de Riego aumentó en un 45.6 por ciento sobre la del año anterior debido al aumento en la venta de energía a los consumidores del Distrito.
3. Que todas las tarifas, con la excepción de la Base "B-1", muestran un considerable aumento como se indica en la columna tres de dicha tabla. Este aumento de venta de energía a consumidores regulares es debido a la mayor extensión de territorio que va ganando el Sistema y a las condiciones que prevalecieron de un tiempo seco durante el año fiscal.

La demanda de los consumidores de fuerza eléctrica en el Distrito del Servicio de Riego de Isabela, y la energía que se transfirió a otros distritos durante el periodo de julio primero a diciembre 31 de 1934 en que estuvo bajo la administración de Utilización de las Fuentes Fluviales, hizo subir la producción del Sistema de Isabela a un total de 920,870 kilovatios-hora, con una pérdida de 212,439 kilovatios hora, quedando para la distribución en el Distrito la cantidad de 708,431 kilovatios-hora, los cuales se distribuyeron sujetos a las siguientes tarifas:

Tarifa No. 1	111,987 K.W.H.	15.8 por ciento
Tarifa No. 3-A	98,937 K.W.H.	14.0 por ciento
Tarifa No. 3-B	48,654 K.W.H.	6.9 por ciento
Tarifa No. 3-C	4,928 K.W.H.	0.7 por ciento
Tarifa No. 4	14,125 K.W.H.	2.0 por ciento
Tarifa No. 5	22,596 K.W.H.	3.2 por ciento
Tarifa No. 6	75,423 K.W.H.	10.6 por ciento
Tarifa No. 7	16,900 K.W.H.	2.4 por ciento
Tarifa Especial	61,635 K.W.H.	8.6 por ciento
Total entregado a los consumidores del Distrito	455,185 K.W.H.	64.2 por ciento
Energía transferida al Distrito de Utilización de las Fuentes Fluviales	39,400 K.W.H.	5.6 por ciento
Energía usada por oficinas y campamentos	4,196 K.W.H.	0.6 por ciento
Energía consumida por las bombas propiedad del Servicio de Riego de Isabela	209,650 K.W.H.	29.6 por ciento
Total	708,431 K.W.H.	100.0 por ciento

La falta de mayor capacidad de nuestra Planta de Toro Negro y el bajo nivel de nuestro Embalse de Carite nos obligó a ponernos de acuerdo con la Ponce Electric Company para que ésta en determinados períodos asumiese parte de su carga y cuando fuere necesario, en ciertas ocasiones, atendiera por sí misma a toda la potencia que su Sistema requería, con el fin de reducir los simultáneos picos máximos de carga de nuestro Sistema a un nivel ajustado a nuestra capacidad generatriz. Los simultáneos picos máximos de carga durante el año llegaron a 7,770 kilovatios, equivalentes a 10,415.5 caballos de fuerza. Los picos máximos de carga individuales registrados en cada una de las Plantas bajo operación para suplir energía al Sistema, fueron como sigue:

Planta No. 1 de Carite	2,890 K.W.
Planta No. 2 de Carite	700 K.W.
Planta Hidroeléctrica de Toro Negro	5,400 K.W.
South Porto Rico Sugar Company of Porto Rico	800 K.W.
Planta Hidroeléctrica de Cayey	20 K.W.
Planta de la Ponce Electric Co.	300 K.W.
Planta Hidroeléctrica de Isabela	400 K.W.

A partir del año 1931-1932 en que se adquirieron por compra los sistemas municipales de distribución de Santa Isabel y Villalba nos hemos ocupado intensamente de la venta a domicilio de energía eléctrica en las zonas urbanas de nuestro territorio. Gradualmente estas actividades han ido en aumento y comprenden los pueblos de Santa Isabel, Villalba, Jayuya, Lares, Maricao, Arroyo, Patillas y Maunabo.

En la información que aparece en la Tabla No. V de este informe se demuestra el progreso obtenido durante el curso de este año fiscal comparado con el año fiscal anterior. En dicha tabla se ve el crecimiento gradual obtenido tanto en el número de contratos como en la cantidad de kilovatios-hora usados por cada consumidor.

Los sistemas municipales de distribución comprados en el curso del año fiscal por el Servicio de Riego de Puerto Rico fueron los de los pueblos de Maunabo, Patillas y Arroyo, los cuales costaron \$10,000, \$8,000 y \$10,000, respectivamente. Estas municipalidades estaban adeudando fuertes cantidades al Servicio por energía suministradales para operar sus sistemas, y mediante las transacciones que se llevaron a efecto las deudas del municipio de Maunabo y de Arroyo quedaron liquidadas en su totalidad, y fué rebajada una suma importante de la deuda del municipio de Patillas.

La fecha en que se comenzó a operar directamente el sistema de distribución de Maunabo fué el 1o. de octubre de 1934, el de Patillas en 1o. de febrero de 1935 y el de Arroyo el 15 de febrero de 1935.

Los gráficos y tablas que acompañan a este informe muestran los resultados que se obtuvieron durante el año fiscal en el funcionamiento del Sistema Hidroeléctrico Interconectado, los cuales han sido preparados, excluyendo de ellos las cifras correspondientes al Sistema de Isabela, con el fin de presentar una ajustada comparación con los números correspondientes a los años anteriores.

El Gráfico No. 1 demuestra la producción anual durante los últimos veinte años de los sistemas interconectados operados por Utilización de las Fuentes Fluviales, o sea, el del Servicio de Riego de Puerto Rico y el propio sistema de Utilización de las Fuentes Fluviales.

Se notará que este año acusa una ligera baja en la producción de energía de dichos sistemas interconectados, habiéndose explicado que es debido a no tener capacidad disponible para vender el total de energía requerida por la Ponce Electric Company por la falta de maquinaria generatriz en nuestro Sistema de Toro Negro.

Las Plantas Hidroeléctricas de Carite, según muestran los gráficos, generaron solamente 14,856,550 kilovatios-hora con una descarga de agua limitada a un promedio de 25.53 pies cúbicos por segundo. Esta producción es solamente 1,357,320 kilovatios-hora, o sea, un 8.3 por ciento, menos que la del año anterior, a pesar de que el promedio de descarga de agua del Embalse de Carite disminuyó 13.6 por ciento, lo cual nos indica que las Plantas Hidroeléctricas de Carite funcionaron por un largo período de tiempo con una carga constante, desarrollando su producción máxima con la provisión de agua que se tuvo disponible.

Es interesante notar el que resultando la demanda básica de servicio de energía en el Distrito de Riego con un aumento de 2,000,000 kilovatios-hora, el índice de pérdidas se mantuviera en un 12.7 por ciento, o sea, 0.2 por ciento por debajo de las pérdidas del año último.

El Gráfico No. 2 muestra la producción mensual del Sistema y la parte que suministra cada una de las Plantas Hidroeléctricas, así como también la cantidad de fuerza comprada procedente de otros sistemas. Este gráfico muestra las variaciones que sufre el consumo en el Distrito y las condiciones en que se desenvuelve cada planta para suplir la demanda. La cantidad de corriente transferida a nosotros o comprada durante el año, que aparece indicada en dicho gráfico, fué necesariamente la exigida por los contratos de interconexión, más aquella fuerza cuya circulación no puede regularse durante el intercambio con las Plantas Hidroeléctricas de Cayey e Isabela.

El Gráfico No. 3 nos ilustra sobre la variación ocurrida en los factores de operación de las Plantas de Carite y Toro Negro. Esta variación refleja la diferencia en las condiciones de operación causadas por cambios en la posición geográfica de la demanda y efectos de la estación del año.

El Gráfico No. 4 muestra las curvas de los promedios diarios y de los picos de carga de cada mes. Con las curvas del Gráfico No. 3, se completa toda la información relacionada a las condiciones de operación que prevalecieron durante el año fiscal para hacer frente a la demanda de los consumidores.

El Gráfico No. 5 representa el ingreso bruto mensual obtenido de la venta de energía y la distribución de ese ingreso de acuerdo con las tarifas en vigor y los contratos especiales de interconexión. El ingreso bruto mensual se relaciona muy de cerca con la producción mensual de energía que se describe en el Gráfico No. 2. Para detalles véase la Tabla No. XII que se incluye en este informe.

El Gráfico No. 6 nos presenta la producción total de energía eléctrica que fué generada por cada planta o comprada de otros sistemas; la distribución de la corriente servida bajo las distintas tarifas, y la renta recibida, expresada en por cientos basados sobre el total entregado que corresponde por cada tarifa dentro del volumen total de ventas realizadas en el año.

El Gráfico No. 7 muestra en detalle las variaciones diarias de la demanda en el Sistema Interconectado. Según

hemos dicho en otra parte de este informe, esta curva muestra de qué modo fué afectada la variación en la carga debido a las condiciones de lluvia o de sequía que se experimentaron en el año.

El Gráfico No. 8 presenta la curva de duración de la demanda del Sistema. La curva correspondiente a este año fiscal muestra una mejora sustancial en el uso, por un período de más duración, de nuestro equipo de generadores. Los consumidores van acogiéndose a los beneficios ofrecidos por nuestras nuevas tarifas, las cuales, para mayores períodos de uso durante el mes, brindan tipos más bajos que cuando se trata de uso intermitente por cortos períodos. Este gráfico también muestra que nuestros picos máximos de carga fueron limitados, mediante la norma seguida sobre el excedente de carga de la Ponce Electric Company.

Las curvas de duración correspondiente a años ante-

riores han mostrado un continuo y progresivo aumento en la demanda de energía a base de más horas de operación. La curva de este año muestra un aumento importante en este tipo de carga.

El Gráfico No. 9 muestra la producción de cada planta generatriz, la cantidad de energía que circuló dentro de cada distrito y el total de energía distribuida. También muestra la cantidad de fuerza entregada a nuestros consumidores, clasificada de acuerdo con nuestras tarifas en vigor. La fuerza indicada como "usada por campamentos y plantas", dentro del Sistema de Carite incluye energía entregada a la bomba del Servicio de Riego conocida por "Bomba Minonde" y la que se usó por las bombas de desagüe que opera el Departamento Insular de Sanidad en relación con el trabajo de extinción de la malaria.

(Continuará)

Report on the Gold Ore prospect on the concession of the Colonial Exploration Company

This prospect is located in the Barrios Negros and Cuchillas of the Municipality of Corozal. The property is reached from Corozal by carretera 10 to kilometer 26.8, thence by the Cuchillas road for a distance of roughly 2 kilometers to the mine.

The property was partly developed a number of years ago by Henry B. Sayre and the surface rights are still owned by his daughter, Mrs. R. E. Sayre Levy, of New York City. January 26, 1936 a concession was granted by the Public Service Commission to the Colonial Exploration Company, consisting of John Monks et al, of New York City, for the exploitation of this property. In turn this company had obtained from Mrs. Levy a lease to the surface rights. The concession was for one pertenencia of 300 by 200 meters.

The Colonial Exploration Company was developing the property for a number of months but since late in February, work has been ceased, and to all intents and purposes the concession is now abandoned by the concessioners, who have forfeited their lease to Mrs. Levy. The cessation of work was due in the most part to the exhaustion of the capital, of which the original amount was quite small and insufficient for the purpose, and which was spent in a very wasteful manner.

The reason for the examination of the mine and report on same by this Bureau is a desire to satisfy the Bureau as to the possibilities of this property, based on its present condition, as a commercial development. The original development by Mr. Sayre, assays taken on the property by other engineers and persons, notably by the late concessioners, give this property a value that it was felt should be either proved or disproved, as far as it was possible in its present state.

GEOLOGY

The geology is comparatively simple. The country rock consists of an andesitic flow surrounded by cretaceous shales and andesitic tuffs. In the vicinity of the mine itself this rock is very badly altered to a stiff red clay. To the depths so far reached by the workings, practically no solid rock has been encountered. The ore is found in fracture zones of the andesite forming small veinlets, or stringers, and lenses. The lenses seem to be formed at the intersection of two or more stringers.

THE ORE OCCURRENCE

The ore is found in stringers and lenses and consists mostly of quartz with coatings of brown to black oxides of iron. The gold seems to be largely, if not wholly free, and is said to amalgamate well. In numerous samples examined, no free gold has ever been observed. In some of the samples there are appreciable amounts of argillaceous and talcose material. Although the evidence is not complete the ratio of gold content seems to vary directly with the quantity of quartz in the sample. The stringers vary from about one inch to seven or eight inches and the lenses in some cases are 4 or five feet in thickness.

THE WORKINGS

The workings consist of 9 tunnels, several open cuts and one shaft. In the mine itself there are:

A raise connecting tunnels 2 and 3, where the latter intersects the former at a slightly higher level; a winze

in Tunnel 2, about 25 feet deep, and a raise started in No. 2 tunnel, following a lense of good ore. There has been a little stopping off of the first raise. The first of the blueprints accompanying this report shows the general arrangement of the different workings. There is little to be learned from this map except that the veins are likely to occur in all directions, although a closer examination shows that more of them are North-South or angles varying but little from this direction. There seems also to be a set of perpendicular veins.

This would be expected for the andesitic rocks in little altered exposures in the vicinity at times show an almost block-like structure. Also in noting the directions, it must be remembered that the tunnels do not always follow the veins exactly.

Much useless work has been done. For example, No. 1 tunnel is made entirely in waste ground apparently for ventilation. The same result could have been obtained by raises to the surface, thus exploring the overlying strata. No. 3 tunnel, only a few feet higher than tunnel No. 2 passes through barren material until it encounters the raise from No. 2 tunnel. The ore here could have been best stopped from this raise. No. 6 tunnel, which extends under No. 5 only a few feet lower, could be, and actually is, reached from No. 5 by a winze. The opening of No. 6 is not shown on the map, as the portion up to No. 5 tunnel was entirely caved and inaccessible. Also No. 9 and No. 4 tunnels have caved and were not sampled. Former workmen say that No. 9 was worthless and that No. 4 was low-grade.

SUPPORT OF THE GROUND

In spite of the fact that the ground is highly altered to a clay, it is quite strong if the openings are not too large. As has been noted above, tunnels 4 and 9 and the outer part of No. 6 are caved. Although most of the tunnels have not been touched for years, the remainder are in excellent condition. The Colonial Exploration Company timbered Tunnel 1, but other tunnels in the same material seem to stand well. At the end of Tunnel 3, however, where some stopping has been done, thus enlarging considerably the opening, caving has occurred. Permanent tunnels would probably have to be timbered, temporary ones would not have to be. Stopes if exhausted quickly could probably be worked without timbering, especially if small. In any event, timbering would be comparatively simple, as the tendency is to slab off rather than to cave.

WATER

The mine is dry as far as the question of drainage is concerned, but all faces seem to keep damp, possibly because of condensation of moisture brought in from the outside. In all the workings but two wet places were noticed. There is water in the bottom of the winze in No. 2 tunnel

and near the new raise there is a very slight seepage. The water in the winze may come from the latter source.

THE SAMPLES

Tunnel No. 9: No samples taken. Caved.

Tunnel No. 8: Two samples taken. No. 6 and 7. No. 6 was taken at a distance of 6 meters from the entrance of the tunnel, on the left side at the point where a cross-cut tunnel has just been started. The sample taken along a distance of 50 cm. is of a small stringer 2" wide dipping 50 degrees to South. This stringer, which shows on both sides, was taken only on left side because width was greater. No. 7 was taken at the face and is of a 6" stringer of quartzose material. It extends almost vertically in the left side of the tunnel face.

But two samples taken in this tunnel because no veins were visible in the first 5 meters. Near the entrance of all the tunnels moss and other vegetable matter covers the wall and thus small stringers might easily have been missed.

Tunnel No. 7: 5 samples taken. Nos. 1 to 5. No. 1 was taken 5 feet from face of the tunnel of a 5" stringer dipping 40 degrees to West. It was taken over a length on the left side of the tunnel, with same thickness and of 50 cm. Sample No. 2 is a sample of the same stringer characteristics.

Sample No. 3 was taken of an almost vertical 5" stringer from both sides of the tunnel at a distance of 1.5 feet from the face.

Sample No. 4 was taken of a nearly vertical 6" stringer in the face near the bottom over a distance of about 50 cm. This material contains much iron oxide. No. 5 is taken of the same stringer at the top where it is about an inch narrower and containing much less iron oxide.

Tunnel No. 6: 5 samples taken. Nos. 8 to 12 inclusive. Sample No. 8 is of a 2" stringer, almost vertical, taken in both sides and top at a distance of 17 meters from winze to tunnel No. 5.

Sample No. 9 was taken of a small 1" stringer showing in the left side of tunnel and dipping 10 degrees to the West at a distance of 22 meters from the winze. Sample was taken over a length of 5 feet.

Sample No. 10 is of a stringer parallel to that of Sample No. 9. The sample was taken on both sides of tunnel over a length of about 2 feet. It is 25 meters from the winze.

Sample No. 11 is of a nearly vertical stringer about 2 feet from the face and of a width of 3". It was taken from both sides and the top.

Samples No. 12 was taken in the face of the tunnel. The sample consists of a number of small stringers each about 1 inch wide, but making up a total width of about 6". The stringers in this tunnel are a regular network but quite small in thickness.

Tunnel No. 5: This tunnel crosses under No. 6 and is connected to it by a winze at the entrance of 6. The

outside part of the tunnel is blocked by a cave. 3 samples were taken, Nos. 13, 14 and 15. Sample No. 13 was taken at a point 6.5 meters from the center of the winze. The same consists of a series of stringers (total width about 8") dipping only 5 degrees from the horizontal. The sample was very quartzose.

Sample No. 14. Taken in the top only of 4" stringer about 1.5 meters from sample No. 13. Contains much black oxide of iron. This stringer is almost vertical.

Sample No. 15. Taken from both sides at face. A composite of 2 almost horizontal stringers with a total width of about 8". Much quartz.

Tunnel No. 4: No samples taken. Caved.

Tunnel No. 3: Only 2 samples taken, Nos. 21 and 22. No. 21 was taken about 3 meters from the edge of raise from Tunnel No. 2. The sample is of a number of small stringers about 10" wide on the right side of the tunnel.

Sample No. 22 was taken at the foot of raise which had been started and has since caved and has almost blocked this tunnel. It is about 5 feet from sample No. 21 on the opposite side of the tunnel. It has a width of several feet and is the same general series of stringers as taken in sample No. 21.

Tunnel No. 2: Samples taken Nos. 19 and 20; Nos. 23 to 27 inclusive. No. 19 was taken in tunnel 1a - a cross-cut from No. 2. It was taken of a stringer showing in the bottom of the left side of the tunnel at the face. The stringer, or vein, is 12" wide.

Sample No. 1 was taken opposite the center of the raise to Tunnel No. 3 in the bottom and of a stringer about 6" wide.

Sample No. 23 was taken from top of the tunnel near the winze and shows a width of about 6". This is the same stringer as that of sample No. 20.

Sample No. 24 was taken 20 feet nearer the tunnel mouth from the right side of the tunnel. At this point there is a lense of about 4 feet in width.

Sample No. 25 was taken in an offset from the tunnel close to the large raise in what was supposedely intended as a raise to follow a wide vein of ore. The vein at this point is about 5 feet in width and largely quartz.

Sample No. 26 was taken nearer the intersection of Tunnels 1 and 2. It is of a stringer about 2 feet wide, which was sampled on both sides of the drift.

Sample No. 27 was taken from both sides of the Tunnel No. 2 near the face. The material was of a series of very thin stringers consisting mostly of oxide of iron and decomposed rock.

Tunnel No. 1: is all timbered and no samples were taken.

The winze in No. 2 tunnel is partly timbered and was not sampled because the bottom was covered with water. The peon who helped with the sampling says that the ore from this place was good. It is the same vein of samples No. 23 and 24 which gave very low values.

Samples No. 16 and 17 were both taken in the trench above the road. No 16 is a sample of a 5" stringer along one side of the trench. No. 17 was taken at one end and was somewhat clayey and high in oxide of iron.

Sample No. 18 was taken from the pile of ore outside of tunnel 2 near the arrastra. This ore has been partly covered by wash from the rains so that a proper sample was difficult to obtain.

THE VALUES

Of the 27 seven samples taken 16 are below 0.25 oz per ton and therefore probably not workable at a profit. Of the remaining 11 samples, 8 of them are quite good and several of them high grade. Only the gold value was determined in these samples, although there are appreciable quantities of silver in the richer samples.

We shall discuss the sample in relation with the tunnels from which they were taken. Tunnel No. 8 has two samples, Nos. 6 and 7, both of which gave good results with an average value of better than half an ounce per ton. These results are encouraging for they are both near the face of the tunnel and the face itself is richer than nearer the surface. Not only is the value higher at the face but the width of the stringer is greater.

Tunnel No. 7 has 5 samples, 3 of which have given satisfactory results, with an average of about one-half an ounce per ton. As in Tunnel No. 8, both the values and the width of the stringer increase as the face is approached. The results obtained in these 2 tunnels is distinctly encouraging, as they seem to prove values in this part of the ground. It will be noted that Tunnel No. 8 is about 25 feet below No. 7 and it is probable their vein system is the same. Should further work be done on this property, these tunnels should be advanced and the stringers now exposed explored both upwards and downwards.

Tunnel No. 5 has 5 samples. None of them gave satisfactory results. This was expected as the samples were distinctly less quartzose and the stringers were quite small and more irregular.

Tunnel No. 6 with 3 samples gave very good results, with an average value of better than 2 ounces per ton. Not only were the values higher but the veins were wider and more quartzose in character. The results in this tunnel verify quite closely those obtained by the Colonial Exploration Company when they assayed the property. Although widely separated from them, it is to be noted that this tunnel is roughly parallel to tunnels 7 and 8 and probably the parallelism is still more exact because in some cases the tunnels — although not so shown are slightly crooked. — This is particularly true of the inner end of tunnel No. 5 which showed a bearing almost the same as tunnel 7 with a hand compass.

It would be expected that Tunnels 5 and 6 would give somewhat similar results being so close to one another. In fact, the ore and occurrence show quite a distinct differ-

ence. It is also to be noted that the veins are not apparently not the same as the tunnels — are almost perpendicular. — In any development work done in the future, tunnel No. 5 should certainly be included. In fact it is difficult to understand why some work was not done here by the recent concessioners since they knew of its value.

Tunnel 3 and 2 may be considered as a whole for they are obviously working on the same system of stringers and veins. The results of the 9 samples taken here are distinctly discouraging although not wholly unexpected. Had the writer been asked to express an opinion, he would have said that samples 19, 23, 24, 26 and 27 would probably not give much value. The reason for this was the nature of the vein material. The quartz content was lower and the clayey and talcose content higher. Also the iron oxides were almost black, while in the better samples the iron is generally brown to red. There is little doubt that whatever ore there is at present in this part of the mine is found in the vicinity of the raise to Tunnel 3. Therefore only the samples 20 and 21 were really disappointing.

On the other hand sample No. 16 taken in the open cut was a distinct surprise. Samples taken heretofore had given a little gold but nothing of this sort. The ore was distinctly deceiving, but in his field notes, the writer noted that No. 18 sample was probably better than No. 17.

Sample No. 18 was also a surprise but scarcely startling. The assays of the Colonial Exploration Company showed this material with a gold content of about one-half ounce per ton. However, the little bit of gold recovered in the arrastra never verified this result and the writer has always been of the opinion that possibly the pile was not properly sampled. The results of the very small amount of milling work done, seems to verify quite closely the writer's figure.

REVIEW OF THE WORK DONE IN THE PAST

Much of the work done on the property has been wasted. From the knowledge now available it looks as if the work could have been done more profitably from the side of the hill on which Tunnels 4 to 9 are located rather than that of the Tunnels 1 to 3. We believe the reason for the original choice was a matter of convenience rather than anything else, and in the case of the Colonial Exploration Company, we believe that the choice was based on the greater amount of tunneling done on the No. 1 tunnel side as well as the fact that the extracted ore was piled here. The most cursory glance at the map shows that either Tunnel No. 2 or No. 3 was superfluous. Although No. 1 does aid in the ventilation, we believe that it was not yet needed in the development. There is also duplication of work to some extent in Tunnels Nos. 5 and 6. They would have been much better placed on the same level and the one or the other made as a cross-cut tunnel.

We do not know enough about the history of the mine to know whether any attempt was made by the original

owner to treat the ore or not. It is certain that the efforts of the late Company to treat it were a signal failure. A small horse-drawn arrastra was built and although brilliantly conceived was badly executed. Costly mistakes were made in the selection of rock for the bottom and drag and this mistake was repeated by using a concrete bottom later. Also a costly attempt was made to turn an intermittent machine into a continuous one without the supplementary apparatus necessary. Water was obtained at some cost from the side of the hill on which the best tunnels were located, when the small amount of ore available would have been more cheaply carried to the water.

In all the development too much dead work was done and too little following of the ore. Prospects of this kind, where the ore stringers and veins are very irregular both as to continuity, width and value, must be developed by a close following of the ore until such time as the prospect's value is proved, when more orthodox openings can be made if necessary.

In all the development work done by the late company, dependence for the determination of the value, the ore mined and treated was placed on the gold pan. The gold pan is a wonderful device in determining the value of placer gold which is already separated from its contained rocks, but it is sadly out of place in determining the value of a gold ore, especially so in one like this one where comparatively fine grinding is necessary to free the gold. In any development done on this mine, assays should be made on samples taken at very close intervals of the ore exposed and same plotted on a map of a small scale.

RECOMMENDATIONS

As the development done to date has scarcely been of a character to block out ore, except possible ore based on the assays in the tunnels, no attempt will be made to make any calculation of ore available for treatment. Any consideration of this property will have to be from the point of view of its being a prospect rather than a partly developed mine. However, the development is of some value in determining the future possibilities and it is our belief that the results are encouraging rather than otherwise.

However, any persons wishing to develop same should bear in mind that:

- 1—To-date no regular vein has been found.
- 2—The gold-carrying material is found in highly irregular, both as to thickness and direction - stringers and lenses.
- 3—The values are very spotted but that high-grade may be expected.
- 4—Present indications do not foresee a large mine.
- 5—The ore is probably amenable to simple treatment.
- 6—Sufficient water is available on the property to feed any mill likely to be built for treatment of the ore.
- 7—The mine will probably offer no problem of drain-

age until a considerable depth is reached, and that at that time, dewatering tunnels can cheaply be driven.

8—The amount of support required will probably be minimum, and the present will be low on account of nature of ground.

9—Any plan to develop the property should include the enlargement of the concession by obtaining adjoining properties, notably the Nelson, which have shown good assays.

10—Any development done should be closely followed by assays and proper underground maps on which all workings and assays could be platted.

11—The man placed in charge should have had experience in mining similar deposits.

12—It will require about \$20,000 to \$25,000 to de-

velop this property to a point where a decisive opinion can be rendered concerning its eventual value. This money must be spent according to a plan and not a haphazardly.

Therefore, to any group that is willing to risk the amount of money above specified in the hope of developing a small gold mine with medium grade ore, and is willing to develop same in a systematic manner, I can recommend this property from its present showing.

Respectfully submitted

HORATIO C. RAY,
Mining Engineer, Bureau of Mines.

San Juan, Puerto Rico,
August 20, 1936.

Informe preliminar sobre la organización y actividades de la división de planes de la Administración de Reconstrucción de Puerto Rico (P.R.R.A.)

Por Earl Hanson

*Consultor de Planes del Comité de Recursos Minerales y
Secretario del Comité de Planes de la PRRA*

NOTA: El Comité de Recursos Nacionales no es responsable de las opiniones, conclusiones o recomendaciones del Consultor u otras personas, que aparecen en este informe.

I. FINES Y ORGANIZACION

Desde que Puerto Rico fué adquirido de España por los Estados Unidos ha ofecido difíciles problemas de administración colonial. Durante la última década éstos problemas han aumentado con gran rapidez, acumulándose uno sobre otro, y aumentando en intensidad al grado de que se hace evidente que la estructura social y económica de Puerto Rico. Es evidente que la única alternativa de ésta desintegración ya han sido discutidas en otros informes de la División de Planes.

En los últimos años la Administración Federal se ha dado cuenta de la necesidad de tomar medidas enérgicas para la reconstrucción de la estructura social y económica de Puerto Rico. Se hizo evidente que la única alternativa a una reconstrucción cuidadosamente planeada es la ayuda directa, la cual va aumentando en volumen apesar del alivio ("recovery") y a la larga cuesta más que la reconstrucción.

De manera que, en 1933-34 se llamó a Washington a la "Puerto Rico Policy Commission" con el propósito de que preparase y presentase un estudio de los problemas de Puerto Rico con recomendacione para su solución. Esta Comisión estaba compuesta del Dr. Carlos E. Chardón, Can-

ciller de la Universidad de Puerto Rico, el Sr. Rafael Fernández García, Jefe del Departamento de Química y Física del Colegio de Artes y Ciencias de la Universidad de Puerto Rico, y el Sr. Rafael Menéndez Ramos, Comisionado de Agricultura y Comercio del Gobierno Insular.

La Comisión presentó su informe en junio de 1934, bosquejando en términos generales lo que se conoce como el "Plan Chardón" para la reconstrucción de Puerto Rico. Este plan, modificado para que se amoldase a las pólizas y posibilidades administrativas y ejecutivas Federales, se convirtió en guía para un intenso programa de reconstrucción. La Administración de Reconstrucción de Puerto Rico fué creada el 8 de mayo de 1935 por Orden Ejecutiva número 7057, siendo su propósito general llevar a efecto las provisiones del Plan Chardón.

Sinembargo, la reconstrucción de una isla del tamaño de Puerto Rico, con 1,700,000 habitantes, es una labor de nunca acabar haciéndose necesario un estudio constante de los planes a seguir en el futuro. Dentro de los límites del plan, no solamente es posible sino necesario que todo esté detalladamente planeado.

Por esta razón la Administración de Reconstrucción de Puerto Rico organizó la División de Planes como una de sus ramas en octubre de 1935.

Como la División de Planes es parte integral de una agencia en operación y como los problemas de Puerto Rico son complicados y sus ramificaciones tienen largo alcance, la división tuvo que ser necesariamente organizada de una manera flexible y sus trabajos cubren desde los deta-

llados proyectos administrativos fundados en la recopilación y estudio de principios básicos, hasta las recomendaciones a la Administración Federal sobre una pauta a seguir en Puerto Rico.

A. FINES DE LA DIVISION DE PLANES

Los fines de la División de Planes fueron bosquejados en un memorandum preliminar que con fecha de 21 de octubre de 1935 presentó el Sr. Earl Hanson, Consultor de Planes cedido por el Comité de Recursos Nacionales, al Dr. Carlos E. Chardón, Administrador Regional de la Administración de Reconstrucción de Puerto Rico, y se convirtió en la base para la formación de la División de Planes.

En general, los fines de la División se resumen en la forma siguiente:

1. Desarrollar un plan general para Puerto Rico, basado en un detenido análisis de las condiciones actuales de la isla, para ser usado en parte como meta en la reconstrucción social-económica y en parte como información al Gobierno Federal y otras agencias relacionadas con Puerto Rico.
2. Coordinar el trabajo de la PRRA dentro de un programa funcional centralizado.
3. Extender el actual programa de la PRRA al futuro através de investigación concienzuda y recomendaciones para acción futura, y conservar al día el plan general para Puerto Rico.
4. Coordinar el trabajo de la PRRA con el de otras agencias locales, como la agencia local de la FERA, la Universidad de Puerto Rico y los varios Departamentos del Gobierno Insular.
5. Conseguir un máximo de coordinación entre la labor de la PRRA y la de otras agencias Federales.
6. Desarrollar y definir una norma puertorriqueña, fundada en las necesidades de Puerto Rico, para recomendarla al Gobierno Federal.

B. ORGANIZACION DE LA DIVISION DE PLANES

La División de Planes está dirigida por el Sr. Rafael A. González, uno de los ingenieros más competentes de Puerto Rico, con gran experiencia en trabajos de riego y enteramente familiarizado con problemas agrícolas. El Sr. González actúa en éste cargo como representante directo del Dr. Carlos E. Chardón, Administrador Regional de la Administración de Reconstrucción de Puerto Rico y autor principal del plan en que está basado el trabajo de la PRRA.

Bajo las órdenes del Sr. González la División de Planes se compone de un comité y de un cuerpo de investigación (research staff). El Secretario del Comité de Planes también ayuda a dirigir el trabajo de investigación en su capacidad de consultor.

El Comité está compuesto de los jefes de las divisio-

nes de la Administración de Reconstrucción de Puerto Rico que se reúnen cuando es necesario para discutir y dictar las reglas necesarias a seguir así como también para formular proyectos específicos. El cuerpo ejecuta el trabajo necesario para llevar a cabo las reglas establecidas por el Comité e informa de nuevo al Comité para que tome acción basándose en los resultados de su trabajo.

El cuerpo está dividido en cuatro secciones generales como sigue:

1. *Sección de Investigación.* Esta Sección está compuesta de investigadores técnicos y consultores, que trabajan en los problemas específicos que les someten el Comité y los oficiales de Administración de la División. Su organización es bastante elástica, permitiendo el aumento temporero de consultores y técnicos especiales cada vez que el trabajo lo requiere.

2. *Unidad de Estadística.* Esta unidad dentro de la Sección de Investigación se está organizando ahora, como más adelante se describe en el presente informe. Sus funciones generales serán (a) actuar a manera de "clearing PRRA"; (b) armonizar las actividades de planes e investigación que se llevan a cabo en otras divisiones de la PRRA "house" estadístico y como agencia coordinadora de toda la en un programa coordinado de planes; (c) recopilar estadísticas para la División de Planes así como también para cualquiera de las otras divisiones de la PRRA que necesite de sus servicios.

3. *Sección de Ingeniería.* Debido a que algunas actividades como la de proyectar una planta de cemento, que se describe más adelante en éste informe, requieren un tipo de trabajo de ingeniería altamente especializado ha habido que asignárselas a una sección con su jefe administrativo propio. Esta sección está dedicada enteramente a hacer reconocimientos, barrenos, pruebas especiales, a preparar diseños específicos y a hacer otros trabajos estrictamente de ingeniería.

4. *Sección Administrativa.* Esta sección provee los medios para centralizar tales trabajos administrativos como la adquisición de personal y material, la conservación de los records administrativos de rutina, la colectación de documentos y el trabajo centralizado de los oficinistas, estenógrafos y mecanógrafos. La sección mantiene un grupo de estenógrafos para el servicio de la División de Planes.

C. PERSONAL DE LA DIVISION DE PLANES

Actualmente el personal de la División de Planes es el siguiente:

Presidente, Comité de Planes, Jefe, División de Planes
Sr. Rafael A. González.

Sra. Luisa A. García Sureda Jr. *Ayudante Admor.*
Srta. Helen Martínez Schettini, *Estenógrafa Principal.*

Consultor de Planes Secretario, Comité de Planes, Sr.
Earl P. Hanson.

Sra. Nena B. Huerto, *Primera Estenógrafa*.
Oficial Administrativo, Sr. Esteban A. Bird.
 Sr. Ramón Valcourt Jordán, *Primer Estenógrafo*.
 Sr. Antonio J. Colorado, *Primer Economista*.

Comité de Planes:

Sr. Rafael A. González, *Presidente*.
 Sr. Earl P. Hanson, *Secretario y Consultor de Planes*.
 Sr. E. W. Hadley, *Jefe División de Bosques*.
 Dr. P. Morales Otero, *Jefe División de Salubridad*.
 Col. Luis Raúl Esteves, *Jefe División de Personal*.
 Sr. Rafael Fernández García, *Jefe, División de Reha-*

abilitación Rural.

Sr. Antonio Luchetti, *Jefe, División de Electrificación Rural*.

Sr. Manuel Egozcue, *Jefe, División de Eliminación de Arrabales*.

Sr. Rafael Carmoega, *Jefe, División de Edificios de la Universidad*.

Sr. Oscar Porrata Doria, *Jefe, División de Educación Vocacional*.

Sección de Investigación:

Jefe de la Sección: Sr. Esteban A. Bird.

Sr. William Rossy, *Ingeniero Químico*; Sr. Manuel Cruz, *Ingeniero Químico*; Sr. Ovidio Oliveras, *Ingeniero Químico*; Sr. Luis F. Caratini, *Ingeniero Industrial*; Sr. Rafael Picó, *Geógrafo Consultor*; Sr. R. de J. Cordero, *Economista Consultor*; Sr. Felipe C. Vaillant, *Ayudante de Ingeniero*; Sr. Rafael García Moreno, *Economista Investigador*; Sr. Carlos J. Feliú, *Ayudante Mecánico del Ayudante de Ingeniero*; Sr. Enrique Martinó, *Delineante*; Sr. Angel Manuel Vidal, *Delineante*; Sr. Salvador V. Caro, *Delineante*; Sr. Frank Becerra, *Delineante*; Sr. Roberto Montalvo, *Ayudante Oficinista*; Sr. Martín Vélez Jr., *Ayudante Oficinista*; Sr. José R. Noguerras, *Ayudante Oficinista*; Srta. Honoria Aromí Marechal, *Segundo Oficial de Estadísticas*; Sr. Walter M. Barrow, *Segundo Ayudante de Administración*; Sr. Felipe Vega Favre, *Trabajador de*

Campo; Sr. Miguel García, *Trabajador de Campo*.

Unidad de Estadística:

Jefe de la Unidad: Sr. Salvador Vivó.

Sección de Ingeniería:

Jefe de la Sección: Sr. Manuel Font.

Sr. Manuel Vicente, *Ingeniero Principal*; Sr. Herbert H. Lauer, *Ingeniero Jefe de Proyectos*; Sr. Raúl Luchetti, *Primer Ingeniero*; Sr. Frank Rullán, *Ingeniero*; Sr. Candelario Calor Mota, *Arquitecto*; Sr. Antonio R. Santos, *Ayudante de Ingeniero*; Sr. José Serrano Anglada, *Segundo Arquitecto*; Sr. F. García de la Noceda, *Jefe Oficinista*; Sra. María L. de Ayala, *Oficinista Estenógrafa Principal*; Sr. Pablo Bartolomei, *Delineante*; Sr. Francisco Agostini, *Operador de Barrena*.

Sección Administrativa:

Jefe de la Sección: Sr. Ramón Fortuño Sellés.

Sr. José Marín, *Ayudante del Oficial Administrativo*; Sr. Aquilino del Rosario, *Oficinista Principal*; Sr. Alejandro Gutiérrez, *Segundo Estenógrafo*; Sr. Rafael Mangual, *Segundo Oficinista*; Sr. Francisco Escalona, *Sub-oficinista*; Sr. Victoriano Delet, *Mensajero*; Sr. Arturo Nazario, *Mensajero*; Srta. Julie Bailey, *Estenógrafa del Primer Oficinista*; Srta. Edith Small, *Estenógrafa Principal*; Sr. Luis Montalvo Cardona, *Primer Estenógrafo*; Srta. Carmen Salas, *Primera Estenógrafa*; Sr. Arturo de la Cruz, *Segundo Estenógrafo*; Srta. Ana Delgado, *Segunda Estenógrafa*; Sra. Mercedes Cabrera, *Segunda Estenógrafa*; Sr. Nemesio Carrión, *Segundo Estenógrafo*; Sr. Manuel Martínez García, *Segundo Estenógrafo*; Srta. Carmen I. Claudio, *Segunda Estenógrafa*; Srta. Estrella E. Mercader, *Segunda Estenógrafa*; Sr. Francisco Acosta Villa, *Ayudante del Segundo Oficinista*; Sra. Dolores González, *Ayudante del Segundo Oficinista*; Srta. Adela Bermúdez, *Mecanógrafa*; Srta. Rosalía Soto Franco, *Archivera (Oficial Ayudante)*; Srta. Miriam Nieves Benítez, *Ayudante del Archivero (Segunda Oficinista)*.

(Continuará)



PROBLEMS IN THE ORIGIN OF MANGANESE

By *Margaret Frances Harper*

FOREWORD

By *Howard A. Meyerhoff*

Since the World War, manganese has been the only mineral product produced commercially in Puerto Rico. The one active mine, situated in the hills northeast of Juana Díaz, has yielded annually from 1,500 to 2,500 tons of oxide ore, which has been found to be of excellent quality for the manufacture of dry cell batteries. Good chemical ore is rare, and its market price has remained sufficiently high, even through the depression, to have enabled Puerto Rican ore successfully to compete on the mainland with foreign sources of supply. During the War one or two other deposits of manganese were developed for metallurgical purposes, but when cheap Russian manganese again became available, mining of the lower priced ore came permanently to an end. In 1926, however, a new deposit was discovered in the mountains south of Adjuntas. Despite the relative inaccessibility of the region, some private exploration was undertaken, but development was slow because of the lack of transportation facilities.

Early in 1932 the organization of the Committee on Mineral Resources gave a new impetus to mineral exploration, and in the first year of its existence, the Committee wisely decided to focus its attention upon gold and manganese as the island's two metallic products which had, and still have, the greatest potential value in the present mineral market. The Committee undertook a study of the Juana Díaz deposits with the cooperation of the Atlantic Ore Company and later extended its studies to the manganese belt which was found to extend from the Río Vacas drainage basin south of Adjuntas westward to Aguada. New deposits were located a short distance from the town of Aguada and in the vicinity of Bartolo along the Lares-Adjuntas carretera. In its work, the Committee received some cooperation from the U. S. Geological Survey, whose manganese expert, Dr. D. F. Hewett, found the manganese ores of Puerto Rico extremely interesting from a scientific point of view. In his opinion the deposits resemble those in the Olympic peninsula of Washington, and, a thorough investigation of the geology of the Puerto Rican deposits and a direct comparison with the Olympic deposits seemed desirable.

In 1934 the writer visited the Crescent and Peggy mines in the Olympic peninsula but found as many points of contrast with the mineral deposits of Puerto Rico as he found points of comparison. Nevertheless, it became obvious that the commercial possibilities of the ores in Puerto Rico, as in Washington, are directly related to the geology; and that only a penetrating knowledge of the origin

of the Puerto Rican manganese can be used as a sound basis for estimating its commercial utility. It became equally obvious that relatively few geologists are aware of the scientific significance of manganese ores of the Olympic and Puerto Rican types, and it seemed fundamental to the problem to review the whole subject and to re-examine many of the deposits reported in the United States.

With the aid of Miss Margaret Frances Harper, such a study was begun early in 1935 and has been continued up to the present time. During the summer of 1935 visits were made to mines and prospects in the states of New Mexico, Oklahoma, and Arkansas. Laboratory analyses, both chemical and microscopic, have been carried on in connection with the work; and a review of the literature bearing upon manganese and its origin has been undertaken.

The latter has been entrusted almost entirely to Miss Harper, and in the pages which follow she has presented her findings. Although the deposits in Puerto Rico receive only brief mention, the study as a whole does in the writer's opinion, bear directly upon the commercial possibilities of Puerto Rican ores.

The economic problem may be briefly stated: It has been the consensus of opinion that all commercial manganese deposits and nearly all manganese deposits of any kind are secondary in origin. In geological literature the opinion is expressed again and again that weathering processes have served to concentrate the oxides from widely disseminated minerals in the local rocks; that without such secondary concentration, the ores are never rich enough—indeed, there usually are no ores—for commercial exploitation. If this be the case, Puerto Rico may as well abandon further interest in manganese, for secondary concentration has been a relatively unimportant geologic process anywhere on the island.

Both the field and the laboratory studies which I have guided or carried on during the past three years have cast serious doubts upon this premise. There has been little, if any, secondary enrichment in the manganese deposits of the Olympic peninsula; there seems to have been little in the Juana Díaz deposits of Puerto Rico. In the former ore was mined to a depth of 800 feet without any change in its quality or quantity; and it is such persistence of ore in quality and quantity that gives it commercial value. If, then, secondary processes are not essential to the development of a commercial ore body of manganese, there is a sound basis for the hope that the island's deposits may prove to be economically significant. None of them has as yet been explored to depths below the superficial zone of weathering, and at least this much exploration must be undertaken before a reliable opinion can be offered. But

it seems likely that, once development work has penetrated the zone of weathering to the primary ore and the latter has been proved commercially valuable, the ores may profitably be followed downward to a depth limit determined solely by the cost of mining operations. This opinion, the writer hastens to point out, is not widely held among economic geologists, and it is for this reason that the following review of the facts is presented as "Exhibit A" in the defense of Puerto Rico's manganese deposits and their commercial worth.

INTRODUCTION

Prior to 1839 manganese was of little commercial importance, although its use in the arts dates back to antiquity. The ancient Egyptians employed it as a decolorizer in the manufacture of glass and as a pigment in pottery, and the early Romans put it to the same uses. In 1839 Heath announced a new process of steel manufacture in which manganese and tar were vital ingredients. Heath's discovery and the development of the Bessemer process in 1856-1858 completely revolutionized the steel industry in England, and manganese leaped from a position of comparative obscurity to one of fundamental significance in modern industry.

Manganese was first mined in the United States in the early thirties of the nineteenth century. Hull ¹ records the Old Paddy's Run Mine in Frederick County, Virginia, started operation in 1832. In 1837 some manganese was shipped from Whitfield, Hickman County, Tennessee. The Batesville district in Arkansas was opened between 1850-1852, and in the next few years prospecting was active in Vermont, Virginia, and Georgia, but no shipments were recorded. It was not long before mining activity was extended to Nova Scotia, Canada, and San Joaquin County, California.

The principal use of manganese up to the introduction of the Bessemer process for making steel was in the manufacture of pottery and glass. The Bessemer process, perfected during the decade from 1850-1860, made use of spiegeleisen and later ferro-manganese. The first spiegeleisen made in the United States, in 1870, utilized the residuum from the manganiferous zinc ore of New Jersey, and four years later ferro-manganese was made in the Carterville district of Georgia. Manganiferous iron ore was first mined and smelted in the United States at Woodstock furnace, Anniston, Alabama, in 1875.

Although by far the greatest demand for manganese has come from the steel industry since the middle of the nineteenth century, an ever increasing list of minor uses has been developed. At the beginning of the twentieth century manganese was being used in a variety of alloys, as an oxidizer in the manufacture of chlorine and bromine,

as a decolorizer in the manufacture of glass, as a dryer in varnishes, as a disinfectant, as a pigment in the manufacture of paints, dyes, and as a coloring for glass, pottery, and brick, and for the manufacture of oxygen.

Despite the growing importance of manganese and its comparative rarity (for it constitutes only 0.078 per cent ¹ of the average igneous rocks and 0.096 per cent ² of the earth's crust), its study from a scientific point of view has been seriously neglected. The chemical properties of the metal are well known, and mineralogists had found, by 1891, and described at least one hundred and twenty-five distinct species of manganese minerals; but, except for a few haphazard studies, geologists have consistently ignored the question of their genesis. Even writers on economic geology have assigned to manganese far less space than its key position in the steel industry warrants. The tendency has been for geologists to feel that the few writers who have studied it have done all that can be done. Perhaps an economic interpretation may be read into the history of manganese genesis; because American geologists have contributed much to the study of those metals with which the country is richly endowed, and little to the understanding of those, of which it has so small a reserve as that of manganese. For, despite a century of manganese mining in the United States the nation's needs for the metal have far outrun its ability to meet them from domestic sources of supply. Brazil, Soviet Russia, and the Gold Coast of Africa are now supplying the American demand while our own small mines cannot be operated profitably in competition with the vast deposits abroad.

Any review of the literature shows that the scattered studies need to be assembled, and that some of the contradictory ideas on the subject of its genesis need reconstruction and revision. The purpose of this paper is to present in brief review the work that has been done in the past, and the facts that have been established, and to offer a critique of the theories that have been developed on the subject of genesis. Some changes will be suggested on the strength of a brief field examination, made in August, 1935, of the manganese deposits in the Río Grande Valley of New Mexico, Bromide, Oklahoma and Batesville, Arkansas and a laboratory study of specimens from the above localities as well as specimens, supplied by Mr. H. A. Meyerhoff, from the Juana Díaz, Bartolo, and Río Vaca mines in Puerto Rico.

The description of the manganese minerals and the field relations of the deposits represent indisputable facts which have long been known and accepted. Manganese is a constituent of many silicate minerals, which are usually disseminated throughout the crystalline rocks, including igneous rocks of extrusive and intrusive origin. Both acidic

1 Hull, J. P. D., & La Forge, L., "Manganese deposits of Georgia", *Geol. Sur. of Ga., Bull. 35, pp. 7-295, 1919.*

1 Tarr, W. A., "Introductory Economic Geology", McGraw Hill Book Co., New York, 1930, p. 124.

2 Hopkins, B. S., "General Chemistry", D. C. Heath and Co., New York, 1930, p. 28.

and basic types contain such silicates, but the more basic the rock the higher the manganese content. The bulk of the earth's manganese is found in silicates because igneous rocks are believed to make up ninety-five per cent of the lithosphere. Shales and sandstones, which together account for ninety-five per cent of the sedimentary rocks, contain only traces of manganese. Limestone, which constitutes the remaining five per cent of the sediments, contains on the average about .04 per cent manganese oxide. Manganese is present in small but varying amounts in most inland waters, such as lakes, streams, and springs, and in sea water it occurs in quantities large enough to be easily detected and is relatively abundant in deep sea deposits. It is also present in minute quantities in most, if not all, living organisms.

In spite of its wide distribution manganese is not an abundant element, and deposits sufficiently large and pure to be of economic importance are relatively rare. Hanson¹ has classified commercial deposits as follows:

- I. Sedimentary Deposits
 - 1. Oxide type
 - 2. Carbonate type
 - 3. Bog type
- II. Replacement and Residual Deposits
- III. Vein Deposits of whatever origin.

The sedimentary deposits are mineralogically simple, consisting of oxides in varying stages of oxidation and hydration, carbonates ranging in composition from manganeseiferous calcite to pure manganese carbonate, and the amorphous mixtures of oxides known as wad or bog manganese. Such deposits are usually lenticular and occur interstratified with shales and limestones. The replacement and residual deposits differ little from the sedimentary in mineral composition, but much in their mode of occurrence. Instead of interstratified lenses, they form irregularly shaped masses in rocks that are easily replaced, like limestone. Deposits of purely residual origin are rare. The few residual types known make blankets of oxides which follow the contours of the country in which they were formed. Vein deposits are mineralogically more complex, but even in them the number of different manganese minerals is few. They occur in all kinds of country rock and range from fissure fillings to true veins.

Although the mineralogy and geologic occurrence of manganese are well known, the more theoretical aspects of genesis and the chemistry of emplacement are not. Limitations of time, language, and library facilities prevented a

¹ Hanson, G., "Manganese Deposits of Canada", Economic Geology Series, No. 12, Canadian Dept. of Mines, Geol. Sur., 1932.

thorough review of the world's literature on the last two subjects, but the most important American and a few prominent foreign ones, especially those by English geologists, were read. Chronologically the chemical and genetic views sponsored by the several authors parallel the views evolved for the genesis of the metallic minerals as a whole; but there is an inexplicable lag in the application to manganese of a primary, or igneous, origin, which has come to be favored for more and more of the deposits containing other metals. The first important work on the genesis of manganese was done by Penrose¹ who, in 1890, published an exhaustive book on the uses, ores, and deposits of manganese. With his book the history of manganese genesis can be said to have begun in the United States.

TABLE OF IMPORTANT MANGANESE MINERALS

Name of Mineral	Chemical Composition
<i>Sulphides</i>	
Alabandite	MnS
Hauerite	MnS ₂
<i>Oxides</i>	
Manganosite	MnO
Pyrolusite	MnO ₂
Polianite	MnO ₂
Manganite	Mn ₂ O ₃ . H ₂ O
Psilomelane	MnO. MnO ₂ . 2H ₂ O
Franklinite	(Zn,Mn) O. (Fe,Mn) ₂ O ₃
Hausmannite	Mn ₃ O ₄
Wad	Amorphous oxides
<i>Carbonates</i>	
Rhodochresite	MnCO ₃
<i>Silicates</i>	
Braunite	3Mn ₂ O ₃ . MnSiO ₃
Rhodonite	MnSiO ₃
Cementite	2MnSiO ₃ . H ₂ O
Spessartite (Manganese garnet)	3MnO. Al ₂ O ₃ . 3SiO ₂
Tephroite (Manganese olivine)	2Mn ₂ SiO ₄
Piedmontite (Manganese zoisite)	HCa ₂ (Al,Mn,Fe) ₃ Si ₃ Cl ₃
<i>Tungstates</i>	
Wolframite	(FeMn) WO ₄
Hübnerite	MnWO ₄

(To be continued)

¹ Penrose, R. A. F., Jr., "Manganese, Its Uses, Ores, and Deposits", Ark. Geol. Sur., Ann. Report, 1890.



GOBIERNO DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DEL INTERIOR

NEGOCIADO DE OBRAS PUBLICAS
DIVISION DE CAMINOS MUNICIPALES

San Juan, Puerto Rico,
1ro. de septiembre de 1936.

PROPOSICIONES en pliegos cerrados para la adjudicación en pública subasta de las obras de construcción y asfaltado de un trozo del camino QUEBRADAS de Camuy, se admitirán en esta oficina hasta las 2.00 p. m. del día 15 de septiembre de 1936, en que se abrirán públicamente.

CAMINO QUEBRADAS de Camuy

Km. 0.00 — Km. 1.002, PRESUPUESTO \$21,112.44

Todos los datos necesarios se darán en esta oficina donde se encuentran de manifiesto los documentos que han de regir en el contrato, y podrán recoger los licitadores los planos y modelos de proposiciones que han de presentar, mediante un depósito de quince (\$15.00) dólares por cada uno de los proyectos, en efectivo, giro postal o cheque certificado, que serán reembolsados al ser devueltos dichos documentos en buen estado en el plazo de veinte (20) días después de efectuada la subasta.

El contratista tendrá, a juicio de la Junta de Subasta, la experiencia y capacidad necesarias para la buena ejecución de las obras que van a contratar.

Se llama especialmente la atención de los licitadores que solamente se darán pliegos hasta cuarentiocho horas antes de la fijada para la subasta, y hacia el hecho de que será rechazada toda proposición cuyos precios unitarios no hayan sido escritos en letras y números.

La Administración sólo admitirá proposiciones de aquellas personas que hayan solicitado pliego a su propio nombre, y se reserva el derecho de rechazar cualquiera o todas las proposiciones y el de adjudicar la subasta bajo otras condiciones que la de precio solamente.

(Fdo.) JOSE E. COLOM,
Comisionado.



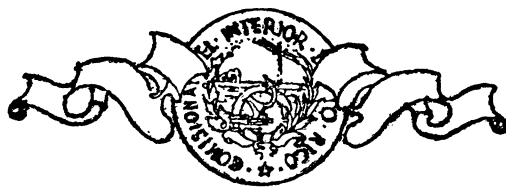
REVISTA DE
OBRAS PUBLICAS
DE PUERTO RICO



Camino "Río Prieto", de Lares.

Septiembre, 1936

Año XIII



Número IX

PORTO RICO LINE

VAPORES CORREOS AMERICANOS

El más eficiente y rápido servicio de vapores entre New York y Puerto Rico para el transporte de pasajeros y carga.

Preferido por su experiencia durante 40 años de servicio sin interrupción.

Para informes diríjase a:

THE NEW YORK AND PORTO RICO STEAMSHIP COMPANY

708 Canal Bank Building, New Orleans, La.

Foot of Wall Street, New York, N. Y.

Muelle No. 1, Tel. 671. — San Juan, Puerto Rico

BULL LINES

SEVICIO SEMANAL DE CARGA
NEW YORK-PUERTO RICO Y VICEVERSA
SERVICIO REGULAR DE PASAJEROS
Y CARGA

BALTIMORE-PUERTO RICO Y VICE-VERSA
PUERTO RICO-NORFOLK Y PHILADELPHIA
SERVICIO INTERANTILLANO

Pasaje y Carga

PUERTO RICO — SANTO DOMINGO
(UNICO SERVICIO BISEMANAL DE MUELLE
A MUELLE)

SERVICIO SEMANAL ENTRE PUERTO RICO
E ISLAS VIRGENES

BULL INSULAR LINE INC.

Ponce

Mayagüez

Arecibo

MUELLE NO. 3.

TEL. 2060

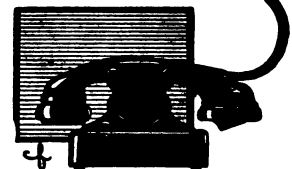
SAN JUAN



POR
TELÉFONO
LAS MILLAS
SE MIDEN
EN MINUTOS

*La distancia
más corta en-
tre dos puntos
es la Larga
Distancia*

USE LARGA DISTANCIA



PORTO RICO TELEPHONE COMPANY

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Director:

RAMON GANDIA JR.

AÑO XIII

SEPTIEMBRE DE 1936

NO. IX.

S U M A R I O

El Problema de Cooperativas en Puerto Rico

Por Earl P. Hanson 1393

El Problema Agrícola en Puerto Rico

Por Rafael Picó, Geógrafo Consultor, División de Planes de la PRRA 1398



Tipografía San Juan

A SUS ORDENES

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de Puerto Rico para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Públicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior.

OFICINAS:
Departamento del Interior.
San Juan, P. R.

Director:
RAMON GANDIA JR.

SUSCRIPCION ANUAL
\$6.00

Entered as second class matter at San Juan, P. R. Jan. 2, 1924 at the Post Office under the Act of March 3, 1879.

AÑO XIII

SEPTIEMBRE DE 1936

N. O. IX.

EL PROBLEMA DE COOPERATIVAS EN P. R.

(Discurso de Radio a través de la Estación WKAQ.
San Juan, Puerto Rico

Por *Earl P. Hanson*

Consultor de la División de Planes, Comité de Recursos Nacionales,
Washington, D. C. — Miembro del Comité Ejecutivo, Administración
de Reconstrucción de Puerto Rico.

Espero que mi humildad excuse en parte la osadía de dirigirme a vosotros en esta noche a través del radio. Resulta muy cómodo para nosotros los continentales, luego de pasar algunos meses en Puerto Rico hablar a los cuatro vientos con gran sabiduría sobre los problemas de esta isla y salir disparados para el Norte otra vez, esperando que nuestros maravillados oyentes queden completamente informados y, lo que es más, agradecidos.

No llevo todavía un año completo en este país; pero en menos de una vida entera el más aprovechado estudiante no podría jactarse de haber adquirido una absoluta comprensión de los problemas de Puerto Rico. Sin embargo, yo he tenido el privilegio de haberme codeado con la clase más distinguida de los puertorriqueños, me refiero a personas que son estudiantes y técnicos en toda la extensión de la palabra y que reconocen que los actuales momentos difíciles y embrollados demandan acción enérgica y dejan muy poco tiempo para discusiones académicas.

Me siento doblemente humilde toda vez que mi situación en Puerto Rico es tal que eventualmente otros tendrán

que asumir la responsabilidad de mis actuaciones aquí. En mi capacidad de representante del *National Resources Committee* estoy aquí más bien como observador que como profeta, como consultor que como líder. Pido, pues, perdón por la osadía de lo que diga aquí esta noche amparándome en la firme creencia de que ello refleja también la opinión de mis compañeros puertorriqueños quienes tendrán que dar la batalla por el movimiento de cooperativas, después de que yo sea llamado a rendir servicios en otros sitios.

Debido a la desesperada situación económica del país, el desarrollo de un poderoso movimiento cooperativista es de importancia fundamental en cualquier programa de reconstrucción, ya sea éste cuidadosamente planeado o a la ligera. Tal movimiento deberá traer como resultado el dar al pequeño agricultor las facilidades de crédito que hoy no tiene. Deberá darle fuerza conjunta como grupo para el poder adquisitivo, productivo y de mercado. Le deberá dar facilidades de almacenaje, planteles de elaboración y cualesquiera otras que fueren necesarias para la utilización

máxima de la productividad. Deberá hacer posible cierto grado de industrialización que hoy no se puede lograr por falta de capital y crédito. Deberá tender a unificar la población de la isla en un esfuerzo concertado para el mejoramiento y la mayor fuerza económica.

Prácticamente todos están de acuerdo en los principios enunciados arriba. Más aún, muchos creen —y yo me inclino a coincidir con ellos— que sin un fuerte movimiento cooperativista en Puerto Rico, el país está destinado a no salir de su desesperada situación, que terminará, finalmente en un colapso de su estructura social y económica.

Sin embargo, he aquí un punto que llama la atención al forastero. Mientras que por una parte los puertorriqueños conscientes admiten la necesidad urgente de levantar en la isla un movimiento cooperativista, sostienen, por la otra, la imposibilidad de hacerlo. Está muy generalizada la opinión de que la Isla no está preparada para un movimiento cooperativista de amplio alcance, que los puertorriqueños son muy individualistas y no pueden hacerse cargo de los fundamentos de la gestión y que finalmente no se someten a la disciplina necesaria a tal empresa.

Como individualista que soy —y quizás más exagerado que cualquier puertorriqueño, —comprendo perfectamente el argumento. Pero como continental, como no-Latino, como un técnico que tiene ante sí una labor que hay que realizar, no lo comprendo. Esa actitud de derrotismo tan generalizada en la Isla tiene relación con alguna realidad, pero no necesariamente es ella en sí cierta. Para un técnico indica simplemente obstáculos específicos que hay que vencer aquí en Puerto Rico y que son peculiares al país; problemas específicos que hay que atacar inteligentemente y resolver si queremos llegar a la meta. Es fútil sostener, por una parte, que Puerto Rico necesita un fuerte movimiento cooperativista y, por la otra, que no puede realizarlo.

Un número de expertos continentales visita nuestra isla de tiempo en tiempo; hace sus recomendaciones y se marcha de nuevo. Sin embargo, Puerto Rico no tiene establecido todavía su movimiento cooperativo. ¿Por qué? Los visitantes a que hemos aludido saben muy bien lo que son las cooperativas, pero ¿saben lo que es Puerto Rico? ¿Cuántos puertorriqueños hay que hayan estudiado en detalle el problema completo del cooperativismo desde el punto de vista de su país, sus habitantes y los problemas peculiares a la psicología del pueblo? Muchos han estudiado el cooperativismo, pero ¿cuántos han estudiado las cooperativas en Puerto Rico? Hasta tanto tal estudio no se lleve a cabo por un número de personas, contra todos los inconvenientes, hasta tanto tal estudio no resulte en el fomento vigoroso de cooperativas adaptadas a las necesidades de la isla, Puerto Rico no estará en condiciones de crear ese movimiento que con tanta urgencia necesita.

Hemos visto cada vez mayores y mayores extensiones de tierras de las más ricas del país pasar a manos de individuos y corporaciones poderosas, mientras cada vez se sume más en la miseria la población de la isla y menos tie-

rra posee. Sabemos de la desesperada necesidad en que está Puerto Rico de cultivos variados y cómo no puede llevar éste a efecto por falta de medios de distribución interna y de facilidades de crédito. Todos reconocemos la necesidad urgente de establecer algunas industrias en la isla, gestión que se ha entorpecido siempre debido, en parte, a la falta de capital y crédito para tales empresas. Casi todos nosotros reconocemos los defectos fundamentales en la estructura económica de Puerto Rico, defectos que tienden a arruinarnos. Y cuando examinamos, por otra parte, la naturaleza y los propósitos del actual movimiento cooperativista mundial, reconocemos inmediatamente que ese movimiento puede hacer mucho por corregir los defectos de nuestra estructura económica y a veces hasta sospechamos que sin esa gestión no puede ajustarse la economía del país.

Las cooperativas no son nada nuevo para los puertorriqueños; pero tampoco lo son las tristes y desalentadoras experiencias que han tenido con ellas. Tomado así en general, y con notables y escasísimas excepciones, la historia del movimiento de cooperativas en la isla es una historia de fracasos, a pesar de los esfuerzos realizados hasta hoy por el Gobierno Insular. Para algunos, ésto parece significar que es imposible establecer cooperativas con éxito en la Isla. Para otros, el asunto es una incitación para investigar las causas de los fracasos pasados y no repetidos en el futuro.

La División de Planes de la Administración de Reconstrucción está en la actualidad haciendo un estudio de las causas que han hecho fracasar el movimiento cooperativista. Hay instancias que revelan una pésima administración. En estos casos, los miembros trataban individualmente de laborar sin coordinación alguna, esforzándose por administrar la empresa ellos mismos en lugar de procurarse los servicios de administradores expertos y limitarse ellos a establecer las pautas y a vigilar la marcha de la empresa. Las cooperativas en el mundo en general fracasan muchas veces debido a la peregrina e ingenua idea de que el sólo hecho de uno pertenecer a la asociación le capacitaba para administrarla; a la idea de que un voto en una empresa conjunta y el derecho a disfrutar de los beneficios del negocio, le daba al interesado habilidad y conocimientos para guiar la empresa a través de las difíciles sendas del mundo de los negocios. Desde luego, ésto dista de ser, con mucho, la verdadera disciplina de las organizaciones cooperativas.

En otros campos de la actividad puertorriqueña, particularmente el tabacalero, hemos visto el curioso espectáculo de una cooperativa compitiendo con otra y finalmente destruyéndose y anulándose ambas. Esto ha ocurrido también en otras partes del mundo y antes de ahora. Existe tanta necesidad de cooperación entre cooperativas como de cooperación entre miembros individuales, y sin esa cooperación el movimiento está destinado al fracaso.

Por otra parte, vemos corrientemente en Puerto Rico la constante lucha entre las cooperativas y los empresarios privados. Algunas cooperativas se han arruinado de-

bido a la competencia injusta de comerciantes y vendedores, y de competidores poco escrupulosos que echan a correr bolas, minan la confianza, ofrecen precios más altos por un producto que los obtendría el interesado si continuara trabajando conjuntamente en su grupo.

Algunos productos puertorriqueños carecen de fuerza en los mercados continentales porque son muchos los exportadores y las distintas marcas que se venden tienen eseaso volumen productivo y no consiguen establecerse en el mercado. En este respecto el movimiento cooperativista ha fracasado debido en parte a que los embarcadores individuales están en manos de sus acreedores quienes les amenazan con la ejecución de la hipoteca o la bancarrota caso de que se atrevan a sumarse a una cooperativa para gozar de los privilegios o la fuerza del grupo.

Existen muchas otras razones por las cuales el movimiento cooperativo no cuenta aún con fuerza en Puerto Rico, pero la inmensa mayoría de estas razones no son privativa del país. Se dan en todas partes del mundo donde existen cooperativas. Fué necesario hacerles frente y vencerlas en Suecia, en Dinamarca, en Finlandia —y hacen fracasar cooperativas a diario en Estados Unidos. La mayor parte de estas razones pertenecen a la naturaleza misma del movimiento en el mundo entero. Sin embargo, pese a esas razones, existen poderosas cooperativas en todas partes y el movimiento ha sido la salvación de países como Dinamarca.

No debemos por lo tanto, asumir una actitud de pesimismo. Al contrario, las dificultades debieran incitarnos a que redobláramos el esfuerzo, a poner más cuidado, a someternos a la rígida disciplina de la cooperación, a dedicarnos al estudio profundo y continuo y a organizar una campaña vigorosa de instrucción sobre los principios fundamentales que informan el movimiento.

Cuando la Puerto Rican Policy Commission se reunió en Washington para re-lactar un plan para la reconstrucción de Puerto Rico, estuvo conforme en aceptar que el éxito de ese plan dependía de la creación y el funcionamiento eficaz de cooperativas. El programa de rehabilitación rural propulsado por la P. R. R. A. es, con mucho, la parte más importante del plan, encaminado a corregir en parte los males fundamentales de la economía puertorriqueña. Más si esta actividad no lleva consigo un fuerte movimiento cooperativista, está destinada al fracaso. Resulta relativamente simple comprar tierras y subdividirlas en parcelas de tres a cincuenta acres para rehabilitar un número de puertorriqueños que están actualmente muriéndose de hambre, tanto por falta de trabajo como por falta de un pedazo de tierra que cultivar. Pero ésto, sin más, a nada permanente nos conduciría.

La presente tendencia a la concentración de tierras en grandes latifundios, a menudo absentistas, obedece a poderosas fuerzas económicas que entran en juego y que son hoy, en los días de la depresión, más vigorosas que nunca. Si la tierra fuera meramente dividida en parcelas y vendida a pequeños propietarios, estas fuerzas económicas a que

nos hemos referido seguirían su proceso de concentración y un gran número de los rehabilitados perdería nuevamente sus propiedades para convertirse otra vez en peones si tuvieran siquiera la suerte de encontrar trabajo.

Una de las razones por las cuales existe esa tendencia a la concentración de tierras es que a menudo resulta más económico y productivo explotar grandes extensiones de terreno por corporaciones poderosas. Sin embargo, si un número de pequeños terratenientes se organiza en cooperativas y si se le dan las facilidades de crédito que individualmente no podrían obtener y el poder adquisitivo de grupo y la fuerza mercantil necesaria, podrían trabajar sus tierras tan eficazmente como las grandes corporaciones y como ellas, entrar en transacciones ventajosas, gracias a las facilidades de crédito. Finalmente, podrían pelear ventajosamente en el mundo de los negocios con las grandes organizaciones poderosas.

Pero aún habiendo reconocido que el programa de rehabilitación rural tendría pocas probabilidades de éxito de no ir acompañado de un fuerte movimiento cooperativista, la P. R. R. A. se encontraría todavía ante un dilema. Ya hemos dicho que las cooperativas han fracasado aún entre los agricultores más instruídos de la isla. Miles de pequeños agricultores y campesinos que actualmente se están rehabilitando bajo la P. R. R. A. son personas que carecen de instrucción: Jibaros, peones, generalmente buenos trabajadores, pero en su mayoría analfabetas por falta de oportunidades. Son personas para quienes la sólo idea de cooperativas es algo completamente desconocido, no saben nada en absoluto de administración y manejo de un negocio, por no hablar de la técnica complicada del desarrollo de cooperativas. Es evidente que entre estas personas la mera idea de cooperativas, el sólo hecho de tratar de comenzar a poner en papel los arreglos técnicos necesarios, resultaría en un fracaso de todas las gestiones.

Por lo tanto, el primer paso de la P. R. R. A. es la organización de una fuerte campaña educativa relacionada con la técnica, los principios y los propósitos del movimiento cooperativista. Los campamentos de la P. R. R. A. ofrecen una magnífica oportunidad para tal labor ya que en estos campamentos los hombres que han de rehabilitarse brevemente, dándoles tierra aprenderán los principios cooperativistas como parte de un plan general de instrucción.

Sin embargo, ésto no es suficiente. Si el movimiento cooperativista ha de tener éxito deberá cubrir la isla entera y con la devoción de una cruzada casi religiosa. No basta con educar meramente los individuos que habrán de ser luego miembros de la cooperativa. Es necesario que se les infiltre el verdadero espíritu del movimiento. Con tal propósito, la P. R. R. A. ha enviado recientemente tres jóvenes puertorriqueños a Estados Unidos para que estudien allí sobre el terreno la técnica y el funcionamiento práctico de las cooperativas. A su regreso estos jóvenes formarán el núcleo de un grupo que habrá de diseminar el evangelio de la cooperación a través de la isla. Además, la P. R. R. A. traerá en breve a Puerto Rico un grupo de conti-

mentales, expertos en cooperativas, que adiestrarán a los puertorriqueños en la materia y les familiarizarán con los propósitos, las ventajas y la técnica especial que requiere esta forma de organización social y económica.

Estos pasos dados por la P. R. R. A. son necesarios para el futuro bienestar de Puerto Rico, pero no son suficientes. La Administración de Reconstrucción no puede hacerlo todo — puede sólo predicar el evangelio económico e indicar el camino organizando algunas actividades específicas. La Administración de Reconstrucción no podría tener éxito como agencia externa que se echare sobre los hombros toda la carga de la organización económica del país. Pero lo tendrá si recibe la plena cooperación de los puertorriqueños. Personalmente, hago votos esperanzados para que el movimiento educativo sobre cooperativas, iniciado por la P. R. R. A., gane terreno y se difunda por todo Puerto Rico gracias a su propio impulso. Espero que no tardará mucho sin que la Legislatura Insular apruebe una ley parecida a la aprobada recientemente en el estado de Wisconsin haciendo obligatoria la enseñanza del cooperativismo en todas las escuelas e instituciones educativas del estado. Según establece esta ley no se podrá otorgar ningún diploma o grado en economía hasta tanto el candidato no haya aprobado con éxito un curso completo sobre los principios y fundamentos del movimiento cooperativista.

Es muy posible, a pesar de todo, que los actuales esfuerzos por fomentar el movimiento cooperativo en Puerto Rico fracasen por la simple razón de prevalecer aún las mismas causas y tendencias económicas y psicológicas que en el pasado han derrotado el movimiento. Sin embargo, si la Legislatura Insular asume hoy una actitud de realidad y acepta el cooperativismo como asignatura obligatoria en las escuelas todas, desde las primarias hasta la universidad, será imposible, transcurridos quince años, que el movimiento fracase.

Pero la rapidez con que se suceden los acontecimientos, la presión de grandes necesidades, la crisis de la economía puertorriqueña, no nos permiten perder tiempo esperando el fruto de una campaña educativa a largo plazo. Mientras la P. R. R. A. fomenta su campaña educativa, mientras predica el nuevo evangelio, deberá tomar medidas prácticas para organizar estas cooperativas, porque la historia no se detiene.

Uno de los primeros pasos que dió la P. R. R. A. después de adquirir la opción a la Central Lafayette, fué el de la organización de cooperativas adecuadas para administrar la propiedad a beneficio de los puertorriqueños y no a beneficio de promotor alguno. Cuando menos, se formarán tres organizaciones. Una será la cooperativa de colonos para administrar la central; otras, para el cultivo y para la agricultura diversificada en las tierras marginales que se retiren del cultivo azucarero.

La P. R. R. A. acaba de adquirir mil acres de tierra en la región cafetera de Adjuntas. Estas tierras se dividirán en parcelas para cien trabajadores organizados en dos

cooperativas, dedicadas al cultivo del café.

Los terrenos de la Plata, en Aibonito y Cayey, que anteriormente pertenecieron a la American Tobacco Company, serán divididos en parcelas de cinco a quince acres, para venderse a largos plazos a los trabajadores que habrán de organizarse en cooperativas de venta.

En la región frutera se están haciendo las gestiones para organizar dos cooperativas de enlatado de frutas cítricas. Cuando se termine este proyecto y se construyan los planteles, cada uno de éstos podrá enlatar no menos de mil cajas de frutas al día.

Los anteriores son sólo ejemplos de algunas de las empresas cooperativas en proyecto o comenzadas ya por la P. R. R. A. y sus agencias. Cada región agrícola, cada actividad en Puerto Rico, ofrece serios problemas que pueden resolverse mejor en virtud de cooperativas. En su organización y su técnica estas cooperativas se diferenciarán necesariamente unas de otras, pero sus propósitos son idénticos; esto es, el dar al mayor número de los débiles la misma fuerza financiera, el mismo poder adquisitivo y contractual, la misma reserva de crédito, que sólo disfrutaban en la actualidad unos cuantos grupos o individuos poderosos.

La P. R. R. A. financiará las organizaciones que establezca. Naturalmente, espera se le reembolsen las cantidades adelantadas. Mientras el dinero está comprometido, la P. R. R. A. ejercerá cierto razonable grado de control sobre las cooperativas para asegurar su éxito evitando, por lo menos, caer en los mismos errores responsables de los fracasos del pasado. En consideración a la ayuda prestada, exigirá de cada miembro el cumplimiento rígido de la disciplina cooperativa, anteponiendo el bienestar general a cualquier ventaja inmediata del individuo.

Las cooperativas que ya he mencionado y que están en proyecto incluirán un total de alrededor de seis mil miembros. Con el éxito de estas gestiones la P. R. R. A. habrá logrado sumar esos seis mil individuos a aquellos puertorriqueños que están realizando esfuerzos inteligentes por difundir las ideas y principios cooperativistas. Quizás sea éste el mayor servicio que la Administración de Reconstrucción pueda rendirle a Puerto Rico.

Pero hay otras formas en que la P. R. R. A. está dando ayuda a un fuerte movimiento cooperativista en Puerto Rico. El año pasado, cuando se vió que era inevitable la liquidación de la F. E. R. A. debido a un cambio de normas en Washington, cuando se comprendió que muchas de las actividades de la F. E. R. A. no podrían continuar puesto que la ley era otra, la División de Planes de la P. R. R. A. fué llamada a cooperar con los funcionarios de la F. E. R. A. para ofrecer un sistema de liquidación que causara el menos daño posible al país y para proveer, además, bajo otros arreglos, la continuación y permanencia de tantas actividades de la F. E. R. A. como fuera posible.

Se comprendió entonces que muchas de las actividades llevadas a cabo por la F. E. R. A. como proyectos para dar trabajo podrían ser reorganizadas sobre bases co-

operativistas, otorgándoles los fondos necesarios para ayudarles a levantarse hasta tanto pudieran continuar por sí mismas como empresas autoliquidables y permanentes.

De acuerdo con la ley, la P. R. R. A. carece de autoridad para fomentar y financiar por sí misma estas organizaciones cooperativas. Fue necesario pues, crear una nueva agencia para estos fines. Entonces se organizó la Puerto Rico Self-Help Corporation (Corporación de Ayuda Mutua), designada como una agencia del Gobierno Insular por un reciente acto del Gobernador Blanton Wislip. Esta agencia ha solicitado del Gobierno Federal una concesión de fondos administrables en forma rotativa con el propósito de hacer préstamos a las cooperativas y organizar otras a medida que se vayan saldando estos préstamos.

El futuro dirá si la gestión ha de tener éxito o no. La tarea es difícil y complicada. Aún no se han recibido de Washington los fondos necesarios. Complicaciones legales y de otra índole exigen también cuidadoso estudio y ofrecen dificultades que hay que vencer a fuerza de paciencia. Aún en sus comienzos la empresa ha levantado la sospecha de sus naturales enemigos que están haciendo todo lo posible, tanto en Puerto Rico como en Washington, para que la gestión fracase. Sin embargo, la enemistad de algunos individuos que sólo ven sus inmediatas ventajas personales, económicas o políticas, en peligro por movimientos populares como estos que ellos mismos no pueden controlar son dificultades características con que se confronta el movimiento en el mundo entero. Tal enemistad debe aceptarse como parte de la tarea que tiene que realizar el que se interesa en fomentar el movimiento cooperativo. A pesar de todo, tengo muchas razones para creer que la Corporación de Ayuda Mutua ha de ser en breve un factor poderoso en el desarrollo económico de Puerto Rico y especialmente en beneficio de la población de la isla.

Sería inútil esbozar aquí de nuevo los planes de la Corporación de Ayuda Mutua. Este se hizo ya en un informe que se publicó el domingo pasado en la prensa. Sus puntos son sólo planes para llevarse a la realidad cuando las condiciones lo permitan y si lo permiten. Y este *cuan-do* y este *si*, son dos condicionales que tienen vastas implicaciones: las normas y las leyes Federales, las normas y las leyes insulares, la cantidad de dinero disponible, el éxito que pudieran tener en sus campañas los enemigos del movimiento cooperativista, el grado de éxito que se obtuviere en la campaña educativa, las condiciones inherentes a la solidez de las empresas proyectadas, todas estas contingen-

cias tienen una íntima relación con el destino futuro de los planes que se están tratando de desarrollar actualmente por la Corporación de Ayuda Mutua. Pero aún cuando ésta Corporación no hiciera otra cosa que ayudar al fomento y desarrollo de la idea y los principios cooperativistas, aún cuando no lograra hacer otra cosa que llevar a las familias puertorriqueñas el nuevo evangelio de la acción concertada y la necesidad de contribuir por medio de la cooperación a resolver los problemas sociales y económicos del país, aún cuando no lograra sino eso, bien valdría el tiempo, el esfuerzo, y el dinero invertido.

Ya hay una actividad comenzada por la Corporación de Ayuda Mutua, quizás la más difícil y la más complicada de todas, pero también una de las más importantes que pueden comenzarse hoy en Puerto Rico. Nos referimos a la Cooperativa de Artes Manuales Incorporada de Puerto Rico, una cooperativa de productores en la industria de labores de aguja.

No puedo detenerme ahora a explicar esta actividad. El señor Esteban A. Bird explicará en breves palabras algunos de sus detalles. Bástenos con decir que en esta cooperativa de aguja vemos nosotros, no sólo una esperanza para miles de mujeres puertorriqueñas hoy día desempleadas y en circunstancias dolorosas, sino que también una esperanza para la industria de aguja en la isla.

Hoy día existe en Puerto Rico un potente núcleo del movimiento cooperativista. Los comienzos realizados por el Gobierno Insular han sido ampliados y estimulados poderosamente por la Administración de Reconstrucción. El éxito final de la gestión descansa en grado máximo sobre vosotros los puertorriqueños y depende del espíritu con que lo aceptáis, lo aceptéis, y ayudad. En mi calidad de *continental*, que no reside permanentemente en la isla, no puedo hacer predicciones. Sólo puedo abrigar la esperanza de la salvación de este país que ha venido a ser como mi segundo hogar. Quiero ofrecer además, mi modesta cooperación si en algo puedo ser útil.

Permitidme ahora presentaros al Sr. Esteban A. Bird, Director Ejecutivo de la Corporación de Ayuda Mutua, Profesor de Economía con licencia de la Universidad de Puerto Rico y Director Administrativo de la División de Planes de la P. R. R. A. El Sr. Bird hablará por breves instantes sobre la importancia y los propósitos de la Cooperativa de Artes Manuales Incorporada de Puerto Rico.

El Sr. Bird...

EL PROBLEMA AGRICOLA EN PUERTO RICO

(Envío Sección de Informes, PRRA)

Por: *Rafael Picó*

Geógrafo Consultor, División de Planes de la PRRA.

A. LA IMPORTANCIA DE LA AGRICULTURA

La agricultura ha sido la actividad más importante de Puerto Rico desde los comienzos de la colonización y las condiciones geográficas de la isla son tales que parecen destinarse a continuar siendo en el futuro una comunidad eminentemente agrícola. Sin embargo, varios campos de actividad, tal como la elaboración de productos agrícolas y otras empresas manufactureras, la pescadería y la industria minera, han experimentado algún desarrollo en los años recientes y deberán fomentarse para que ofrezcan mayores oportunidades de empleo.

La inmensa mayoría de los trabajadores puertorriqueños deriva sus ingresos de la agricultura. Desde el año 1899, más de la mitad de los trabajadores remunerados, de diez años de edad y mayores, se han dedicado a las labores agrícolas. El porcentaje ha fluctuado entre 62% en 1899 y 52% en 1930. En el año 1930 más de un 66% de los trabajadores varones de la isla eran trabajadores agrícolas.

Además, la mayoría de las otras ocupaciones, clasificadas por el Censo como industrias manufactureras y mecánicas (empleando un 15% de todos los obreros), transporte y comunicaciones (3.9 de los obreros) y, finalmente, comercio (7.5% de los trabajadores), dependen directa o indirectamente de los productos agrícolas, ya en su aspecto de elaboración o mercantil. Algunas de las otras ocupaciones que no se mencionan aquí están también relacionadas directa o indirectamente a la agricultura.

Visto desde otro ángulo, se reafirma aún más la importancia de la agricultura. Los artículos producidos por la industria forman el grueso del valor de nuestro comercio de exportación. Desde los comienzos del siglo, los productos del suelo han representado más del 50% del valor total de nuestras exportaciones y en el año 1920 llegaron hasta el 83.1%. Si bien es cierto que declinaron a 62.9% en 1929 (un año de depresión), el año pasado (1935) los productos directos del suelo más el azúcar refinada, constituyeron casi las tres cuartas partes del valor de nuestras exportaciones. Si a esto añadimos el montante de la elaboración de otros productos agrícolas, se alcanza un total de 78.4%

De manera, pues, que las condiciones de la agricultura son de vital importancia para el pueblo de Puerto Rico. El auge o la decadencia de ésta se traduce en bienestar o

miseria para la comunidad, ya que la vida económica de la isla se fundamenta en la gestión agrícola.

B. LA POBLACION Y EL AGRO

Para comprender la naturaleza de la agricultura puertorriqueña se deberá tener en cuenta, tanto el factor físico como el económico. Es de suma importancia considerar el hecho de nuestra densa población. Puerto Rico figura entre las regiones más densamente pobladas de la América tropical, en suma, entre las más densamente pobladas del mundo entero. Sólo pocas regiones del orbe logran sobrepasar su densidad de 501 personas por milla cuadrada en el año 1935.* Los limitados recursos agrícolas de la isla agravan el problema. En el 1930 la densidad era de 1.42 acres por cápita, pero no toda esta tierra era productiva. Sólo .79 de un acre era tierra fomentada ("improved") y un mínimo de .49 de acre era tierra bajo cultivo. Por sobre esta última cifra, sólo una cantidad muy pequeña se consideraba tierra arable. Este *ratio* entre la tierra y la población explica, en parte, las siguientes características de la agricultura puertorriqueña:

- (1) La especialización en algunos productos de alto rendimiento.
- (2) Intenso cultivo para asegurar rendimiento máximo por acre.

C. FACTORES FISICOS QUE INFLUYEN EN LA UTILIZACION DE LA TIERRA

La mayoría de las llanuras fértiles de Puerto Rico se dedican al cosecho de productos y aún en la región montañosa se cultivan las laderas de los cerros en ángulos de 30° a 45 grados. Empero, sólo 756,642 acres o un 38% de la superficie comprendida en fincas, estaba bajo cultivo en 1929. Es cierto que esto representa un aumento significativo sobre la cifra dada en 1899, cuando sólo 477,987 acres estaban sembrados. Pero no es menos significativo que la superficie *per capita* bajo cultivo continúa prácticamente igual desde el 1899, fluctuando alrededor de medio acre *per capita*.

Las limitaciones físicas para la extensión de las áreas cultivadas se pueden agrupar como sigue: (1) Limitación

* Salvo en los casos en que especifique lo contrario, las cifras usadas aquí son tomadas de los Informes del Censo de E.E. U.U.

* Censo especial llevado a cabo por el Buró del Censo de la Administración de Reconstrucción,

de la superficie, (2) Topografía accidentada, (3) Naturaleza del suelo y (4) Condiciones climatológicas.

1. Limitación de la superficie.

La relación de 1.42 acres *per capita* en 1930 es demasiado exigua para una comunidad que deriva su subsistencia primordial y casi exclusivamente de la agricultura. Debido al crecimiento continuo de la población este *ratio* entre la tierra y el hombre ha decrecido de 2.31 acres en 1899 a la cifra actual. Si tomamos en consideración otras limitaciones físicas a la productividad, resulta aún más evidente la exiguidad de la tierra *per capita*.

2. Topografía accidentada.

La topografía de la isla está caracterizada por una cordillera central o núcleo montañoso rodeado de angostas llanuras costaneras. (Gráfica No. 1) Estas llanuras (comprendidas en una altitud menor de 250 pies) cubren alrededor de 709,800 acres, o sea exactamente un 32.3% de la superficie total de Puerto Rico. A pesar de que no toda esta superficie puede utilizarse para la siembra de productos, es la región de mayor productividad en Puerto Rico. Allí está concentrada la industria azucarera, en los llanos de aluvión de la costa sur y los valles, más o menos anchos del resto del litoral. Hay otra región importante de azúcar y tabaco de baja elevación relativa —los valles interiores de Caguas y Cayey.

A pesar de que el área señalada en la Fig. 1 como comprendida entre los 250 a los 1,000 pies de elevación no muestra un relieve excesivo, en este caso, mayor altitud significa menor espacio llano para los cultivos. Esto es especialmente cierto en la región caliza hacia el oeste, en la llanura de la costa norte que comprende las municipalidades de Aguadilla, Isabela, Quebradillas, Camuy, Hatillo, Arcebo, San Sebastián y Lajas donde los mogotes* están tan cerca los unos de los otros, con tan pedregosos y accidentados, que limitan considerablemente la superficie arable. Son terrenos utilizables sólo para pasto de pobre calidad y matorrales; sólo en los pequeños "sumideros" y los valles formados por solución, es posible el cultivo.

La verdadera región montañosa comienza alrededor de los 1,000 pies sobre el nivel del mar. Un 23% del área total de Puerto Rico está comprendida entre los 1,000 y los 3,000 pies de altura. Prácticamente todo el café producido en Puerto Rico se da en las estribaciones de esta región montañosa, en donde la temperatura anual media fluctúa desde 74° hasta 68°F. Entre la curva de nivel de 3,000 pies y la de 4,398, —la altura mayor de Puerto Rico—, está comprendido sólo un uno por ciento de la superficie total, o sea 20,900 acres que forman los picos de la Cordillera Central y de la Sierra de Luquillo. La mayoría de estos terrenos está cubierto de bosques.

3. Naturaleza del suelo.

Es muy difícil generalizar sobre este factor vital de tanta importancia hasta tanto se complete el estudio de los suelos que se está llevando a cabo actualmente. Los terrenos tropicales se suponen comunmente muy degradados por la acción de las lluvias violentas y el calor intenso. Concediendo que ésta sea la regla en otros sitios, Puerto Rico ha sido muy afortunado to la vez que su suelo ha resistido, en general, el peor tipo de erosión o sea el de zanjoneros ("gullying"). Sin embargo, también es cierto, por otra parte, que el humos de la tierra se ha gastado por los excesivos e intensos y hoy se necesitan abonos. En el año 1935 la isla importó 70,783 toneladas de abono valoradas en \$1,434,415 para ser usada con la cachaza (filter-press cake), el abono animal o estiércol y otras materias producidas localmente para restaurar a la tierra el alimento vegetal que le roban los cultivos. La topografía ha sido también un factor importante en la limitación de la productividad del suelo, tal como en las estribaciones empinadas donde el suelo no es profundo o en los sitios donde la dura roca volcánica o sedimentaria aflora haciendo el terreno poco profundo y pedregoso. Esto es especialmente cierto en la sección caliza de la parte interior de la costa norte y en algunos otros sitios de las montañas centrales.

La excelencia de los terrenos de aluvión sobre cualquier otro terreno de la isla es un hecho establecido. El rico elemento originario, la excelente textura y la estructura relativamente suelta del suelo favorece el cultivo de los productos comerciales. Así pues, las características del suelo hacen de la región llana de los valles de aluvión, la más rica y la más productiva de la isla.

5. Condiciones climatológicas.

Las condiciones climatológicas presentan otra limitación. Debido a su clima relativamente árido las zonas sin riego en la costa sur de topografía nivelada y de tierra negra muy feraz, sólo pueden usarse extensamente para el pastoreo. Excelentes ejemplos de estas condiciones se encuentran en los valles interiores de los llanos de la costa sur, donde la lluvia es escasa (menos de 50 pulgadas) y no existe sistema de regadío (gráfica No. 2). Hay tres regiones en Puerto Rico, además de las islas de Vieques y Culebra, donde la precipitación media anual es menor de 60 pulgadas y por lo tanto insuficiente para cultivos tan necesitados de agua como la caña de azúcar, a saber:

(a) En los llanos de la costa sur que se extienden desde Patillas hasta Boquerón y donde la lluvia promedia desde 49 pulgadas en Guayama hasta 28 pulgadas en Ensenada; y la variabilidad mensual y anual es muy pronunciada. El Gobierno Insular e individuos privados han construido sistemas de riego en esta región para contrarrestar los efectos de la sequía. Los ríos de Patillas, Jacaguas y

* "Haystack-hills" —restos calizos de solución subterránea.

Coamo que bajan hacia el sur, han sido represados y sus aguas utilizadas para el regadío. También los tributarios de dos ríos que desembocan al norte (el Toro Negro y La Plata) fueron desviados hacia las sedientas tierras de la costa sur. Actualmente el servicio de riego del Gobierno en esta costa provee cuatro pies por acre anualmente a cada uno de los 33,000 acres incluidos en el sistema del riego, prácticamente todos sembrados de caña de azúcar. Los cosecheros de caña han establecido, por su parte, unidades de bombas para regar las tierras que no se benefician del servicio insular o para suplementar, en parte, las que reciben este servicio. Se estima que probablemente 75,000 acres reciben riego en la costa sur. Los fértiles terrenos pedocálicos de origen aluvial, o de rico humus y suelo vegetal, de excelente textura y estructura, son muy productivos cuando se es riega. La producción de la caña de azúcar en estas tierras promedia, en algunos sitios, más de 100 toneladas por cuerda; un promedio de 50 a 60 toneladas en las grandes plantaciones que cubren miles de acres, no es nada extraordinario. Hacia el sudoeste, en el valle de Lajas y en la falda de La Cordillera Central, hay todavía tierras feraces que podrían, mediante regadío, cambiarse del pastoreo al cultivo de productos de mayor rendimiento.

(b) El extremo noroeste de la isla, a pesar de estar al norte de la cresta de la cordillera, es otra región maltratada por la sequía. Toda vez que sólo promedia 51 pulgadas de lluvia anualmente, cae fuera del margen de las 60 pulgadas requeridas para el cultivo de la caña de azúcar. No sólo la lluvia es escasa e irregular sino que la amenaza de sequía se intensifica debido a la porosidad del terreno. A esta región también se ha traído el riego. El Río Guajataca suministra el agua para regar los 6,000 acres en el Distrito de Isabela, al noroeste de Puerto Rico. El cultivo del azúcar ha seguido las huellas del riego y su siembra ha aumentado de 2,295 acres en diciembre de 1928 hasta 5,377 acres en junio de 1934, a expensas de los productos alimenticios y el pastoreo. El regadío en esta región ha aumentado la producción de la caña de azúcar de 16 a 37 toneladas por acre, aunque no se ha logrado la productividad de la costa sur.

(c) La tercera región que sufre a veces por falta de lluvia, aunque no en forma tan severa como las dos ya mencionadas, en el área interior del valle de Cayey, donde la lluvia promedia sólo 52 pulgadas. Sin embargo, el peligro principal lo constituyen las fluctuaciones de año en año. Esta es una sección de caña, tabaco, pastoreo y productos menores en donde la Administración de Reconstrucción compró recientemente 4,400 acres de terreno.

La calamidad más grande climatológica de Puerto Rico son los huracanes del Caribe que ocasionalmente devastan inmenso territorio a fines del verano o en los comienzos de otoño. Vientos huracanados soplando a veces a una velocidad de doscientas mil as, destruyen todas las cosechas, especialmente la arboleda. El café, las frutas cítricas, los cocos, y, en menor grado, la caña de azúcar, sufrieron grande-

mente en los huracanes de 1928 y 1932. Ninguno de estos productos, excepción hecha de la caña de azúcar, ha logrado recuperar totalmente de los tremendos daños sufridos. La pérdida de propiedades durante el huracán de San Felipe en el 1928 se ha estimado en \$50,000,000 y durante el de San Ciprián en 1932, en \$30,000,000. Estas pérdidas extraordinarias en años de depresión explican en gran parte las crisis económicas de Puerto Rico. Todas las apropiaciones del Gobierno Federal hechas hasta hoy para socorrer la isla se quedan cortas ante el estimado total de pérdidas causados por estos dos últimos huracanes.

La Administración de Reconstrucción está ayudando a los agricultores más directamente afectados por estos huracanes. El riesgo de estas catástrofes ha incitado a las compañías aseguradoras a cobrar primas exorbitantes y prohibitivas, o a negarse a asegurar en absoluto (como en el caso del café). Si la apropiación de \$10,000,000 solicitada por la P. R. R. A. para el seguro contra huracanes se hace efectiva, los agricultores de café podrán en el futuro sentirse protegidos contra estas calamidades atmosféricas. La P. R. R. A. está ayudando a reparar los daños causados por los últimos huracanes dándole trabajadores a los agricultores de café frutas y tabaco para que rehabiliten sus fincas.

D. UTILIZACION DE LA TIERRA EN PUERTO RICO

Hasta el presente no se sabe con exactitud como se utilizan las tierras de Puerto Rico. Hasta que no se haga un mapa de utilización de las tierras de la isla, basado en un mapa topográfico, no sabremos exactamente el uso que se le da a cada acre de terreno. Las fuentes de datos estadísticos son escasas, inexactas e incompletas. La mejor información la da los informes del censo de Estados Unidos por decenas y los informes anuales del Departamento del Fomento Insular. Estas dos fuentes no coinciden exactamente en cuanto a la superficie total dedicada a cada cultivo. Desde el 1916 no ha habido una revisión general completa de la tenencia y la propiedad se revaloriza con poca frecuencia.

1—Clasificación General de la Tierra.

El Censo de 1930 informa una superficie para toda la isla de 2,198,400 acres.* Esto corresponde casi exactamente con la medición planimétrica hecha por el Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Pero, por último, hasta que no se termine el mapa topográfico exacto de la isla, este dato tan sencillo pero básico será sólo una aproximación. El censo de 1930 informa una superficie de 1,979,474 acres en fincas, o sea un 90% del área total. La Tierra bajo fomento —superficie determinada

* Usamos el término acre a través de este informe, pero en muchos casos se refiere a cuerdas. Sin embargo, para todos los efectos prácticos ambos términos son intercambiables ya que una cuerda es 0.974 de un acre.

en general e inexactamente— se estimó en 61.75% del total de tierras en fincas. (Gráfica No. 3) Esta superficie se supone ser la mejor tierra de la isla— la que está bajo cultivo o se ha cultivado recientemente y que incluye tierras de pastos regularmente limpiadas así como también casas, carreteras, y otras características culturales del paisaje. Las tierras no fomentadas incluyendo pastos sin limpiar, matorrales y tierra que nunca se ha utilizado, se han estimado en un 21.97% de la tierra en fincas. Finalmente, las tierras cubiertas con arboleda de presente o de futuro valor como madera, cubrían un 16.28% de las fincas en el año 1930. El resto, hasta el total, estaba ocupado por áreas urbanas y tierras del Gobierno Federal o Insular, en su mayoría forestas.

La verdadera superficie utilizable de la isla es notablemente limitada. De los 1,222,284 acres de tierra en fomento, alrededor de 756,642 acres se cosecharon en 1930, o sea sólo 37% de toda la tierra incluida en fincas. Es difícil estimar hasta qué límite se puede extender el cultivo; pero, indudablemente, no es aventurado afirmar que estamos actualmente bien cerca de ese límite. Un riego completo de las tierras áridas y semi-áridas, desecación de lagunas y terrenos pantanosos podría extender el área cultivable de cerca de un millón de acres. Sin embargo, aun así esa superficie tendría que incluir muchos acres de tierra pobre e inadecuada para el cultivo de productos, pero que tendrá que ser aprovechada debido a la excesiva presión poblacional. Aun actualmente nos vemos en la necesidad de usar terrenos abruptos, pedregosos, arenosos y en general improductivos pues urge la mayor producción. En muchos casos, los agricultores de estos terrenos pierden dinero, si se incluyen en el costo de producción renglones tales como impuestos, depreciación e interés sobre el capital.

2—Importancia de la Agricultura Comercial.

La agricultura de Puerto Rico se dedica primordialmente a productos que encuentren venta en los mercados de Estados Unidos. Desde el 1899 nuestra agricultura ha tendido a la creciente especialización en productos comerciales a diferencia de productos para el consumo. En ese año aproximadamente el 58% de la tierra cultivada estaba sembrada de caña de azúcar, tabaco y café. En 1929, el 72% de los 756,642 acres bajo cultivo se dedicaban casi exclusivamente a productos para la exportación tales como caña de azúcar, café, tabaco, cocos, vegetales y otros. La caña de azúcar por sí sola comprende un 31.42% de la superficie cultivada, y toda vez que utiliza las mejores tierras de aluvión, su importancia relativa en la producción es mayor. (Gráfica No. 4) La tendencia, siempre creciente, hacia la especialización en la producción de productos comerciales ha aumentado enormemente nuestro comercio, de exportación. En 1901 ascendió a sólo \$8,584,000 mientras que en el 1928 nuestras exportaciones llegaron a \$103,535,000.

(a) *Caña de Azúcar.* El aumento en la producción

de caña de azúcar ha sido mayor que en cualquier otro producto de exportación. En 1899 la caña de azúcar ocupaba solo 72,146 acres o un 15% del total de tierra bajo cultivo para ese año. Treinta años después, en el 1929, era el producto más extensamente cultivado, ocupando 237,758 acres o un 31.42% de la tierra bajo cultivo, y usando, en relación con sus actividades, —especialmente el acarreo por buques—, miles de acres adicionales de tierra de pastoreo. Pero la extensión de su cultivo en acres no es el único índice de su importancia, ya que la eficacia siempre mayor con que se cultiva ha aumentado el rendimiento por acre con mayor celeridad que la extensión superficial. En el 1901 la producción fué sólo de 103,611 toneladas de las cuales se exportaron 68,909 a un valor de \$4,715,611.* Desde entonces la producción no ha sido menor de 190,090 toneladas de azúcar. En el 1934 la producción llegó a su máximo de 1,103,822 toneladas, de las que se exportaron 818,903 a un valor de \$54,267,041. Las restricciones impuestas por la cuota han limitado la exportación a Estados Unidos, prácticamente nuestro único mercado para este producto, y la producción ha decrecido a 773,021 toneladas de las que 755,445 se exportaron a un valor de \$47,837,114. Con todo, la caña de azúcar ocupa el primer puesto entre todos los productos puertorriqueños.

(b) *El Tabaco y las Frutas.* El caso del tabaco y las frutas ha sido parecido, aunque menos espectacular, que el de la caña de azúcar. Su valor de exportación en 1935 fué de \$8,820,000 o un 11.3% del total. En 1901 sólo se exportaron \$375,000 de tabaco en rama. En 1928 nuestra cosecha de tabaco nos produjo \$17,075,000 y ese renglón constituyó un 16.6% del valor total de nuestras exportaciones. A pesar de que la depresión y la cuota limitaron el total exportable en 1935 a \$7,148,000, el tabaco fué en ese año nuestro segundo producto de exportación. Entre las frutas, las plátanos y las piñas ocupan el primer lugar. La producción de toronjas y piñas es un desarrollo del siglo XX. En el comienzo del siglo las exportaciones de estos dos frutos eran tan pequeñas que se incluían en los informes oficiales como "otras frutas" y fué sólo después del 1907 que se comenzó a anotarlas separadamente. En ese año su valor de exportación fué poco más de \$79,000 mientras que en el 1930 las toronjas nos trajeron \$3,621,700 y las piñas \$1,743,800. Desde el 1930 ambos productos, especialmente las toronjas, han declinado grandemente debido a las condiciones del mercado y los daños causados por los huracanes. Sin embargo, han contribuido considerablemente a elevar el total de nuestras exportaciones en frutas que para el 1935 ascendió a más de \$2,000,000.

(c) *Algodón.*— El algodón "sea island" es un producto de exportación que tuvo en el pasado mucha mayor importancia que en el presente. Pero existen posibilidades para el futuro desarrollo de este producto de fibra de alta calidad, tanto para la exportación como para su elaboración en la isla. En el 1930-31 había 20,000 acres planta-

* Libro anual de estadísticas, Div. de Comercio, Dept. Ins. de Agri. y Com.

dos de algodón y las exportaciones en el año 1930 fueron de 1,434,131 libras valoradas en \$601,362. Los bajos precios que obligaron a la San Juan Ginney —único comprador de la fibra nativa— a abandonar el negocio, y el ataque del gusano rosado de la cápsula, interrumpieron de tal manera la producción que en el año 1933 y 1934 no se sembró, prácticamente, algodón en la isla. El año pasado, gracias al estímulo de la F. E. R. A. y a la organización de la cooperativa de productores en Isabela se cosecharon más de 600 acres en la costa norte y se estima actualmente que no menos de 5,000 acres se han plantado en esta sección. La costa sudoeste está comenzando a sembrar de nuevo y en la actualidad se está recolectando una cosecha de 500 a 600 acres.

(d) *Café*. El café ha experimentado una baja notable desde el comienzo del siglo. En el 1896, durante la dominación española, se llegó a una producción máxima de 58,000,000 de libras para la exportación. Desde ese año la producción ha declinado consistentemente hasta el 1914 y el 1915 cuando se volvieron a exportar nuevamente 50,000,000 de libras. Desde esa fecha la producción ha experimentado una baja consistente. En 1930, como resultado del ciclón de San Felipe en 1928, sólo se exportaron 433,900 libras valoradas en \$151,550, la cifra más baja desde el 1870. En ese año la isla tuvo que importar más de 10,000,000 de libras de café valoradas en \$1,757,656 para suplir el consumo local. La producción ha estado aumentando desde el 1930; la cosecha de 1935, todavía sin vender, se estima en 20,000,000 de libras. Sin embargo, la importancia del café en nuestra economía no se ha logrado restaurar al nivel del siglo XIX. Desde el 1899 las tierras dedicadas al café han disminuído de 197,031 acres a 191,712 acres en 1929, a pesar del aumento general de tierras cultivadas. Muchas de estas tierras cafeteras no están debidamente atendidas y su producción por acre es extremadamente baja (un promedio de poco más de un quintal por acre).

Las causas de la declinación del café como producto de exportación se pueden resumir en tres puntos: (1) Destrucción por los huracanes y falta de facilidades para su rehabilitación después del desastre, (2) métodos pobres de cultivo, falta de abonos, de poda y en general poco cuidado de los arbustos y de los árboles de sombra, y (3) pérdida del mercado europeo, prácticamente el único para el café de alta calidad puertorriqueño.

La P. R. R. A. está tratando de corregir las dos primeras deficiencias de la industria en virtud de su programa de rehabilitación rural. El propósito es mejorar las condiciones en las fincas hasta conseguir mayor rendimiento por cuerda y quizás en esa forma se logrará reducir el costo por quintal. Las dificultades para encontrar mercados parecen ser más difíciles de vencer. Quizás pudiéramos recuperar nuestros mercados por virtud de gestiones del Secretario de Estado, incitando y persuadiendo a los países extranjeros a que aumenten sus cuotas de importación de café de Puerto Rico.

El café es un cultivo muy deseable y quizás el único adaptado a nuestro interior montañoso. Los cafetos y la arboleda de sombra ayudan a la conservación del terreno y a la regularidad del desagüe y por lo mismo indirectamente benefician las regiones bajas. Por añadidura, el café es una industria en manos casi totalmente puertorriqueñas o de residentes en la isla. Aunque existe cierta concentración de tierras, no se acreca, ni con mucho, a la condición existente en la industria azucarera.

3. *Cosecho de Productos Alimenticios para el Consumo Local.*

La siembra de productos alimenticios para el consumo local ha aumentado muy poco en extensión a pesar del hecho de que el total de las tierras cultivadas se ha duplicado casi en los treinta años que van desde el 1899 hasta el 1929, y de que la población ha aumentado un 62% durante el mismo período. Es muy difícil apreciar cuantitativamente el cambio en el cultivo de los productos alimenticios, porque las estadísticas publicadas por el Censo del 1899 no dan detalles. Se puede, sin embargo, hacer un estimado aproximado. En 1899 el maíz, arroz, batatas, ñames, guineos y otros productos (en su mayoría materias alimenticias cosechadas para el consumo directo ocupaban aproximadamente 204,960, acres o un 42% de las tierras en cultivo. Durante lo que va del siglo presente los productos alimenticios para el consumo local han aumentado sólo ligeramente en extensión de cultivo llegando a 211,774 acres en el 1929, incluyendo los plantados en las mismas tierras alternando con otros productos alimenticios o de exportación. Pero su relativa importancia ha decrecido en 42% del total de tierra cultivada en 1899 a 28% en 1929. La comparación de productos alimenticios, uno por uno, es sólo posible en algunos casos. Del 1899 al 1929, el maíz ha multiplicado casi por cuatro la superficie de su siembra. Este producto se siembra después de cosecharse el tabaco y por lo mismo ha seguido casi paralelamente el desarrollo de éste. En lo que a los ñames y las batatas se refiere, productos consumidos exclusivamente en la alimentación, han sufrido una merma, ya que en el 1899 había 51,463 acres plantados de estos productos mientras que en el 1929 sólo había 47,616. El arroz también ha declinado de 8,667 a 5,244 acres. Se calcula que los productos alimenticios sembrados en Puerto Rico en el 1929 suministraban sólo un 40.4% del total de nuestro consumo de productos agrícolas.*

4. *La Agricultura Comercial versus La Agricultura de Subsistencia.*

La agricultura comercial especializada tiene una justificación bajo las actuales condiciones. Es verdad que tie-

* Estimado del Prof. Esteban A. Bird, de la División de Planes de la P. R. R. A.

ne que depender de las alternativas de un mercado externo, en este caso el de Estados Unidos, con las consecuentes fluctuaciones en precios debidas a las producciones en otros países tropicales. Por añadidura, hay un grado de incertidumbre sobre la futura protección tarifaria, que en el presente y en el pasado ha sido factor influyente en el estímulo de nuestros productos de exportación. No deberá olvidarse nunca que la protección artificial otorgada por la tarifa puede ser alterada por el Congreso de Estados Unidos, organismo en el que Puerto Rico no tiene voto alguno. El desenvolvimiento relativo en que se encuentra la isla al depender para esta protección de un cuerpo legislativo en cuyas deliberaciones no tiene influencia determinante alguna, ha hecho mucho para retardar el desarrollo y la organización de su agricultura sobre bases sólidas. La protección que reciben nuestros productos es el resultado indirecto de la protección otorgada a industrias similares en Estados Unidos, y si en el futuro se altera la pauta, nosotros sufriremos las consecuencias. Por ende, la dependencia sobre unos pocos productos de exportación (en el caso de Puerto Rico casi exclusivamente el azúcar que constituye el 60% de nuestro total de exportaciones) puede ser muy peligrosa en años de depresión. Estos son, pues, los peligros que conlleva la especialización y la dependencia en los mercados exteriores.

A pesar de estos peligros, bajo el actual status político que incluye la isla dentro de las tarifas aduaneras y le asegura participación en el mercado por medio de una cuota Puerto Rico no tiene otra alternativa a esta especialización de productos comerciales. Si toda la tierra cultivable de la isla se sembrara de productos alimenticios no bastaría para sostener, ni siquiera aproximadamente, la población actual. Productos tales como la caña de azúcar, el tabaco y las frutas citrosas, han probado ser los más remunerativos bajo las actuales condiciones de mercado. Además de pagar excelentes dividendos a los productores, excesivos en relación al capital invertido, han contribuido a sostener una gran parte de nuestra densa población. Por ejemplo: la caña de azúcar por sí sola tiene una nómina de pagos de aproximadamente \$30,000,000 anuales en años normales. * En 1920 dió empleo directo a 79,261 obreros, o sea un 25% de nuestros asalariados en ese año; miles de obreros, además, se beneficiaron indirectamente de la industria. En el caso de Puerto Rico, una isla densamente poblada cuyas tierras tienen un precio alto, no existe otra alternativa sino dedicar las mejores tierras a la siembra de productos de mayor rendimiento. Sería más perjudicial que beneficioso eliminar la agricultura comercial de aquellas tierras en donde se ha probado que está justificada, para dedicarlas a la siembra de productos alimenticios que no tienen un rendimiento tan alto como la caña de azúcar. El problema tiene su solución en la redistribución de las tierras y en la reducción o eliminación del absentismo, sistema de explotación en el que las ga-

nancias se exportan con los productos.

Sin embargo, es posible y necesario establecer en Puerto Rico cierto grado de agricultura diversificada. No toda nuestra agricultura comercial (de productos para la exportación) está plenamente justificada. Tierras que pueden considerarse "marginales" para productos comerciales, están sembradas de estos productos. Esto se debe a razones otras que el mayor rendimiento de esas tierras. Por ejemplo, las centrales azucareras pueden cultivar a altos costos tierras inadecuadas para la caña con el objeto de poder disponer de la materia prima que sus molinos necesitan. Quizás esta práctica explique el hecho de por qué el azúcar producida en las plantaciones de las centrales cuesta más que la producida por los colonos en sus tierras, según los datos del *Report to the President on Sugar*, No. 73 de la Comisión de Tarifas de Estados Unidos. Mientras que la caña cosechada por las compañías (a diferencia de la producida en las tierras de individuos o colonos) costó en 1930-31, \$5.60 por tonelada, el azúcar del colono costó solamente \$4.79 por tonelada. Desde el punto de vista estrictamente agrícola esas tierras, de poca producción por acre y alto costo por unidad, debieran dedicarse a otros productos; pero las centrales azucareras no tienen en su producción agrícola otra línea secundaria a que dedicarse.

Por añadidura, los agricultores a veces siembran en terrenos inadecuados al cultivo de productos comerciales y lo hacen debido a las facilidades de crédito que se les extienden. Hay colonos que han estado produciendo caña de azúcar con un déficit anual en sus operaciones. Sin embargo, pueden seguir haciéndolo hasta tanto la central les extiende crédito. Este proceso de extensión de crédito continúa hasta el punto en que la deuda se aproxima al valor de la tierra, en cuyo caso la central ejecuta y absorbe la propiedad. De manera que el treno *normal* a la presente economía agrícola de Puerto Rico es hacia la concentración de tierras y hacia el creciente absentismo. A pesar de que algunas pérdidas por parte de los colonos se originan en las cláusulas injustas de los contratos de la molinera, no cabe duda alguna que hay colonos que cultivan la caña en terrenos que debieran dedicarse a otro producto comercial o de subsistencia. Las facilidades de crédito han sido un gran estímulo para la producción de caña de azúcar. Ningún otro producto de la isla tiene tantas facilidades de crédito, transporte, mercado y exportación como la caña de azúcar. En algunos casos, las facilidades económicas otorgadas a la caña, que no se le han dado a ningún otro producto comercial o de subsistencia, pesan más que las limitaciones materiales que pudiera encontrar la producción y así fomentan artificialmente su cultivo.

El problema tiene otro aspecto. La producción de la caña de azúcar puede ser desventajosa cultivada en pequeñas fincas. En general, la caña de azúcar es producto que se cultiva con éxito en fincas relativamente extensas, en parte porque las facilidades de crédito y otras no se hacen extensivas a los pequeños cosecheros. Sin embargo, el tamaño que deban tener las fincas para que sean más produc-

* Vide: "Puerto Rico and Its Problems", Victor S. Clark, p. 646

tivas no se ha determinado aún, pero esperamos que los estudios que se están llevando a cabo en la División de Economía Agrícola de la Universidad de Puerto Rico arrojen alguna luz sobre este punto. Hasta el presente, el único estudio sobre materia de tanta importancia es el terminado por el Sr. J. A. Dickey en 1929 y que incluye 36 fincas en la costa norte. Su estudio se incluye como parte del apéndice, ("La Industria Azucarera") al informe del Brookings Institute, "Puerto Rico and Its Problems". En virtud de esta investigación, el Sr. Dickey, llegó a la conclusión que fincas muy pequeñas —menores de 50 acres— son poco ventajosas en la producción de la caña de azúcar.

Sin embargo, el estudio del Sr. Dickey fué hecho para las condiciones sociales y económicas de aquel entonces y no pudo considerar, por lo tanto, los profundos cambios sociales que se han operado en los recientes años, el más notable de los cuales es el movimiento cooperativo que se ha iniciado con el propósito de dar a los pequeños cosecheros cohesión y fuerza de grupo. En dondequiera que los pequeños terratenientes cultivan sus tierras cooperativamente, tienen excelentes probabilidades de éxito. Pero allí donde están disociados y separados, ya sea geográficamente o porque tengan distintos puntos de vista, que hagan imposible la acción conjunta del grupo, trabajan a menudo con pérdidas y bajo peligrosas condiciones financieras. A pesar de que no podemos aceptar las conclusiones del Sr. Dickey sin estudiar otras secciones de la isla e incluyendo un número mayor de fincas y a la luz de los cambios económico-sociales que se están operando bajo el programa de Reconstrucción podemos concluir, sin temor a equivocarnos, que existen actualmente muchas pequeñas fincas que debieran estar dedicadas a otros cultivos que requieran un costo capital menor que la caña de azúcar. No deberá olvidarse que de los 237,000 acres sembrado de caña de azúcar en el 1929, el 20.7% estaba incluido en fincas menores de 40 acres.

Si bien es cierto que la práctica de la agricultura comercial tal como la de la caña de azúcar, es recomendable en general, no es menos cierto que el cultivo cañero debe abandonarse en favor de otro producto comercial o de subsistencia en aquellas tierras marginales que producen a un costo más alto que el precio del producto o que no son tan eficaces en la producción como las tierras aptas para la caña de azúcar. El mejoramiento de condiciones económicas de crédito, transporte, mercados y facilidades en la elaboración que se podría lograr en virtud de una organización cooperativa, ayudaría a fomentar una agricultura diversificada altamente deseable. Estudios en el terreno pueden determinar cuáles de nuestras tierras deberían retirarse de los presentes cultivos para dedicarlas a otros.

El programa azucarero de la PRRA que tiene por objeto concentrar la producción azucarera en las mejores tierras y dedicar las marginales a otros productos, está basado en principios válidos de economía. Un mayor grado de diversificación en la producción se logrará, además, en virtud de la creación de pequeñas fincas de subsistencia en las

diferentes regiones de la isla, usando tierras que actualmente se dedican al pastoreo o que se utilizan muy poco. Los programas cafeteros, fruteros, y tabacaleros de la PRRA tienen tal propósito al fomentar el establecimiento de fincas de subsistencia.

E. TENENCIA Y PROPIEDAD DE LAS TIERRAS

En Puerto Rico existe un problema de concentración de tierras que tiene gran importancia en vista de nuestra limitada extensión y población densa. La concentración de una gran parte de nuestras tierras agrícolas, especialmente las más productivas, en manos de unos pocos, se traduce en una injusta distribución de ingresos ya que esta tierra es nuestro recurso básico. La situación de la propiedad de tierras explica, en gran parte, la notable diferencia en posición económica y social entre la clase "alta" y la clase "baja" en Puerto Rico; y muy especialmente la dolorosa condición de los trabajadores agrícolas de la isla. La concentración de grandes extensiones de tierra en manos de los propietarios absentistas complica gravemente el problema.

De acuerdo con el censo de 1930, 261,789 trabajadores de diez años y más de edad, se dedicaban a la agricultura. De éstos sólo 52,665 o exactamente un 20% del total de trabajadores agrícolas explotaban fincas, ya fuere en calidad de propietarios, administradores o arrendatarios. Mientras que las fincas y los explotadores de fincas en el 1919 llegaban a 58,371 en número, en el 1930, después de un aumento substancial en la población, el número de fincas decreció a 52,965.

La tenencia de fincas pone de relieve otro aspecto del problema. De entre el número total de fincas en 1930, un 81.4% estaban explotadas por sus dueños, un 12.2% por arrendatarios y un 6.4% por administradores. Esto puede dar la impresión errónea de que la mayor parte de la tierra contenida en fincas está en manos de sus dueños. Pero cuando se investiga el área total explotada por cada clase de cultivador se pone de manifiesto la realidad de la situación. Las 43,101 fincas propiedad de sus explotadores controlan sólo el 59% de la tierra incluida en fincas; mientras que las 3,374 fincas trabajadas por los administradores, dominan una tercera parte (34.1%) de toda la tierra en fincas. La proporción de la tierra trabajada por los dueños sobre el total de tierras en fincas, ha declinado de 69.9% en 1910 a 73.4% en 1920 a 59.0% en 1930.

La distribución geográfica de los cultivos por administradores corresponde bastante exactamente al cultivo de la caña y a las tierras de más precio y más productivas de la isla. De manera que el problema no se limita al hecho de que los administradores de las corporaciones, las asociaciones o los individuos que poseen grandes extensiones de terreno dominan sobre una tercera parte del total de tierras en fincas, sino que se agrava por el hecho de que esta tierra es la más rica y productiva de la isla. El significado de la concentración de la tierra bajo la tenencia de admi-

nistradores es, por lo anterior, de tremenda importancia.

La situación se hace aún más crítica si nos detenemos a considerar la extensión de las fincas y su situación geográfica. Mientras que el número de pequeñas fincas es relativamente grande, la extensión que incluyen es insignificante. Fincas de menos de veinte acres de extensión, la mayoría propiedad de los que las trabajan, hicieron un 2% del número total de fincas en 1930. No obstante, la extensión cubierta por todas en conjunto es sólo de un 12.4% del total. Aún fincas de menos de 100 acres, 93.6% del número total de fincas, incluyen solamente un 37.3% del total de tierras en fincas en Puerto Rico.

Por otra parte, grandes fincas de 500 acres o más, a pesar de ser sólo 367 en número (0.7% del total), ocupan un 31.7% del área total de Puerto Rico incluida en fincas.

Es precisamente en la región productora de caña de azúcar en donde estas fincas de más de 500 acres ocupan la mayor parte del terreno (Gráfica No. 5). Si notamos en consideración las mejores fincas, las clasificadas como tierra bajo fomento, notaremos una representación gráfica muy similar. Es precisamente en la región productora de azúcar de los llanos costaneros y en los valles interiores de Caguas, en donde las grandes fincas (de 500 acres o más) dominan la mayor extensión de la municipalidad (a veces un 93% del total) y las mejores tierras de la región más rica de Puerto Rico.

La concentración de tierras en el cultivo de la caña de azúcar puede verse mejor en la siguiente tabla, demostrativa de que la superficie sembrada de caña está bajo el dominio de grandes fincas de más de 400 acres:

TENENCIA DE FINCAS DE CAÑA, POR TAMAÑO DE PLANTACION * 1929

Tamaño de la Plantación de caña	Propiedad	Arrendada Total	Porcentaje del Total de Fincas de Azúcar	Porcentaje de la Exten- sión Total, Representado por el Grupo Especificado
Menos de 10 acres	4,217	502,479	72.6	8.2
10 a 19 acres	659	52,711	10.9	5.1
20 a 35 acres	456	41,497	7.6	7.4
40 a 59 acres	134	19,153	2.4	3.9
60 a 79 acres	89	17,106	1.7	3.9
80 a 99 acres	42	4,46	.7	2.2
100 a 399 acres	174	22,196	3.0	18.6
400 y más	71	3,74	1.1	50.7
Total	5,842	660,502	100.0	100.0

* Tomado de la U. S. Tariff Com: "Report to the Pres. on Sugar", p. No. 73, 1934 p. No. 192, Tabla No. 18.

El problema de la concentración de las mejores tierras se complica, además, por el absentismo, especialmente en o relacionado con la industria azucarera. De acuerdo con el Informe del Instituto Brookings, "Puerto Rico and Its Problems", p. 626:

"De los 237,000 acres, poco más o menos, de caña de azúcar en las listas del evaluador, posiblemente una cuarta parte pertenece a los colonos y la mitad es propiedad de las compañías azucareras. El resto está arrendado a estas compañías por dueños privados."

Si por otra parte, consideramos el total de caña producido en 1935, es más evidente aún el predominio de la compañía azucarera en esta industria. De las 7,710,000 * toneladas de caña de azúcar producida, un 65% se recolectó en las tierras de las compañías. No deberá olvidarse que la mayoría de estas organizaciones pertenecen a propietarios ausentes.

Cuatro compañías y sus subsidiarias, prácticamente todas en manos de absentistas, manufacturaron en el año

1934, 520,400 toneladas de azúcar o 47.2% del total de las 1,100,909 toneladas producidas en la isla durante ese año. Estas corporaciones, controlan directamente o en comanda, por propiedad o arrendamiento, 176,547 acres de terreno dedicados a la caña de azúcar o al pastoreo, todos utilizados en relación con la caña de azúcar. Las ganancias netas de estas cuatro corporaciones, la Fajardo Sugar Company de Puerto Rico, la Central Aguirre Associates, la South Puerto Rico Sugar Company, y la Eastern Sugar Associates, ascendieron a \$5,744,536 en el año fiscal 1934-35. Prácticamente todas estas ganancias netas fueron pagadas a los accionistas residentes fuera de Puerto Rico.

Como se desprende de los datos mencionados arriba, la concentración de las tierras en muchos casos corresponde con el absentismo. Ambos también son idénticos, en la mayoría de los casos, con la distribución geográfica de las mejores tierras. Esto es especialmente cierto en lo que respecta a las tierras dedicadas a la caña de azúcar. Todas estas características de la producción influyen no sólo en el aspecto económico si no que también en el social y en el político. Son un reto a los líderes de visión social del país.

Si bien la producción es eficaz en el caso de estos fundos explotados por las corporaciones azucareras, el pro-

* "Informe anual del Departamento de Agricultura y Comercio, 1934 - 35."

ducto de la industria no se reparte equitativamente entre todas las partes productoras: corporaciones azucareras, colonos de caña, trabajadores y erario público. Considerando los *standards* de vida excesivamente bajos que prevalecen entre la masa puertorriqueña, considerando cómo en los últimos años se acentúa la inquietud en nuestro organismo social, considerando el efecto acumulativo del desbarajuste de nuestra estructura económica y social y considerando, finalmente, que el crédito del gobierno ha llegado ya a su período crítico, es necesario hacer frente de una vez y para siempre al problema vital de cómo distribuir mejor nuestros ingresos agrícolas de manera y forma que los distintos elementos de la producción se beneficien correspondientemente sin que sufra en nada la eficacia en la productividad. Urge un cambio en nuestra tenencia de tierras; pero éste deberá realizarse sin menoscabo de la productividad.

Los siguientes cambios en la tenencia de tierras han sido sugeridos repetidas veces con respecto a la industria azucarera, nuestra industria básica:

- (1) Adquisición del derecho de propiedad sobre las centrales y tierras azucareras por el estado.
- (2) Explotación de la tierra en gran escala por cooperativas dueñas de esa tierra.
- (3) Subdivisión de la tierra en pequeñas fincas operadas por colonos.

La idea del estado convertido en propietario es muy debatible, pero se ofrece como una alternativa. La industria azucarera está utilizando las mejores tierras de Puerto Rico y es por lo tanto, de vital importancia para el país, si no puede lograrse que esta industria contribuya en la proporción debida al resto de la comunidad, recurrir a un sistema público de explotación como un último recurso inevitable.

Sin embargo, bajo las actuales circunstancias, la sustitución del actual sistema de propiedad por un sistema de propiedad colectivo a través de cooperativas de trabajadores, es más aceptable que establecer la propiedad estadual sobre los medios de producción. Este tipo de propiedad probablemente asegurará la eficacia en la producción en aquellas regiones que requieren el cultivo en parcelas extensas. Al mismo tiempo, podría lograrse el mejoramiento social de la clase trabajadora distribuyendo entre los obreros las ganancias que realizare la empresa.

La tercera alternativa, o sea la subdivisión de la tierra en pequeñas fincas explotadas por colonos, tiene las mejores oportunidades de adopción y éxito en los actuales momentos. Estas fincas, aparecladas de las tierras actualmente en grandes fundos propiedad de las corporaciones absentistas, no deberán ser muy pequeñas en extensión a no ser que se organicen cooperativas de cosecheros para que puedan actuar con la fuerza y cohesión del grupo. La eficacia de unidad productora en fincas de mediana extensión parece haber quedado establecida por las cifras da-

das por la Comisión de Tarifas de Estados Unidos en su Informe al Presidente sobre Azúcar. La caña de azúcar se produce en estas fincas a menor costo que lo que la producen las compañías. En la investigación del costo de producción para el año 1930-31, se encontró que 125 fincas de colonos cubrían una extensión de 20,400 acres o sea un promedio de sólo 163 acres por finca, y se descubrió que estas fincas producían a un costo menor que las grandes fincas operadas por los centrales. La necesidad de controlar fincas mayores de 500 acres para asegurar la eficacia en la productividad no está substanciada por los hechos. Por lo tanto, y en vista de la injusta distribución de ingresos que viene como resultado de la concentración de grandes fundos en manos de entidades privadas, la práctica de poseer más de 500 acres debe ser condenada.

Para asegurar mayor eficacia en la producción, deberán incluirse en este plan algunos aspectos del cooperativismo. Sería muy conveniente, con miras a proteger el pequeño agricultor de la explotación del central, que éste fuera propio ad en cooperativa de ese pequeño agricultor. En esta forma los beneficios plenos del cultivo de la caña recaerán sobre quienes en realidad los producen. La cooperativa podría, además, comprar equipo, maquinaria, abonos, así como también obtener crédito para los productores, asegurando el menor costo en la producción.

Si se subdividen las tierras cañeras y se crean fincas para los colonos, tanto los trabajadores empleados por estos colonos como los empleados por la cooperativa en los centrales azucareros, deberán recibir absoluta protección y sus jornales han de garantizarse de acuerdo con los beneficios. La explotación del trabajador por dueños de fincas debe ser condenada con igual dureza que la explotación del trabajador por las grandes corporaciones absentistas.

En general, estos cambios propuestos en la tenencia de tierras van encaminados a evitar el latifundio en manos de unos pocos que lo explotan con el único propósito del lucro personal. La PRRA, en virtud de la adquisición de uno o más central azucarero y sus tierras adyacentes, intenta corregir los males de una producción desprovista de sentido social y escasamente intervenida por el poder público. Las recientes negociaciones para la adquisición por la PRRA de la Lafayette en el sudeste de Puerto Rico y la organización de cooperativas de colonos que posean y operen el central, es un paso importante para el establecimiento de su programa de justicia social.

OTROS MEDIOS PARA AUMENTAR LA EFICACIA DE LA AGRICULTURA

La creación de estos males en la tenencia de las tierras en Puerto Rico es gestión ineludible en la lucha por establecer una agricultura más eficaz y que sirva con mayor justicia los intereses del pueblo. Existen, no obstante, otros pasos que deberán tomarse para mejorar las condiciones de la producción, el mercado y la distribución de los

productos agrícolas. La industria azucarera es un ejemplo excelente de las ventajas de la extensión de capital, crédito, métodos eficientes de cultivo y otros factores económicos y técnicos para la obtención de mayores beneficios al menor costo por unidad productiva. Desgraciadamente, las otras actividades agrícolas no disponen de tan excelente organización. Su relativa poca importancia —en contraste con la caña de azúcar— les ha mantenido en desuso sin aprovecharse de los beneficios de la moderna técnica. Las medidas que deberían tomarse, en consideración a lo expuesto arriba, podrían esbozarse como sigue:

- (1) El mejoramiento de la técnica y el trabajo agrícola en virtud de una campaña de instrucción.
- (2) La creación de facilidades de elaboración para algunos de nuestros productos agrícolas.
- (3) La organización de cooperativas de producción, mercado y crédito.

1.—*El Mejoramiento del Trabajo y la Técnica en virtud de la Instrucción.*

Es obvio decir que existe gran margen de mejora en este respecto. Como hasta aquí la inmensa mayoría de nuestros trabajadores se emplea en tareas en las que se necesita poca habilidad, hay escasez de trabajadores con experiencia en el cultivo de vegetales, poda de árboles citrosos y de cafetos. La rutina y la ignorancia entorpecen el progreso.

Hasta aquí, se ha venido dando instrucción por agentes agrícolas a los agricultores y trabajadores, pero no puede esperarse mucho progreso si estos agentes, que disponen de poco tiempo y tienen que cubrir vastas extensiones, se encuentran imposibilitados de supervisar el trabajo. Las segundas unidades rurales también dan instrucción teórica y práctica a los escolares que más tarde han de ser (o no) agricultores. El cambio que pueda operarse a través de estas dos agencias es necesariamente lento.

El desideratum es dar instrucción a los trabajadores mientras están directamente ocupados en la labor y luego supervisar sobre el terreno los resultados.

La gestión de la P. R. A., en este respecto por medio del establecimiento de campamentos para trabajadores, puede ser de una gran importancia. Se proyecta establecer alrededor de treinta campamentos en diferentes regiones de la isla para entrenar a los trabajadores que más tarde han de cultivar fincas de subsistencia. Esto significa que no menos de 7,000 trabajadores escogidos en todo Puerto Rico, recibirán instrucción en los diversos aspectos de los cultivos y la ganadería. Su eficiencia sin duda aumentará considerablemente y cuando estén finalmente establecidos en sus fincas, los métodos por ellos usados han de servir de ejemplo a vecinos y amigos, ayudando así a popularizar la nueva técnica.

2.—*Facilidades de Elaboración para los Productos Agrícolas.*

Con el objeto de utilizar hasta su máximo nuestros productos agrícolas, es necesario establecer facilidades para su elaboración. El hecho que el cosecho de una gran mayoría de nuestros productos ocurra en una corta estación del año causa gran abundancia y precios bajos durante esta época y escasez y altos precios el resto del año. Por lo tanto, se hace muy necesario el enlatado de frutas, vegetales y algunos granos, bien sea para el consumo casero o para su venta, quizás, en los mercados interiores, asegurando así una distribución equilibrada durante todo el año. Otra de las necesidades que no se ha llenado hasta aquí sino en forma muy casual es la de establecer almacén y graneros para nuestros productos. La elaboración puede aplicarse a productos alimenticios tales como el maíz, las habichuelas, la yuca y otros. La P. R. A., para dar facilidades adicionales acaba de terminar recientemente un granero y molino en Isabela. Esta gestión brindará facilidades para disponer la venta de producto tan importante como el maíz que ocupó en 1929 70,000 acres de tierra cultivada.

Hay posibilidades de estímulo y fomento de la producción algodonera para mejorar las condiciones del cosechero, especialmente en virtud de facilidades para la elaboración. Puerto Rico produce algodón "Sea Island", la fibra más larga, más fina y de mejor precio del mundo. Sin embargo, en el presente el precio de venta es bajo. En esto influyen varios factores, tal como la escasez mundial de este producto que obligó a los manufactureros a cambiar sus telares y máquinas para utilizar fibras inferiores producidas por los algodoneros egipcios, peruvianos y norteamericanos. Ya que tanto la demanda como la producción son escasas, el precio del algodón "Sea Island" se fija a base del precio corriente del algodón Sakellardis (Algodón Egipcio) en el mercado de Nueva York, situación ésta anormal y muy poco justa para el cosechero de algodón "Sea Island". Se podría encontrar salida para este producto, que ocuparía siembras de 20,000 acres o más en toda la isla, organizando una planta para la elaboración del algodón. Artículos tales como corbón, telas finas y encajes, camisas y trajes, son productos que se fabrican convenientemente de algodón "Sea Island". Tal manufactura no sólo brindaría a los agricultores un mejor precio y utilidad de su producto, sino que sería un paso hacia la tan urgente industrialización del país.

3.—*Organización de Cooperativas de Producción, Mercado y Crédito.*

Si los agricultores han de beneficiarse plenamente de las nuevas facilidades para la elaboración de sus productos, es necesario que sean dueños de los molinos, planteles y otros establecimientos similares. Esto puede lograrse mejor en virtud de la organización de cooperativas bien administradas. Es necesario estimular la idea del cooperativismo en Puerto Rico, donde se impone la eficacia en todas las actividades económicas con el objeto de lograr los

mayores beneficios de los limitados recursos disponibles. No sólo podría hacerse en cooperación la elaboración de nuestros productos agrícolas, sino que también su venta en los mercados de la isla y del exterior. En la isla se han establecido algunas cooperativas para nuestros productos agrícolas. Dos de éstas, especialmente, están haciendo una labor magnífica: la cooperativa de cosecheros de vegetales — “Asociación Cooperativa de Vegetales” —, y la cooperativa para disponer de la producción algodonera en el noroeste de la isla — “Asociación Cooperativa de Venta de Frutos Menores” —. Ambas han tenido éxito en sus operaciones si tomamos en consideración las limitaciones impuestas por la falta de capital y el poco tiempo que tienen de estar funcionando. Las actividades de la Cooperativa algodonera incluyeron la tarea de desmotar la cosecha del año pasado y actualmente tiene a su cargo esta organización la única desmotadora que hay en la isla, recientemente adquirida por el Gobierno Insular de la empresa que disponía de la producción algodonera antes de formarse la cooperativa.

Otro aspecto de la gestión cooperativista es la obtención de las facilidades de crédito. El crédito necesario para la producción y la puesta en el mercado puede obtenerse más fácilmente y a menor interés a través de las cooperativas. En Puerto Rico donde prevalecen altos tipos de interés, esto representa una medida importante para disminuir el costo de la producción. Ya están funcionando en la isla algunas cooperativas, como la de colonos de caña y la de cosecheros de algodón, que consiguen de las agencias federales crédito a cortos plazos. Si se organizaran cooperativas para los agricultores de productos menores y abarcando la isla entera, el resultado sería una mayor diversificación de cultivos y un correspondiente incremento en las otras industrias. Cooperativas para la producción de productos agrícolas cosechados en tierras propiedad de la misma cooperativa, es sistema que aún no se ha intentado en la isla. Pero merece se le dé una oportunidad razonable. Probablemente, tales productos como la caña de azúcar que requiere fincas relativamente grandes, son los mejores adaptados para el cultivo de cooperativas de trabajadores que sean dueños colectivamente de la tierra. La eficacia de la producción en gran escala podría conservarse por una parte, mientras que por la otra, se realiza un gran bien social distribuyendo los ingresos equitativamente.

G. REQUISITOS NECESARIOS PARA EL MEJOR PLANEAMIENTO DE LA UTILIZACION DE NUESTROS RECURSOS AGRICOLAS

Debido a nuestros limitados recursos, en su mayoría agrícolas, y debido a la presión poblacional de la isla siempre en aumento, es urgente que se estudie cuidadosamente la mejor manera de utilizar esos recursos.

La pérdida de esfuerzo, resultante de un uso impropio de la tierra, puede remediarse en virtud de un sistema científico de planes con miras sociales. Puerto Rico nece-

sita cultivar tanta tierra como sea posible. Desde el punto de vista social no hay justificación alguna para que tierra que se pueda utilizar permanezca en barbecho. De igual forma, tierra plantada de productos para los que no es apta, significa un desperdicio que debe corregirse para lograr la tan necesaria eficacia en la producción.

Puerto Rico es campo virgen y prometedor para los individuos que se dediquen a planear su economía. El Plan Chardón, redactado por la Puerto Rican Policy Commission y base del actual programa de la P. R. R. A., es un paso en esta dirección y hace frente a la necesidad de una utilización más eficaz de nuestros recursos para beneficio del mayor número. Con este programa como base, los detalles pueden irse añadiendo y afinando con miras a estudiar y redactar proyectos específicos para industrias o regiones de la isla. Esta ha sido la labor de las diferentes divisiones de la P. R. R. A., especialmente de la División de Planes.

Desgraciadamente la isla necesita algunas facilidades básicas para un mejor estudio y utilización de sus recursos. Entre éstas son esenciales las siguientes:

- (1) Un buen mapa topográfico de Puerto Rico.
- (2) Terminación y Publicación del Estudio de Los Suelos de la Isla.
- (3) Estudio sobre la utilización de las tierras por municipalidades.
- (4) Estudio sobre explotación económica de fincas.

1. *El Mapa Topográfico:*

Este mapa será de gran utilidad para cualquier estudio que se hiciere en Puerto Rico. Un mapa con curvas de nivel y todos los detalles culturales del paisaje, es una base excelente para cualquier estudio o investigación en ingeniería, salubridad, condiciones sociales, utilización de la tierra, etc., etc. En la actualidad sólo aproximadamente sabemos cuál es la superficie total de nuestra isla. Las cifras fluctúan entre 3,400 millas cuadradas según datos del Departamento del Interior, 3,435 millas cuadradas según el Censo de Estados Unidos y 3,600 millas cuadradas según se propaga comúnmente en libros y publicaciones sobre Puerto Rico. La extensión de las subdivisiones políticas sobre las que existen datos de población y cultivos, es todavía más indeterminada e inexacta. Se puede asegurar sin temor a equivocarse, que la extensión y los límites de las diferentes municipalidades y barrios son más el resultado de cálculos peregrinos que de datos exactos. Varían considerablemente aún en los mapas oficiales. Por medio de un mapa topográfico dibujado a escala mayor se podría localizar las fincas y determinar su distribución. Con esto y los mapas de los suelos y utilización de tierras como base, se podría emprender una retasación general de Puerto Rico que diera como resultado una valoración más justa de la propiedad rural del país. Finalmente, la publicación del mapa topográfico serviría como base excelente y

nada costosa para un estudio de la utilización de las tierras en Puerto Rico.

La P. R. R. A. está trabajando actualmente en la preparación de un mapa fotográfico aéreo. Este trabajo, que se terminará según se espera dentro de ocho meses o un año, aportará datos de incalculable valor para la preparación del mapa topográfico. Se ha calculado que un buen mapa seccional con curvas de nivel de la isla podría hacerse luego a un costo aproximado de \$150,000.*

2. Estudio de los Suelos.

La División de Estudio de los Suelos de Estados Unidos, en colaboración con la Estación Experimental Insular, tiene casi terminado ya el estudio de nuestros suelos, sección por sección, para toda la isla. Ya se ha terminado la labor sobre el terreno y se calcula que el informe sea publicado dentro de un año. Es absolutamente necesario que se publique cuanto antes el informe final. En vista de la gran urgencia con que se necesita no se debería ahorrar esfuerzo para acortar este plazo.

Es innecesario decir que un buen mapa del suelo de Puerto Rico con su clave y descripción del tipo del terreno es la mejor ayuda para evaluar nuestros verdaderos recursos agrícolas. Cuando se calculen las diferentes áreas de terreno y se interprete su naturaleza, se podrá determinar con exactitud la extensión cultivable. Proyectos tales como las obras de regadío, el reajuste de los terrenos utilizables, la eliminación de las tierras marginales en el cultivo de productos agrícolas comerciales y la nueva distribución de los cultivos de acuerdo con la naturaleza del suelo y muchas otras actividades que exigen un detenido estudio de nuestros recursos agrícolas, harán buen uso del estudio de los suelos cuando se termine.

3. Estudio de la Utilización de las Tierras.

No disponemos de información exacta sobre la utilización de las tierras en Puerto Rico. Los informes de los Censos publicados sólo dan la extensión en acres por municipalidades, para algunos de los más importantes productos cosechados. Pero se desconoce la extensión exacta que ocupan las frutas así como los diferentes tipos de pasto. Aún en aquellos productos tales como la caña de azúcar, el café, el tabaco y los frutos menores, sobre los que se publican estadísticas de cultivo por municipalidades, es imposible situar con exactitud las divisiones que estos productos ocupan dentro de la municipalidad. Ni se puede, por otra parte, determinar con exactitud la concentración poblacional. Todos estos inconvenientes demuestran la necesidad de un estudio de utilización de las tierras por municipalidades para determinar exactamente el uso, agrícola o de otra índole, que se le dá a cada acre de terreno en Puerto Rico. Un mapa topográfico o aéreo a escala mayor es necesario como base para este estudio.

Tales estudios se han realizado en Estados Unidos y en Europa (especialmente en Inglaterra donde se acaban de terminar y publicar recientemente) y en todo caso los resultados han justificado la labor. Con los propósitos ya mencionados de ubicar los cultivos en sus áreas naturales de producción y con fines de revaluación y catastro, construcción de carreteras y otras obras públicas, y en fin, para cualquier otro cambio necesario, las actuales condiciones de utilización de las tierras deben estudiarse y catalogarse gráficamente. El mapa de utilización de las tierras así como el mapa topográfico y el de los suelos, serán representación real de las condiciones existentes y, como tales, absolutamente necesarios para cualquier programa que se intente en el futuro.

Teniendo a mano un buen mapa mostrando la topografía, carreteras y otras características culturales, no sería difícil completar un mapa de utilización de tierras bastante exacto y muy útil. Las facilidades ofrecidas por las carreteras y medios de transporte en un territorio de tan poca extensión como el nuestro facilitan la terminación de este estudio en breve tiempo y a un costo razonable.

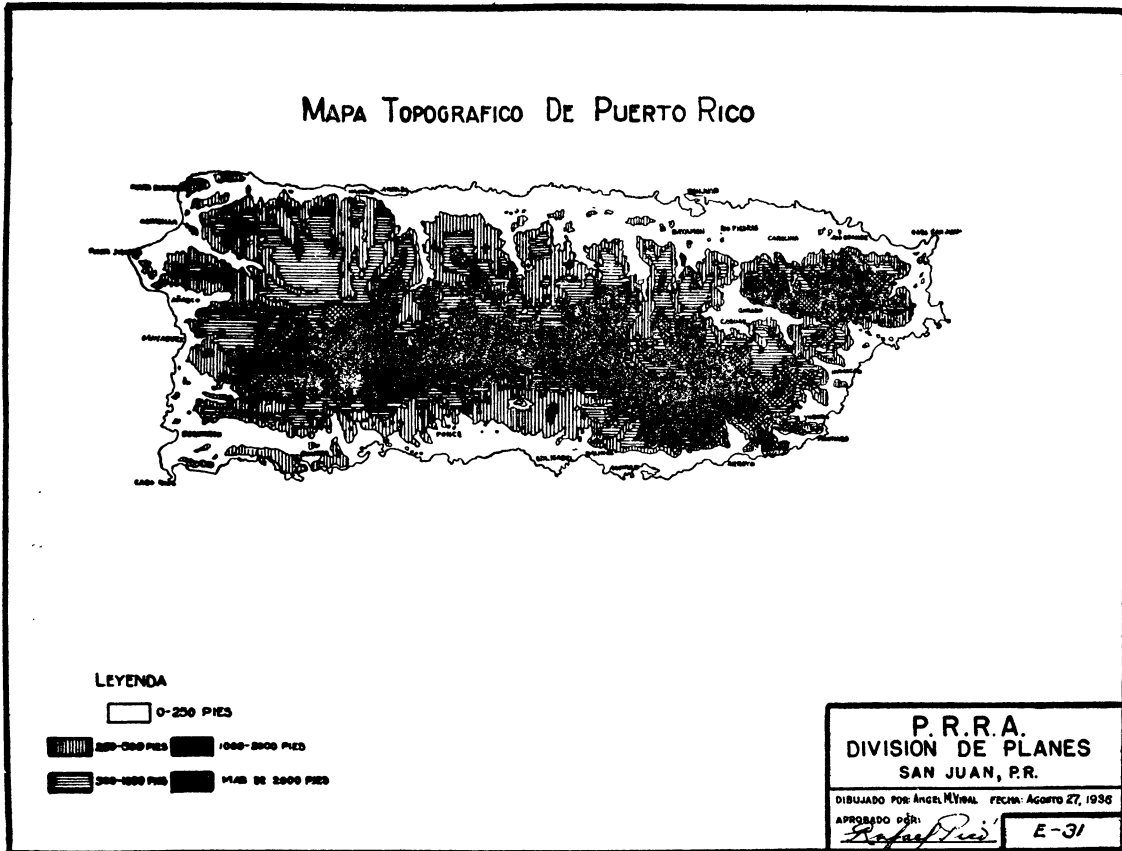
4. Estudio Sobre Explotación Económica de Fincas.

Además del mapa topográfico, estudios sobre suelos y utilización de tierras, deberá intensificarse el estudio de explotación económica de fincas que se está llevando a cabo por la División de Economía Agrícola de la Universidad de Puerto Rico. Es necesario averiguar las prácticas, la forma de organización y, en general, la serie de condiciones que motivan el éxito económico de ciertas regiones. Se ha descubierto que en algunas regiones dadas ciertas fincas operan con éxito pecuniario, mientras que, por el contrario, otras pierden dinero. El objeto del estudio de la administración de fincas no es otro que encontrar las razones de estas diferencias. Una vez conocidos los factores relacionados con el éxito económico se brindará este conocimiento a los agricultores por medio de agentes de instrucción.

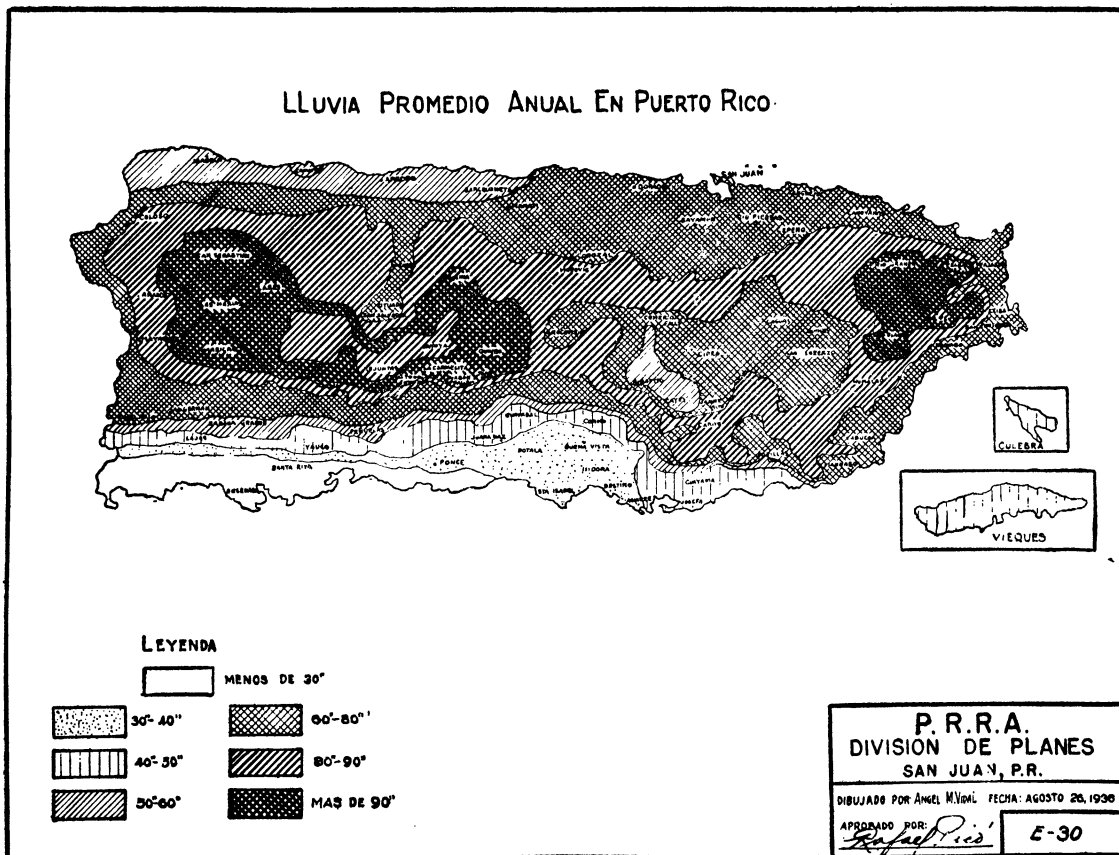
Los estudios investigativos sobre la explotación económica de fincas tienen un uso inmediato así como también un valor fundamental cultural. Por ejemplo, uno de estos usos inmediatos es el de extender a los agricultores la información necesaria para que sus empresas resulten un éxito. Otro objetivo, secundario pero más fundamental, sería el de descubrir la organización de las fincas en las diferentes regiones. Este conocimiento cuando se relaciona a estudios del ambiente geográfico nos lleva a determinar el tipo de organización más en consonancia con la región dada. Los estudios de administración de fincas, llevados a cabo durante un número de años, tienden a demostrar los efectos del tamaño, la intensidad de los cultivos y el aprovechamiento del trabajo sobre las ganancias resultantes. El problema de establecer las relaciones entre estos factores, es de vital interés para Puerto Rico pues se hace imperativo determinar las condiciones relacionadas con la mejor manera de administrar una finca con miras a la mayor

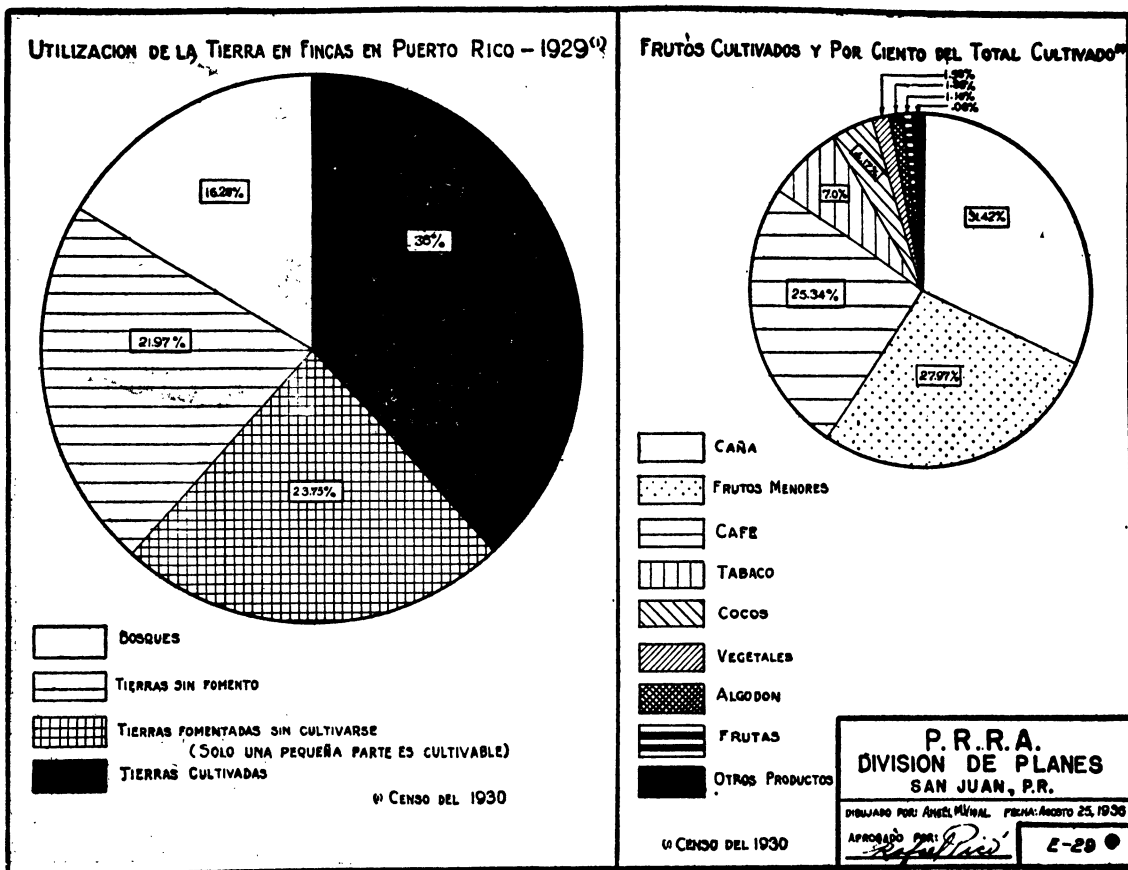
* Estimado según el Sr. M. L. Vicente, Jefe Inspector del Mapa Aéreo.

eficacia en la producción. Con este conocimiento a mano,lor de algunas medidas de reconstrucción agrícola que se estaríamos en mejores condiciones para justipreciar el va-proponen actualmente por diversas agencias.

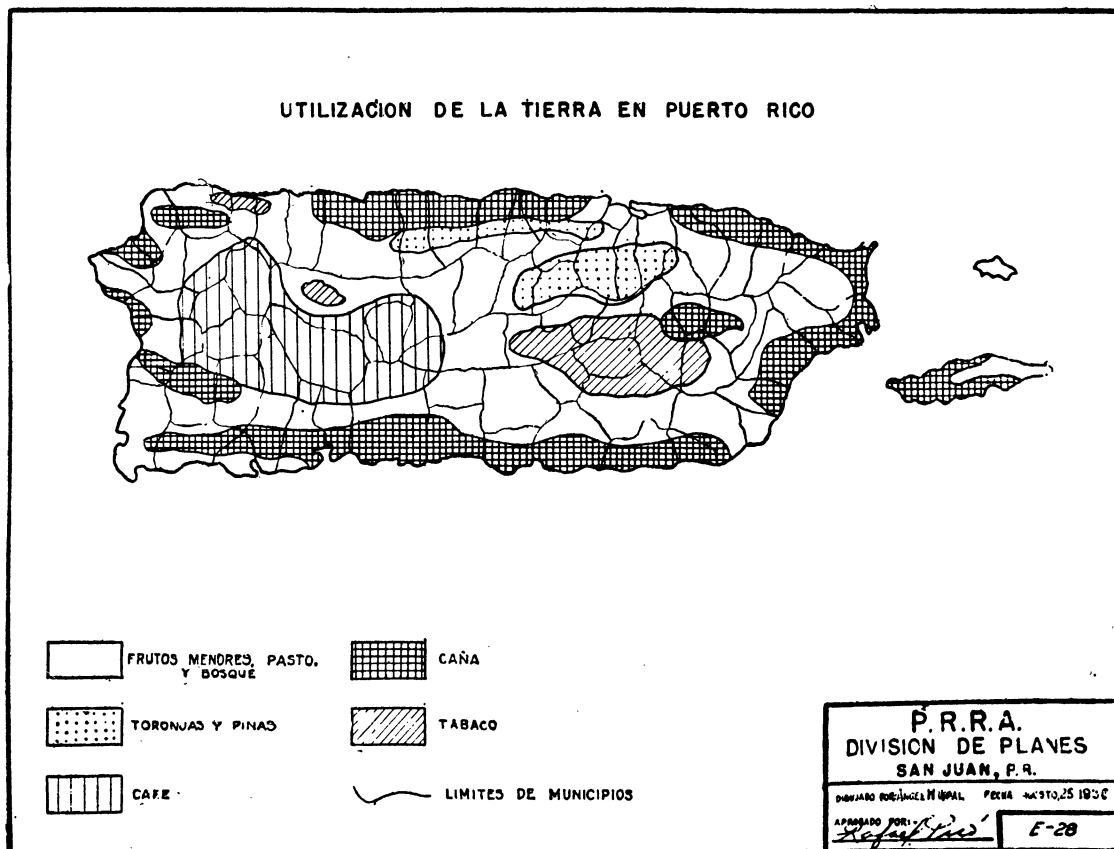


GR/FICA NO. 1

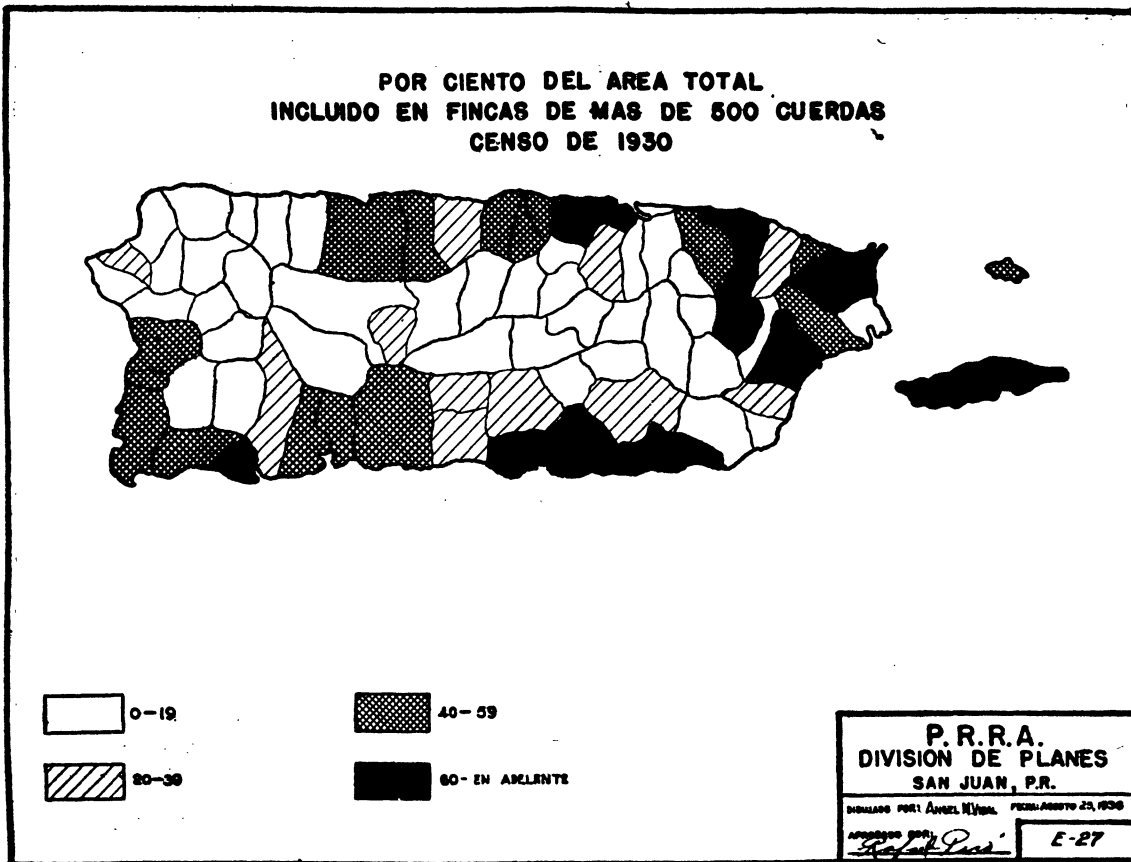




GRAFICA NO. 3



GRAFICA NO. 4



GRAFICA NO. 5

CUADRO NO. I.

DISTRIBUCION DE LA TIERRA EN PUERTO RICO E ISLAS
CONTIGUAS EN RELACION CON LA ALTURA*

	ACRES POR CIENTO	
0 a 250 pies	709,800	32.3
250 a 500 pies	502,000	22.7
500 a 1,000 pies	441,800	20.8
1,000 a 2,000 pies	378,600	17.2
2,000 a 3,000 pies	145,100	6.0
3,000 a 4,000 pies	19,500	.9
Más de 4,000 pies	1,400	.1
TOTAL	2,198,200	100.0

* Fuentes Informativas: Areas calculadas por el Servicio de Bosques, Departamento de Agricultura Federal, usando como base su mapa topográfico.

Vieques, Culebras, Mona, Desecheo y Caja de Muertos están incluidas.

CUADRO NO. II.

**ACRES DE TIERRA CULTIVADA POR PRODUCTOS Y ACRES DE TIERRA TOTAL Y FOMENTADA EN PUERTO RICO
COMPARADOS CON LA POBLACION TOTAL PARA LOS AÑOS DEL CENSO DESDE EL 1899 AL 1929***

(Preparado por el Profesor Rafael de J. Cordero, Consultor de la División de Planes).

NUMERO DE ACRES			
1899	1909	1919	1929

CULTIVOS:

Caña de Azúcar	72,146	145,433	227,815	237,758
Tabaco	5,963	22,142	39,068	52,947
Café	197,031	186,875	193,561	191,712
Habichuelas	(1)	20,652	34,907	40,902
Maíz	18,093	56,640	58,785	70,217
Batatas y ñames	51,465	(1)	31,457	47,616
Otros cultivos (2)	133,291	110,931	74,971	115,490
Area total cultivada	(3)477,987	(3)542,675	(3)660,564	(3)756,642
Población	953,243	1,118,013	1,299,809	1,543,913
Tierra Cultivada per cápita .....	.50	.49	.51	.49
Tierra Fomentada	(1)	1,570,304	1,303,547	1,222,284
Tierra Fomentada per cápita	—	1.40	1.00	.79
Area total	2,198,400	2,198,400	2,198,400	2,198,400
Area total per cápita	2.31	1.97	1.69	1.42

* Fuentes Informativas: Informes del Censo.

(1) No se insertan separadamente.

(2) Incluye frutas, algodón, granos no enumerados, yerbas, vegetales, y otros frutos menores.

(3) Los totales no son compatibles. El área en frutas está basada en las tasaciones oficiales; el área sembrada en guineos se incluye en el 1899 solamente.

CUADRO NO. III.

TIERRA INCLUIDA EN FINCAS CLASIFICADA DE ACUERDO CON EL TAMAÑO DE LA FINCA*

1930 — 1920 — 1910

Tamaño de las Fincas	1930		1920		1910	
	Acres Totales	%del Total	Acres Totales	%del Total	Acres Totales	%del Total
0 — 19	278,935	14.1	215,222	10.6	257,922	12.4
20 — 49	264,712	13.4	255,199	12.6	268,234	12.9
50 — 99	226,464	11.4	234,993	11.1	250,691	12.0
100 — 499	341,873	27.4	600,500	29.7	645,345	31.0
500 o más	867,490	33.7	716,490	36.0	662,970	31.7
TOTAL	1,979,474	100.0	2,022,404	100.0	2,085,162	100.0

* Fuente Informativa: Censo de los Estados Unidos.

CUADRO NO. IV.

INFORMACION SOBRE LAS CUATRO CORPORACIONES AZUCARERAS MAS IMPORTANTES DE PUERTO RICO

CORPORACIONES	Acres Poseídos *	Acres Arrendados *	Acres Totales Trabajados *	Producción de Azúcar por Toneladas **	Por Ciento del Total Producido en P. R. **	Ganancias Netas 1934 - 35*
South P. R. Sugar Co.	(1) 50,000	—	50,000	96,670	12.67	\$1,755,983 (3)
Central Aguirre Associates	22,000	17,000	39,000	111,450	14.62	1,598,097
Fajardo Sugar Co. of P. R.	(2) 25,613	12,000	37,613	81,423	10.68	1,635,092
Eastern Sugar Associates	31,000	17,000	48,000	81,423	10.68	428,188
T O T A L	128,613	46,000	174,613	370,974	48.66	\$5,377,360

* Fuente Informativa: Farr & Co.: "Manual of Sugar Companies" — 1935, con las excepciones indicadas.

** Fuente: "Thirty-Fifth Annual Report of the Governor of Puerto Rico". — 1935 — Exhibit No. 40 - La producción de los centrales fué agrupada de acuerdo con la posesión de los mismos. La producción total de azúcar en P. R. durante el 1935 ascendió a 762,400 toneladas.

(1) Poseídos y arrendados de acuerdo con Clark. "P. R. and Its Problems" — Página No. 643.

(2) Incluye 10,613 acres pertenecientes a la Loíza Sugar Co., una subsidiaria, según informa Diffe: "P. R., a Broken Pledge".

(3) Citado en el "Wall Street Journal" — August 28, 1936.

R E S E R V A D O

NOV 16 1936

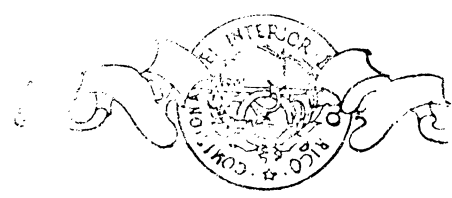
REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO



Camino "Gerama", de San Germán.

Octubre, 1936

Año XIII



Número X

PORTO RICO LINE

VAPORES CORREOS AMERICANOS

El más eficiente y rápido servicio de vapores entre New York y Puerto Rico para el transporte de pasajeros y carga.

Preferido por su experiencia durante 40 años de servicio sin interrupción.

Para informes diríjase a:

THE NEW YORK AND PORTO RICO STEAMSHIP COMPANY

708 Canal Bank Building, New Orleans, La.

Foot of Wall Street, New York, N. Y.

Muelle No. 1, Tel. 671. — San Juan, Puerto Rico

BULL LINES

SEVICIO SEMANAL DE CARGA
NEW YORK-PUERTO RICO Y VICEVERSA
SERVICIO REGULAR DE PASAJEROS
Y CARGA

BALTIMORE-PUERTO RICO Y VICE-VERSA
PUERTO RICO-NORFOLK Y PHILADELPHIA
SERVICIO INTERANTILLANO

Pasaje y Carga

PUERTO RICO — SANTO DOMINGO
(UNICO SERVICIO BISEMANAL DE MUELLE
A MUELLE)

SERVICIO SEMANAL ENTRE PUERTO RICO
E ISLAS VIRGENES

BULL INSULAR LINE INC.

Ponce

Mayagüez

Arecibo

MUELLE NO. 3.

TEL. 2060

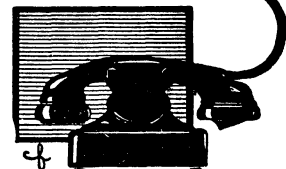
SAN JUAN



POR
TELÉFONO
LAS MILLAS
SE MIDEN
EN MINUTOS

*La distancia
más corta en-
tre dos puntos
es la Larga
Distancia*

USE LARGA DISTANCIA



PORTO RICO TELEPHONE COMPANY

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Director:

RAMON GANDIA JR.

AÑO XIII

OCTUBRE DE 1936

N O. X.

S U M A R I O

Problemas Tarifarios de Puerto Rico

Por Darwin DeGolia (Director de Investigaciones de la PRERA) Traducido y anotado por A. J. Colorado 1421

El Uso del Alcohol como Carburante para Motores

Por A. Rodríguez Géigel, Ph. D. (Jefe División de Industrias Agrícolas. Departamento de Agricultura y Comercio 1429

Problems in the Origin of Manganese (continued)

By Margaret Frances Harper 1436

*Servicio de Riego de la Costa Sur y Utilización de
de las Fuentes Fluviales (continuación)*

Por Antonio Luchetti, Ingeniero Jefe 1440

Necrología 1442





**STATEMENT OF OWNERSHIP, MANAGEMENT, CIRCULATION, ETC.,
REQUIRED BY THE ACT OF CONGRESS OF AUGUST 24, 1912**

Of "REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO", published monthly at
San Juan, Puerto Rico, for October 1936.

State of Puerto Rico.
County of Puerto Rico.

Before me, a Notary Public in and for the State and county aforesaid, personally appears Ramón Gandía Jr., who having been duly sworn according to law deposes and says that he is the owner of the REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO" and that the following is, to the best of his knowledge and belief, a true statement of the ownership, management (and if a daily paper, the circulation, etc.,) of the aforesaid publication for the date shown, in the above caption, required by the Act of Congress of August 24, 1912, embodied in section 413, Postal Law and Regulations, printed on the reverses of this form, to wit:

1. That the names and addresses of publisher, editor, managing editor, and business manager are:

Publisher: Ramón Gandía Jr., P. O. Box 1324, San Juan, P. R.
Editor: Ramón Gandía Jr., P. O. Box 1324, San Juan, Puerto Rico.
Managing Editor: Ramón Gandía Jr., P. O. Box 1324, San Juan, Puerto Rico.
Business Manager: Ramón Gandía Jr., P. O. Box 1324, San Juan, Puerto Rico.

2. That the owner is: (If owned by a corporation, its name and address must be stated and also immediately thereafter the names and addresses of stockholders owning or holding one per cent or more of total amount of stock. If not owned by a corporation, the names and addresses of the individual owners must be given. If owned by a firm, company, or other unincorporated concern, its names and addresses, as well as those of each individual member, must be given).

Ramón Gandía Jr., P. O. Box 1324, San Juan, Puerto Rico.

3. That the known bondholders, mortgages, and other security holders owning or holding one per cent or more of total amount of bonds, mortgages, or other securities are: (If there are none, so state).

NONE.


4. That the two paragraphs next above, giving of the owners, stockholders, and security holders, if any, contain not only list of stockholders and security holders as they appear upon the books of the company but also, in cases where the stockholders or security holders appear upon the books of the company as trustee or in any other fiduciary relation the name of the person or corporation for whom such trustee is acting, is given, also that the said two paragraphs contain statements embracing affiant's full knowledge and belief as to the circumstances and conditions under which stockholders and security holders who do not appear upon the books of the company trustees, hold stock and securities in a capacity other than that of bona fide owner; and this affiant has no reason to believe that any other person, association or corporation has any interest direct or indirect in the said stock bonds, or other securities than as so stated by him.

(Signed) RAMON GANDIA JR.

Sworn to and subscribed before me this 2 day of Oct., 1933.

(Seal)

RAUL G. MENDEZ



REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de Puerto Rico para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Públicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior.

OFICINAS:
Departamento del Interior.
San Juan, P. R.

Director:
RAMON GANDIA JR.

SUSCRIPCION ANUAL
\$6.00

Entered as second class matter at San Juan, P. R. Jan. 2, 1924 at the Post Office under the Act of March 3, 1879.

AÑO XIII

OCTUBRE DE 1936

N O. X.

PROBLEMAS TARIFARIOS DE PUERTO RICO

Por *Darwin DeGolia*,
(Director de Investigaciones Tarifarias de la PRERA)
(Traducido y anotado por *A. J. Colorado*)

I. — *Resúmen Histórico* —

En el año 1898 cuando Puerto Rico pasó a manos de Estados Unidos, ambos eran países eminentemente agrícolas. La agricultura era la única fuente de riqueza de Puerto Rico y la más importante aún de Estados Unidos. Pero ya había comenzado el tremendo desarrollo industrial que llegaría a su período máximo en 1920, elevando a Estados Unidos a una posición preeminente entre las naciones, industriales y convirtiéndolo de deudor en acreedor internacional. Puerto Rico, empero, estaba destinado —y mentes sagaces así lo han debido comprender— a continuar siendo un país agrícola y deudor. Más adelante nos ocuparemos de este punto: lo que nos importa destacar aquí es que la era de los altos aranceles protectores de la industria —luego aplicados también a la agricultura— había justamente comenzado en Estados Unidos. A pesar de ser país enteramente agrícola, Puerto Rico distaba mucho de suplir sus propias necesidades, aún aquellas de la alimentación; el rendimiento de la isla consistía mayormente en productos para venta en los mercados europeos o para el consumo en Estados Unidos. Para cubrir sus necesidades de artículos y productos industriales el país dependía casi exclusivamente de los mercados exteriores. No podía de-

rivar ventaja alguna de un alto arancel sobre artículos manufacturados, ya que carecía de industrias locales que necesitasen protección. Aranceles mínimos o ausencia de éstos era lo que demandaba la isla para facilitar la importación de artículos de consumo al más bajo precio, reduciendo así tanto el costo de la vida como el de la producción.

Sólo por el hecho de que el 1898 marcó el momento de transición entre dos regímenes, además de un resurgimiento social y económico para Puerto Rico, era la coyuntura indicada para llevar a cabo un estudio concienzudo de la situación económica y del futuro desarrollo del país. Otros factores, empero, militaban abiertamente en aquel entonces contra el sereno raciocinio. En primer lugar, la situación política en Puerto Rico era confusa. En segundo término, las circunstancias eran anormales en Estados Unidos, nación que emergía victoriosa de una guerra y, por lo mismo, falta del sentido de la ponderación en el pensar o en el actuar. En tercera instancia, la norma del Imperialismo había sentado sus reales en Europa; el ejemplo que se ofrecía a la joven nación norteamericana que completaba su primer hazaña ultramarina, no era otro que el de un forcejeo mundial por adquirir dominios coloniales, incitando en parte por el orgullo nacional y en parte por exigencias industriales de mercados. Cualquier cosa que no fuere la estricta protección del mercado colonial para los

productos de la metrópoli, hubiera sido considerada por los hombres de estado de la época como inconsistente con la finalidad de la conquista. Si en algunas colonias se mantuvo el libre intercambio, fué como resultado inevitable de especiales condiciones que así lo exigían o lo hacían conveniente, nunca como resultado de una actitud de comprensión económica o social. En tales circunstancias, no es de extrañarse que Estados Unidos no dedicare mayor atención a la economía de sus nuevas posesiones. Cuarto, y quizás lo más importante, no existe constancia alguna ni de Puerto Rico ni del continente, pidiendo consideraciones especiales para las necesidades tarifarias de la isla, ni consta tampoco que se elevare protesta o queja alguna al ponerse en vigor la tarifa norteamericana. Sin duda alguna, contribuyeron a esta inadvertencia dos consideraciones halagüeñas: (1) la admisión sin trabas de los productos de Puerto Rico al inmenso y rico mercado de Estados Unidos; (2) el deseo de los negociantes norteamericanos de venir a la isla con su capital, agradable contrapelo al usual procedimiento español de embarcar las ganancias para España en lugar de reinvertirlas en la localidad. (1)

En esta forma, Puerto Rico quedó incluido dentro del arancel de Estados Unidos, y se le aplicaron los tipos contributivos de la ley Dingley de 1897. Esta asimilación fué la causa más significativa de que el comercio de la isla se traspasara casi en su totalidad al continente, si bien es cierto que otros dos factores —seis años de preferencia comercial y la proximidad geográfica— tuvieron su efecto. Se le concedió a España un período de libre intercambio con su ex-colonia, pero la Península tenía pocas exportaciones que ofrecer y una vez roto el monopolio que mantenía sobre las vías comerciales, comenzó a menguar rápidamente su comercio hasta perder toda importancia.

La ley del Congreso que determinaba el gobierno inicial de Puerto Rico bajo la bandera americana fué el Acta Foraker del 12 de abril de 1900. Sus disposiciones arancelarias eran como sigue:

- (1) Las importaciones de países extranjeros a Puerto Rico habrían de estar sujetas a los mismos derechos aduaneros que pagaran al entrar en Estados Unidos, bajo la tarifa de Estados Unidos de acuerdo con las siguientes modificaciones:
 - (a) El café en grano o molido, importado por Puerto Rico de cualquier país extranjero pagaría un derecho de 5 centavos por libra (en vez del tipo anterior de 3 cts.) para proteger el entonces producto principal del país.

(1) N. del T. No existen datos exactos sobre la cantidad de riquezas que emigraba de nuestro país en tiempo de España, ni de la que emigra ahora; sin embargo, un cálculo aproximado nos indica que en los últimos 38 años no menos de \$150,000,000 han salido de Puerto Rico por la vía de las corporaciones absentistas en forma de ganancias e intereses. Este problema jamás tuvo en tiempos de España las proporciones que tiene ahora.

- (b) De acuerdo con el artículo XIII del tratado de paz con España, todas las obras científicas, literarias y artísticas españolas, no subversivas del orden público en Puerto Rico, se admitirían libre de gravámenes durante 10 años a partir del 11 de abril de 1899.
- (2) Todos los productos de Puerto Rico exportados a Estados Unidos y todos los productos de Estados Unidos importados a Puerto Rico, deberían ser admitidos luego del pago del impuesto de rentas internas del país de destino, más 15% de los derechos cargados a iguales géneros importados de países extranjeros, con las siguientes excepciones:
 - (a) Artículos, excepto café, no gravados por las leyes tarifarias de Estados Unidos y todos los artículos admitidos a Puerto Rico libre de derechos bajo la tarifa de aquí en adelante manejada por la Administración militar en Puerto Rico, cuando se importaren de Estados Unidos.
 - (b) Cuando la Asamblea Legislativa Puertorriqueña constituida bajo la presente ley haya redactado y puesto en efecto un sistema de tributos locales para cubrir las necesidades del gobierno de Puerto Rico y haya notificado al efecto al Presidente, todas las importaciones a Puerto Rico de Estados Unidos y todas las importaciones de Estados Unidos a Puerto Rico entrarán libre de derechos.
 - (c) Bajo ninguna circunstancia deberá cobrarse impuestos después del 1.º de mayo de 1902, sobre artículos importados a Estados Unidos de Puerto Rico, o a Puerto Rico de Estados Unidos.
- (3) El ingreso neto de los derechos cobrados sobre importaciones a Puerto Rico y el ingreso bruto de las contribuciones e impuestos cobrados en Estados Unidos a productos importados de Puerto Rico quedarán para uso del gobierno y a beneficio de Puerto Rico; al principio estarán bajo custodia, en manos del Presidente, como fondo en fideicomiso y luego, tan pronto se organizare el gobierno de Puerto Rico, pasarán a manos de éste.
- (4) Las leyes de Estados Unidos restringiendo el cabotaje a barcos norteamericanos se harán extensivas a Puerto Rico.
- (5) No se impondrán derechos de exportación a Puerto Rico.

Por la ley del 29 de abril de 1902, el Congreso acordó el reembolso de los derechos pagados en Puerto Rico sobre artículos importados de Estados Unidos desde el 11 de abril de 1899, (el día de la proclamación del tratado con España) hasta el 1.º de mayo del 1900. Por ley del 3 de mayo de 1903, el Congreso acordó, además, que se hiciera

similar reembolso de los derechos pagados durante el mencionado período sobre importaciones de productos puertorriqueños a Estados Unidos.

Estas medidas se aprobaron con objeto de dar valor efectivo al fallo de la Corte Suprema que negaba la aplicación de los derechos especificados por la tarifa Dingley a las importaciones a Estados Unidos (importaciones de las posesiones insulares) y que dejaba en duda la validez de los impuestos recaudados en las posesiones insulares bajo la autoridad de la administración militar que siguió a la proclamación de la paz con España.

El 4 de julio de 1901 la Asamblea Legislativa de Puerto Rico aprobó una resolución conjunta notificando al Presidente el establecimiento de un sistema de rentas internas adecuado a las necesidades financieras de Puerto Rico y el 25 de julio de 1901, el Presidente McKinley publicó una proclama anunciando que se había establecido el libre cambio entre Estados Unidos y Puerto Rico.

A partir de este punto y en todo lo que resta de este estudio, es necesario considerar el efecto de la tarifa sobre dos factores muy diferentes y divergentes: primero, la exportación de los productos puertorriqueños para el mercado, y segundo, la importación de artículos alimenticios y de manufactura. Lo que sigue de este informe es, en general, una tentativa para evaluar estos efectos simultáneos. Delinear este desarrollo con minuciosidad a través de la historia económica de Puerto Rico desde el 1898 hasta el presente, no ayudaría esencialmente el propósito de determinar lo que deba hacerse ahora y en el futuro en vista de la situación actual; por lo tanto lo examinaremos brevemente.

Digresión

Considerando esta coyuntura como el punto divergente donde las dos fases del estudio se apartan, es conveniente definir estos dos ramales claramente. En primer lugar, sólo tomaremos en cuenta de aquí en adelante, el comercio exterior o ultramarino de Puerto Rico, a no ser que específicamente se haga mención del comercio local. En segundo lugar, este comercio externo queda dividido en dos clasificaciones: exportación (1) e importación. Cada una de éstas, se divide a su vez en dos subclases. No sólo las clasificaciones principales sino cada una de las subclases necesitan ser consideradas aparte.

MOVIMIENTO COMERCIAL DE LA ISLA (al exterior)

(Incluyendo las exportaciones y el movimiento hacia Estados Unidos)

- I- Productos cosechados o producidos en la Isla:
Caña de azúcar

(1) Toda vez que el comercio entre EE. UU. y Puerto Rico no puede propiamente clasificarse como "importaciones" y "exportaciones", estos dos términos se reservan para el comercio entre la isla y el extranjero, y usaremos el término "movimiento" al referirnos al comercio entre Estados Unidos y Puerto Rico.

Mieles
Alcoholes
Ronos
Tabaco
Cigarros
Toronjas
Piñas
Vegetales
Café
Productos menores

- II- Labores de aguja, no productos verdaderos de la isla, sino productos propiedad de los norteamericanos enviados a Puerto Rico para ser elaborados aquí.

MOVIMIENTO COMERCIAL DE LA ISLA (importación)

(Incluyendo tanto las importaciones como el movimiento desde Estados Unidos.)

- I- Alimentos (que incluye la gran mayoría de las exigencias nutritivas de la Isla.)
II- Artículos manufacturados de todas clases, que las exigencias industrias del país no pueden suplir.

Movimiento Comercial hacia el exterior

El grupo I consiste casi totalmente de productos agrícolas. La elaboración que se hace en la isla —tal como la de caña de azúcar en azúcar cruda, despalillado y curado del tabaco, empaque de toronjas,— deberá considerarse como proceso necesario para la economía en los embarques más que como manufactura propiamente dicha. Existen algunas pequeñas industrias manufactureras que embarcan parte de su producción al continente —sombreros de paja (mayormente de paja china importada), trajes de hombre para el verano, hechos de algodón, tallado de piedras preciosas para usos industriales— y que no son industrias agrícolas, sino que importan la mayoría o la totalidad de la materia prima; éstas carecen de importancia en la economía del país. Podemos, por lo tanto, concluir para todos los efectos prácticos, que las únicas exportaciones de la isla son los productos brutos de su suelo.

El grupo II es el renglón de labores de aguja. El paño de que se hace esta mercancía, propiedad de establecimientos continentales, se importa a Puerto Rico —corrientemente cortado ya o en forma de trajes terminados, salvo en lo que respecta a la labor de aguja— para coserse aquí y para bordarse, calarse, etc. Los dueños de la mercancía pagan los servicios de los trabajadores de aguja en Puerto Rico y de los contratistas que se encargan de los embarques aquí. De manera, pues, que este renglón, a pesar de estar incluido en las estadísticas como movimiento de mercancías hacia el exterior no puede considerarse como tal en puridad, toda vez que no es empresa o gestión insular y las ganancias que reporta no se quedan en Puerto Rico. Deberá, pues, considerarse este comercio como mera venta de servicios, y los fondos pagados por tales servicios como resultado de una exportación invisible.

Movimiento comercial hacia Puerto Rico

La división de estos productos en dos clasificaciones no es procedimiento obligado y se hace sólo para señalar la importancia de los artículos alimenticios. Así, el grupo I comprende todos los renglones alimenticios —excepto azúcar y frutas cítricas,— principalmente y atendiendo a su cantidad, aquellos que componen el grueso de la dieta de las clases pobres: arroz, habichuelas, bacalao, carne de cerdo y manteca, productos de enlatado. El grupo II comprende un gran número de renglones manufacturados y semi-manufacturados, tanto artículos de producción como de consumo, e incluye tejidos y ropa, materiales de construcción, productos derivados del petróleo, medicinas y productos químicos, maquinaria, vehículos y artículos especiales. Para suplirse de los artículos comprendidos en los grupos I y II, la isla ha dependido siempre como en la actualidad, de fuentes ultramarinas.

Para la adquisición de estas mercancías esenciales salen de Puerto Rico anualmente millones de dólares y deberá mantenerse, por lo tanto, un correspondiente afluir de fondos hacia adentro que la isla realiza con la venta de sus productos. Muy pocos territorios del mundo dependen en tan alto grado de su comercio exterior como Puerto Rico.

Toda vez que la mayor parte de las mercancías que recibe Puerto Rico no son en realidad importaciones sino mero movimiento de artículos desde el continente, que no pagan tributos, el arancel afecta su costo sólo indirectamente. La alta tarifa protectora de Estados Unidos representa, en general, la diferencia entre el precio de costo más transporte de un artículo extranjero en Estados Unidos y el precio de un artículo similar producido en Estados Unidos. El tributo pagado representa, pues, la diferencia entre el precio en el mercado mundial y el precio dentro de la tarifa norteamericana.

Puerto Rico compra sus artículos en el continente porque los obtiene allí a menor precio que lo que los obtendría en caso de importarlos de países extranjeros, obligados a pagar el gravamen arancelario. Puerto Rico, por lo tanto, paga al productor norteamericano la cantidad que el arancel añade a los productos, (1) y toda vez que las mercancías recibidas no son necesariamente de superior calidad que aquellas que pudieren comprarse a menor precio en mercados extranjeros baratos, la tarifa representa, en cierta forma, un tributo que Puerto Rico paga a la agricultura y a la industria continental.

La cenación anterior indudablemente está sujeta a muchas modificaciones, que no trataremos de examinar en esta coyuntura. Deberá tenerse presente, sin embargo, los siguientes datos primordiales: (1) que prácticamente

(1) No siempre la cantidad que el arancel añade al precio de los productos es igual al gravamen nominal arancelario. El gravamen efectivo puede fluctuar desde cero hasta el total del tipo arancelario, de acuerdo con las condiciones de mercado y precios prevalecientes en E.E. UU. y en los mercados extranjeros.

Puerto Rico depende de fuentes exteriores para la adquisición de todas las mercancías que consume y de un movimiento comercial de mercancías hacia el exterior con cuyo producto paga por los artículos que obtiene; (2) que el arancel norteamericano aumenta considerablemente el precio que Puerto Rico paga por las mercancías que recibe ya vengan éstas de Estados Unidos o de países extranjeros.

La "alta" tarifa Dingley de 1897 estaba en vigor cuando se llevó a cabo la ocupación de Puerto Rico. Sin embargo, el país estaba ya claramente destinado a un futuro de país productor de azúcar, cuando en el año 1900 el impuesto sobre el azúcar de Puerto Rico quedó reducido en un 85%, y al año siguiente este producto se admitió libre. A pesar de que en 1902 el impuesto sobre los azúcares de Filipinas fué reducido en un 25%, y al siguiente año se le concedió a Cuba una preferencia de 20%, el efecto de estos cambios, si bien limitó en correspondiente proporción el beneficio efectivo que recibía Puerto Rico, no paralizó el desarrollo de la industria azucarera.

En 1909, la Tarifa Dingley fué reemplazada por la ley Payne, que aumentó el tipo contributivo en general —elevando a su vez el costo de la vida en Puerto Rico— pero no aumentó los beneficios azucareros. Antes por el contrario, una disposición especial admitía libre 300,000 toneladas de azúcar de Filipinas. Hubo, sin embargo, pequeños aumentos en los rones y la piña al natural. El más conveniente de estos para Puerto Rico fué un aumento de un 10% en los impuestos sobre tripa de tabaco despalillado.

Los beneficios de la Tarifa Underwood de 1913 duraron poco para los consumidores puertorriqueños. Redujo esta ley arancelaria el tipo en los renglones de manufactura, pero las naciones industriales de Europa —que hubieran podido brindar a Puerto Rico el beneficio de precios más bajos— se enfrascaron pronto en la Guerra. Resultados casi equivalentes a los que hubiera traído la reducción de los precios, empero, se produjeron gracias al aumento en el precio del azúcar: de \$63 la tonelada en 1914 a \$93 en 1915, \$108 en 1916 y hasta \$236 en 1920 —y con este auge vino una prosperidad que Puerto Rico no había conocido antes ni ha vuelto a conocer desde entonces. Sus resultados fuesen fueron una excesiva dedicación al azúcar, con infinidad de centrales moliendo a toda producción y el cultivo intenso de grandes extensiones de tierra marginal. (1) Durante este período el azúcar de Filipinas se admitió libre de gravamen y por breve tiempo tal parecía que todos los azúcares habían de disfrutar de aquellos privilegios, mas aquella parte de la ley Underwood que así lo disponía, fué derogada cuatro días antes de entrar en vigor, toda vez que Estados Unidos se unió también al conflicto mundial.

(1) N. del T. La frase "tierra marginal" es traída directamente del inglés y significa tierra poco adecuada por su naturaleza para el cultivo de la caña. Su rendimiento es menor que el de tierras especialmente aptas para la producción cañera.

En 1921 una ley arancelaria de emergencia restauró las altas tarifas. Como acababa de terminar su año más próspero, sin embargo, Puerto Rico no sintió seriamente sus efectos; para este tiempo la isla estaba dedicada a la caña como su producto No. 1. La ley Fordney-McCumber de 1922 levantó la más alta muralla tarifaria elevada hasta entonces por Estados Unidos, pero como elevaba también la protección del azúcar a nuevas alturas de más de 1 3/4 centavos por libra y produjo precios de \$130 por tonelada para Puerto Rico en 1923 y de \$128 en 1924, fué recibida como una bendición del cielo. Se aumentó el tipo tarifario sobre piñas frescas y enlatadas, miel y melao, se restauró el tipo de 1 centavo por libra en las toronjas y aun los cocos, hasta entonces olvidados y por lo tanto libres, recibieron una protección de medio centavo por unidad.

Ya en el 1925, cuando el azúcar había descendido a \$93 tonelada, los males de la deflación de la post guerra se dejaban sentir en Puerto Rico. El volumen de producción industrial aumentaba en todas partes mientras bajaban los precios mundiales de los artículos manufacturados y con éstos descendían también los precios de la agricultura (en lo que respecta a los productos de la isla). Si bien fué cierto que el precio de los alimentos y artículos manufacturados descendió algo, no lo es menos que también disminuyeron y en mayor proporción los fondos que afluían a la isla. En un esfuerzo por contrarrestar los efectos de la baja en el precio del azúcar, Puerto Rico aumentó su producción para mantener así el total de ingresos, con tan mala suerte que en el 1932 se produjo la cosecha más grande —cerca de un millón de toneladas— al precio más bajo de \$60 por tonelada, a pesar de la Tarifa Hawley-Smoot que le daba el margen más grande de protección —2 cts. por libra— en relación con Cuba. Al mismo tiempo, el estímulo de una mayor protección —medio centavo adicional sobre las toronjas y casi el doble del tipo en mieles y piñas frescas— fracasó sin poder mantener ni siquiera una condición tolerable en la agricultura puertorriqueña. Durante este período también, los servicios de labores de aguja que la isla vendía a los manufactureros quedaban protegidos por un tipo tarifario que promediaba un noventa por ciento del valor de la mercancía. Evidentemente, el secreto de la prosperidad de Puerto Rico consistía en mantener una tarifa alta.

Durante los 37 años de ocupación, Estados Unidos se ha transformado de país eminentemente agrícola en país industrial de primera magnitud. Mientras tanto, Puerto Rico ha continuado siendo un país esencialmente agrícola. Los 15 mismos renglones que en 1897 comprendían virtualmente todas las exportaciones de la isla o sea su producción, constituyen hoy día el 95 por ciento de la producción actual. Es de gran significación el hecho de que la naturaleza de los productos de Puerto Rico no ha cambiado apreciablemente en los últimos 37 años. Mientras la tarifa, aplicada tanto al continente como a la isla, se ha ido mol-

deando para ajustarse a la creciente industrialización de Estados Unidos, a Puerto Rico, que no demanda tipos tarifarios altos en mercancías que no produce, se le han impuesto, no obstante, estos tipos y a pesar de que la protección otorgada ha tendido a nivelar en parte la situación, el problema económico del país continúa empeorando.

II.

COMERCIO ULTRAMARINO

Por mucho que insistamos sobre el punto no lograremos nunca exagerar el estado de completa dependencia en que se encuentra el comercio de Puerto Rico con otros territorios exteriores. El propósito de este apartado es estudiar el comercio exterior de la isla para el año fiscal 1933-34, con el análisis y las rectificaciones de las estadísticas aduaneras que se consideran necesarias para un estimado exacto de su volumen y la importancia relativa de sus renglones.

Las estadísticas básicas usadas son las del Departamento de Comercio de Estados Unidos, compiladas por el Servicio de Aduanas, y los distintos reajustes hechos quedan explicados más abajo con referencia a la línea en la siguiente Tabla No. 1.

Movimiento Comercial de Puerto Rico A Otros Territorios

Línea 1— Valor del total de embarques a Estados Unidos continentales.

Línea 2— Los renglones de labores de aguja no pueden considerarse producto verdadero del país. La mayor parte de la tela usada en su confección es propiedad del empresario en Estados Unidos, y se envía desde allá, casi siempre en cortes, a los agentes de la isla. Estos agentes contratan los obreros que efectúan las varias labores de aguja. Las ganancias que produce el negocio quedan a beneficio de los dueños continentales. Puerto Rico se limita a vender un servicio. El valor declarado de la mercancía no representa, por lo tanto, en forma alguna un ingreso de Puerto Rico. Es necesario eliminarlo, pues, de la lista de exportación *visible*. La compensación debida queda hecha después cuando estimamos el volumen de los pagos por servicios y lo incluimos entre los renglones de ingresos "*invisibles*".

Una segunda excelente razón para eliminar los embarques de labores de aguja del total del comercio, es la inexactitud de datos: la declaración de valores se hace en Puerto Rico por agentes del dueño; a menudo, oficinistas en la compañía del "express" se entienden con los pormenores del embarque. Ni aun los propietarios en el continente pueden expresar con exactitud el valor de los productos terminados. Toda vez que la declaración de valores no pasa de ser un mero estimado, su inclusión sólo puede contribuir, en último análisis, a la inexactitud de la cifra total del movimiento *visible* de comercio.

TABLA NO. 1

Exportaciones de Puerto Rico — Estado de cuentas corregido y reajustado.

Embarques a Estados Unidos continentales	Sub-total	1933 - 1934	
		Total	Línea
Estadísticas del gobierno		\$82,493,000	1
Menos: valor anotado de los embarques de trabajos de aguja que no pueden considerarse como producción de Puerto Rico	\$14,469,000		2
Café embarcado para Europa, vía Nueva York - una exportación....	645,000		3
Materias primas importadas del extranjero para ser re-exportadas como productos terminados o semi-terminados....	790,000		4
	<hr/>		
	\$15,904,000		5
Neto		\$66,589,000	6
<i>Exportaciones al Extranjero</i>			
Estadísticas del gobierno		2,758,000	7
Más: el café embarcado a Europa vía Nueva York	645,000		8
Menos: re-exportaciones de mercancías hechas en EE. UU. que no pueden considerarse exportación de Puerto Rico	2,487,000		9
Neto		916,000	10
Abastecimiento de barcos, ventas de aceite, carbón, agua, etc., en puertos de Puerto Rico	400,000		11
	<hr/>		
Exportación total visible de Puerto Rico		\$67,905,000	12

Línea 3— Estados Unidos no compra prácticamente, ni un grano de café puertorriqueño: este producto envía toda su exportación a Europa. Cuando se embarca directamente de puertos insulares a Europa aparece en las estadísticas de "exportaciones de Puerto Rico a países extranjeros", mientras que los embarques vía Nueva York, que son la mayoría, aparecen como embarques a Estados Unidos, un error obvio que queda subsanado en la línea 3 restando del total los re-embarques de café.

Línea 4— Algunos renglones de exportación (comprendidos en las líneas 8-11 de la siguiente tabla que se elaboran de materia prima importada, se restan del total con el objeto de equilibrar el valor de la materia prima importada a Puerto Rico de países extranjeros con intención de elaborarla, que se descuenta de las importaciones. El valor de la materia prima —no del producto terminado— se resta aquí de los embarques al continente en esta forma, la materia bruta se considera como una importación directa de país extranjero a Estados Unidos y a Puerto Rico y la participación de Puerto Rico en el trasbordo se desestima ex-

cepto en cuanto al valor añadido por la elaboración en Puerto Rico.

Línea 5— Este es el total de las tres restas (o descuento) detalladas en las líneas 2, 3 y 4. La línea 6 es el restante, o estado final una vez hecho el ajuste, del valor de los embarques visibles de Puerto Rico a Estados Unidos continentales.

Línea 7— Estadísticas del Departamento de Comercio del valor de las exportaciones de Puerto Rico a países extranjeros.

Línea 8— Aquí sumamos el embarque de café a Europa vía Nueva York, restado en la línea 3 arriba.

Línea 9— Re-exportaciones de productos norteamericanos embarcados vía Puerto Rico o vendidos por casas puertorriqueñas. En su mayoría todo este comercio de re-exportación va a Santo Domingo y las Islas Vírgenes. Estos renglones se restan del total ya que no son en ningún sentido productos de Puerto Rico.

Línea 10— Exportaciones netas a países extranjeros.

Línea 11— Ventas hechas a las embarcaciones en puertos de Puerto Rico (estimado).

Línea 12— Total de exportaciones visibles, incluyendo tanto el continente como los países extranjeros.

La Tabla No. 2 anota las importaciones a Puerto Rico, en la misma forma que se ha hecho arriba con las exportaciones. La línea 1ra. dá las cifras de los embarques del continente a Puerto Rico.

TABLA No. 2

Importaciones de Puerto Rico — Estado de cuentas corregido y reajustado.

Recibido de EE. UU. continentales	1933 - 34		Línea
	Sub-total	Total	
Estadísticas del gobierno		\$57,503,000	1
Menos: re-exportación a países extranjeros, productos originales de EE. UU.	\$ 2,487,000		2
Telas y trajes cortados para elaboración en P. R. y su devolución a EE. UU. —no es un verdadero renglón de importación (estimado)	3,500,000		3
	<hr/>		
	\$5,987,000		4
Neto		\$52,116,000	5
<i>Importaciones al Extranjero</i>			
Estadísticas del gobierno		6,422,000	6
Embarques de licores y café de contrabando (estimado)	500,000		7
Menos: materias primas importadas de países extranjeros para re-exportación como productos terminados o semi terminados:			
Azúcar de caña	130,000		8
Tabaco (hoja sin despallillar)	60,000		9
Sacos de yute	600,000		10

Telas de hilo	150,000	11	eios (renglón invisible de exportación)	7,000,000
	\$940,000	12	Movimiento total de Exportación visible	\$74,905,000
Neto	\$ 5,982,000	13	Movimiento total de Importación visible	58,098,000
<i>Total de Importaciones Visibles</i>			Diferencia: Balanza comercial favorable a	
<i>de Puerto Rico</i>	\$58,098,000	14	Puerto Rico	\$16,807,000

Línea 2—Re-exportaciones a países extranjeros, también restadas de la columna de exportación en la línea 9 de la anterior tabla.

Línea 3—En la tabla No. 1 el valor total del renglón de labores de aguja se restó de los totales de embarques al continente fundándose en que no eran en realidad productos de Puerto Rico. En el reverso del libro, al considerar la cantidad de las telas enviadas a Puerto Rico —que no fabrica ninguna— se comprende claramente que una parte de la tela recibida está designada para su venta y consumo. Esta porción de las mercancías por piezas deberá por lo tanto, restarse del total, y el resultado será la cantidad de tejidos efectivamente consumida en la isla y, por consiguiente, la verdadera importación. La cantidad y el valor de las telas consignadas a trabajos de aguja no se sabe con certeza, pero hacemos uso del mejor estimado posible.

Línea 7—Incluimos aquí, con las importaciones de países extranjeros, un estimado del valor del café y del licor introducido de contrabando durante el año que nos ocupa.

Línea 8-11—Estos renglones —restados de las exportaciones en la línea 4 de la tabla anterior— se importan en calidad de materias primas consignados a re-exportación al continente después de alguna elaboración en Puerto Rico. Su valor declarado como tal materia prima queda restado de las importaciones totales. La línea 12 demuestra el total de estas restas.

Línea 13—Importaciones netas de países extranjeros.

Se recordará que restamos \$14,469,000 a las cifras de exportación de aduanas (línea 2 en la Tabla No. 1) como el valor de los trabajos de aguja terminados en Puerto Rico y embarcados al continente desde aquí y que no constituyen una verdadera producción puertorriqueña. Pero sin duda, algún dinero ha ingresado en Puerto Rico desde el continente —no para pagar la mercancía, sino los salarios del servicio rendido. La cantidad de dinero movido no se anota o certifica en parte alguna, y nos vemos obligados, por lo tanto, a confiar en un estimado basado en (1) la opinión de personas conocedoras, (2) la opinión de banqueros encargados de estas transacciones comerciales. El consenso de opinión eleva la cifra a \$7,000,000 aunque ha disminuído considerablemente desde entonces. Si bien este pago por servicios debería propiamente considerarse *exportación invisible*, mejor que incluirlo en los renglones *visibles* de comercio, parece apropiado incluirlo como renglón visible en vista del hecho de que existe una rotación efectiva de mercancías.

El balance de comercio *visible* ha sido favorable a Puerto Rico por algunos años en una cantidad promedio de cerca de \$10,000,000 anuales. Pero un estimado del balance incluyendo los factores *invisibles*, sin embargo, altera el resultado del total neto convirtiéndolo en un balance contrario de casi la misma magnitud. La sangría de los recursos de Puerto Rico se estima en una décima parte de su producción anual, o sea unos \$10,000,000. El grueso de este movimiento de fondos va a Estados Unidos continentales.

La exactitud de un estimado del balance de los renglones *invisibles* es particularmente difícil en el caso de Puerto Rico ya que no existen organizaciones que recolecten los datos existentes. Un esfuerzo por reconstruir transacciones pasadas solicitando informes de instituciones de comercio y finanza, da resultados que cuando mejor, son una combinación de hechos y apreciaciones. Los unos y los otros o ambos, pueden ser erróneos o pueden haber sido falsificados expresamente. Algunas agencias investigadoras han tratado de computar en el pasado el balance de comercio *invisible* de Puerto Rico. Los más plausibles de estos cómputos indican un egreso neto (incluyendo tanto renglones *visibles* como *invisibles*) de cerca de \$10,000,000 al año y en ausencia de pruebas en contrario, deberá aceptarse esta cifra. (1) Basadas en parte sobre hechos comprobados, pero en un grado mayor sobre opiniones o apreciaciones de individuos que estas agencias consideran enterados de los diversos aspectos de la materia, las cifras no pueden considerarse como exentas de todo error.

Así es que el balance de comercio visible, tal y como quedó ajustado arriba en el año 1933-34, es a favor de la isla en la cantidad de cerca de \$10,000,000 al año. Sin embargo, una consideración de renglones *visibles e invisibles*, indica que el verdadero balance neto es de \$10,000,000 en dirección opuesta, o sea a favor de Estados Unidos y en contra de Puerto Rico. (2) Una clasificación amplia de las principales cantidades adeudadas al continente (que se ha comprobado hasta donde ha sido posible, investigando cada renglón separadamente) indica que esta diferencia de \$20,000,000 se compone aproximadamente de los siguientes renglones:

(1) N. del T. Esta cifra aparece en el estudio que de nuestra Balanza de Pagos para el año 1927-28 hizo la Institución Brookings. Ver Clark, V. S., Puerto Rico and Its Problems.

(2) N. del T. Parte, aunque mínima, de este balance va hacia países extranjeros.

Total de Exportaciones visibles

Labores de Aguja; estimado de los pagos por servi- \$67,905,000

Servicios de compañías navieras:—Pagos de residentes de Puerto Rico, por cargamentos (importados) y pasajes (de salida) a las compañías navieras propiedad de norteamericanos, menos las sumas invertidas por esas compañías en Puerto Rico \$ 4,000,000

Comisiones:—Pagadas por Puerto Rico en transacciones comerciales, menos los pagos hechos por el continente en el movimiento comercial a la isla (incluyendo transacciones bursátiles y bancarias, comisiones, etc.) \$ 4,000,000

Billetes de la Lotería:—Son éstos irlandeses, españoles, dominicanos y otras loterías (indudablemente que este renglón ha disminuído mucho desde que se estableció la lotería puertorriqueña) \$ 1,000,000

Intereses sobre préstamos gubernamentales o privados y beneficios pagados a los dueños de empresas en Puerto Rico. Este es el más incierto de los renglones aquí anotados y está compuesto de un total de estimados basados en renglones tales como pagos de intereses y capital, etc. menos un estimado de los ingresos de fondos a Puerto Rico por capital invertido en el exterior \$10,000,000

Varios:—Envíos de emigrantes e inmigrantes (neto), pagos de seguros, etc. \$ 1,000,000

Para aquellos que puedan creer que los informes de transferencias anuales de fondos tienen alguna significación, hemos compilado el siguiente sumario por encuesta entre cinco bancos principales de la isla para el año fiscal 1932-33: (no se han incluido dos pequeños bancos de San

Juan cerrados desde entonces y otras pequeñas instituciones con insignificante volumen de negocios exteriores):

Cambio del dólar, venta (transferencia al continente) \$66,000,000

Cambio del dólar, compra (transferida a Puerto Rico) \$90,000,000

Ingreso Neto a P. R. \$24,000,000

Ventas, bolsa extranjera (transferencia al extranjero) \$ 1,100,000

Compras, bolsa extranjera (transferida a Puerto Rico) \$ 300,000

Egreso neto de P. R. \$ 1,400,000

El gran balance efectivo que aparece favoreciendo a Puerto Rico se debe principalmente a (1), préstamos sobre cosechas a colonos y centrales que se reembolsan con la venta del producto en el norte (los pagos de la mayoría de las ventas nunca llegan a Puerto Rico y por lo tanto, aparecen como movimiento de fondos en una sola dirección); (2) dinero para pagos por servicios en labores de aguja; (3) gastos del gobierno Federal. Nótese, sin embargo, que el año que aquí informamos es anterior a los pagos de auxilio o pagos sobre reducción de cosechas.

(Continuará)



El uso del alcohol como carburante para motores

(Una Nueva Fuente de Ingreso para los Agricultores)

Conferencia dictada por el Jefe de la División de Industrias Agrícolas del Departamento de Agricultura y Comercio ante la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles, Sección de Puerto Rico, la noche del 15 de Septiembre de 1936.

Por A. Rodríguez Géigel, Ph. D.

Jefe, División de Industrias Agrícolas Departamento de Agricultura y Comercio.

La situación económica actual del pequeño agricultor de Puerto Rico ha sido intensamente analizada y discutida en nuestra prensa, en reuniones de agricultores y por entidades gubernamentales insulares y federales, debido a los muchos factores locales que desde hace años vienen afectándola adversamente. Además, como resultado de nuestros nexos como territorio asociado a los Estados Unidos, en cuyos mercados obtiene salida mayormente nuestra producción agrícola, nos encontramos que también estamos supeeditados a sus problemas agro-económicos. Me refiero a la legislación agrícola recientemente aprobada por el Congreso de los Estados Unidos, que restringe específicamente la producción de ciertas cosechas, creándonos así problemas locales de suma importancia. Me explicaré tomando como ejemplo representativo de lo anterior, la zona de riego de Isabela.

Esa zona, genuinamente agrícola, tiene bajo riego aproximadamente 11,000 cuerdas de terreno de las cuales está autorizada para sembrar solamente 3,322 cuerdas de caña para la producción de azúcar, de acuerdo con la cuota básica asignada por la Administración de Ajuste Agrícola. Esto explica porqué existen hoy día alrededor de 6,500 cuerdas de terreno en la zona sin derecho a la siembra de caña para azúcar. Esa área está dividida en pequeñas parcelas de terreno pertenecientes a más de 600 agricultores y en las cuales el tipo de agricultura se diversifica en siembras de tabaco, vegetales, algodón, frutos menores y otras de poca importancia. A pesar de que existe la posibilidad de aumentar la siembra de algodón "Sea Island" en la zona, esta cosecha no tiene todavía un mercado seguro en el continente. Las otras siembras mencionadas, si se considera su actual exceso de producción compitiendo con la producción del Continente y de la isla de Cuba, no resultan lo suficientemente remunerativas para resolver el problema económico de la región. Por consiguiente, los ingresos de los agricultores son escasos, viéndose éstos imposibilitados de pagar sus contribuciones y muchos de ellos, en muchos casos, monta a \$50 por cuerda. Y lo mismo que actualmente, se encuentran agobiados por una deuda que, esta región están otras tantas en la isla, en iguales o peores condiciones. Sin duda alguna, a muchos agricultores se les ejecutarán sus fincas si no encuentran la ayuda permanente que les facilite retener sus propiedades, aumentán-

dose, por consiguiente, el desempleo y creándose así una situación angustiosa en nuestro país. Urge, por lo tanto, que todos los ciudadanos conscientes de Puerto Rico y especialmente nosotros, los profesionales, aportemos nuestras ideas y brindemos las luces de nuestro intelecto para que de ellas surja la medida que tienda a solucionar esa pavorosa situación.

A grandes rasgos intento esbozar hoy ante ustedes lo que a mi mejor entender constituye una de las posibilidades que podrían considerarse para solucionar este magno problema. Desde luego, que es necesario hacer antes un detenido estudio de todos los factores que la rodean.

La pobreza de nuestro pequeño agricultor no se resuelve con la intensificación de las cosechas existentes ni con la expansión de sus mercados. Debido a la grande competencia que ofrecen los productos similares del Continente y de Cuba, tenemos necesariamente que dirigir nuestras miras a encontrar nuevos usos para los productos agrícolas, industrializando las cosechas y manufacturando productos que no compitan con los agrícolas. Por consiguiente, la pauta a seguir es la de seleccionar una industria cuyo proceso de manufactura sea bien conocido, en vez de lanzarnos a especular con procesos nuevos de resultados desconocidos. Generalmente reconocemos el hecho de que la caña de azúcar es la cosecha que, en Puerto Rico, rinde mayor remuneración al agricultor y es la única que, de acuerdo con las circunstancias actuales, puede ser sembrada y cultivada en gran escala. Por tanto, debemos considerarla como la surtidora de materia prima por excelencia para un nuevo producto que proporcione una nueva fuente de ingresos a nuestro agricultor. Y nada más factible que el uso de esta materia prima para la producción de alcohol para carburante de motores, sustituyendo, por medio de una mezcla de gasolina y alcohol, parte del combustible que actualmente se importa. Uno de los mercados más grandes a explotar, para darle salida a productos derivados de la agricultura, en el de la gasolina. La importación anual puertorriqueña de este combustible asciende aproximadamente a 25,000,000 de galones con un valor de \$1,500,000. Esta industria además de significar una ayuda para nuestro agricultor, representa nuestra preparación para afrontar otro grande problema económico que se nos avecina.

La base de nuestra riqueza es la agricultura. Nuestro problema ofrece muy poca materia básica para la industria

y podemos asegurar que no poseemos yacimientos petrolíferos algunos, dependiendo así necesariamente de los Estados Unidos para nuestro abastecimiento de combustible. Existe en Puerto Rico una ignorancia palpable de lo que significaría para nuestra isla la reducción de las reservas petrolíferas de los Estados Unidos. La duración de esas reservas ha sido objeto recientemente de gran atención por parte del gobierno de aquella nación y del público en general hasta el punto de que han sido requeridos varios cómputos hechos por geólogos competentes. Se estima, basándose en estos estudios, que dichas reservas ascienden a 10,000 millones de barriles y, de acuerdo con el consumo anual de 800 a 1,000 millones de barriles, durarán de 10 a 12 años. Es probable que se encuentren nuevos yacimientos, pero mientras exista el aumento en consumo y los métodos destructivos de acaparamiento y explotación que actualmente se usan en los Estados Unidos, esto traerá por consecuencia que, dentro de una década, la producción doméstica no podrá suplir la demanda. Y en cuanto a la producción universal, ya ha declarado el delegado británico a la Conferencia Mundial de Productos de Fuerza Hidroeléctrica celebrada en el mes de Septiembre actual en Washington, que los abastecimientos de petróleo del mundo se agotarán dentro de los próximos veinte años, para cuya fecha el combustible extraído de grandes minas de carbón, inexploradas, probablemente tendrá que ser usado.

Actualmente, debido a la admirable política de los ingleses, quienes por su regularidad y tenacidad han llevado a Inglaterra al control de la mayor parte de las reservas petrolíferas mundiales, esa nación controla el 75% de las reservas, y los Estados Unidos, a pesar de los fantásticos recursos de las "Standards", controlan apenas el 10% quedando el 15% restante repartido entre las demás naciones del mundo. Y mientras los americanos explotan sus yacimientos petrolíferos hasta cerca de un 70% de su capacidad de producción anual, los ingleses, en cambio, no extraen sino un 15% de su producción. La diferencia de táctica resultará en que, a pesar de los posibles descubrimientos de nuevos yacimientos, los Estados Unidos habrán agotado pronto la mayor parte de sus reservas y entonces el suministro de petróleo y sus derivados será cubierto bajo la restricción ordenada de Inglaterra, la cual se impondrá por sus precios y condiciones. Ante esta perspectiva, Puerto Rico tiene necesariamente que estudiar las posibilidades de nuevos productos que reemplacen en parte los derivados del petróleo, utilizando para ello de las materias primas existentes o de fácil adquisición dentro de nuestro territorio.

El uso de mezclas de alcohol y gasolina como combustible para motores puede considerarse como un descubrimiento industrial reciente y se debe a la imposibilidad de utilizar el alcohol hidratado per se para combustible por su bajo grado de vaporización y volatilidad, lo cual impide el arranque del motor "en frío". Para corregir esta falta se recurrió a la mezcla con otros productos capaces de suministrar esas propiedades y permitir así el arranque de

los motores aún bajo condiciones desfavorables. Entre estos productos la gasolina, por su bajo precio, es el que preferentemente se ha utilizado. El reducido grado de solubilidad del alcohol hidratado en la gasolina ha obstaculizado también el desarrollo del proceso. Esta propiedad ocasiona la formación de mezclas inestables que, después de preparadas, sufren fenómenos de enturbamiento provocando la separación de los componentes. El factor determinante de estos fenómenos de separación, que hacen las mezclas inservibles para el funcionamiento de motores, es el agua contenida en el alcohol y la intensidad de su acción la determinan la composición y proporción de los componentes, interviniendo también la temperatura de la atmósfera. Para obviar estas dificultades se ha recurrido a la adición de un sinnúmero de productos llamados estabilizantes, pero éstos, aunque aseguran cierto grado de estabilidad dentro de ciertos límites de temperatura, además de ser costosos, desarrollan, durante la carburación, reacciones perjudiciales. Se conocía experimentalmente que el alcohol anhidro o absoluto era soluble en gasolina en cualquier proporción, ofreciendo un grado de estabilidad casi perfecto. Su fabricación en escala comercial data desde el año 1923 y las demostraciones comprobando que no tiene el poder higroscópico que se le atribuía, hicieron posible la preparación de mezclas estables, dentro de las condiciones de temperatura corrientes, que permitió hacer estudios para determinar su eficiencia como combustible.

Someramente revisaré las pruebas recientes realizadas con el objeto de demostrar a ustedes la viabilidad del uso de estas mezclas como carburantes, concretándome a sus efectos mecánicos y económicos.

Las propiedades físico-químicas de mezclas de alcohol y gasolina que contengan no más de 25% de alcohol anhidro son similares a las de la gasolina en cuanto a densidad, viscosidad y presión de vapor (vapor pressure). Solamente difieren en la cantidad de calor latente de evaporación. Las gasolinas comerciales ofrecen mayor diferencia entre sí que las mezclas de alcohol y gasolina standard. (Véase Cuadro 1). El alcohol anhidro y la gasolina pueden ser mezclados en cualquier proporción, siendo estables estas mezclas aunque sean expuestas a temperaturas tan bajas como 85° F.

El alcohol absoluto no es higroscópico. Las mezclas de alcohol y gasolina absorben agua de una atmósfera húmeda solamente cuando dichas mezclas se exponen a su acción en forma de capas de reducido espesor. Bajo las condiciones normales de almacenaje comercial la absorción de agua no es de temerse, por el contrario, las mezclas tienden a secarse durante el almacenaje por un fenómeno de evaporación característico. El Dr. Christensen (1), de Iowa, asegura que no tiene conocimiento de que haya separación alguna motivada por la acumulación de agua bajo estas condiciones. Dos investigadores franceses, Messrs. Coutant y Ma-

1 Proceedings of the Dearborn Conference, First Report (1935)

CUADRO 1.

COMPARACION DE LAS PROPIEDADES FISICO - QUIMICAS DE LAS MEZCLAS DE ALCOHOL Y GASOLINA CON LAS DE LA GASOLINA CORRIENTE

Gasolina = 100

	Contenido de Etanol en la Mezcla % por Volumen			
	10	20	30	50
Valor calorífico, incluyendo calor latente de evaporación del combustible, pero excluyendo el calor del agua resultante de la combustión, B. T. U. por galón	97.0	93.9	90.9	84.8
Calor latente de evaporación a una atmósfera, B. T. U. por galón	119.5	139.0	158.4	177.8
Proporción de aire y combustible necesario para una combustión completa, peso calculado	96.1	92.2	88.2	80.4
Densidad a 25°C., observada	100.6	101.5	102.4	104.6
Fluidad a 25°C., observada	96.4	89.0	81.3	66.6

Proceedings of the Dearborn Conference of Agriculture, Industry and Science, p. 100 (1935).

riller (2), en un prolongado y cuidadoso estudio sobre la materia, encontraron que, a pesar de agitar una mezcla de 15% de alcohol y 85% de gasolina en una superficie extensa al contacto de una atmósfera saturada de agua, solamente obtuvieron separación cuando la temperatura fué bajada a 8° C. El profesor Hubbendick (3), en su tratado sobre carburantes, asegura que en Suecia no ocurre separación alguna a pesar de que las condiciones climatológicas son propicias a este fenómeno. Pruebas efectuadas en Queensland, Australia, donde la humedad relativa es muy alta, demostraron que las mezclas de alcohol y gasolina se evaporan completamente antes de haber separación.

Las pruebas realizadas en los laboratorios y en la práctica comercial han demostrado que las mezclas de alcohol y gasolina son menos corrosivas que la gasolina pura.

Una de las propiedades físico-químicas del alcohol, que lo hacen superior a la gasolina como combustible para motores, es su poder anti-detonante. La gasolina es una de las sustancias que produce más detonación o "pistoneo", fenómeno que lo produce aún en motores de baja compresión en una proporción de 5:1 y esto explica la causa de la mucha detonación en los motores modernos, que se eleva a una proporción de 6:1. Las compañías gasolneras, con el propósito de disminuir la detonación, adicionan a sus combustibles pequeñas cantidades de compuestos orgá-

nicos combinados con plomo, cuya estructura molecular típica puede tomarse como Pb (C₂H₅)₄. Se ha demostrado positivamente que la adición de alcohol a la gasolina disminuye grandemente la detonación. El índice de calidad de un combustible se expresa como el "número de octanos" que contiene. Los trabajos hechos por los departamentos de Química e Ingeniería del Colegio del Estado de Iowa demuestran la efectividad del alcohol al aumentar el número de octanos en un combustible y por consecuencia, disminuyendo sus propiedades detonantes. Examinemos el Cuadro 2.

Estos resultados demuestran que la adición de un 10% de alcohol anhidro a gasolina corriente produce un combustible

Cuadro 2.

AUMENTO EN NUMEROS DE OCTANOS EN EL COMBUSTIBLE, OCASIONADO POR EL ALCOHOL.

	Números de Octanos	Aumento X
100% gasolina	56	0
90% gasolina, 10% alcohol	65	9
84% gasolina, 15% alcohol, 1% acetona	68	12
80% gasolina, 20% alcohol	80	24

2 Coutant et Mariller, Hygroscopicité de l'alcool et des Carburants Alcoholisés; Bull Assoc. Chim. Suer. Destill. 8:298 (1923).

3 Hubbendick, E., Trans. Fuel Conference, World Power Conference, London, (1928).

Iowa State College, The Use of Alcohol as Motor Fuel, Progress Report No. II, page 2 (1932)

X Aumento sobre el combustible corriente, expresado en números de octanos.

tible que puede ser usado ventajosamente en motores de alta compresión. Un 20% de alcohol en gasolina produce una mezcla equivalente a combustibles superiores, tales como la gasolina que se vende en Estados Unidos bajo el nombre comercial de Ethyl

La lubricación que se requiere para motores que son movidos con mezclas de alcohol y gasolina es idéntica a aquellos que trabajan con gasolina únicamente. Algunos investigadores se inclinan a creer que se obtiene menor dilución del aceite en motores movidos por estas mezclas, debido a su combustión más perfecta.

Numerosas pruebas han demostrado que el uso de gasolina mezclada con alcohol evita la formación de depósitos carbonosos en la cámara de combustión y en los pistones y las válvulas de los motores. Este acerto está corroborado por todos los estudios que se han efectuado sobre esta fase del problema. Mencionemos los trabajos de Ricardo (4),

Moyer (5), Teodoro (6) y otros.

El consumo de combustible es probablemente el factor que más interesa conocer el consumidor. En muchos centros de investigaciones se han realizado estudios extensos con el propósito de determinar el rendimiento exacto en millas corridas por galón de combustible consumido. Analicemos, pues, los últimos trabajos que sobre este punto han sido verificados en Estados Unidos e Islas Filipinas.

R. A. Moyer y R. G. Paustium (5), en su informe a la Facultad de Ingeniería del Colegio del Estado de Iowa, presentaron los siguientes resultados obtenidos en una serie de pruebas efectuadas con el objeto de probar los méritos de las mezclas de alcohol y gasolina usadas como combustible de motores. Pruebas de aceleración y millaje fueron hechas en once automóviles de marcas diferentes. Los resultados de esas pruebas los presentaré gráficamente por medio del Cuadro 3.

Cuadro 3.

PRUEBAS DE MILLAJE

Comparación de Consumo de Gasolina y de una Mezcla de 10% de Alcohol en 12 Automóviles a Diferentes Velocidades, Expresado en Millas por Galón.

Marea del Automóvil	No. de Cldros.	10 M.P.H.		20 M.P.H.		30 M.P.H.		40 M.P.H.		50 M.P.H.		60 M.P.H.	
		Gas.	Mez	Gas.	Mez	Gas.	Mez	Gas.	Mez	Gas.	Mez	Gas.	Mez
Ford roadster 1930	4	27.5	28.6	26.3	26.6	24.1	24.6	21.9	21.6	18.7	18.4	.....	.....
Ford coupé 1931	4	28.0	28.3	25.4	26.9	23.7	26.0	20.3	20.7	18.0	18.1	.....	.....
Ford sedán 1932	4	22.6	22.8	23.2	23.4	21.5	21.5	19.3	19.7	18.1	18.5	16.0	18.0
Dodge coupé 1928	6	19.0	20.8	20.3	23.1	21.3	22.2	19.7	21.9	17.5	18.5	.....	.....
Studebaker coupé 1932	6	12.0	13.4	15.6	16.4	17.5	17.0	16.6	15.8	14.8	14.0	12.8	11.9
Plymouth coupé 1933	6	20.5	24.3	19.3	21.8	18.6	19.9	17.5	18.3	15.5	15.5	14.5	13.9
Buick sedán 1927	6	21.6	22.2	21.5	21.2	19.6	19.6	17.8	18.0	17.0	17.2	.....	.....
Oakland coach 1928	6x	23.7	22.5	21.0	21.0	18.7	17.3	15.6	15.9	14.5	14.5	.....	.....
Oakland coach 1928	6z	21.8	22.1	18.8	20.7	16.5	17.8	15.0	16.3	14.2	14.2	.....	.....
Hudson sedán 1931	8	14.2	17.1	18.4	18.6	16.8	17.2	16.3	16.3	14.7	14.7	12.4	12.4
Buick coupé 1931	8	12.1	12.7	13.5	14.7	12.4	12.8	12.1	12.2	11.6	11.6	.....	.....
Ford coupé 1932	8	23.8	22.6	23.1	23.4	21.7	21.1	19.2	19.2	16.4	16.7	.....	.....
P r o m e d i o		20.7	21.5	20.5	21.5	19.4	19.6	17.6	18.0	15.9	16.0	13.9	14.0
Aumento millas/galón		0.8	1.0	0.2	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Por ciento		3.9	5.0	1.0	2.3	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	0.7

Industrial and Engineering Chemistry, Industrial Edition, Vol. 28, No. 9, page 1093 (1936).
 x Con tapa del motor (compression head) de alta compresión.
 z Con tapa del motor (compression head) de baja compresión.

- 4 Ricardo, H. R., Influence of Various Facts on Engine Performance. *Auto Eng.* 11:51, 92-120 (1931).
 5 Moyer, R. A. and R. G. Paustium, Iowa State College Report No. 7 (1933).
 6 Teodoro, A. L., *Philippine Agriculturist*, Vol. 24: 352-387 (1935)

Las siguientes conclusiones pueden derivarse del cuadro anterior:

1. El uso de mezclas conteniendo 10% de alcohol y 90% de gasolina resultó en un combustible tan económico como la gasolina en sí, en cuanto al consu-

mo se refiere. A velocidades de 10 a 20 millas por hora se obtuvo con el uso de las mezclas un 4% de aumento en millaje. A mayores velocidades —40 a 50 millas por hora— esa economía, expresada en aumento de millaje, desapareció sin afectar el aumento inicial obtenido.

2. Con el uso de las mezclas se notó mayor aceleración

y mejor funcionamiento. El aumento en aceleración fué mayor en velocidades de 10 a 20 millas. Las mezclas produjeron un funcionamiento más suave del motor, eliminando, además la detonación que produce la gasolina corriente. Estos resultados los corrobora el Cuadro 4.

Cuadro 4

PRUEBAS DE MILLAJE Y ACELERACION REALIZADAS EN UN AUTOMOVIL STUDEBAKER

Velocidad M.P.H.	Consumo de Combustible - Millas/Galón			Aceleración - Pie por Segundo		
	Gasolina1 Corriente	10% Alcohol2 90% Gasolina	20% Alcohol3 80% Gasolina	Gasolina1 Corriente	10% Alcohol2 90% Gasolina	20% Alcohol3 80% Gasolina
10	14.0	13.5	14.2	2.80	3.00	2.95
20	18.4	16.9	17.4	2.90	3.00	2.90
30	17.5	16.8	16.3	2.54	2.64	2.40
40	16.2	15.5	14.7	2.47	2.47	2.15
50	14.4	13.6	12.4	1.78	1.78	1.78
60	12.2	11.2	10.2	1.13	1.13	1.13

Iowa State College, The Use of Alcohol in Motor Fuels, Report

1. Temp. del aire- 50°F. a 37°F. ; vientos del Sur a 2.62
2. Temp. del aire- 48°F. a 42°F. ; vientos del Suroeste a
3. Temp. del aire- 41°F. a 33°F. ; vientos del Noroeste a

VII, page 10 (1933).

- m. p. h.
12.98 m. p. h.
4.71 m. p. h.

3. Estas pruebas dejaron demostrada la superioridad de las mezclas sobre la gasolina corriente.

El Dr. R. B. Gray (8), Jefe de la División de Maquinaria del Negociado de Ingeniería Agrícola del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, en un informe presentado ante la Sección de Maquinarias Agrícolas de la Asociación de Ingenieros Agrícolas de Estados Unidos, en su convención anual efectuada en Enero de 1933 en la Universidad de Purdue, demostró por medio de los resultados obtenidos en pruebas realizadas con tractores y camiones, la superioridad de los combustibles que contienen 10, 20 o 30% de alcohol anhidro. El Dr. Gray llegó a las siguientes conclusiones:

1. El consumo de combustible fué prácticamente igual.
2. La gasolina corriente produjo más carbón que las mezclas.
3. Se obtuvo mayor fuerza motriz con el uso de las mezclas.

Recientemente los filipinos han demostrado tener gran interés en resolver su problema de carburantes y, al efecto, han publicado varios trabajos en el órgano oficial de su Universidad, "El Agricultor Filipino." Los resultados obtenidos por los investigadores filipinos contribuyen a for-

talecer la tesis tendiente a demostrar la viabilidad del uso del alcohol como carburante. Un resumen de estos experimentos expone las siguientes conclusiones:

1. Las mezclas de alcohol anhidro y gasolina en diferentes proporciones son estables bajo las condiciones climatológicas de las Islas Filipinas.
2. Las mezclas eliminaron enteramente la detonación o "pistoneo."
3. No hubo dificultad alguna en el arranque con el motor frío.
4. Se obtuvo mayor fuerza motriz con las mezclas.
5. Las mezclas conteniendo 10% de alcohol rindieron mayor millaje que la gasolina corriente.

La efectividad del alcohol, en mezclas con gasolina, como carburante, es un hecho indiscutible. Además de la experimentación que ya he presentado ante ustedes, la legislación aprobada en muchos países del mundo requiriendo el uso obligatorio del alcohol deshidratado en mezclas con gasolina, comprueba este acerto.

Para ser breve, me permito presentar ante ustedes por medio del Cuadro 5 un sumario del "status" legislativo del alcohol carburante. Es de notarse en este cuadro que los países sin reservas de petróleo han sustituido parte de su consumo por medio de mezclas con alcohol. Como resultado de esta legislación el consumo de alcohol para carburante ha tenido un aumento considerable, según puede notarse del Cuadro 6.

8 Gray, R. B., Agr. Engr., 15, 106-9 (1934)

Un ejemplo muy significativo es el que ofrece Inglaterra. Esa nación, a pesar de controlar la mayor parte de las reservas mundiales de petróleo, demuéstrase interesada en el consumo de alcohol como carburante. En Inglaterra se venden actualmente dos combustibles que contienen alcohol como parte integrante. Uno de ellos pertenece

a la Standard Oil Company de New Jersey y se expende bajo el nombre de "Cleveland Discol". Esa compañía, en su campaña de anuncios para introducir el nuevo carburante que contiene 33 1/3% de alcohol anhidro, expone en un folleto las siguientes razones para expresar su efectividad:

Cuadro 5

LEGISLACION SOBRE ALCOHOL CARBURANTE EN DIFERENTES PAISES

País	Fecha de Vigencia	Mezcla Requerida	Límite Permitido	Observaciones
Australia			+ 10% en Queensland	
Austria	1931	Sí	Hasta 25%	% basado precio alcohol
Chile	1935	Alcohol inferior calidad	4%	
Brasil	No rige aún	10%	Hasta 30%	Muy poco alcohol
Checoslovaquia	1932	+20%	+ 20% Hasta 70%	Requiere MeOH en EtOH
Francia	1935		Hasta 25%	
Alemania	1936	Sí	10%	90% EtOH + 10% MeOH
Hungría	1930	Sí	20%	
Italia	1935	Sí	+ 20%	Alcohol de remolacha
Yugoeslavia	1932	Sí	20%	90% EtOH + 10% MeOH
Latvia	1931	Sí	25 a 50%	
Lituania	1936	Sí	25%	
Filipinas			70 a 96%	
Polonia	1932	+ 9%		
Suecia		20%		Alcohol de madera
Inglaterra	X X		15 a 33 1/3%	

Industrial and Engineering Chemistry, News Edition, Vol. 14, No. 14, page 278 (1936).

XX — Tarifa sobre importación de gasolina.

Cuadro 6

ALCOHOL UTILIZADO COMO CARBURANTE

(En millares de galones americanos)

País	1930	1931	1932	1933	1934	1935
Argentina	XX	—	—	—	—	—
Australia	239.4	—	—	—	—	+ 500.0?
Austria	—	44.0X	205.6X	5.5X	1,018.0X	—
Brasil	—	—	—	—	7,000.0	12,500.0
China	147.0	—	—	—	—	—
Cuba	—	—	—	—	2,367.0	1,660.0
Checoslovaquia	1,428.0	1,370.0X	1,650.0X	12,250.0X	13,190.0X	13,336.7
Francia	—	7,056.0	19,600.0X	43,300.0X	54,400.0X	—
Alemania	17,850.0	11,190.0X	25,620.0X	34,600.0X	45,580.0X	52,160.0
Hungría	3,150.0	2,380.0X	2,200.0X	2,160.0X	2,106.0X	—
Italia	XX	2,200.0X	—	1,800.0X	1,402.0X	—
Yugoeslavia	—	—	—	985.0X	995.0X	—
Latvia	—	—	634.0X	920.0X	1,350.0X	—
Filipinas	—	1,575.0	—	—	—	—

Polonia	—	—	—	1,790.0X	1,700.0X	—
Suecia	—	2,016.0	776.0X	2,080.0X	2,420.0X	—
Inglaterra	24.3	19.8	21.1	101.6	433.5	1,242.9

Industrial and Engineering Chemistry, News Edition, Vol. 14, page 277 (1936)

X — Números tomados de Petroleum Zeitschrift, según National Petroleum News, Agosto 21, 1935.

XX — Cantidad limitada.

“Existen dos razones principales por las cuales se debe usar alcohol como carburante, primero, por sus propiedades antidetonantes y, segundo, por su maravilloso efecto de suavizar el funcionamiento del motor. Es un hecho que una mezcla de una tercera parte de alcohol y dos terceras partes de gasolina aumenta el valor antidetonante del carburante hasta el punto de permitir el aumento de la compresión de los motores hasta una proporción de 10:1 y, de esta manera, producir un motor más potente con igual caballos de fuerza. Esta es la razón por la cual todos los records de velocidad han sido hechos usando mezclas de alcohol y gasolina como carburante.”

“‘Cleveland Discol’, el cual ha sido mezclado con alcohol producido en Inglaterra, positivamente no produce detonación en motores de alta compresión. La aceleración que se obtiene es sorprendente.”

“El alcohol es un disolvente de carbón. Esto significa que el carbón, que ordinariamente se deposita en las válvulas de escape y en la tapa de los cilindros, desaparece por el tubo de escape.”

“‘Discol’ aumenta el millaje corrido por galón.”

“‘Cleveland Discol’ demostrará un funcionamiento excepcional con el 95% de los carburadores sin necesidad de ajuste.”

Parece innecesario comentar esta clase de reclamo demostrando el valor efectivo de las mezclas de alcohol y gasolina. Las compañías petroleras no son las únicas que hacen reclamos para aumentar el consumo de alcohol carburante. En los Estados Unidos varias casas manufactureras de maquinaria agrícola y vehículos de transportación anuncian sus productos especificando que pueden utilizar alcohol como combustible. Examinemos los anunciantes: Plymouth Alcohol Locomotives, International Motor Trucks, McCormick-Deering Tractors, Studebaker Trucks, General Motors Trucks, Whitecomb Industrial Locomotives.

Actualmente, en los Estados Unidos, se ha llevado a cabo una campaña tendiente a impulsar el uso de alcohol en mezcla con gasolina como carburante. Esta campaña ha sido conducida por la Chemical Foundation Incorporated en cooperación con el Farm Chemurgie Council y, al efecto, dos extensas conferencias se condujeron con el propósito primordial de buscar uso industrial para los productos agrícolas. Asistieron a ellas, con un espíritu amplio de cooperación, agricultores, industriales y hombres de ciencia con el solo propósito de unir, por medio de la ciencia, a la agricultura y a la industria. Allí se discutió extensamente todas las posibilidades que existen para me-

jorar la situación económica de aquel país.

El problema del alcohol como carburante fué discutido en todos sus aspectos y como resultado de ello se ha establecido en Atchinson, Kansas, la primera planta industrial para producir alcohol con este fin en los Estados Unidos, teniendo la destilería una capacidad de 10,000 galones diarios. Su funcionamiento representa una nueva industria y así lo hace constar H. G. Hull (9), en un reciente artículo publicado en el “Journal of Chemical and Metallurgical Engineering.” El producto de la destilería es vendido por la Chemical Foundation para el uso exclusivo de combustible para motores. La demanda ha excedido cuatro veces la capacidad de producción de la destilería. Con el fin primordial de demostrar la viabilidad del uso de alcohol como combustible, los organizadores de la nueva industria distribuyen el producto cubriendo la mayor extensión de territorio posible, consiguiendo, por este medio, que el consumidor de todo el país se familiarice con la buena calidad del producto. Esta empresa industrial, hasta cierto punto patriótica, es un incentivo para que nuestro país considere seriamente las halagadoras posibilidades de la industria que nos ocupa.

A pesar de que la evidencia acumulada hasta ahora demuestra que la producción de alcohol para el uso en los combustibles no es una empresa especulativa, debemos, antes de recomendar su establecimiento en la isla, demostrar con números su posibilidad económica.

Para ser breve en este respecto, analicemos le siguiente bosquejo de costo de producción, considerando que el mismo es representativo de la zona de riego de Isabela:

RESUMEN DE PRODUCCION

Promedio de ton. de caña producidas por cuerda	35 Ton.
Rendimiento aproximado de azúcar	12%
Producción de azúcar por cuerda	4.20 Ton.
Producción de alcohol, calculado a base de un rendimiento de un 50%	2.10 Ton.
Peso del alcohol producido	4,620 lbs.
Rendimiento por cuerda en galones (peso de un galón de alcohol 6.25 libras)	740 gal.
Producción total de alcohol en 6,500 cuerdas	4,810,000 gal.

COSTO DE PRODUCCION DE UN GALON DE ALCOHOL ANHIDRO

Costo de producción de 35 ton. de caña con rie-

9 Hull, H. G., J. of Chem. and Met. Eng., 43:352 (1936).

PROBLEMS IN THE ORIGIN OF MANGANESE

By Margaret Frances Harper

(Continued)

HISTORY OF MANGANO - GENESIS

Penrose was intimately acquainted with the manganese deposits of the Appalachian Valley and of Batesville and southwestern Arkansas, and he had information about most of the deposits in the Rocky Mountains, the Coast Ranges of California, the Sierra Nevada and the Maritime region of Canada. His study of the Appalachian and Arkansas deposits led him to the conclusion that all manganese deposits have a similar origin, and that the origin can be reduced to a formula. He says:

“It is the object of the present chapter to explain the original source of the manganese now found in the Paleozoic and later rocks and the various stages that the ore has passed through in acquiring its present chemical and physical condition.

“It will be attempted to show that the different steps in the formation of manganese have been as follows:

“(1) The derivation of the manganese from the decay of the Archean and other pre-Paleozoic rocks, and from the products of igneous action.

“(2) The solution and transportation of the manganese in the form of soluble organic and inorganic salts of the metal.

“(3) The precipitation of the manganese as oxide or carbonate.

“(4) The conversion of the carbonate into oxide.

“(5) The subsequent decay of the rocks which were deposited with the ore and the accompanying change in the nature of the ore and sometimes in its physical condition.”¹

Buried in an obscure footnote, however, is the following remark: “These statements do not refer to the manganese minerals found in the silver deposits of the Rocky Mountains and elsewhere, which are often of vein origin, formed in a very different manner from the ordinary bedded deposits to which the present discussion is confined.”¹ Having thus excepted the mangiferous silver veins, Penrose makes no other attempt to describe their origin, but returns to his original thesis. In support of his claim that the source of the manganese in Paleozoic and younger sediments is the pre-Paleozoic and igneous rocks, he cites the fact that most of the manganese deposits in the United States and Canada are found in the neighborhood of pre-Cambrian, and especially Archean outcrops, which appear to have played by far the most important part as a general source.

It is Penrose's opinion that manganese silicates undergo solution by carbonic and other organic and inorganic acids. The manganese thus carried away in solution

¹ Penrose, op. cit. p. 6.

¹ Penrose, op. cit. p. 6.

go, entregada en la destilería, a \$3.00 ton.	\$105.00 cuerda
Costo de fabricación de 1 gal. alcohol anhidro	19.2 ¢
Gastos de venta, etc.	0.5
Ganancia calculada para el agricultor	4.0
<hr/>	
Precio de venta de 1 gal. alcohol anhidro	23.7 ¢

anhidro y de 19 centavos la gasolina, el precio de venta al detallista de un galón de combustible constituiría por una mezcla de 80% de gasolina y 20% de alcohol sería:

Gasolina (80%)	15.2 ¢
Alcohol Anhidro (20%)	4.8
<hr/>	

Precio de venta al detallista

El costo de producción de un galón de alcohol anhidro (23.7¢) ha sido calculado expresamente alto con el objeto de obtener resultados conservadores que indiquen la viabilidad del proyecto.

La División de Industrias Agrícolas del Departamento de Agricultura y Comercio tiene el propósito de instalar una planta de ensayo para determinar con exactitud esta importante fase del problema.

PRECIO DE VENTA DE LA MEZCLA

A base de un costo de 23.7 centavos el galón de alcohol

Como resultado de la implantación de esta industria en el país, nuestro agricultor recibiría una ganancia por cuerda de \$29.60 y la zona de riego de Isabela, en total, \$192,400.00 que, unido al costo de producción distribuido en jornadas, daría vida a innumerables trabajadores que hoy día se encuentran sin el diario sustento, mejorando, por consiguiente, la actual situación económica de aquella región de la isla.

is eventually precipitated with sand and clay on the bottom of the sea, in coastal lagoons, or in bogs. The mineralogical form in which the manganese is precipitated depends upon the condition of the water—that is, whether it is oxidizing or reducing—and upon the character of associated organic and inorganic matter. Manganese is usually laid down as oxide and carbonate, and very rarely as a hydrous silicate of iron and potash, or as a sulphide. According to this view there are two periods of decay—the first to supply the manganese and the second accomplishing little except changing the mineralogy of the manganese compounds.

Penrose describes in some detail the manganese ores of the Rocky Mountains, which he excepts from his typical deposits but he makes no statement at all concerning their origin. In only two instances does he mention the subject of genesis. Concerning the Leadville, Colorado, ores he quotes S. F. Emmons to the effect that the metalliferous deposits were precipitated from aqueous solutions as sulphides which were later oxidized; that the mineral matter came from above and was derived mainly from neighboring eruptive rocks, but that the process of deposition was metasomatic interchange produced by the substitution of sulphides for calcium carbonate in limestone. The other instance is in reference to the Golconda deposit in Nevada, and this was made the subject of a separate paper in 1893.

The Golconda paper¹ is merely an elaboration of the theory he presented in his treatise. The manganese at Golconda is a hot spring deposit on the floor of ancient Lake Lahotan. The source of the manganese which the hot spring left in the foreclosed basin was, in Penrose's opinion, either the igneous rocks in the vicinity of the spring, or the sedimentary rocks through which the spring rose. While admitting that manganese-depositing hot springs are common, he did not think to question the fortuitous circumstances which placed manganese-bearing rocks in the vicinity of all the hot springs. The only hypogene, high-temperature manganese mineral which he recognized was the sulphide alabandite,¹ which he suggested might be found in some veins.

The Penrose theory was so clearly written and so complete that it influenced and dominated the opinions of geologists for many years. His footnote concerning the manganeseiferous silver veins seems to have been overlooked and his theory for other manganese deposits was indiscriminately applied to all.

Just how far-reaching was the effect of Penrose's work may be realized from the fact that twenty-six years elapsed before anyone ventured to suggest a direct concentration of manganese minerals from hydrothermal solutions for deposits in the United States, although several foreign ones had been ascribed to this cause. During this interval Watson² writing about the ores of Georgia;

Ball³ on those of Virginia; Nelson⁴ on those of Tennessee; Wallace¹ on those of Lower California; Hewett² on those of Virginia and Maryland and Purdue³ on those of Tennessee followed closely the theory evolved by Penrose. Derby⁴ studies the mineral relationship of the Queluz district of Minas Geraes, Brazil, in great detail and came to the conclusion that the manganese oxides of that region are the result of oxidation *in situ*, involving an original rock in which the manganese garnet, spessartite, is the most constant silicate. The garnet rock is intimately associated with a decomposed schist which evidently contained manganese-bearing silicates, and which, to judge from the absence of any elastic and other sedimentary characteristics, must have been an amphibole schist derived from a sheared igneous rock probably a diorite or gabbro. He decided that the relation of the ore body and the igneous mass are of genetic significance and stated:

"If thus related, the ore bodies present strong analogies with those of magnetic, titaniferous, and chromic iron ore that are now generally considered a magnetic segregation in various types of eruptives, and all things considered, this hypothesis seems the most plausible one for the manganese ores here discussed."¹

Seven years after he reached this conclusion Derby discovered a mass of carbonates on the bottom of the Piquery mine. The spessartite, which he had previously considered the parent rock for the oxides, occurs as isolated masses in the manganese carbonate. From his later obser-

1. Penrose, "The Chemical Relation of Iron and Manganese in Sedimentary Rocks", Jour. Geol., Vol. 1, 1893, pp. 356-370.
2. Watson, T. L., "The Geologic Relations of the Manganese Ore Deposits of Georgia", Bull. Scientific Laboratories of Denison Univ., Vol. 12, Article 9, 1904, pp. 147-198 and Ec. Geol. Vol. 4, 1909, pp. 56-55.
3. Ball, S. M., "Manganese Deposits of Virginia", Eng. & Min. Jour. Vol. 87, n. 21, May 22, 1909, pp. 1056.
4. Nelson, W. A., "A New Manganese Deposit in Tennessee", Tenn. Geol. Surv., Resources of Tenn. Vol. 1, no. 6, Dec. 1911, pp. 220-228.

1. Wallace, H. V., "Manganese in Lower California", Min. & Sci. Press, Vol. 103, Aug. 12, 1911, pp. 201-202, and Min. & Eng. World, Vol. 35, no. 3, July 15, 1911, pp. 103-104.
2. Hewett, D. F., "Some Manganese Mines in Virginia and Maryland", Contr. to Ec. Geol., U. S. G. S. Bull. 640, 1916, pp. 37-71.
3. Purdue, A. H., "Notes of Manganese in East Tennessee", Tenn. Geol. Surv. Resources of Tenn., Vol. 6, no. 2, April, 1916, pp. 111-123.
4. Derby, O. A., "On the Manganese Deposit of the Queluz (Lafayette), District, Minas Geraes, Brazil", Amer. Jour. Sci., Ser. 4., Vol. 12, 1901, pp. 18-32.

1. Penrose, "A Pleistocene Manganese Deposit Near Golconda, Nevada," Jour. Geol. Vol. 1, 1893, pp. 275-282.

1. Derby, C. A. op. cit. pp. 31.

vations he decided that his former theory was untenable and proposed the hypothesis that, at Piquery at least, the ore is due to the superficial alteration of the manganese carbonates.² He did not make any provision for the origin of the spersartite masses in his revised theory.

In 1902 Spencer³ described a Cuban manganese deposit occurring on the southwest coast of the island near Santiago in a mineralized zone paralleling the Sierra Maestra Mountain Range. The ore occurs in a mixed volcanic and marine sedimentary series. The manganese is closely associated with a siliceous rock known locally as bayate. Spencer thought the bayate, or jasper, and the manganese were of contemporaneous origin and were introduced into the strata in which they are now found by heated waters in circulation.

He says:

"The relation of the ore and the jasper are very intimate and specimens may be found in which veinlets of ore penetrate the jasper as though there had been molecular replacement of the latter by the former. On the other hand, cases may be observed in which the opposite seems to obtain, so that the ore was replaced by siliceous material after the first deposition of metallic minerals." (1)

From this relationship he concludes:

"The jasper and the oxides of manganese are of contemporaneous origin and, for their introduction into the strata where they now occur, heated water in circulation is suggested." (2)

The strata in which the jasper and the ore occur are loose disintegrated sandstones which are quite glauconitic. Concerning the restriction of the manganese to this horizon he says:

"The constitution of the greensand beds evidently was favorable for a chemical reaction between their substance and the material held in solution by ascending hot waters which doubtless originating at a considerable depth, found easy channels of outlet through the more porous of the disturbed and upturned strata occurring in the region." (3)

Spencer's radical departure from the rules laid down by Penrose passed completely without comment from other

1. Spencer, A. C., op. cit. p. 247.
2. Spencer, A. C., op. cit. p. 247.
3. Spencer, A. C., op. cit. p. 248.

2. Derby, C. A., "On the Original Type of Manganese Ore Deposits of the Queluz District, Minas Geraes, Brazil," *Am. Jour. Sci.*, Ser. 4, Vol. 25, 1908, pp. 213-216.
3. Spencer, A. C., "The Manganese Deposits of Santiago Province, Cuba," *Eng. and Min. Jour.*, Vol. 74, 1902, pp. 247-248.

geologists who continued to follow Penrose's theories in every detail. As an example of how closely Penrose was followed in any and all situations is a paper by West. (4) A vein formation in Nicaragua, valuable for its gold and silver content, has soft manganese oxides and clay closely associated with it. It occurs in a region where all the country rock consist of effusive flows and breccias. The valuable part of the vein is composed of banded vesicular quartz with a filling of soft manganese oxide and clay, bordered on both sides by brecciated wall rock cemented with silica. Associated with the ore vein is a pink and white volcanic breccia stained bluish green with chrysocolla and malachite, and red with iron oxide. Any genetic explanation of the ore must account for: (1) one or more rock fractures, (2) wall brecciation, (3) fragmental filling of the fractures, (4) silification of the breccias, and (5) contemporaneous or subsequent impregnation with manganese and with gold and silver.

The volcanic derivation of the entire formation accounts for the first three. Movements attendant upon the volcanism account for widespread brecciation and the circulation of deep-seated siliceous thermal solutions. Through the open channels formed by the secondary movements were introduced waters rich in manganese. In solving the problem of a source for the manganese, West cited the fact that the volcanic rocks of the region contain manganese as a combined silicate, and he proposed the view that as the region is tropical, the ground water circulating through the rocks would act both as a solvent and collector of manganese, which was re-deposited in the veins containing the gold and silver.

Thus he tacitly implies that manganese occupies a unique position among the metals. All the other minerals present, such as the gold, the silver, the chrysocolla and malachite, the iron oxides, and the quartz, are found in solution in the deep-seated heated waters which usually occur in regions of expiring volcanic activity. But manganese, West implies, while it resembles iron in so many of its chemical properties differs from iron in that it does not occur in the hydrothermal solutions. The iron of the vein is primary but the manganese is a secondary concentration by meteoric waters of manganese silicates of the igneous rocks.

Harder (1) published a comprehensive survey of the manganese deposits of the United States, in 1910, and in it he included many deposits which had not been described by Penrose. One of them was Franklin Furnace in New Jersey, where, according to Harder, the manganese is contemporaneous with the enclosing limestone. All the ores from the Piedmont crystallines were concentrated by meteoric waters. In explaining the other Appalachian localities

1. Harder, E. C. "Manganese Deposits of the United States," *U. S. G. S., Bull.* 427, 1910.

4. West, H. E., "Features of a Vein Formation in Nicaragua," *Eng. and Min. Jour.*, Vol. 87, no. 23, June 5, 1909, pp. 1130-1133.

ties, he differs somewhat with Penrose, who postulated the complete inhibition of clastic sedimentation during the time the manganese was being deposited in the Cambrian and Ordovician seas. Harder, on the other hand, believes there was continuous deposition of clastic material derived by disintegration and decomposition from the pre-Cambrian crystallines which contained the manganese silicates. The latter were either deposited undecomposed in the shales and quartzites, or decomposed and re-precipitated in the sedimentary basin. After the sediments were consolidated and exposed to weathering and erosion, the manganese was dissolved by meteoric water and redeposited. The manganese was continually carried downward as erosion progressed, giving rise to vein replacement deposits of pyrolusite in sandstone and sandy clay and to the breccia ores. The manganese may have been dissolved and re-precipitated many times, its downward journey ultimately ending in a persistent bed of impure quartzite. Instead of one formation alone being the source of the manganese, the entire series of beds above the quartzite may have furnished it.

Concerning the Batesville region, which Penrose knew so well, Harder makes numerous corrections in stratigraphy but leaves the theory of origin essentially unchanged. Like Penrose, he ascribes the Leadville, Colorado, Butte, Montana, and other Rock Mountains deposits associated with the lodes of precious metals, to the leaching action of meteoric water upon the local volcanic rocks. He offers no opinion concerning the source of the manganese in the hot spring deposit near Golconda, Nevada; but, inasmuch as he follows Penrose in other details, he probably accepted his explanation of this occurrence. His statements concerning the manganese in the Franciscan formation of the California Jurassic are vague, but he seems to think that the chert was precipitated chemically on the ocean floor, and that it contained disseminated manganese, which was later leached and concentrated by meteoric waters.

In 1914, Argall (1) differentiated between sedimentary siderite with its carbonaceous and organic impurities, and siderite which occurs as fissure veins or replacements. Both varieties commonly contain manganese, chiefly as a carbonate, and Argall notes the fact that siderite has long been known as an important mineral in the Leadville replacement deposits, particularly in close association with primary sulfides. Specimens of siderite from mine dumps in the vicinity of Leadville carry appreciable amounts of manganese, some of it in the form of silicate. In support of the theory of contact metamorphism for the origin of the ore and associated minerals, he points to the following facts: (1) silicification of the limestone next to the porphyry; (2) the massive siderite which was a metamorphic mineral deposited simultaneously with mixed sulphides; (3) the chlorite minerals adjoining the porphyry, which

may have been derived from decomposed pyroxene; (4) and the magnetite bands, associated with bands of specular hematite and pyrite, alternating with siderite and lead-zinc sulphides.

In 1916 Harder (1) published an account of the manganese ores in Russia, India, Brazil, and Chile. He agrees with Fermor as to the sedimentary origin of the Indian deposits and states that the manganese ores of Brazil were laid down as a sedimentary bed like the enclosing rock. His conclusions concerning the Chilean deposits are less definite, but their similarity to the Cuban deposits suggests a similar origin.

In the same year, just twenty-six years after the publication of Penrose's famous treatise, Mann (2) wrote a brief account of the Owl Head manganese deposit in San Bernardino County, California, in which he states definitely that the manganese is directly due to intense mineralization accompanying the intrusion of the local granite. This is the first time that any one had ventured the hypothesis that manganese was ever in solution in magmatic waters and gases.

When the World War cut off the supplies of manganese which had been imported from Russia, Brazil, and India, strenuous efforts were made to locate and develop reserves in the United States and Canada. Little attention was paid to the question of genesis, but many new prospects were located. One of them was the Kaslo creek deposit in the Ainsworth mining division of the Sloean district, British Columbia. Bancroft (1) who investigated the region for the Canadian Geological Survey, reported both primary and secondary deposits. The former are in the Kaslo volcanics and were precipitated from hydrothermal solutions ascending along a contact fissure. The secondary type occurs on the slopes flanking the Kaslo volcanics and includes variants of bog manganese, evidently deposited by the streams draining the volcanics, from which they derive the manganese.

One of the most important papers published during the war period was Wells' (2) bulletin on "Manganese in New Mexico." Manganese is found in many sections of New Mexico as deposits in brecciated zones within felsitic and porphyritic lavas, sandstones, and limestones; as replacement deposits in limestone, intrusive igneous rock, shale, and poorly cemented sandstone; and as detrital con-

1. Argall, Phillip, "Siderite and Sulfides in Leadville Ore Deposits", *Min. and Sci. Press.*, Vol. 109, 1914, pp. 50-54 and 128.

1. Harder, E. C., "Manganese Ores of Russia, India, Brazil, and Chile", *Trans. A. I. M. E.*, Vol. 56, 1916, pp. 31-76.

2. Mann, R. L., "Owl Head Manganese Deposit, San Bernardino County, California", *Min. and Eng. World*, Vol. 44, 1916, pp. 743.

1. Bancroft, M. F., "Investigation of the Sloean District, British Columbia", *Canada Geol. Sur., Summary Report*, pt. 3, 1917, pp. 28-41.

2. Wells, E. H., "Manganese in New Mexico", *Bull. New Mexico Sch. Mines, Bull. 2*, 1918.

Servicio de riego de la costa sur y utilización de las Fuentes Fluviales

Por Antonio Luchetti
Ingeniero Jefe del Riego.

INGRESOS DERIVADOS DE LA VENTA DE FUERZA ELECTRICA Y GASTOS DE OPERACION

Utilización de las Fuentes Fluviales derivó sus ingresos de la venta de energía eléctrica que montó a \$527,798.01, distribuída como sigue:

A consumidores dentro del Distrito de Operación del Servicio de Riego de la Costa Sur	\$371,200.63
A consumidores dentro del Distrito de Operación de Utilización de las Fuentes Fluviales	156,597.38
Total	\$527,798.01

La venta de energía eléctrica, por Utilización de las Fuentes Fluviales a consumidores pertenecientes al Distrito de Operación del Sistema de Isabela ascendió a la suma de \$30,082.89.

De la venta de energía eléctrica en nuestros dos distritos de operación, en el año fiscal, se ha obtenido un aumento sobre el año anterior de \$23,655.27. En el Distrito de Operación del Servicio de Riego de Puerto Rico el aumento en la venta ascendió a \$16,105.46, equivaliendo en fuerza este incremento a 1,267,848 kilovatios-hora, y resultando un promedio de ingreso de \$0.012 por cada kilovatio-hora adicional servido a los consumidores del Distrito del Servicio de Riego. Estos datos muy claramente demuestran las ventajas derivadas por los consumidores de nuestro servicio de fuerza eléctrica para fines industriales y comerciales (*motive power*), mediante el estímulo que ofrecen nuestras tarifas de reducir el costo según aumenta

el período de uso de su equipo.

En el distrito de operación de Utilización de las Fuentes Fluviales hubo un aumento de \$7,549.81 en los ingresos que corresponde a un aumento de 336,622 kilovatios-hora en la venta del año a los consumidores, y representa un promedio de \$0.0224 por cada kilovatio-hora adicional consumido en dicho distrito. La mayor parte de esta energía fué usada para servicio de alumbrado doméstico, cuyas tarifas generalmente son más altas que aquellas otras que se dedican para fines industriales.

Las operaciones de Utilización de las Fuentes Fluviales durante el año fiscal produjeron un ingreso de \$367,555.83 o sea, un montante de \$44,856.37 más que el año anterior, equivalente a un aumento de 13.9 por ciento. Este total resultó como aquí se detalla:

Venta de energía incluyendo transferencia de fuerza	\$657,533.66
Menos:	
Fuerza comprada de:	
South Porto Rico Sugar Co.	
of Puerto Rico	\$ 5,050.07
Ponce Electric Company	33.15
	\$ 5,083.22
Descuentos concedidos por pronto pago en el Distrito de Utilización de las Fuentes Fluviales	\$ 365.53
	365.53
Liquidación a favor del Servicio de Riego de la Costa Sur:	

centrations in fans at the base of mountains below manganese outcrops. Many of the deposits are argentiferous and were prospected for silver before the manganese was of interest. Concerning the origin of the primary deposits Wells says:

“Probably most of the original manganese silver ores were deposited from upward circulating waters which brought them from some exterior but not necessarily far removed source. Some of the manganese deposits proper had a similar origin but in some of them the original deposition may have been from downward moving solutions. The main circulation channels of the mineralizing solutions were fractures, breccia zones, pervious beds or contacts due to igneous intrusions”. 1

Except at shallow depth all of the manganese and most of the iron associated with it was originally deposited as car-

bonates. “Manganese oxides may have been deposited in part as primary minerals by upward circulating waters at the surface or at very shallow depths.” 2

In Doña Aña County near the town of Rincón, manganese occurs associated with barite in fissures that penetrate a brecciated quartzitic sandstone. Here “the manganese oxides probably have been derived from primary manganese calcite which, like the barite, may have been deposited from ascending solutions.” 3

1. Wells, E. H., op. cit. p. 34.
2. Wells, E. H., op. p. 34.
3. Wells, E. H., op. cit. p. 37.

(To be continued)

a. Por fuerza eléctrica vendida a los consumidores dentro del distrito de explotación del Servicio de Riego de la Costa Sur, después de deducirse la cantidad retenible de acuerdo con la Ley No. 58 de 1928	\$244,485.52	
b. Concesión hecha en servicio de electricidad a los Municipios de Santa Isabel, Villalba, Maunabo, Patillas y Arroyo, por cuenta del Servicio de Riego de la Costa Sur	\$ 1,072.50	
c. Por fuerza eléctrica exportada del Distrito del Servicio de Riego de la Costa Sur al sistema general de Utilización de las Fuentes Fluviales	8,832.41	
	—————	\$254,390.43
Descuentos concedidos por pronto pago en el Distrito de Operación del Servicio de Riego de la Costa Sur	\$ 5,436.26	
	—————	5,436.26
Liquidación a favor del Servicio de Riego de Isabela, por el período de julio a diciembre 1934:		
a. Por fuerza eléctrica vendida a los consumidores dentro del distrito de explotación del Servicio del Riego de Isabela, después de deducirse la cantidad retenible de acuerdo con la Ley No. 58 de 1928	\$ 23,469.35	
b. Concesión hecha en servicio de electricidad a los municipios de Hatillo, Camuy, Quebradillas, Isabela, Añasco y Rincón por cuenta del Servicio del Riego de Isabela	660.00	
c. Por fuerza eléctrica exportada del Distrito del Riego de Isabela al sistema general de Utilización de		

las Fuentes Fluviales	573.04	
	—————	24,702.39
		—————
Ingreso bruto de Utilización de las Fuentes Fluviales		\$289,977.83
		—————
		—————

Comparándose los datos expresados arriba con los correspondientes al año fiscal anterior, encontramos:

1. Se obtuvo un aumento de 13.9 por ciento en la venta bruta de energía en el distrito propiedad de Utilización de las Fuentes Fluviales.
2. La energía comprada a otros sistemas resultó en 13.9 por ciento menos que el año anterior.
3. Los descuentos por pronto pago concedidos a los consumidores del distrito de Utilización de las Fuentes Fluviales aumentaron de \$99.44 a \$365.53, o sea, 267.6 por ciento sobre el último año.
4. El montante liquidado de la parte a pagar al Servicio de Riego de Puerto Rico resultó en 1.1 por ciento más bajo que el año anterior.
5. Los descuentos por pronto pago hechos a los consumidores del servicio de Riego aumentó de \$3,876.69 a \$5,436.26, o sea 40.2 por ciento sobre los descuentos hechos durante el curso anterior.
6. Las concesiones hechas a ciertos municipios las cuales equivalen a lo que se pagaría por una contribución sobre la propiedad aumentaron de \$540 a \$1,072.50, debido a la compra de los sistemas municipales de distribución de Arroyo, Patillas y Maunabo.
7. Las rentas que el Servicio de Riego de Puerto Rico derivó de la venta de energía excedente transportada al distrito de Utilización de las Fuentes Fluviales, bajó de \$11,261.66 a \$8,832.41. Esta disminución de energía excedente en las Plantas de Carite fué debida a las condiciones de bajo nivel en que se mantuvo el embalse del Lago de Carite.

Los gastos hechos por Utilización de las Fuentes Fluviales durante el año fiscal en la operación de los sistemas interconectados, excluyendo la compra, de energía, ascendieron a la suma de \$115,191.15.

Detalles de costos de operación distribuidos en forma que corresponden a sus varias fases y unidades y partes del sistema, aparecen en la Tabla No. XVI anexa a este informe. Una subdivisión de dichos costos, distribuidos por distritos y mostrando los gastos de los varios elementos de operación se da en la Tabla No. XVII.

(Continuará)

NECROLOGIA

ANANIAS ARIAS

El día 11 del corriente mes de octubre falleció inesperadamente en el Auxilio Mutuo, el ingeniero y compañero nuestro don Ananías Arias, cuando se disponía a atender en dicha institución a su salud un tanto quebrantada.

Desempeñaba en el Departamento del Interior el cargo de Ingeniero Residente del Distrito No. 1 de Conservación de Carreteras y Puentes, con residencia en la municipalidad de Manatí, y había solicitado unas vacaciones desde el día primero de octubre para someterse a un tratamiento médico, que hacía tiempo le había sido prescrito. Estando ya recluido en el Sanatorio de Hato Rey, pero antes de ser sometido a una ligera operación quirúrgica, le sorprendió la muerte, que todos lamentamos.

Ananías Arias, por su carácter afable se supo captar la amistad de cuantos lo trataron, y en el Departamento del Interior era muy querido, tanto entre sus compañeros como entre el personal subalterno de celadores y camineros.

La REVISTA DE OBRAS PUBLICAS envía a la señora viuda doña Ana María Torres y sus queridos hijos, el testimonio de su más sentida condolencia.

PEDRO ADOLFO DE CASTRO

Víctima de un accidente aéreo mientras pilotaba su propio aeroplano, falleció el día 18 del corriente mes de octubre el arquitecto Pedro Adolfo de Castro; lo acompañaba el señor Pedro Rodríguez Gayá, quien resultó también gravemente herido al estrellarse el aeroplano en la playa del Condado.

Pedro A. de Castro era un magnífico arquitecto, de exquisito gusto, que supo imponer su arte con maestría, por lo que logró hacerse de una magnífica clientela, tanto de San Juan como de la isla entera. Envío un proyecto al "Concurso Internacional Pro Faro Colón", auspiciado por la Unión Panamericana, proyecto que mereció el honor y la distinción de figurar en el grupo de los que fueron seleccionados para la adjudicación del premio. Ocupaba en la actualidad la presidencia de la Junta Examinadora de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores, y tenía en construcción varios importantes edificios en San Juan, Santurce y Río Piedras.

La SOCIEDAD DE INGENIEROS DE PUERTO RICO y LA REVISTA DE OBRAS PUBLICAS envían a los familiares del extinto su más sentida expresión de condolencia, y muy especialmente a su señora esposa doña Altigracia Gayá y a sus queridos hijos.

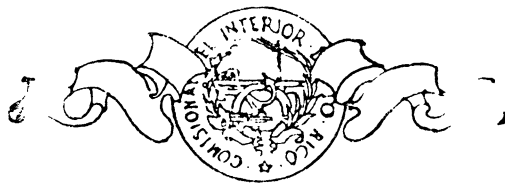
REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO



Carretera No. 2 — Sección San Germán - Sabana Grande

Noviembre, 1936

Año XIII



Número XI

PORTO RICO LINE

VAPORES CORREOS AMERICANOS

El más eficiente y rápido servicio de vapores entre New York y Puerto Rico para el transporte de pasajeros y carga.

Preferido por su experiencia durante 40 años de servicio sin interrupción.

Para informes diríjase a:

THE NEW YORK AND PORTO RICO STEAMSHIP COMPANY

708 Canal Bank Building, New Orleans, La.
Foot of Wall Street, New York, N. Y.
Muelle No. 1. Tel. 671. — San Juan, Puerto Rico

BULL LINES

SEVICIO SEMANAL DE CARGA
NEW YORK-PUERTO RICO Y VICEVERSA
SERVICIO REGULAR DE PASAJEROS
Y CARGA

BALTIMORE-PUERTO RICO Y VICE-VERSA
PUERTO RICO-NORFOLK Y PHILADELPHIA
SERVICIO INTERANTILLANO

Pasaje y Carga

PUERTO RICO — SANTO DOMINGO
(UNICO SERVICIO BISEMANAL DE MUELLE
A MUELLE)

SERVICIO SEMANAL ENTRE PUERTO RICO
E ISLAS VIRGENES

BULL INSULAR LINE INC.

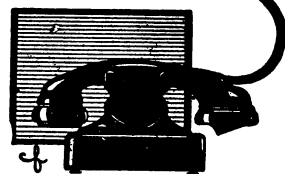
Ponce Mayagüez Arecibo
MUELLE NO. 3. TEL. 2060 SAN JUAN



POR
TELÉFONO
LAS MILLAS
SE MIDEN
EN MINUTOS

*La distancia
más corta en-
tre dos puntos
es la Larga
Distancia*

USE LARGA DISTANCIA



PORTO RICO TELEPHONE COMPANY

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Director:

RAMON GANDIA JR.

AÑO XIII

NOVIEMBRE DE 1936

NO. XI.

S U M A R I O

<i>In Memoriam</i>	1449
<i>Problemas Tarifarios de Puerto Rico</i> (continuación) Por Darwin DeGolia	1450
<i>Los Campamentos de la PRRA en Preguntas y Respuestas</i> Por Antonio Cruz y Nieves	1456
<i>Servicio de Riego de la Costa Sur y Utilización de las Fuentes Fluviales</i> (continuación) Por Antonio Luchetti, Ingeniero Jefe	1457
<i>Problems in the Origin of Manganese</i> (continued) Por Margaret Frances Harper	1462
<i>Cooperativas de Consumo</i> Por César A. Montilla	1467
<i>Sección de Cooperativas</i>	1469
<i>El Cultivo del Banano en la Zona del Caribe</i>	1469
<i>War Department</i>	1470





GOBIERNO DE PUERTO RICO

DEPARTAMENTO DEL INTERIOR
NEGOCIADO DE OBRAS PUBLICAS
DIVISION DE CAMINOS MUNICIPALES

OFICINA DEL SUBCOMISIONADO

ANUNCIO DE SUBASTA

San Juan, Puerto Rico,
20 de noviembre de 1936.

PROPOSICIONES en pliegos cerrados para la adjudicación en pública subasta de las obras de construcción y asfaltado de los siguientes caminos municipales y carreteras insulares se admitirán en esta oficina hasta las 2.00 p. m. del día 14 de diciembre de 1936, en que se abrirán públicamente:

Camino GUAMA de San Germán, Km. 4.50 — km. 5.50	
PRESUPUESTO	\$13,634.31
Camino MINILLAS de San Germán, Km. 0.00 — km. 1.00	
PRESUPUESTO	\$ 9,484.39
Camino LEGUISAMO de Mayagüez, Km. 0.00 — km. 4.1	
PRESUPUESTO	\$34,627.81
Camino PALMARITO de Corozal, Km. 0.00 — km. 2.00	
PRESUPUESTO	\$10,952.74
Camino COABEY de Jayuya, Km. 0.00 — km. 1.00	
PRESUPUESTO	\$16,777.93

Todos los datos necesarios se darán en esta oficina donde se encuentran de manifiesto los documentos que han de regir en el contrato, y podrán recoger los licitadores los planos y modelos de proposiciones que han de presentar, mediante un depósito de quince (15.00) dólares por cada uno de los proyectos, en efectivo, giro postal o cheque certificado, que serán reembolsados al ser devueltos dichos documentos en buen estado en el plazo de veinte (20) días después de efectuada la subasta.

EL contratista tendrá, a juicio de la Junta de Subasta, la experiencia y capacidad necesarias para la buena ejecución de las obras que va a contratar.

SE llama especialmente la atención de los licitadores a que solamente se darán pliegos hasta cuarentiocho (48) horas antes de la fijada para la subasta, y hacia el hecho de que será rechazada toda proposición cuyos precios unitarios no hayan sido escritos en letras y números.

LA Administración sólo admitirá proposiciones de aquellas personas que hayan solicitado pliegos a su propio nombre y se reserva el derecho de rechazar cualquiera o todas las proposiciones y el de adjudicar la subasta bajo otras condiciones que la de precio solamente.

(f) E. ORTEGA,
Comisionado Int.



REVISTA DE OBRAS PUBLICAS

DE

PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de Puerto Rico para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Públicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior.

OFICINAS:
Departamento del Interior.
San Juan, P. R.

Director:
RAMON GANDIA JR.

SUSCRIPCION ANUAL
\$6.00

Entered as second class matter at San Juan, P. R. Jan. 2, 1924 at the Post Office under the Act of March 3, 1879.

AÑO XIII

NOVIEMBRE DE 1936

NO. XI.

IN MEMORIAM

Hace un mes nada más recibí del Perú la triste noticia de la muerte de don Raúl Valega, ingeniero que compartió conmigo las faenas y las responsabilidades de la construcción de las obras portuarias del Callao. Transpuso el velo este amigo y compañero cuando sólo contaba treinta y cinco años y cuando había ya dejado de ser una promesa y una esperanza para convertirse en realidad como ingeniero de gran categoría dentro de la distinguida clase ingenieril peruana.

x x x

Escasamente hace un mes también que fui dolorosamente sorprendido por la muerte de otro ingeniero y amigo de mis años mejores: Ananías Arias.

Ananías y yo éramos contemporáneos y en más de una ocasión celebramos el cumpleaños en inocentes libaciones porque Ananías era un catador muy comedido y parco.

Pocos días antes de su muerte nos encontramos y como de costumbre embromó conmigo llamándome como solía hacerlo, "El viejo", porque aunque teníamos la misma edad los matices dolientes del gris cubren totalmente mi cabeza, mientras que en la de él apenas si se contaban unos cuantos hilos de plata.

Ananías se especializó en caminos y ferrocarriles. En Puerto Rico, como ingeniero trazó y como contratista construyó varias carreteras. En Cuba construyó muchos kilómetros de vía férrea.

Los que conocíamos a Ananías Arias recordaremos siempre su sonrisa afable y su bonhomía.

Cuando apenas empezaba a reponerme de la sacudida que en mi espíritu produjo la desaparición de estos dos amigos y compañeros, vino bruscamente, despiadadamente el aviso de la muerte de Pedro Adolfo de Castro, figura próspera de la arquitectura portorriqueña.

Por aquello de que nadie en su tierra es profeta, Puerto Rico nunca sabrá —a menos que alguien con más fortuna de expresión que yo algún día lo preconice— el artista que tenía en Pedro Adolfo. Artista y artífice, porque él construía a la par que concebía y dedicó su vida a cultivar y lo consiguió de la manera más lograda, la más bella de las artes útiles y la más útil de las bellas artes.

x x x

Mientras escribo estas notas de sentimiento me llega a infausta nueva de que Víctor Auffant, ingeniero también, ha pasado a otra vida mejor. El corazón se sobrecoige ante esta siega de hombres buenos, de amigos y compañeros dilectos; la mano no quisiera escribir más y, empero, hay que seguir.

Quienes conocieron a Víctor Auffant jamás pudieron creer que había de abandonarnos tan pronto. Joven todavía, fornido como un atleta, campechano y jovial, parecía rebosar salud. Se fue cuando más feliz se sentía porque había formado su hogar no hacía mucho.

Víctor Auffant ejerció con marcado éxito la profesión de ingeniero civil en casi todas sus ramas: Construyó carreteras y puentes, acueductos y alcantarillados, edificios y obras de regadío y fue un "pionero" en la construcción

PROBLEMAS TARIFARIOS DE PUERTO RICO

Por *Darwin Degolia*,

Director de Investigaciones Tarifarias de la PRERA. —

Traducido y anotado por A. J. Colorado.

(Continuación)

III.

Valor Que Añade El Arancel a los Embarques de Productos Puertorriqueños a Estados Unidos.

La producción anual de Puerto Rico monta aproximadamente a \$100,000,000 de los cuales de \$60,000,000 a \$80,000,000 son de comercio externo. Los principales productos del país —caña, tabaco, frutas y café— son productos para la venta: la necesidad económica más imperiosa de Puerto Rico es encontrar mercado conveniente donde vender esos productos. No hay posibilidad de consumir éstos en Puerto Rico y los programas de diversificación de cultivos —si bien plausibles en teoría— probablemente no rendirán lo suficiente en productos de consumo para alimentar a la población. La mitad de la tierra cultivada en la isla está sembrada de caña. La mayor parte es tierra apropiada para ese cultivo y sería contrario a los principios de la economía sembrarla de granos o vegetales. Por lo anterior, se ve con claridad hasta qué grado Puerto Rico depende de los mercados exteriores para convertir en dinero la riqueza que produce su suelo.

En tal situación, es de vital importancia que se le asegure a la isla un mercado externo para absorber sus productos. De verse obligado a competir en el mercado mundial, Puerto Rico no podría vender sus productos al precio que lo ha venido haciendo en Estados Unidos. Un país productor a costos relativamente altos, no puede producir la caña a tan bajo precio como Cuba, Java, o cualquier otro territorio tropical, ni puede producir la tripa de tabaco tan barata como Cuba; sus trabajadores de aguja, mal pagados como están, no pueden competir a base de salarios con los de China o los de Filipinas. Con una escala de costo de producción que hace prohibitiva la competencia en los mercados mundiales, Puerto Rico necesita tener un mercado protegido por una tarifa y esta necesidad vital queda cumplida al incluirse dentro de las leyes tarifarias de Estados Unidos.

de pozos profundos en la costa sur. Numerosos alumbramientos de aguas subterráneas de que tan ávidos están los predios sureños, los llevó a cabo él...

x x x

Rondo este tema funerario con estremecimiento como si sintiera avisos premonitorios, y no sé por qué recuerdo a Kemois, "sicut nubes, quasi naves, velut umbra."

Manuel FONT

El propósito de esta sección es avalorar en términos de dinero, lo que esta protección representa para Puerto Rico. En teoría, se logra sencillamente tomando el tipo tarifario y multiplicándolo por el volumen de la mercancía que se ha movido, o sea: (Tipo Tarifario) x (volumen). (1) En general, hemos seguido este procedimiento; pero es necesario rectificar en muchos casos. Por ejemplo, el producto de la operación arriba mencionada arrojaría un total computado en \$65,696,580 (1933) o un 87 por ciento del valor de las mercancías; pero la misma lista de renglones, haciendo el debido reajuste con la realidad, reduce la cifra computada a cerca de \$49,000,000.

El más obvio de estos reajustes es el relacionado con el grado de protección tarifaria que tiene efectividad. Cuba es el competidor más importante de Puerto Rico en casi todos los productos y goza, desde el 1902, de una preferencia de un 20% de la tarifa norteamericana. De manera que al considerar los renglones en que compiten ambos países, tales como el azúcar, no se debe aplicar el tipo completo, sino 4/5 partes del mismo, como base para calcular la protección efectiva que recibe Puerto Rico en relación con Cuba, su más destacado competidor.

Toda vez que una compilación, por un número de años pasados, de los ingresos que reporta a Puerto Rico la protección tarifaria sería asunto prolijo y necesariamente incompleto, debido a los cambios en las clasificaciones, hemos seleccionado como base tres años: 1927, el año normal antes de la depresión, durante el cual la isla disfrutó una condición tan próspera —excepción hecha de los años de la guerra— como la que más; 1932, año que combina los huracanes y la depresión; y 1933 —si bien sub-normal; el último que nos resta antes de los importantes cambios en las condiciones económicas obligados por el programa de Auxilio Federal y de ajuste agrícola. (1)

(1) N. del T. Este es precisamente el error fundamental del autor. El procedimiento de multiplicar el tipo arancelario por el volumen refleja el montante de la protección cuando ésta rige totalmente; lo que ocurre en muy pocos casos. Este error pudo evitarse por medio de una comparación de precios en el mercado de EE. UU. y en mercados mundiales en donde se cotieen activamente los mismos artículos. La diferencia entre estos dos precios con los ajustes por razón de transportación, etc. hubiese indicado el valor que para Puerto Rico representa en dinero la protección arancelaria de EE. UU.

(1) N. del T. Nos parece más acertado, para establecer una norma de los beneficios arancelarios a Puerto Rico, seleccionar años normales anteriores al 1927 —e incluir éste— que seleccionar un año bueno y dos malos.

Azúcar.—Ya que Cuba es el competidor de Puerto Rico en el comercio de azúcar en el continente, el tipo preferente otorgado a Cuba, más bien que el tipo completo ta-

rifario, determina el grado de beneficio efectivo que recibe Puerto Rico.

Cantidad embarcada al continente (libra)	Valor total del azúcar embarcada	Año de Cosecha	Tipo Tarifario de EE. UU. (preferencia otorgada a Cuba)	Beneficio de la tarifa a P. R.
1,149,499,127	\$54,743,032	1926 - 27	cruda y refinada \$ por lb. .017648	\$20,287,000
1,454,542,779	43,727,931	1932 - 33	cruda .02	29,090,900
191,303,850	7,052,491		refinada .0212	4,056,700
				\$33,147,600
1,401,168,425	44,443,769	1933 - 34	cruda .02	28,023,400
236,636,807	9,823,272		refinada .0212	5,016,700
				\$33,040,100
1,568,000,000				(*)
		1934 - 35	cruda (aproximada) .02	\$11,112,000

A pesar de que parece que el beneficio resultante para Puerto Rico en virtud de la tarifa, o sea unos \$33,000,000 en el año 1933 - 34, quedará reducido a la mitad en el año actual, debido a la rebaja que se ha hecho en el tipo tarifario, esto no ocurrirá precisamente así, toda vez que las restricciones sobre embarques de azúcares cubanos limitan efectivamente la competencia en el mercado norteamericano y las reducciones de la ley Costigan-Jones en Puerto Rico han de traer un mejor precio para el azúcar a la isla. Esta situación artificiosa hace aparecer el cómputo del beneficio tarifario para 1934-35, —unos \$14,112,000— muy reducido comparado con años anteriores; en realidad ello no es así, toda vez que la protección debida a la restricción de la cuota no es medible. El total de protección otorgado por la cuota y por la tarifa excede con creces nueve décimas partes de un centavo por libra (1)

Tabaco y sus productos. El derecho que el arancel impone al tabaco y sus productos es más alto que el valor del producto en el mercado. En un cómputo demostrativo del aumento directo de ingresos para la isla como resultado de la tarifa, es evidentemente erróneo asumir que el resultado de la operación (cantidad x (tipo arancelario) representa ese ingreso cuando, como en el caso del tabaco, la protección es mayor que el valor declarado del producto. Tal suma sería ficticia y jamás fué recibida por Puerto Rico. Sin embargo, toda vez que las condiciones competitivas son tales que, de no existir la protección arancelaria, cerrarían a Puerto Rico el mercado continental cu-

absoluto, creemos justo atribuir a la protección el valor *completo* de la mercancía, o sea el valor que añade su elaboración en la industria.

El tabaco de Puerto Rico compite directamente con el de Cuba debido a la semejanza de la calidad de ambos, pero compite con el de las Indias Occidentales de Pensilvania y Ohio. Si el tabaco de Puerto Rico gozara de una protección arancelaria, la demanda obligada por pagar derecho por tabaco envía o a las Indias Occidentales o desaparecería a causa de la competencia y el tabaco de Puerto Rico o sufriría una reducción de producción o desaparecería. (2)

De verse obligada la producción de tabaco en otros mercados:—La demanda por tabaco que entrar en competencia con el de las Indias Occidentales, picaduras, etc., que son producidos a precios corrientes a precios corrientes, no compensaría el costo, no sólo una cuarta parte de los productores de tabaco en las embarcaciones puertorricas por hoja de palma a producido por el arancel; no bastarían, pues, para cubrir el costo relativamente alto de la producción en Puerto Rico. De manera pues, que desde un punto de vista práctico, el valor íntegro de la producción tabacera de la isla descansa en la protección tarifaria y sin ésta lo mejor sería no producir esa mercancía. (3)

(*) (1) N. del T. A pesar de que el autor estima que \$14,112,000 es cómputo muy bajo, insiste en darlo. ¿Por qué no computó a base del precio en el mercado mundial, toda vez que el precio cubano no pudo haber tenido una influencia terminante, pues estaba limitado por la cuota?

(1) N. del T. Acreditar el valor completo del tabaco a la protección arancelaria es un error. De no existir la tarifa en algo se hubiera vendido el tabaco de Puerto Rico; y de no producirse tabaco, algo se hubiera producido en esas tierras, lo que hubiera reportado beneficio al país.

(2) N. del T. La demanda no desaparecería, sino que le sería imposible o difícil a Puerto Rico suplirla.

(3) Véase nota (1)

Como se notará en el cuadro que sigue, los derechos pagados sobre los embarques de tabaco y sus productos en 1933-34 sumarían \$14,693,000 hipotéticos de acuerdo con el tipo tarifario existente en ese tiempo, mientras que el valor actual declarado del producto, fué sólo \$7,819,043; por lo tanto, una tarifa advalorem de cerca de 200 por ciento estaba prácticamente en vigencia.

	Tipo del arancel de EE. UU.	Cantidad embarcada: lbs.	Valor de los embarques
1926 - 27			
hoja sin despalillar	35¢ lb.	7,515,654	\$4,469,480
despalillada	50¢ lb.	18,459,067	15,019,831
cigarros y cigarrillos	\$4.50 lb. plus 25%	4,513,537	4,279,785
palotes y picaduras	35¢ lb.	4,754,707	1,090,976
			\$24,860,072
1932 - 33			
hoja sin despalillar	35¢ lb.	660	326
despalillada	50¢ lb.	9,038,511	3,693,439
cigarros y cigarrillos	\$4.50 lb. plus 25%	1,771,473	1,300,221
palotes y picaduras	35¢ lb.	3,888,863	709,468
			\$5,703,454
1933 - 34			
hoja sin despalillar	35¢ lb.	48,000	1,920
despalillada	50¢ lb.	14,038,473	5,645,296
cigarros y cigarrillos	\$4.50 lb. plus 25%	1,830,490	1,490,535
palotes y picaduras	35¢ lb.	4,759,321	681,292
			\$7,819,043

Café. El café de Puerto Rico no se consume en Estados Unidos pero se vende en Europa a precios considerablemente más altos que los que pagaría el mercado norteamericano. La tarifa por lo tanto, no tiene ningún efecto directo en la exportación de la producción cafetera, que entra en los mercados mundiales en competencia libre.

Toronjas frescas. Los competidores de Puerto Rico en este producto, son los cosecheros de Estados Unidos, notablemente los de Florida, pero también los de Texas y California. El precio no es el único factor en la competencia; calidad, facilidad de mercado, oportunidad en los embarques y, hasta cierto punto, las condiciones climatológicas de las respectivas zonas son factores que tienen una estrecha relación con el éxito de la venta del producto. En esta competencia Puerto Rico lleva la desventaja toda vez que los cosecheros del continente pueden enviar el producto a las grandes ciudades del Este (casi toda la fruta de Puerto Rico va a Nueva York en remate) por el ferrocarril y así obtienen el beneficio de una entrega rápida y un

servicio más frecuente.

Los cosecheros puertorriqueños pueden competir con los del continente si la fruta continúa entrando libre de derecho, pero el pago del tipo mínimo sobre este fruto —un diez y seis avo es el tipo preferencial otorgado a Cuba— descargaría sobre este renglón un golpe severo o quizás mortal. Una caja de toronjas que contiene 60 lbs. de fruta pagaría bajo este tipo 36 centavos, y con ese gravamen, Puerto Rico no podría competir en el mercado continental a no ser que alguna contingencia imprevista en las zonas competidoras aumentara el precio de todas las cualidades en una cantidad equivalente a esos 36 centavos por caja.

Pequeñas cantidades de este fruto, producidas en Puerto Rico, se venden en mercados europeos, especialmente en Inglaterra. Sería muy conveniente, sin duda, que Puerto Rico desviara su producción total de frutos hacia esos mercados, pero ello resulta muy problemático dadas las muchas condiciones desfavorables existentes: largas distancias, servicio de vapores poco frecuente, falta de adecuado espacio ventilado y la competencia de los precios de la Palestina y regiones del Mediterráneo.

Muy difícil es estimar el valor en dinero de una protección tarifaria que tiene carácter negativo, no importa cuán tangible sea esa protección. En tal caso el único razonamiento a que se puede recurrir es el siguiente: Si Puerto Rico no estuviera incluido en la tarifa norteamericana se vería obligado a una de estas dos alternativas: (1), perder el mercado norteamericano en absoluto sin perspectiva de encontrar otro adecuado para sustituirlo, o (2), reducir sus precios —y por lo tanto sus entradas— en una cantidad igual, aproximadamente, a la que impone la tarifa norteamericana, para así poder alcanzar el nivel de los mercados en abierta competencia mundial. Si Puerto Rico hubiese estado excluido de la tarifa norteamericana en el pasado, pagando en los embarques de toronjas a Nueva York el minimum concedido a otros países (en este caso el tipo preferencial otorgado a Cuba), el ingreso de sus ventas en este producto se hubiera visto reducido en la siguiente forma:

	Número de cajas embarcadas	Tipo mínimo de derecho preferencial concedido a otros países (Cuba)	Cantidad que el pago de la tarifa hubiera costado a P. R.	Valor declarado de los embarques a Estados Unidos
1927-28	891,940	.008 lb.	\$430,000	\$2,704,310
1932-33	266,422	.012 lb.	192,000	805,568
1933-34	420,714	.012 lb.	303,000	1,123,098
1934-35		.01 lb.		

Toronjas enlatadas: En el negocio de enlatado de toronjas, Puerto Rico sostiene competencia con los productores continentales, principalmente con los de Florida. La industria está protegida por un tipo arancelario muy alto, y de nuevo aquí, dada la falta de competencia efectiva con regiones extranjeras, es muy difícil calcular lo que repre-

VALOR DE LOS EMBARQUES DE PUERTO RICO A ESTADOS UNIDOS 1915 - 1934

T A B L A N o. 4
(EN MILES DE DOLARES)

Mercancías	1915-16	1916-17	1917-18	1918-19	1919-20	1920-21	1921-22	1922-23	1923-24	1924-25	1925-26	1926-27	1927-28	1928-29	1929-30	1930-31	1931-32	1932-33	1933-34
Café	\$78	\$32	\$39	\$69	\$265	\$39	\$13	\$14	\$71	\$67	\$170	\$738	\$1,406	\$155	\$85	\$488	\$146	\$115	\$647
Algodón	91	47	48	107	193	246	129	261	182	243	257	230	245	257	221	418	71	45	.....
Artículos de algodón .....	.....	.....	.....	.....	.....	2,333	.....	6,262	7,131	5,705	8,153	9,625	8,908	14,715	12,522	13,202	10,261	10,434	13,196
Artículos de hilo .....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	159	193	389	719	1,242
Artículos de seda .....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	523	556	1,339	842	335
Frutas y nueces	3,348	3,444	3,611	2,892	3,899	3,829	3,331	5,133	4,412	4,899	6,611	6,412	7,521	3,068	7,701	4,787	4,373	2,346	2,714
Pielos y cueros	299	405	283	335	329	29	78	162	70	88	81	81	171	175	150	89	66	51	89
Sombreros de paja	557	569	160	67	.....	83	51	109	133	93	238	211	118	62	38	238	262	285	417
Arteses	45,799	53,988	41,311	48,092	96,802	71,367	40,785	46,176	47,793	53,240	48,202	54,743	54,570	35,222	53,667	54,367	55,117	50,780	54,267
Mielos	1,074	1,332	1,213	1,507	1,141	1,355	499	358	427	1,315	1,108	829	831	938	1,481	1,370	784	672	888
Tabaco en rama	2,857	3,683	7,914	7,260	12,479	12,881	8,149	8,487	12,537	9,124	13,125	19,489	15,467	11,139	10,600	12,052	5,781	3,664	5,647
Cigarras	5,528	7,835	7,131	6,648	11,607	8,102	6,278	6,911	5,459	7,105	7,196	4,228	3,628	3,848	3,409	3,900	2,403	1,284	1,464
Otros	1,275	1,827	3,344	3,533	4,289	3,071	6,905	3,131	1,336	1,606	1,597	1,847	2,532	4,102	2,722	2,289	1,723	1,468	1,577

scusa para Puerto Rico la protección tarifaria en pesos y centavos.

Te a vez que la competencia entre los empacadores de Estados Unidos es mayormente una competencia de precios, y dado el caso que los costos de producción y de embarques en Puerto Rico no son más bajos —en muchos casos son más altos— que los del continente, es lógico presumir que si Puerto Rico quedara fuera de la protección tarifaria tendría forzadamente que reducir sus precios en la misma proporción al valor que añade la tarifa, para poder estar en condiciones de competir dentro del territorio de Estados Unidos o en los mercados mundiales a precios considerablemente más bajos. En cualquier caso, el margen de la tarifa representa, aproximadamente, la pérdida de ingresos que sufriría Puerto Rico.

	Valor de los embarques		Ingresos adicionales de los empacadores de P. R. debidos a la tarifa
	de Puerto Rico al continente	Tipo del arancel	
1927-28	\$1,002,621	35%	\$350,900
1932-33	83,708	35%	29,300
1933-34	238,070	35%	83,324
1934-35		35%	

Piñas al natural: Los cosecheros de piñas en Puerto Rico se encuentran frente a la competencia cubana y, de una manera menos directa, frente a la del Hawaii. En 1932 Cuba embarcó alrededor de un millón de canastos de piñas a los mercados norteamericanos y al año siguiente una quinta parte menos. Puerto Rico nunca ha igualado estas cifras pero ha recibido consistentemente precios más altos que el neto realizado por Cuba.

Cómo en el caso del azúcar, el valor de la tarifa representa un aumento definido y directo en los ingresos de Puerto Rico por razón de su producción piñera. Sin esta protección Puerto Rico se vería obligado a competir con los precios de los cosecheros cubanos, que son más bajos que los obtenidos por Puerto Rico en proporción igual al margen que dá la tarifa.

Número de cajas embarcadas por Puerto Rico al continente	Tipo arancelario de EE. UU. sobre piñas de Cuba (Por canasto)		Ganancia adicional de cosecheros de P. R. debida a la tarifa
1927-28	549,280	.162	\$88,600
1932-33	409,868	.40	164,000
1933-34	413,326	.40	165,000
1934-35		.40	

Enlatado de piñas: Ni Puerto Rico ni Cuba son factores de importancia en la venta de piñas enlatadas al mercado de Estados Unidos. Puerto Rico ha limitado sus embarques a trozos para repostería y no intenta entrar en el

mercado al detall.

Los embarques a Estados Unidos de piñas enlatadas de Cuba han excedido en años recientes a los de Puerto Rico. La protección recibida por los empacadores norteamericanos ha aumentado el ingreso neto de los empacadores puertorriqueños en una cantidad aproximada a la suma que añade la tarifa a las piñas enlatadas de Cuba.

	Piñas enlatadas de P. R. embarcadas al continente		Ingreso adicional de los empacadores de P. R. debido a la protección tarifaria
	Tipo del arancel sobre piñas enlatadas de Cuba	Ingreso adicional de los empacadores de P. R. debido a la protección tarifaria	
	Libras	Por libras	
1927-28	2,121,576	.016	\$34,000
1932-33	287,793	.016	4,000
1933-34	1,001,804	0.16	16,000
1934-35		.008	

Alcoholes: Durante el período de la prohibición en Estados Unidos, la producción anual de alcohol desnaturalizado de Puerto Rico se embarcaba mayormente al continente y recibía una protección de 15 centavos por galón.

	Embarques de alcoholes de P. R. al continente (USA)		Ingreso adicional a beneficio de Puerto Rico debido a la tarifa
	Derechos Tarifarios	Ingreso adicional a beneficio de Puerto Rico debido a la tarifa	
	Galones	Por Galón	
1927-28	742,518	.15	\$111,400
1932-33	1,170,549	.15	175,000
1933-34	1,143,199	.15	171,500

Los embarques de ron durante el año de calendario de 1934 montaron a un total de 2,000 galones rectificados. Alrededor de 1,900 galones rectificados se embarcaron antes del 4 de septiembre (fecha en que el nuevo tratado redujo el tipo cubano de \$4 a \$2.50 por galón rectificado) y el valor añadido por la protección fué \$7,000, mientras que, por otra parte, la protección a los embarques hechos después de la reducción en el tipo cubano, alcanzó sólo \$1,750 en cerca de 700 galones rectificados: un total en cerca de \$9,350 para el año 1934.

Labores de Aguja: Los renglones de labores de aguja, que representan un considerable ingreso anual para Puerto Rico, no se han incluido en el estudio de las exportaciones por razones ya aducidas. La venta de los servicios de estas labores de aguja reportan a Puerto Rico una suma aproximada de \$7,000,000 anuales, en años normales. Los principales competidores de las empresas continentales que manejan líneas puertorriqueñas —y por lo tanto los principales competidores declarados de los trabajos de aguja puertorriqueños— son China y las Filipinas. La protección concedida a los renglones de labores de aguja por la tarifa es de 90 por ciento *ad valorem*. Sin embargo, este altísimo tipo no excluye los productos extranje-

ros, que pueden todavía competir con los productos de una industria puertorriqueña que paga salarios excesivamente bajos, según se admite. Es, por lo tanto, una cuestión patente que de no existir esta protección tarifaria la industria de la aguja en Puerto Rico desaparecería totalmente. Toda vez que esto significaría la pérdida de un ingreso no menor de \$7,000,000 anuales para la isla, es propio estimar la protección tarifaria en exactamente esa cantidad. (1)

Numerosos productos de poca importancia han sido omitidos de la anterior sección explanatoria en interés de la brevedad, pero los incluimos en la siguiente recapitulación:

	1927	1932	1933
Azúcar	\$20,287,000	\$33,147,600	\$33,040,100
Tabaco y sus productos	24,860,100	5,703,450	7,819,050
Toronjas (frescas)	430,000	192,000	303,000
Piñas (frescas)	88,600	164,000	165,300
Toronjas (enlatadas)	350,900	29,300	83,300
Piñas (enlatadas)	34,000	4,600	16,000
Alcoholes	111,400	175,600	171,500
Labores de aguja	7,000,000	7,000,000	7,000,000
Cueros	libre	4,700	8,350
Vegetales (frescos)	37,000	45,700	62,000
Cebs	116,450	36,400	22,650
Miel (melao)	13,650	63,300	56,450
Miel de abeja	38,200	30,200	41,100
Sombreros de paja	185,800	71,200	104,100
Manganeso (en bruto)	35,550	24,500	17,850
Alcoholados	24,000	13,100	7,300
Botones (de nácar)	34,000	11,000	11,400
	\$53,646,650	\$45,716,650	\$48,929,450

El método utilizado aquí para calcular el valor efectivo de la protección tarifaria no es inexpugnable, especialmente cuando se toman en consideración ciertos renglones específicos. Examinada a la luz de los precios actuales en el mercado mundial, empero, la cifra hipotética a que hemos arribado —lo que Puerto Rico hubiera podido recibir por sus productos en los mercados mundiales durante los años que nos ocupan— ha sido comprobada (en aquellos renglones en que fué posible) como más bien alta

(1) N. del T. Esta conclusión tiene analogía con la del tabaco, anotada arriba. Sin embargo, hay una diferencia importante y es que aquí el factor productivo tierra no está envuelto; es cuestión de servicios que escasamente encontrarían otra posibilidad de aplicación bajo las condiciones de desempleo existentes.

que baja, demostrando así que los cálculos aquí expuestos son conservadores. En el año fiscal 1934, por ejemplo, el valor de la tarifa sobre azúcares crudos se calculó en \$28,023,400, que cuando se resta de su valor declarado (\$44,443,769) nos deja \$16,420,369 como ese "precio mundial" hipotético que aquí asumimos se pagaría por el producto puertorriqueño. En realidad el precio mundial fué menor de 1 ctvo. por libra, y el producto le hubiera valido a Puerto Rico menos de \$14,000,000.

No es posible obtener una exactitud absoluta en las cifras estadísticas, ni ello es necesario tampoco para hacer afirmaciones, ya que ningún grado de alteración, o ninguna concesión ha de variar los resultados. (1) Mucho más de la mitad del valor declarado de las exportaciones anuales de la isla se debe clara y terminantemente a la protección tarifaria que se les brinda al entrar en los mercados de los Estados Unidos. Ningún examen de esta índole o revisión de razonamiento podrá destruir el hecho obvio de que sin un mercado protegido, Puerto Rico —de continuar produciendo aún— recibiría a cambio de sus productos no más de la mitad de lo que hoy recibe. Durante el último año —que hay estadísticas disponibles —1933-34— la tarifa es pues, responsable del 60 por ciento del valor de las exportaciones de la isla.

Muy pocas industrias en cualquier parte, y pocas tales fueren las circunstancias, podrían sobrevivir a un corte de más de la mitad en sus ingresos, manteniendo al mismo tiempo igual producción. En el Puerto Rico agrícola los elementos básicos son la tierra y el trabajo. Aceptar un corte en los créditos haciendo igual reducción en los costos fijos de producción —el único método posible— traería como resultado una baja en los valores de las tierras, rentas, y tipo de interés. Reducir a la mitad los ingresos que percibe el trabajo traería lamentable reducción de un nivel de vida ya excesivamente bajo.

Este último procedimiento ha sido propuesto a menudo por aquellos que sostienen que el costo exagerado de la vida en Puerto Rico se debe exclusivamente a los precios altos, y que gracias a la tarifa se pagan aquí por los artículos de consumo. En la sección subsiguiente examinaremos este costo adicional que acarrea la tarifa y que, indudablemente, es desventajoso para Puerto Rico. La conclusión clara de este examen del comercio de exportación es, empero, que Puerto Rico no podría sobrevivir económicamente si le faltara el mercado protegido que asegura a sus productos precios más altos que los que obtendría en el mercado mundial es.

(1) N. del T. Muy exagerada es esta afirmación.

(Continuará)

Los campamentos de la PRRA en preguntas y respuestas

NOTAS PARA LA PRENSA

SECRETARIA EJECUTIVA DE LA PRRA, SECCION
DE INFORMES

Por *Antonio Cruz y Nieves*

P—¿Qué es un Campamento de Trabajadores de la PRRA?

R—Un Campamento de Trabajadores de la PRRA es el sitio donde se reúnen los trabajadores de la reconstrucción para adquirir educación, especialmente en técnica agraria. Allí reciben tratamiento médico y aprenden a emplear su tiempo libre en deportes físicamente provechosos.

P—¿Cuántos campamentos tiene la PRRA en operación?

R—Cinco unidades y media, distribuidas de la siguiente manera: dos en Arecibo; dos en Cayey; uno en Comerío y media en Adjuntas. Hay once más en construcción distribuidos así: cuatro en Arroyo; tres en Patillas; tres en Maunabo y uno en Vieques.

P—¿Cuántos obreros caben en dichos campamentos?

R—En los campamentos actualmente bajo operación están recibiendo los beneficios de la reconstrucción 1,210. Pero, como los campamentos en construcción tendrán cabida para 2,420, el cupo total montará a 3,630 trabajadores en los campamentos reconstructivos solamente.

P—¿Hay otra clase de campamentos en la PRRA?

R—Sí. Los campamentos de reforestación que alcanzan al número de 12 y tienen cabida para un total de 2,400 obreros.

P—¿Tienen estos campamentos alguna relación con los de reconstrucción?

R—Absolutamente ninguna.

P—¿Qué objeto tienen los campamentos de reconstrucción?

R—Preparar al trabajador puertorriqueño para más altos destinos a través del pleno conocimiento de sus derechos, y sus deberes; crear en él un más alto sentido de responsabilidad, ya que de entre dichos trabajadores de los campamentos serán escogidos los nuevos pequeños propietarios entre quienes se dividirán las tierras adquiridas por la PRRA para tales proyectos.

P—¿Qué proyectos son esos?

R—Los proyectos que tienden a dividir las tierras compradas por la Administración entre nuevos agricultores educados en los Campamentos. Se llaman Proyectos de Utilización de Tierras.

P—¿Qué propiedades ha adquirido la PRRA para llevar a cabo estos proyectos?

R—Las de la American Suppliers Inc., en Aibonito, Cayey, Cidra y Comerío; las de la Sucesión Castañer en Adjuntas, Yauco y Lares y otras que están bajo proceso

de subdivisión o bajo opción.

P—¿Cómo se llamarán las parcelas que corresponden a los trabajadores de los campamentos que sean escogidos?

R—Se llamarán "Granjas de Subsistencia."

P—¿Qué facilidades se les darán a los que por sus propios méritos merezcan una granja de esas?

R—Entre otras, implementos de labranza y animales domésticos. Además, en los Campamentos aprenderán también a cultivar vegetales y legumbres cuyos cultivos suplirán en gran parte el consumo doméstico cuando esté con su familia en su granja respectiva.

P—¿Qué hace la PRRA por las familias de los trabajadores?

R—Les da atención médica y les proporciona conocimientos sociológicos por medio de los Centros Médicos y el Trabajo Social a las mujeres y la prole. Existe además un vasto programa educativo del cual forman parte principalmente las Unidades de Educación Vocacional para los hijos.

P—¿Cuántas Unidades Vocacionales tiene la PRRA?

R—En construcción, 10; subastadas, una; autorizadas, cuatro.

P—¿Qué aprenderán los chicos en esas unidades?

R—Carpintería, plomería, artes manuales, economía doméstica, cursos prácticos y cursos académicos. De manera que si no le es posible al estudiante hacerse de una profesión, pueda hacerse en cambio de un oficio.

P—¿Se le enseña agricultura también?

R—También. La PRRA no pierde oportunidad de enseñar a sus trabajadores a producir lo que consumen. Se aprende a cultivar legumbres y vegetales en los campamentos en el programa tabacalero, en las unidades vocacionales y en todos los sitios donde es práctico y posible.

P—¿Dará la PRRA granjas de subsistencia a todos los trabajadores que se concentren en los campamentos?

R—No, a todos no. Posiblemente, a la mitad, después de hecha la selección por méritos y capacidad.

P—¿Y, a los otros, qué beneficio les reporta a su estado en el campamento?

R—El beneficio de haber hecho una vida sana e higiénica que le fortalece físicamente, moralizando sus costumbres, y el de haberse iniciado en conocimientos y conceptos que le capacitan para ser un ciudadano útil y un trabajador de provecho. Por estas cualidades, es muy posible que el trabajo privado absorba rápidamente aquel número de obreros que no alcance a obtener una granja de subsistencia.

Servicio de riego de la costa sur y utilización de las Fuentes Fluviales

Por Antonio Luchetti, Ingeniero Jefe.

(Continuación)

REPARACIONES Y CONSERVACION DEL SISTEMA INTERCONECTADO

Las Tablas Nos. XIV—A y XIV—B de este informe muestran el montante y la distribución de gastos hechos en conservación y reparaciones, los cuales ascendieron durante el año a un total de \$16,943.12.

A la turbina No. 2 de la Planta de Toro Negro se le hizo una instalación de un nuevo juego de álabes o paletas hidráulicas construídos de una aleación especial de acero, en sustitución del equipo de álabes que tenía, que estaba ya en bastante malas condiciones. Esta instalación fué también hecha con el propósito de observar la resistencia de la nueva aleación de acero, bajo las condiciones en que opera aquella planta. El edificio fué nuevamente pintado interior y exteriormente y aquella parte que originalmente se le había dado pintura de agua fué raspada, dándosele a su vez pintura de aceite, lo cual le da al edificio más protección y mejor apariencia.

Una considerable labor fué llevada a cabo durante el año en las reparaciones hechas en las líneas de distribución, consistiendo en cambio de postes podridos, crucetas, pararrayos y otros trabajos menores.

AMPLIACIONES

Algunas de las más importantes obras llevadas a cabo en el trabajo de mejoras y extensiones del Sistema, son:

- a. Una extensión de la línea construída el año pasado para el pueblo de Maricao, tendida en dirección de la carretera Maricao - Las Vegas - Mayagüez hasta el Km. 12.2 de dicha carretera. Esta línea se construyó bajo la supervisión técnica de los ingenieros de nuestra organización con obreros pagados por la Puerto Rican Emergency Relief Administration, y fué diseñada para operar a 38,000 voltios; pero se usa actualmente para servir el barrio Las Vegas y su vecindad a 2,300 voltios desde la subestación de San Sebastián.
- b. Se realizaron los siguientes estudios (*surveys*) que comprenden:
 1. Línea de Maricao a Sabana Grande de 11.9 kilómetros.
 2. Línea de Utuado al Proyecto de Garzas en Adjuntas, de 18.6 kilómetros.

3. Línea de Aguas Buenas a Martín Peña en San Juan, de 19.6 kilómetros.
4. Línea de Villalba a Barranquitas, Comerío y Aguas Buenas. Estos estudios siguen en progreso.
5. Línea de Las Vegas a Mayagüez, de 11.7 kilómetros.
6. Un gran número de pequeños *surveys* para líneas secundarias y sistemas de distribución propios para dar servicio a diversas aldeas o a grupos de casas situadas en distintas regiones y los que fueron preparados por adelantado, por recomendación de las propias autoridades relacionadas con el programa de electrificación rural del Gobierno Federal.
7. Investigaciones hechas sobre el probable número de consumidores en todos y cada uno de los sistemas de distribución bajo estudio, las cuales fueron hechas para determinar si puede ser justificable la inversión.
 - c. Investigaciones, especificaciones y estimado del equipo eléctrico requerido para llevar a cabo los proyectos siguientes:
 1. Extensión del Sistema de Toro Negro, Unidad No. 4.
 2. Planta de Toro Negro No. 2.
 3. Tramos especiales en varios trozos de las líneas de transmisión.

La inversión total hecha durante el año por Utilización de las Fuentes Fluviales en el trabajo de mejoras y extensiones dentro de su propio territorio ascendió a la suma de \$50,927.10. Si añadimos a esta cantidad la parte con que contribuyó la Puerto Rican Emergency Relief Administration en la línea del barrio Las Vegas el total de mejoras y extensiones llevadas a cabo representa una inversión de \$54,725.23.

Un proyecto de mejora general, al cual le dedicamos un párrafo especial en el artículo de "Adiciones a la Planta de Toro Negro" es la construcción de un pequeño pantano regulador contiguo a la cámara de carga en la entrada de la tubería forzada de la Planta de Toro Negro, y la ampliación de la citada cámara de carga. Este trabajo se empezó allá por la segunda parte del año fiscal con el fin de adelantar el proyecto de las nuevas adiciones a la Planta de Toro Negro. Dicho pantano se hace necesario para retener diariamente cerca de 6 acre-pies de agua que ahora se pierden debido a las variaciones de la demanda, y

también por la excesiva agua acumulada con fines de almacenamiento para repentinios aumentos en la descarga que ocasiona los máximos provenientes de la demanda. La inversión hecha en este trabajo hasta cerrarse el año fiscal monó a \$19,806.33.

Mejoras y reparaciones extraordinarias ejecutadas por el personal de explotación de las Fuentes Fluviales se llevaron a cabo en el sistema hidroeléctrico del Servicio de Riego de Puerto Rico. El trabajo principal consistió en la reparación de líneas de distribución de los pueblos de Arroyo y Patillas y en la construcción de postes y cruces en mal estado de las líneas de transmisión de líneas que no tenían postes. Se reemplazó cables antiguos por otros de aluminio en la línea Arroyo - Patillas y la Tuna y se hicieron reparaciones radio-eléctricas. La reparación que había de hacerse a la antigua línea de transmisión que se construyó en 1914 se pospuso, pendiente de las modificaciones proyectadas de reconstruir esta línea en toda su longitud como se indicó en el informe del año último. Los estudios, planos, estimados y especificaciones del trabajo de reconstrucción propuesto, se terminaron y están listos para iniciar las obras tan pronto se tengan fondos disponibles.

Reparaciones importantes se llevaron a efecto en las casas residencias de los empleados de la Planta de Carite No. 1.

Las más importantes mejoras y adiciones hechas al Sistema Hidroeléctrico del Servicio de Riego de Puerto Rico fueron los siguientes:

- a. La compra de los sistemas de distribución de Arroyo, Patillas y Maunabo. Para mejorar estos sistemas tuvimos que llevar a cabo un considerable trabajo de reparación para poner dichos sistemas en condiciones propias de operación habiéndose gastado \$7,771 en Arroyo, \$5,882.25 en Patillas y \$1,822.14 en Maunabo. En los pueblos de Arroyo y Patillas se cambiaron los contadores por otros nuevos de tipo desmontable.
- b. Dos de los motores sincrónicos que se usaron como parte del equipo usado en la construcción de la Presa de Matrullas y que fueron retirados de allí, se instalaron para operarse como condensadores sincrónicos, uno en Maunabo y el otro en Carite, los cuales han trabajado con éxito reduciendo el consumo y las pérdidas de la línea de transmisión de la manera que las condiciones de operación en Maunabo y en Coamo han mejorado.

En la Subestación de Santa Isabel, para hacer frente a los aumentos de carga, hubo de agregarse un grupo de transformadores con capacidad total de 1,500-KVA. El equipo de la torre de tensión fué modificado para trabajar a 38-KV, instalándose fuera del edificio todo el material de alta tensión. Esta adición

que duplica la capacidad de los transformadores fué construída a un costo de \$9,529.58.

- d. El cambio de voltaje de 22-KV a 38 KV en la línea de la Subestación de Guayama a las Plantas de Carite se hizo en 15 de abril de 1935. Este cambio mejoró el voltaje de la Subestación de Santa Isabel, simplificando el sistema y permitiendo realizar una mejor y más rápida acción en caso de emergencia. Todos esos cambios fueron planeados en el 1928, pero el trabajo fué desarrollándose gradualmente según lo permitían las condiciones económicas de la organización. Un transformador de 3,000-KVA que se compró en 1928, usado para levantar voltaje de 22-KV a 38-KV, temporalmente se usa para suministrar corriente a la Subestación de Guayama a 22-KV. Este equipo será transferido a Mayagüez para usarse en la estación de interconexión y en su lugar, en la subestación de Guayama, se instalará un auto-transformador de 1,200-KVA. El equipo de transformadores en las Plantas Nos. 1 y 2 reconectado para operar a 38-KV ha trabajado satisfactoriamente.
- e. Entre las líneas de distribución construídas para dar servicio a nuevos consumidores debemos mencionar las siguientes:
 1. La línea que se extiende hasta las minas de manganeso en Juana Díaz de 12,166 pies de longitud, formando una construcción de largos tramos, la cual sirve un promedio de carga de 60 caballos de fuerza y suple el servicio de una máquina Diesel.
 2. La línea para fuerza y para uso del sistema telefónico que se extiende hasta la Presa de Carite para dar luz y fuerza en el propio sitio de la Presa, para el servicio de mantenimiento y operación. La línea telefónica a dicho sitio estaba en bastante malas condiciones y se decidió construir una línea con tramos de longitud razonable para poder llevar a su vez los circuitos del teléfono y de la fuerza eléctrica.

Una lista detallada de todas las reparaciones, mejoras y extensiones llevadas a cabo durante el año para el Distrito del Servicio de Riego de Puerto Rico, montante a la suma de \$12,112.42 aparece en la Tabla No. XVIII que se acompaña a este informe.

Los trabajos hechos por Utilización de las Fuentes Fluviales en las reparaciones extraordinarias y mejoras que incluyen obras de desarrollo y extensión durante el período de julio 1ro. a diciembre 31, 1934, en el Sistema Hidroeléctrico del Servicio del Riego de Isabela, cuyos costos fueron cargados a dicho Servicio, importaron la suma de \$8,031.03. Una lista de estas construcciones aparece en la Tabla No. XIX de este informe.

MEJORAS GENERALES

La División de Estudios, Diseños y Construcciones tie-

ne bajo su dirección todo el trabajo de mejoras, extensiones y adiciones del Sistema de Riego, más aquella parte del Sistema Hidroeléctrico que no es estrictamente de naturaleza eléctrica, teniendo también a su cargo las reparaciones en la propiedad tanto del Servicio de Riego como de Utilización de las Fuentes Fluviales. Diversos trabajos de construcción y reparaciones, principalmente en la Planta de Toro Negro, en las Plantas de Carite, y en los Campamentos de Guayama y Juana Díaz, se llevaron a cabo durante el año.

Esta División también atiende al trabajo de estudios y *surveys* para nuevas líneas de transmisión y distribución, y además tiene a su cargo la operación del taller de reparaciones.

El trabajo del año hecho por esta División en sus varias actividades alcanzó a la suma de \$44,383.88 distribuidos en la forma siguiente:

Trabajos de construcción y conservación	\$33,889.08
Operación del taller de reparaciones	4,483.45
Surveys, estudio de proyectos, diseños, etc.....	6,011.35

Total	\$44,383.88

Un detalle de los trabajos cubierto por la suma arriba citada se da a continuación:

Trabajos de Construcción y Reparaciones—Planta de Toro Negro.—El edificio principal de la Planta fué pintado interior y exteriormente, incluyendo los ventanales de acero y las puertas. El techo de cubierta de asfalto fué reparado y pintado; la casa de las válvulas se pintó interior y exteriormente; las casas viviendas y almacenes se repararon y pintaron; también se reparó la cerca que separa la servidumbre de la tubería forzada, y fué de nuevo asfaltada la carretera que da acceso a los edificios de la Planta. El costo total de estos trabajos ascendió a \$3,830.52.

Planta No. 1 de Carite.—La acopladura del eje del generador de la máquina No. 3 que estaba rajada por la piña fué cambiada y sustituida por una nueva.

La cubierta de asfalto del techo del departamento de dos pisos de la casa de máquinas, fué pintado de aluminio.

Extensas reparaciones se hicieron en las casas Nos. 1, 3, 4 y 5. También se reparó la casa dedicada a dormitorio de los operadores. La casa No. 2 debido a estar en condiciones tales que no se pudo reparar, fué preciso desarmarla.

La casa dormitorio fué convertida en casa-vivienda y las casas Nos. 3 y 4 se reconstruyeron en una sola. El costo de estos trabajos fué de \$2,709.46.

Planta No. 2 de Carite.—El techo de hierro galvanizado de esta Planta se deterioró de tal manera que fué necesario cambiarlo totalmente sustituyéndolo por un nuevo techo de planchas de 20 libras marca "Armeo". La superficie techada cubrió aproximadamente unos 36 1/2 tramos y se instalaron canales y bajantes de capacidad adecuada para completar la obra.

La casa No. 3 del Campamento de esta Planta se repa-

ró y pintó. Reparaciones menores se hicieron a las casas Nos. 1 y 4. El costo de estas reparaciones fué de \$1,641.31.

Campamento de Guayama.—Reparaciones diversas en todas las casas y en los edificios dedicados a oficinas se llevaron a cabo durante el año. Extensiones y alteraciones hubo de hacerse en las casas Nos. 1 y 5. El cuarto dedicado a preparar copias azules de planos, situado en los altos del edificio donde se hallan instaladas las oficinas, tuvo que convertirse en el *local dispatching room*, o sala para los operadores del sistema. Se construyó un pequeño departamento por la entrada del lado izquierdo del edificio para instalar en él el cuadro del teléfono. La casa-vivienda del encargado del corral se reparó y pintó. En el lugar del viejo establo para caballo se construyó un taller para reparaciones de automóviles y la casilla dedicada a cortar yerba fué reconstruida y convertida en una caseta propia para la bomba de gasolina. El costo de estos trabajos montó a la suma de \$4,379.13.

Tres nuevos edificios se levantaron en el solar que se utilizaba como corral del almacén. Uno de ellos lo forma un departamento anexo al edificio-almacén No. 2; otro edificio es un garage con capacidad para guardar 16 vehículos de motor, y el tercero es el edificio dedicado a taller de reparaciones. Estas tres estructuras son de construcción de acero con armaduras formadas de tubos soldados, soportada sobre columnas de tubería gruesa; los techos y lados están cubiertos de hierro galvanizado y los pisos construidos de concreto.

En la parte donde existía un cobertizo de madera techado de zinc para guardar herramientas se construyeron cinco plataformas de rieles de deslizamiento para almacenar postes creosotados. También el espacio entre los almacenes Nos. 1 y 2 se cercó y equipó convenientemente para facilitar el almacenaje de carretes conteniendo alambre o cable.

Se construyó una cerca alrededor del solar ocupado por el almacén y los edificios arriba descritos. Esta cerca tiene una longitud de 1,356 pies. La cerca por la parte norte que da a la carretera Guayama-Arroyo está construida con tramos de planchuelas de acero sujetos a pilastras de concreto. El portón de entrada tiene 26 pies de ancho. La cerca por los otros tres lados es construida con alambre de púas y tubos de hierro, enterrados en concreto. La vía que da acceso a todos los edificios fué macadamizada, corrigiéndose a la vez sus desniveles con rellenos y muros de concreto.

El costo total de las construcciones descritas ascendió a la suma de \$18,438.04.

Campamento de Juana Díaz.—En los terrenos del Campamento de Juana Díaz se construyó un edificio para almacenar el equipo y material sobrante procedente de la construcción de la Presa de Matrullas. Esta estructura de 45 pies de ancho por 100 de largo está techada y cercada de hierro galvanizado. Su costo fué de \$1,572.23.

Trabajos Misceláneos.—Una caseta cercada y techada de hierro galvanizado con piso de concreto fué construida en el pueblo de Maunabo para emplazar un motor sincró-

nico regulador de voltaje. Fué su costo \$292.96.

El techo de asfalto de la Subestación de Guayama fué pintado de aluminio a un costo de \$40.08.

Los gastos preliminares para la construcción de una plataforma de rieles deslizantes para almacenar postes, en la Subestación de Ponce llegaron a la suma de \$35.27.

Los gastos preliminares en conexión con la instalación de una bomba en la Presa de Carite, para transferir aguas del Río Chiquito al Lago de Carite, fueron de \$112.07.

El costo de clasificar y limpiar el equipo y material sobrante de la construcción del Proyecto de Matrullas, para almacenarlo en el almacén construído en Juana Díaz y en el de Guayama, ascendió a la suma de \$838.01.

El total invertido en todos los trabajos de construcción y reparaciones asciende a la cantidad de \$33,889.08.

Operación del Taller de Reparaciones.— El taller de reparaciones hizo una serie de trabajos que se entraron en almacén. Estos trabajos consistieron en la preparación de brazos de cuñas de agarre para cables, que se usan en las conexiones para dar servicio a los consumidores; además otros productos como cajuelas para contadores, cuadros, varillas y conexiones de tierra para instalaciones de contadores. El costo de estos trabajos fué de \$1,163.02.

También se repararon piezas pertenecientes al equipo de construcción y al equipo general del Servicio, a un costo de \$338.89.

Un gran número de pequeñas órdenes de trabajo para otras divisiones se llevaron a cabo, además de reparaciones a los vehículos del Servicio; un gran número de piezas para la conservación del mobiliario y otros trabajos de reparación. Todos estos trabajos cubren un costo de \$2,981.54.

El costo total de los trabajos del Taller de Reparaciones ascendió a la suma \$4,483.45.

Estudios y Preparación de Planos.— El personal de esta División tuvo a su cargo los trabajos de dibujo y calcos del proyecto relacionado con la creación del Distrito Adicional de Riego. Estos gastos ascendieron a la suma de \$1,276.82.

También se hicieron los estudios de las líneas de transmisión de Utuado a Adjuntas y Garzas; de la Planta No. 1 de Carite a la propia Presa de Carite; de Aguas Buenas a San Juan, y de Comerío a Aguas Buenas. Además los estudios de varios sistemas de distribución para un considerable número de pueblos y barrios; los correspondientes a ramales y a líneas secundarias para servir a consumidores, y los trabajos misceláneos de oficina. El costo del material de oficina para los ingenieros, papel azul, material de dibujo y sueldos de empleados, incluyendo licencias con sueldos, llegó a la suma de 4,734.53.

El total de los gastos de esta sección asciende a \$6,011.35.

PROYECTO HIDROELECTRICO DE TORO NEGRO

La construcción de las obras de Matrullas del Proyecto de Toro Negro, se limitó durante el año a la terminación de la presa de la cual quedaba por terminar alrededor de un 15 por ciento al comienzo del año fiscal. El terraplén de la presa y todas las demás obras del proyecto se terminaron a fines del mes de octubre de 1934. La compuerta de clausura del túnel de desviación de Toro Negro fué cerrada al medio día en punto del ocho de septiembre, exactamente dos años después de la fecha en que el río originalmente fué desviado a través de dicho túnel. Las obras principales de la presa fueron: la limpieza del terreno que iba a ser cubierto por las aguas del pantano; la colocación del enrejillado en el tubo de salida; la instalación de la compuerta de emergencia; el corte especial en el portal de entrada al túnel para evitar desprendimientos de tierra; la construcción de un pequeño canal para llevar las aguas del río Matrullitas hacia el propio pantano, y el terraplén de la presa.

Trabajos incidentales tales como el traslado de talleres y casas fuera del área que iba a ser inundada y otros, fueron necesariamente llevados a cabo.

Los datos siguientes son los más importantes relacionados con la Presa de Matrullas:

Volumen del terraplén de la presa	496,000 yds. c.a.
Longitud de la cresta	950 pies
Diámetro del túnel de desviación de forma de herradura	15 pies
Diámetro del túnel de desagüe	17.7 pies
Diámetro de la cresta del aliviadero	67 pies
Elevación de la cresta de la presa sobre el nivel del mar	2,430.0 pies
Elevación de la cresta del aliviadero sobre el nivel del mar	2,415.0 pies
Embalse al nivel de la cresta del aliviadero	3,000.0 acres-ps.
Elevación del módulo de descarga a la entrada del canal de Matrullas sobre el nivel del mar	2,337.71 pies

El costo total de la Presa de Matrullas liquidado después de su terminación, incluyendo todos los gastos de administración e intereses durante la construcción y todos los cargos que entran en la construcción del proyecto, asciende a \$766,663.98.

La liquidación final de los elementos de costo después de la terminación de la Presa de Matrullas se da en el siguiente estado:

OBRAS	Cantidades	Costo Total	Costo por Unidad
Estudios		\$ 4,891.62	
Catas de Prueba		516.94	

Taladros de Prueba	830	B. L.	3,065.52	\$ 3.69
Limpieza para Cimientos	15	acres	2,922.85	194.87
Excavaciones, capas superficiales	20,671	Y. C.	16,064.64	0.78
Excavaciones en los portales del Túnel de Desviación	7,070	Y. C.	9,285.08	1.32
Excavaciones en el Túnel de Desviación	2,485	Y. C.	15,089.48	6.07
Revestido de hormigón en el Túnel de Desviación	875	Y. C.	13,870.02	15.85
Aplicación de lechada de cemento a presión en el Túnel de Desviación	295	Y. C.	402.32	1.36
Revestido de hormigón del escurridor	25	Y. C.	1,017.83	36.23
Revestido de hormigón del tapón de cierre del Túnel de Desviación	153	Y. C.	4,393.33	28.71
Aplicación de lechada de cemento a presión en el tapón de cierre del Túnel de Desviación	140	P. C.	282.06	2.01
Excavación en el portal del Túnel de Desagüe	37,311	Y. C.	35,403.43	0.95
Excavación en el Túnel de Desagüe	7,340	Y. C.	38,991.57	5.31
Revestido de hormigón en el Túnel de Desagüe	2,278	Y. C.	35,410.54	15.54
Aplicación de lechada de cemento a presión en el Túnel de Desagüe	945	Y. C.	1,881.12	1.99
Excavación para acceso al Túnel de Desagüe	20,490	Y. C.	11,595.58	0.57
Excavación en el pozo del Aliviadero de Superficie	2,620	Y. C.	4,337.73	1.66
Revestido de hormigón del pozo del Aliviadero de Superficie	1,179	Y. C.	18,684.21	15.83
Excavación del conducto del Túnel de Desviación	7,360	Y. C.	6,149.64	0.84
Hormigón en el conducto del Túnel de Desviación	1,077	Y. C.	16,559.32	15.38
Aplicación de lechada de cemento a presión en el Túnel de Desviación	64	P. C.	171.43	2.68
Instalación de la tubería de acero y accesorios en el conducto de derivación			13,848.57	
Excavación en la trinchera de atajo	14,849	Y. C.	14,709.50	0.99
Excavación para cimentación de los tabiques-diafragmas en los cimientos de la Presa	2,314	Y. C.	7,151.78	3.09
Hormigón en los tabiques-diafragmas	1,872	Y. C.	25,807.08	13.79
Aplicación de lechada de cemento a presión en los tabiques-diafragmas	732	P. C.	2,157.45	2.95
Terraplén de la Presa	427,000	Y. C.	267,908.30	0.63
Excavación del pozo para instalación de la compuerta de emergencia	135	Y. C.	915.28	6.78
Hormigón en el revestido del pozo para la compuerta de emergencia	141	Y. C.	2,608.87	18.50
Instalación de la compuerta de emergencia			2,327.24	
Compuerta de emergencia, estructura de hierro			110.41	
Desviación quebrada Belford	360	Y. C.	425.77	1.18
Canal provisional de derivación			5,324.90	
Caminos de acceso al embalse			887.22	
Desviación Río de Matrullas	1,660	Y. C.	1,044.63	0.63
Limpieza del sitio que va a ser cubierto por las aguas	60.70	acres	325.48	5.36
Módulos			152.77	

Costo Total de las Obras de Construcción \$586,691.51

Otros Gastos que Forman Parte del Costo de la Obra

			\$25,261.23	
Compra de terrenos y pagos de daños a la propiedad			2,319.86	
Servicios técnicos de un Ingeniero consultor			21,514.47	
Gastos de administración, oficina de Guayama			103,703.27	
Intereses durante la construcción			27,173.64	
Seguro de obreros				
Costo total de la Presa y Lago de Matrullas			\$766,663.98	

(Continuará)

PROBLEMS IN THE ORIGIN OF MANGANESE

By *Margaret Frances Harper*

(Continued)

Near Silver City, Grant County, is the most extensive metalliferous district in the state. Within a radius of twenty miles are gold, silver, zinc, lead, and copper, as well as manganese. The manganese is argentiferous and comprises a replacement in a limestone, in which fissures appear to have influenced the courses of the mineralizers. The ore consists of iron and manganese oxides of complicated mineralogical composition. "Probably the iron and manganese were transported from some deep-seated locality and were deposited largely as carbonates. These primary carbonates were deposited chiefly as metasomatic replacement bodies in various strata of limestone and to a lesser extent in open fissures. By erosion and diastrophic movements the carbonates were brought near the surface and into an oxidizing environment where the iron and manganese carbonates were converted into oxides and rendered relatively insoluble while the calcium carbonate was taken into solution by meteoric waters and carried below... Some of the iron and manganese may have been leached from the overlying shales... The iron and manganese content of the limestone is not sufficiently great to justify considering it the source of the ores." (1)

Near Hot Springs in Santa Fe County is a unique deposit, in which the manganese has locally penetrated a slightly consolidated sandstone and is of recent origin. Psilomelane and wad replace individual sand grains and form a cement which has changed the soft incoherent sandstone to a hard compact rock. There is no evidence of fissuring, vein or fracture filling in the ore beds, but replacement has progressed along innumerable small passageways leaving the material between unaffected. Weathering loosens the unaffected sand grains which fall out, leaving aggregates of manganese oxide "iceles" with parallel or faintly radial structure, and with the appearance of giant cauliflowers. "In view of the structure of the ore and the presence of springs at one extremity of the mineralized section, it seems highly probably that these deposits have been due to manganese-bearing solutions rising upward through the pipes and conduits and entering an oxidizing environment which caused the deposition of the manganese in oxide form." (1)

In the Magdalena Mountains near Socorro, manganese has been introduced into a breccia zone produced at the intersection of major fissures and faults in Tertiary rhyolite. "That the ore is chiefly a replacement of rhyolite and its kaolinized products admits of little doubt, but the

nature of original deposition is somewhat obscure. The presence of manganese calcite in the ore suggests that at least in part it was a primary ore mineral. Perhaps a fairly large part of the ore was deposited in the ore body in an oxide form". (2)

Although the manganese is found in many kinds of country rock, ranging from rhyolite to limestone, Wells did not find it necessary to fall back on the theory of concentration by meteoric waters to explain any of them. In fact, his field of evidence in most cases militated against such a theory.

At about the same time that Wells described the New Mexican manganese Bradley(1) took exception to Harder's conclusion that the deposits in the United States are largely the result of secondary concentration. According to Bradley, the Coast Range deposits do not belong to this class, for the jasper of the Franciscan formation could not have been the source of the manganese, and Harder's theory that the manganese replaced the chert is untenable. The metallic minerals were originally interstratified with the chert and have not migrated. They were manganese carbonate or silicate which have been altered *in situ* by the action of ground water, for one mine goes to the limit of ground water, where the oxides give way to carbonates. Bradley suggests that the cherty material was either deposited in quiet waters a long way from the shore, or by springs on the bottom of the ocean. The deposits in the southern desert region of California are also excepted from Harder's classification. Here the manganese occurs in veins with typical fissure ores, although there are several contact deposits, associated with intrusive rocks.

The possibility of a primary origin for manganese seems to have attracted the attention of other economic geologists at this time; for in describing the deposit in Lunenburg County, Nova Scotia, near the village of New Ross Hayes(1) noted that the manganese occurs in fissure veins that cut a granite. The ore was produced by the oxidation of manganese calcite and manganese carbonate which, together with calcite, were deposited after movement had occurred along the fissures. Later another movement along the same faults broke the veins and formed

1. Wells, E. H., op. cit. p. 49.

1. Wells, E. H., op. cit., p. 63.

1. Bradley, W. W., "Manganese and Chromium in California," Calif. State Mining Bur., Bull. 76, Aug. 1918.

2. Wells, E. H., op. cit., p. 73.

1. Hayes, A. C., "Investigation in Nova Scotia and New Brunswick", Canada Geol. Sur., Summary Report, pt. F., 1918, p. 5-31.

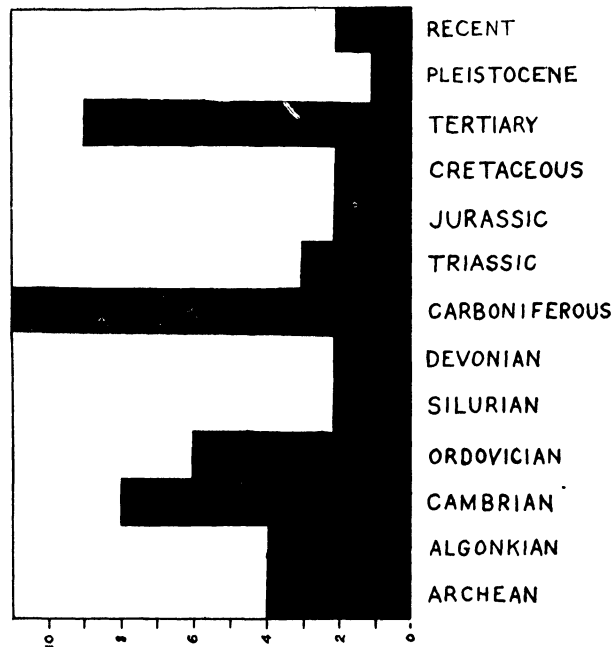


Fig. 9. Distribution of manganese in geologic time. The numbers represent the number of manganese districts.

fault gouges composed of granite powder and comminuted calcite and manganese oxide.

A re-examination of the Cuban deposit described by Spencer, as well as of several other deposits in different parts of the island convinced Burchard(2) that the jasper and the manganese were contemporaneous; but he was not as willing as Spencer to assign a volcanic origin to the waters which transported the silica and manganese, although he admitted the possibility.

In 1920 Jones(3) published two short bulletins, one of

2. Burchard, E. F., "Manganese Ore Deposits in Cuba", Trans. A. I. M. E., Vol. 63 1920, pp. 51-104.
3. Jones, E. L., "A Deposit of Manganese in Wyoming", U. S. C. S., Bull. 715-C, 1920, pp. 57-59.

which deals with the manganese in the Laramie Mountains of Wyoming. Here the ore is contained in two beds of chert a few feet apart. The manganese minerals are manganite and pyrolusite in mammillary aggregates and crusts, which have partly replaced the chert and the beds that inclose it. Although microscopic thin-section study showed that the chert is undergoing replacement by abortive growths of manganese oxide, Jones concluded that the chert itself is the source of the manganese oxides, and that the chert was deposited contemporaneously with the inclosing limestone and sandstone. His second bulletin(2) described some deposits in Colorado, wherein the manganese occurs as veins and brecciated zones, as replacement deposits, and as bedded deposits. The veins and brecciated zones are the most numerous, and he classified them into two types; namely, those in which the manganese minerals are of hypogene origin in which the manganese minerals are of supergene origin. The hypogene deposits are associated with gold and silver ores, whereas the supergene minerals lack metallic associates other than the oxide of iron. The veins and brecciated zones occur at Cripple Creek, Ouray, and Rico, where the minerals are all hypogene; and in the Tertiary lavas in Gunnison and Hinsdale counties, where the minerals are all supergene. The origin of the manganese in the lavas is obscure, but it probably was not derived from widely disseminated manganese minerals.

Jones also gives an account of the replacement deposits associated with lead-silver in the Leadville district, and with the zinc-iron sulphides of Red Cliff. In both localities the manganese occurs in Carboniferous limestone and was derived from manganeseiferous siderite by oxidation. A deposit that probably resulted from the oxidation and enrichment of an original sedimentary bed is found in a sandstone-shale series in western San Miguel County. Here the interbedding of coarsely crystalline calcite and manga-

1. Jones, E. L., "Deposits of Manganese in Colorado", U. S. G. S., Bull. 710-B, 1919, pp. 37-60.

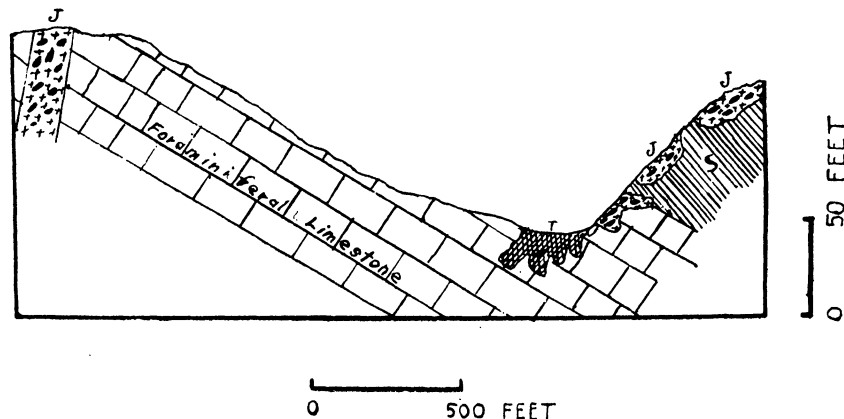


Fig. 8. Cross section at Ponupos manganese mine, Sierra Maestra range, Cuba. The jasper masses occur in both the glauconitic sandstone and in limestone. A cavity in the limestone is filled with tuff cemented by manganese oxides. J--jasper; T--tuff; S--glauconitic sandstone. After Burchard.

nese oxides suggests that the calcite is of sedimentary origin, but the texture suggests vein filling. The fresh calcite contains manganese but not enough to account for the richer portions of the deposit. The manganese must have come from outside sources, replacing the calcite bed from the top down. The origin of the manganese is uncertain but, according to Jones, it probably existed as an oxide or carbonate disseminated in the sandstone and was subsequently concentrated by meteoric solutions.

In 1920 Harder(1) re-classified the domestic manganese deposits according to the age of the inclosing rock. In discussing problems of genesis, he recognized two types: "Among those of the first type may be included all those bodies of sulfide, carbonate, silicate, and probably phosphate minerals, the processes and sites of deposition of which are related to zones below the surface of the earth, whereas in the second type may be included those bodies of oxides that are formed from solutions containing manganese have access to free oxygen and are therefore formed in the surficial zone."(1) Among the primary deposits he includes those at Franklin Furnace, New Jersey; Butte and Phillipsburg, Montana; Leadville, Redcliff, and San Juan, Colorado; and Tombstone, Arizona and he concludes that "the manganese of all these deposits and many others having similar minerals and structural associations appears to have been a constituent of waters of deep-seated origin, that are given off during periods of igneous activity."(2) Thus he boldly proposed a definite theory for the origin of many deposits for which, in his earlier discussion, he had offered nothing. With reference to the Franklin Furnace ore he had written ten years before that the "ore deposits assumed their present form at the same time as the associated limestone, in which they were probably segregated in some other form."(3) Concerning the deposits from the Rocky Mountains region, he had made no definite statement but had given a detailed description of the stratigraphy and occurrence of the ores.

Pardee(4), in 1921, described the manganese ores in Montana, Utah, Oregon, and Washington in greater detail than Harder, but he did not dispute Harder's theory for origin. Concerning the Phillipsburg, Montana, deposits he said:

"The lodes of the Phillipsburg district, of which the manganese bodies are integral parts, are regarded as emanations from a deep-seated intrusive body that is prob-

ably a part of the Phillipsburg granodiorite batholith itself."(1)

Regarding the Butte ores he remarked:

"They are typical representatives of bodies generally believed to have been deposited by solutions rising from cooling granitic magmas."(2)

The distribution of the metals, including manganese, suggests a central source, and deposition in concentric zones was probably caused by lowering of temperature and pressure or by changes in other conditioning features. He agrees with Harder that the ores of Little Grande, Utah, are the oxidation products of original manganese carbonates, which were deposited in isolated basins in McElmo time (Jurassic). In Jackson County, Oregon, the Lake Creek ore bodies are secondary concentrations of widely disseminated manganese minerals, but the Baker County ores are believed to have been precipitated from solutions ascending from some intrusive body. The presence of gold and silver and 23.62 per cent tungstic acid, and the many features analogous to the metalliferous quartz lodes of the region led to this conclusion. The deposits in the Olympic Mountains of Washington are unique in that one of the ore minerals is bementite. The character and association of the bementite suggest that in its present form it is a product of regional metamorphism and no genetic significance is attached to the lava with which the hausmannite and bementite occur. "The bementite rock may have been deposited by descending solutions during the erosion of the old surface... The deposits are thought most likely to be manganese marine sediments, greatly altered by regional metamorphism... The characteristic of the bementite rock suggest that it was formed within a zone of moderate rather than great depth, and its appearance in some thin sections suggests that the bementite was derived from a granular mineral, possibly tephroite."(1) Pardee mentions the unusual association of the bementite with native copper, but he does not state whether the copper has a genetic relationship.

In the same year Hewett(2) published a detailed description of manganese ores which occur in the Viola limestone near Bromide, Oklahoma, and he came to the conclusion that all the deposits except one were formed by warm waters along fractures. The exception is a residual concentrate derived by weathering from some manganese mineral, possibly a disseminated carbonate in limestone.

Mitchell,(3) in a report on the Ponce District of Puerto Rico, published in 1922, described a manganese deposit

1. Harder, E. C., "Domestic Manganese Deposits", *Trans. A. I. M. E.*, Vol. 63, 1920, pp. 3-50.

1. Harder, E. C., *op. cit.* p. 25.

2. Harder, E. C., *op. cit.* p. 26.

3. Harder, E. C., "Manganese Deposits in the United States", *U. S. G. S. Bull.* 427, 1910, p. 34.

4. Pardee, J. T., "Deposits of Manganese Ore in Montana, Utah, Oregon, and Washington," *U. S. G. S., Bull.* 725, 1921, pp. 141-244.

1. Pardee, J. T., *op. cit.*, p. 156.

2. Pardee, J. T., *op. cit.*, p. 177.

1. Pardee, J. T., *op. cit.*, p. 236.

2. Hewett, D. F., "Manganese Deposits Near Bromide, Oklahoma," *U. S. G. S. Bull.* 725, 1922.

3. Mitchell, G. J., "Geology of the Ponce District, Puerto Rico and New York Acad. Sci., Scientific Survey of Puerto Rico and the Virgin Island, Vol., 1, pt. 3, 1922, pp. 229-300.

north of Juana Díaz in the Guayabal limestone. The occurrence is almost identical with the Cuban deposit described in 1901 by Spencer. The relationships of the manganese, jasper, and inclosing limestone are much the same, but Mitchell does not admit the possibility of a hydrothermal origin for the metal. He states that

"the mode of occurrence of the oxides eliminates the possibility of a primary origin of these minerals in the limestone. The presence of the ore in pocket-like bodies of no great extent laterally or in depth and the location of such bodies in the crushed and jointed zones indicates a concentration of the oxides by surface waters moving through these channels in the limestones."⁽¹⁾

He is not certain of the original source but thinks

"a possible source of the manganese would be the jasper, which occurs as irregular masses in the limestone and is found coated with the manganese oxides."⁽²⁾

The jasper is not in direct association with the ore but lies a short distance away.

"From field evidence, it appears that the jasper was the original source of the ore where the manganese minerals were probably present as rhodonite and rhodochrosite. Subsequent leaching, in the process of weathering, concentrated the psilomelane and pyrolusite in the crushed zone of the limestone"⁽³⁾.

He based his opinion on Harder's conclusions concerning the Franciscan chert of California and evidently did not know that they had been challenged by other workers.⁽⁴⁾

The following year, Calvache Dorado⁽¹⁾ re-examined the Cuban deposits, visited by Spencer in 1901, reaching the same conclusions that Spencer had reached twenty-two years previously; namely, that

1. mineralization post-dated both the movements which folded the sediments and the igneous intrusions;
2. thermal waters carried the mineralizing agents;
3. deposition of the manganese occurred by replacement of the limestone and sandstone, and by decomposition of clay and by impregnation and replacement of breccias, tuffs, and volcanic ash.

Furthermore, he adds,

"parece además muy probable que la sílica que forma el jaspe viniera también con las aguas termales."⁽²⁾ i. e., the jasper was probably deposited by the same hydrothermal solutions which formed the manganese.

1. Mitchell, G. J., *op. cit.*, p. 291.

2. Mitchell, G. J., *op. cit.*, p. 291.

3. Mitchell, G. J., *op. cit.*, p. 291.

4. Bradley, W. W., *op. cit.*

Pardee⁽³⁾ re-described in much greater detail the manganese deposits near Lake Crescent and Humptulips, Washington, in 1927. The description of the stratigraphy and mineralogy more or less supplements that given in his earlier report, but the theory of origin, while remaining essentially the same, seems to have been derived in an entirely different manner. The manganese is characteristically associated with non-persistent lens-like bodies of limestone included in a thick series of argillites and slates and great thickness of basaltic lavas. The manganese lodes are made up of two parts: one composed almost wholly of silica and iron oxide, and the other of manganese minerals. The siliceous part of the lodes is fine-grained quartz and hematite. The quartz

"occurs in the form of equant grains and as veinlets and radial groups that resemble a coarse type of chalcedony. This type of quartz was probably formed from solution at no great depth below the surface."⁽¹⁾

The manganese part of the lodes is characterized by silicates, especially bementite, with local veinlets of quartz, calcite, manganocalcite, rhodonite, rhodochrosite, mangano-phyllite and disseminated flakes of native copper, which is thought to be later in origin than the bementite. One deposit contains nectocite and locally hausmannite is present. The occurrence of hausmannite and bementite is rather unique. According to Pardee bementite is not known elsewhere in the United States and hausmannite is known only in the Batesville, Arkansas, Bromide, Oklahoma, and San José, California, districts where it is associated with carbonates and other oxides.

"The hausmannite near Bromide and San José is regarded as of high temperature hydrothermal origin,"⁽²⁾ whereas the Batesville minerals are thought to have been derived from manganese carbonates near the surface and deposited by cold meteoric waters.

"So far as the mineralogy (of the Washington lodes) shows, therefore, the manganese deposits might have been derived from some deep-seated source by means of ascending solutions or intrusions, and thus come within the same category as the metalliferous lodes at Phillipsburg, Butte, and other placer in the Western States. This idea, however, is not supported by the geology, and in fact seems to be definitely disproved by the occurrence of the deposits at widely separated localities at the same geologic horizon. Therefore, a sedimentary origin of the manganese seems to be definitely disproved by the occurrence of the deposits at widely separated localities at the same geologic horizon. Therefore a sedimentary origin of the manganese seems to be the most plausible hypothesis to consider at this time."⁽¹⁾

(1)

3. Pardee, J. T., "Manganese-bearing Deposits Near Lake Crescent and Humptulips, Washington", U. S. G. S., Bull. 795, 1927, pp. 1-24.

1. Pardee, J. T., *op. cit.*, p. 11.

2. Pardee, J. T., *op. cit.*, p. 14.

1. Calvache Dorado, A., "El Manganeso de Bueycito", Dirección de Montes y Minas, No. 7, 1923, pp. 78-84.

2. Calvache Dorado, *op. cit.*, p. 78.

A treatise comparable to the one written by Penrose is Hanson's(2) bulletin on the manganese deposits of Canada published in 1932. It contains some very interesting material on the nature and origin of manganese. He calculated that the Mississippi river delivers to the Gulf of Mexico each year over 40,000 tons of metallic manganese, but he estimated that this amount comprises only .01% of the total load of silt carried to the Gulf annually and that it would be detected merely as a trace in a chemical analysis of the silt. This is a significant fact which is rarely, if ever, considered by those who explain manganese deposition as the direct result of precipitation from lake or sea water. Hanson found from chemical analyses of various rocks that the more basic the rock the higher the manganese content, because the basic varieties are rich in minerals which carry manganese. He concludes that most of the manganese in nature is a constituent of silicate minerals, because igneous rocks make up 95% of the crust of the earth. Shales and sandstones, which together make up 95% of the sediments, generally contain only traces of manganese. Limestone, which makes up the remaining

5% of the sediments, carries on the average about .4% manganese oxide.

Hanson's descriptions of the manganese deposits of Canada involve chiefly a compilation from older literature, and his opinions regarding the origin of the deposits seldom deviate from those held by his predecessors.

(To be continue)

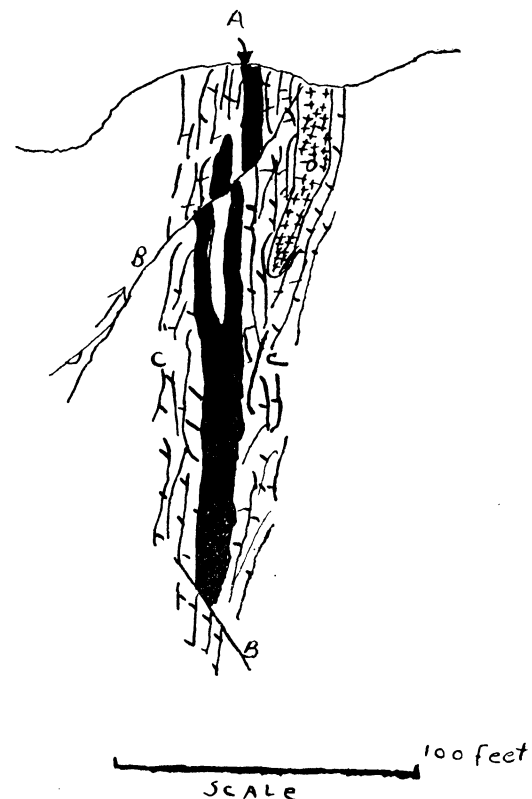


Fig. 11. Vertical cross section of the Crescent mine, near Lake Crescent, Washington. A—ore; B—thrust fault; C—red limestone; D—greenstone; After Pardee.

FE DE ERRATA

En nuestro número anterior, octubre de 1936, página 142, línea octava del párrafo segundo de la reseña de la muerte del ilustre arquitecto Don Pedro Adolfo de Castro, por un error involuntario decimos:

“Ocupaba en la actualidad la presidencia de la Junta Examinadora de Ingenieros, Arquitectos y Agrimensores, y tenía... etc.”

Cuando debe decir:

“Ocupaba en la actualidad la secretaría de la Junta Examinadora... etc.”

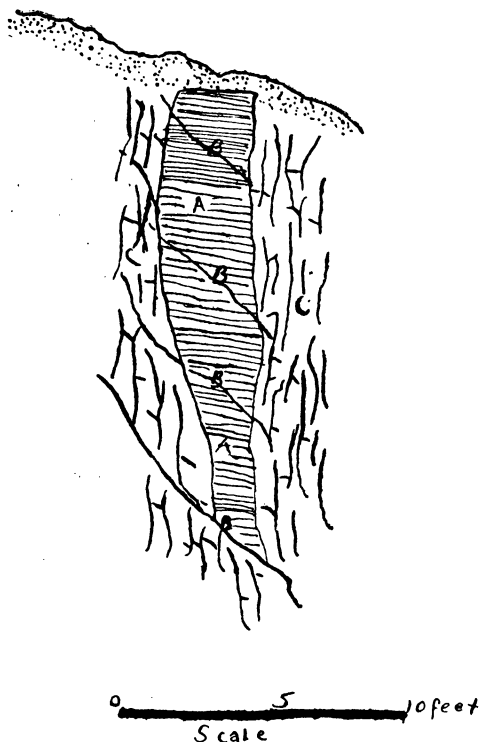


Fig. 10. Vertical cross section of the ore body on the Peggy claim, near Lake Crescent, Washington. A—manganese ore; B—slip planes coated with white calcite; C—red limestone. After Pardee.

1. Pardee, J. T., op. cit. p. 14.
2. Hanson, G., op. cit.

COOPERATIVAS DE CONSUMO

por César A. Montilla,
Sección de Cooperativas - PRRA

Se ha definido la Economía como el estudio de las actividades del hombre para garantizar su existencia. De ahí su gran importancia y el interés general de que goza esa manifestación del saber humano.

Consistente con el desarrollo general de la Historia, la Economía, o mejor aún, los sistemas económicos, han evolucionado desde su manifestación primitiva en que el hombre se procuraba sus alimentos, su ropa, y su vivienda personalmente y con, poquísimo, esfuerzo, hasta nuestro actual sistema capitalista, complicado, injusto, y manifiestamente erróneo en sus propósitos.

Se acepta generalmente que cualquier sistema económico que se establezca tiene como propósito fundamental el proveer a los que viven bajo él, de alimentos, ropa, vivienda, y de todas las otras necesidades del hombre, y si aceptando esto, estudiamos la situación de la humanidad y de nuestro pueblo, tendremos que reconocer también que el sistema que nos rige ha fracasado. Millones de obreros sin empleo, los agricultores en quiebra, gran número de nuestra población viviendo de la caridad pública y privada, no son ciertamente pruebas de que vivimos en el mejor de los mundos.

Ante esta situación, han surgido y surgen a diario diversas fórmulas o soluciones, tanto económicas como políticas, de las que son buenos ejemplos el fascismo en Italia, el nazismo en Alemania, y el comunismo en Rusia.

Sin entrar a considerar en detalles estos sistemas diremos que los dos primeros han sido clasificados como "el último desesperado esfuerzo del capitalismo" para salvarse, y el comunismo es realmente un nuevo sistema que aún cuando sustituye al capitalismo no ofrece, a nuestro juicio, una solución humana al problema. No pretendemos argumentar ni en pro ni en contra de ningún sistema y sí exponer los principios y métodos de otro sistema que en la práctica por largos años ha demostrado ser una solución justa, satisfactoria, humana y lógica a nuestro gran problema, que se reduce a la paradójica situación de sufrir penuria y escasez universal en medio de la más grande superproducción de la historia.

El cooperativismo, que fué en sus orígenes una asociación de trabajadores y que a causa de las fuerzas incontrastables de diversas circunstancias económicas se ha convertido en un movimiento amplio y universal, es un "método apolítico y voluntario por el cual los hombres se unen y utilizan sus recursos para satisfacer sus necesidades mediante acción mutua. Una sociedad cooperativa es una asociación voluntaria en la que la gente se organiza democráticamente y en la que el propósito de la producción y distribución es dar servicio y no obtener ganancias." (1)

Teniendo en mente que existen dos grandes divisiones del movimiento cooperativista, a saber: 1—*cooperativas de*

producción, y 2— *cooperativas de consumo*, entraremos de lleno en la historia, desarrollo y principios básicos del cooperativismo de consumidores, base del nuevo orden económico y al cual se aplica la denición citada. El cooperativismo de producción es, en sus líneas generales, una asociación de productores con fines de lucro y no de servicio al consumidor. El cooperativismo de consumidores se inició como un movimiento social hacia mediados del siglo 19, en Inglaterra. Se acepta generalmente que nació este movimiento en el año 1844 cuando veinte y ocho obreros de la industria textil de Rochdale en Lancashire, Inglaterra, decidieron que había llegado el momento de hacer algo para remediar la desastrosa situación económica en que vivían. Comenzaron a reunirse desde 1843 y planearon una empresa cooperativa que abrió sus puertas en diciembre de 1844. Modesta en sus principios, con 28 organizadores y \$140 de capital, fué sin embargo, la génesis de lo que es hoy un vasto movimiento mundial con honda significación económica y social. Los iniciadores de este movimiento se dieron cuenta de que era necesario organizar a los obreros no solo como productores de labor sino como consumidores si deseaban libertarse de la esclavitud del jornal bajo y de la consecuente miseria. Para conseguirlo, sentaron ellos un número de reglas y principios que hoy se consideran clásicos, que garantizaron el éxito de la empresa, y que han sido adoptados por las cooperativas genuinas en todas partes del mundo a través de más de noventa años de experimentación y aplicación práctica en más de cincuenta países y en las más variadas circunstancias y situaciones. Esos principios, que podemos dividir en básicos y en secundarios, dan la clave para el éxito de actividades cooperativas; y el separarse de ellas da la razón para los fracasos sufridos en Puerto Rico por empresas similares. Los principios básicos del cooperativismo de consumidores son tres, a saber:

1—*Control democrático*— un solo voto para cada miembro; no se puede votar por poder.

Contrario a las prácticas corrientes en nuestro actual sistema económico, el dinero no vota; el que mayor número de inversiones tenga, no controla ni domina, votan los seres humanos como tales, cada uno por uno — verdadera democracia y no plutocracia.

2—*Interés limitado sobre el capital invertido en acciones*.— Consistente con su política de democracia económica, el dinero se convierte en las empresas cooperativas en sirviente del hombre. No se pagan dividendos progresivos como en otras clases de negocios, sino que el interés legal corriente (6%). En otras palabras, se le paga un sueldo

(1) Definición del Dr. James P. Warbasses, en su obra "Cooperative Democracy" Harpers, 1936.

moderado al capital. En algunos estados, por ley, no se permiten inversiones de más de \$1,000 por persona en tiendas o empresas de esta índole. En Puerto Rico la ley No. 3 de 1920 así también lo dispone.

3—*Las ganancias netas del negocio se devuelven a los clientes en proporción a las compras hechas en el establecimiento.*

Determinado número de personas en determinada comunidad deciden iniciar una tienda de víveres, un colmado cooperativo para ser ellos sus propios proveedores. Se reúnen, levantan capital colectivo suscrito individualmente de acuerdo con las dos reglas anteriores, y van a un mayorista a quien compran un número de artículos. Abren la cooperativa y empiezan a vender. De acuerdo con otro principio que estudiaremos más adelante (entre los secundarios) este colmado cooperativo va a vender y vende las mercancías al precio corriente en el mercado. Le vende a todo el mundo, miembros o no miembros. Comprando al por mayor, los artículos le costaron a precio A, y vendiendo al detall a precios de las empresas privadas, digamos B, la empresa cooperativa va a encontrar que tiene en caja la diferencia entre A y B, diferencia que en una empresa privada se consideraría ganancias para el dueño, pero que en la cooperativa, que está en el negocio no para obtener lucro para uno o unos individuos, sino para dar servicio, se considera como recargos hechos a los compradores, que es justo se les devuelva. Los directores de la empresa pagan todos los costos y gastos, y el excedente se devuelve a los clientes — miembros en dinero a base de sus compras, a base de los recargos que se le hicieron en los distintos artículos que compraron, y a los clientes-no-miembros, se les acredita en los libros de la empresa hasta tanto esos créditos sumen el valor de una acción en las empresas, haciéndolos de este modo miembros con todos los derechos consiguientes. Esto no es pues un premio al comprador consecuente, sino una justa devolución de algo que le pertenece.

Los Principios Secundarios son:

1—*Número ilimitado de miembros*— aplicable solo a cooperativas de consumo y no a las de productores, por cuanto las de productores, como es natural, limitan sus miembros y el alcance de sus servicios a individuos y grupos dedicados a determinada producción objeto de la cooperativa. De ahí que las cooperativas de consumo, que tienen por objetivo el incluir a todos los consumidores, tengan mayor alcance social y económico. Consumidor es todo el mundo, desde que nace, hasta que muere, sea blanco o negro, rico o pobre, hombre o mujer.

2—*Transacciones al contado solamente*— muy importante, aún cuando han habido verdaderas cooperativas en todos los demás aspectos que sin embargo no aplican este principio. El negocio a crédito es peligroso no solo en cooperativas sino en cualquier otra empresa. La razón de esta regla es obvia. No es justo ni democrático el que los miembros que pagan religiosamente al contado tengan que soportar las pérdidas que ocasiona el vender a crédito.

3—*Fondos de Reserva*— al igual que cualquier otra

empresa, como medida de seguridad y para expansión debe levantarse un fondo de reserva, que constituye un capital adicional al que no hay que pagar interés. Este fondo se deduce a fin de año, de la suma total de recargos hechos a los consumidores, mediante acuerdo de la mayoría en cuanto al por ciento a separar para ello.

4—*Los artículos deberán venderse al precio corriente en el mercado, nunca a costo.*— El dejar de aplicar este principio ha sido causa del fracaso de mayor número de empresas cooperativas que ninguna otra causa. Toda empresa cooperativa que compra al por mayor, al detallar a los consumidores, debe cargar poco más o menos los mismos precios fijados por otras empresas comerciales no cooperativas. Esto evita en primer lugar las ruinosas guerras de precios, y garantiza contra los gastos incidentales de administración y manejo que nunca pueden calcularse correctamente de antemano. El beneficio del cliente de la cooperativa estriba en que a fin del período económico, la empresa devuelve al consumidor los beneficios obtenidos, la suma total de los recargos, menos aquel por ciento que por acuerdo general se haya separado para pagar los dividendos, para levantar el fondo de reserva y aumentar el negocio y para realizar labor educativa, según provee el siguiente principio.

5—*Toda empresa cooperativa debe realizar intensa labor educativa*, y las cooperativas de consumo más sólidas son por lo general aquellas que más dinero dedican a dicha labor. Continúa e incesante propagación de la filosofía y métodos del cooperativismo constituye el medio más seguro de garantizar la existencia del movimiento. Esa labor ha de realizarse entre los miembros de la empresa, y entre los no miembros. Que todo el mundo sepa como funcionan estas empresas, que sepan que deben y que pueden pertenecer a ellas con poco esfuerzo, y en beneficio propio y de su comunidad.

6—*Estricta contabilidad, archivos, y auditoría*— no es necesario explicar este principio, que es fundamental en toda empresa comercial y sobre todo en éste, para satisfacción de los miembros en cuanto a cómo se están llevando a cabo las actividades del negocio.

7—*Los funcionarios de la empresa deben prestar fianzas u otras garantías*— estas empresas se basan en la presunción de buena fe que acompaña a todo hombre, más como no basta con ser honrado, sino que hay que parecerlo también, es conveniente que este principio se ponga en práctica al pie de la letra.

8—*Centralización y federación.*— Debe ser la política de toda cooperativa de consumo genuina el unirse a otras empresas similares para desarrollar mayor volumen de servicios centralizados. Dos o más colmados cooperativos de distintas comunidades se unen y forman una sociedad central mayorista que compra directamente al exportador, eliminando así a otro de los intermediarios entre el productor y el consumidor. Este, mediante la tienda cooperativa, ha eliminado al distribuidor local, y su tienda cooperativa, con otra y otra, elimina al distribuidor mayorista del distrito; y según el proceso de centralización y federación

avanza, van desapareciendo todos los intermediarios. Llega un momento en este proceso en que el consumidor, mediante la técnica del cooperativismo, va a la producción, y el círculo está completo, y la producción sirve su propósito natural — servicio y satisfacción de las necesidades humanas.

9—*Expansión continua para sustituir las empresas privadas capitalistas en todo género de negocios y servicios.* Corolario del principio anterior. Hoy existen en distintos países del mundo cooperativas de consumo dedicadas a tan variadas actividades como las siguientes:

1. *Distribución cooperativa:*

- (a) Tiendas al detall, asociaciones de compras, etc.
- (b) Empresas al por mayor (regionales, nacionales, e internacionales.)

2. *Producción cooperativa:*

- (a) Asociaciones locales de consumidores produciendo para el consumidor. Buen ejemplo son las panaderías poseídas por los propios consumidores.
- (b) Producción llevada a cabo por cooperativas de consumidores al por mayor.

Existen también empresas bancarias cooperativas, asociaciones cooperativas de seguros, de servicios públicos, de alojamiento (cooperative housing), servicios médicos, recreo, educación, etc., etc.

Estos son, en síntesis, todos los principios que da vida al movimiento cooperativista. No vamos a extendernos más en estas consideraciones, más antes de finalizar este trabajo queremos exponer algunas ideas sobre el cooperativismo y nuestro país. Puerto Rico tiene desgraciadamente, pero con razón, fama general de ser el país más anti-cooperativista que existe. Se arguye que nuestra peculiar idiosincrasia individualista es un obstáculo invencible a toda obra que represente esfuerzo individual para el bien común. Disintiendo de los que así piensan, creemos que en Puerto Rico existen hermosas posibilidades de convertir en realidad el ideal cooperativo, y que la suspicacia con que

actualmente miramos todo intento de esta índole, debido a los fracasos pasados de "cosas" que dieron en llamar cooperativas, puede ser fácilmente vencida mediante vigorosa, continua, y desinteresada labor educativa sobre los principios y métodos de este sistema. El que escribe estas líneas ha tenido oportunidad de visitar distintos puntos de la Isla en misión divulgadora del cooperativismo, ha hablado a maestros y a obreros, a burgueses, y a peones, y en todos ha encontrado acogida calurosa; y de todos ha escuchado rectificaciones de conceptos erróneos que pasadas circunstancias les hicieron adoptar. Firmemente convencidos de las bondades del sistema cooperativo, con la íntima convicción de que el sistema trabaja y puede trabajar en Puerto Rico, absolutamente seguros de que mediante su implantación resolveremos de manera estable nuestro grave problema económico y social, lanzamos a la benevolencia de los lectores estos conceptos, con la única esperanza de despertar en ellos el deseo de conocer a fondo estas ideas, seguros como estamos de que cuando se conozcan y se dominen, no solamente destruiremos el actual temor con que se miran estas actividades, sino que nos habremos puesto en el camino recto hacia una verdadera democracia económica.

CULTIVO DEL BANANO EN LA ZONA DEL CARIBE

La Oficina de Cooperación Agrícola de la Unión Panamericana acaba de publicar un folleto titulado "El Cultivo del Banano en la Zona del Caribe", basado en la experiencia obtenida en los principales países productores de América tropical. Por la reconocida competencia del autor, Dr. Wilson Popenoe, al tratar este asunto, la información que contiene este trabajo podrá ser de mucha utilidad a los interesados.

Aquellos que deseen ejemplares gratuitos de la publicación mencionada podrán obtenerlos dirigiéndose a la *Oficina de Cooperación Agrícola, Unión Panamericana, Washington, D. C., Estados Unidos de América.*

WAR DEPARTMENT
UNITED STATES ENGINEER OFFICE
PUERTO RICO DISTRICT

Room 615, Army Building,
39 Whitehall Street, New York, N. Y.

26 de octubre de 1936.

— AUDIENCIA PUBLICA —

A QUIENES PUEDA INTERESAR:

En el ayuntamiento de San Juan, Puerto Rico, el miércoles 9 de diciembre de 1936, se celebrará una audiencia pública para determinar si es conveniente en los presentes momentos modificar el actual proyecto de mejoras a la bahía de San Juan.

Se convoca a esta audiencia con el propósito de acopiar datos que puedan ser utilizados en la preparación del informe requerido en la resolución del Comité de Ríos y Puertos, Casa de Representantes, Estados Unidos, adoptada el 2 de octubre de 1936, y que dice como sigue:

“Se resuelve por el Comité de Ríos y Puertos de la Casa de Representantes, Estados Unidos, que la Junta de Ingenieros para Ríos y Puertos, creada a virtud de la sección 3 de la Ley de Ríos y Puertos aprobada el 13 de junio de 1902, sea requerida, como por la presente se requiere, a que revise los informes del Puerto de San Juan, P. R., vertidos en el Documento de la Cámara Núm. 865, Congreso 63, Segunda Sesión, e informes subsiguientes, a los fines de determinar si procede alguna modificación del proyecto en los presentes momentos.”

Todas las partes interesadas en el puerto antedicho quedan por la presente invitadas a asistir a la audiencia, personalmente o por representantes, para que expresen sus opiniones en la materia. Se requiere a todos los interesados que suministren a la United States Engineer Office, San Juan, Puerto Rico, toda aquella información que conduzca a una conclusión correcta relativa a la conveniencia de que el Gobierno Federal realice nuevas mejoras al puerto antedicho. Se desea obtener especialmente las opiniones de cualquier Departamento Federal, intereses comerciales y de navegación, funcionarios municipales o cualquier asociación local, cuyos intereses sea lógico esperar pudieran ser afectados.

Se oirán exposiciones orales, pero para mayor precisión de record, todos los hechos y argumentos importantes deberán consignarse por escrito, preferentemente en triplicado,

toda vez que los records de la audiencia serán remitidos para la consideración del Departamento de la Guerra. Las exposiciones escritas se entregarán en la audiencia al que suscribe, o se remitirán por correo a la United States Engineer Office, San Juan, Puerto Rico.

Se incluye un cuestionario para su dirección al preparar y rendir la información tocante al proyecto de mejoras.

H. G. FAIRBANKS
Major, Corps of Engineers.
Acting District Engineer

AL RENDIR INFORMACION TOCANTE A LAS MEJORAS ADICIONALES AL PUERTO DE SAN JUAN, PUERTO RICO, UTILICE ESTE BLANCO

SECCION I

(Las autoridades locales u otros cuerpos representativos, al igual que individuos particulares interesados generalmente en el Puerto, deberán contestar esta sección.)

1. Favor de hacer una descripción completa de las mejoras deseadas.

.....
.....
.....

2. Indique el número de inspecciones cuarentenarias verificadas a buques extranjeros, en años recientes; indique asimismo el número de buques de matrícula de Estados Unidos que tocaron anteriormente en puertos extranjeros. Indique el número de atracaderos que se deseen para la inspección cuarentenaria. Se desea especialmente que se expresen por completo las razones demostrativas de la necesidad de un fondeadero para las inspecciones de cuarentena.

.....
.....
.....

3. Qué nuevos negocios producirían las mejoras? Somete los datos completos, sobre una base anual.

.....
.....
.....

4. Suministre los datos relativos a la población, a los intereses bancarios, actividades comerciales e industriales que sea lógico considerar tributarias al puerto.

.....
.....
.....

5. Describa las vías de comunicación marítima y terrestre que enlazan al puerto con el territorio contiguo.

6. Indique el tráfico de embarcaciones que se sirve del puerto, especificando clase, tamaño, calado en su carga; la índole general del comercio, incluyendo su origen, destino, cantidades, valor, y tarifas de flete indique asimismo cualesquiera datos pertinentes relativos a los requisitos presentes y potenciales del comercio. La cantidad del comercio deberá consignarse en toneladas cortas de 2,000 libras.

7. Describa las facilidades de muelles y terminales existentes en la bahía para el manejo del comercio. Indique si hay terminales propiedad del Gobierno y si hay terminales privados cuyas facilidades estén libres a todos en paridad de condiciones. Indique en términos generales las condiciones y eficiencia de estos terminales, los enlaces con carreteras, ferrocarriles y líneas marítimas de transportación y la índole de las facilidades para el manejo de carga; indique la suficiencia de estos terminales para servir propia y eficientemente al comercio presente y potencial y, en caso negativo, si hay espacio disponible y si se proveerían terminales apropiados.

8. Describa las facilidades ahora existentes en la bahía para fondear embarcaciones y para los fines de cuarentena y describa asimismo las dificultades que se experimentan debido a su situación actual, indicando las economías que provendrían tanto en tiempo como en dinero, y los efectos probables en el comercio y los negocios de la Bahía de San Juan si las facilidades portuarias fueran modificadas.

9. Indique el probable efecto de las mejoras propuestas en el comercio y los negocios del puerto.

10. Describa la situación de cualquier propiedad que estuviera disponible a los Estados Unidos, libre de costo, para "disponer" del material dragado. Un mapa ilustrativo de las áreas de depósito deberá suministrarse si lo hubiera.

11. Podrán esperar los Estados Unidos contribución en efectivo de los intereses locales hacia el costo de las mejoras?

SECCION II.

(Para ser contestada por individuos o empresas particulares que tengan comercio actual o potencial en el puerto. Si así se deseara, esta información puede ser sometida a la United States Engineer Office, San Juan, P. R., y su contenido se considerará confidencialmente.)

1. Indique la índole de su negocio.

2. Describa la ubicación de su planta.

3. Naturaleza de los muelles o terminales.

4. Espacio del muelle disponible para el atraque de buques.

5. Profundidad del agua (M.L.W.) junto a los lados del muelle.

6. Indique los aparejos mecánicos para manejar la carga.

7. Indique si el muelle tiene enlaces con carreteras y (c) ferrocarriles.

8. Indique si el terminal o muelle está libre a todos en paridad de condiciones, o si lo usa exclusivamente su dueño.

9. Indique la extensión de su comercio; el nombre de la mercancía que llegó a, o salió de su terminal, durante el año *natural* de 1935. La cantidad de cada mercadería deberá expresarse en toneladas cortas y deberá aparecer además su valoración aproximada. Indique el origen, destino, tarifas de flete y otros datos pertinentes con relación a los costos de transportación de esta mercancía.

10. Indique si se experimentan ahora dificultades en navegar las embarcaciones que transportan su comercio actual. En caso de que la profundidad o anchura del puerto existente sean inadecuadas para alojar su comercio, hasta qué profundidad y anchura considera usted que deberá dragarse el puerto?

11. Indique las economías o las ventajas económicas que se derivarán si se realizan las mejoras portuarias propuestas.

12. Indique las facilidades existentes para la inspección cuarentenaria.



EN LAS ZONAS DE MAYOR PELIGRO

Cerca del mar, en las alturas y en todas aquellas zonas castigadas por las corrientes y cambios atmosféricos, es donde la superioridad de la pintura

"S. W. P." SHERWIN WILLIAMS

se ha puesto a prueba en Puerto Rico, desde hace más de 40 años. "S. W. P." cubre mayor superficie, dura más años y es por consiguiente más económica. Es la mejor pintura que el cerebro y el dinero pueden producir. - Pídala a:

Los Muchachos

Sucrs. de A. MAYOL & CO. — San Juan

American Railroad Company

OF PORTO RICO

SERVICIO RAPIDO Y ECONOMICO EN EL TRANSPORTE DE
PASAJEROS Y MERCANCIAS.

NUESTRA EMPRESA ESTA EN CONDICIONES DE DAR EL MEJOR SERVICIO A LOS SEÑORES CONTRATISTAS EN EL TRANSPORTE DE
MATERIALES DE CONSTRUCCION.

Seguridad *y* Eficiencia

Jan 20 1937

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO



Camino "Barrio Nuevo", de Bayamón.

D i c i e m b r e , 1 9 3 6

Año XIII



Número XII

PORTO RICO LINE

VAPORES CORREOS AMERICANOS

El más eficiente y rápido servicio de vapores entre New York y Puerto Rico para el transporte de pasajeros y carga.

Preferido por su experiencia durante 40 años de servicio sin interrupción.

Para informes diríjase a:

THE NEW YORK AND PORTO RICO STEAMSHIP COMPANY

708 Canal Bank Building, New Orleans, La.
Foot of Wall Street, New York, N. Y.
Muelle No. 1, Tel. 671. — San Juan, Puerto Rico

BULL LINES

SEVICIO SEMANAL DE CARGA
NEW YORK-PUERTO RICO Y VICEVERSA
SERVICIO REGULAR DE PASAJEROS
Y CARGA

BALTIMORE-PUERTO RICO Y VICE-VERSA
PUERTO RICO-NORFOLK Y PHILADELPHIA
SERVICIO INTERANTILLANO

Pasaje y Carga

PUERTO RICO — SANTO DOMINGO
(UNICO SERVICIO BISEMANAL DE MUELLE
A MUELLE)

SERVICIO SEMANAL ENTRE PUERTO RICO
E ISLAS VIRGENES

BULL INSULAR LINE INC.

Ponce Mayagüez Arecibo
MUELLE NO. 3. TEL. 2060 SAN JUAN

American Railroad Company

OF PORTO RICO

SERVICIO RAPIDO Y ECONOMICO EN EL TRANSPORTE DE
PASAJEROS Y MERCANCIAS.

NUESTRA EMPRESA ESTA EN CONDICIONES DE DAR EL MEJOR SERVICIO A LOS SEÑORES CONTRATISTAS EN EL TRANSPORTE DE MATERIALES DE CONSTRUCCION.

Seguridad y Eficiencia

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Director:

RAMON GANDIA JR.

AÑO XIII

DICIEMBRE DE 1936

NO. XII.

S U M A R I O

EDITORIAL 1477

*Servicio de Riego de la Costa Sur y Utilización de
las Fuentes Fluviales (continuación)*

Por Antonio Luchetti, Ingeniero Jefe 1478

Problemas Tarifarios de Puerto Rico (continuación)

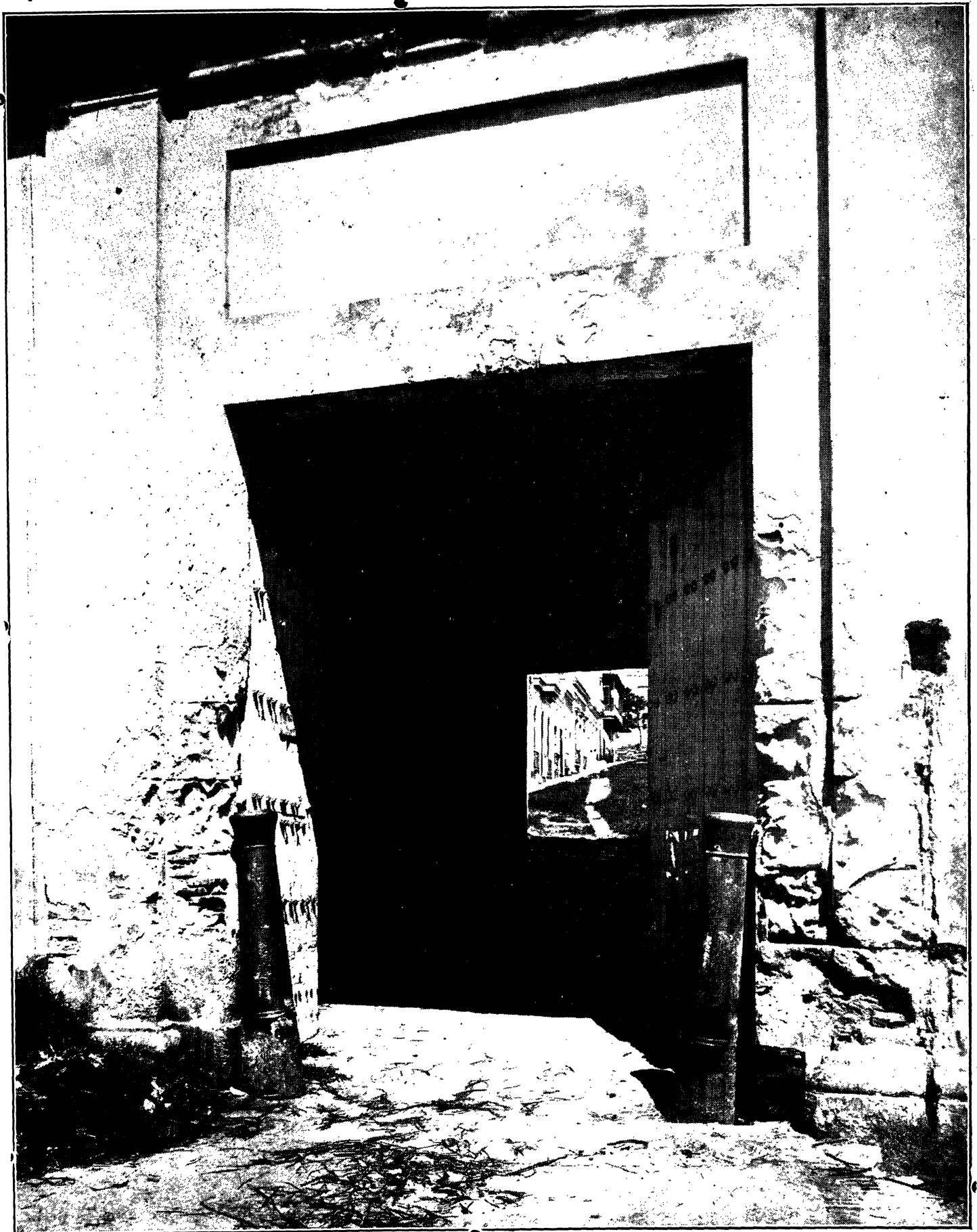
Por Darwin DeGolia (Traducido y Anotado por A. J. Colorado 1481

Problems in the Origin of Manganese (conclusión)

Por Margaret Frances Harper 1488

*La Sociedad de Ingenieros de Puerto Rico Aboga por
un Edificio para el Departamento de Ingeniería* 1494





La Histórica "Puerta de San Juan."

REVISTA DE OBRAS PUBLICAS DE PUERTO RICO

PUBLICACION MENSUAL

Del Departamento del Interior y de la Sociedad de Ingenieros de Puerto Rico para informar al Pueblo de Puerto Rico, del progreso de sus obras Públicas; para fomentar las industrias e impulsar el arte de construir.

FUNDADA EN 1924 POR GUILLERMO ESTEVES, C. E.
Comisionado del Interior.

OFICINAS:
Departamento del Interior.
San Juan, P. R.

Director:
RAMON GANDIA JR.

SUSCRIPCION ANUAL
\$6.00

Entered as second class matter at San Juan, P. R. Jan. 2, 1924 at the Post Office under the Act of March 3, 1879.

AÑO XIII

DICIEMBRE DE 1936

N. O. XII.

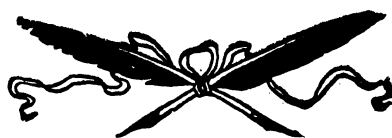
EDITORIAL

Con éste número termina la publicación de la Revista de Obras Públicas de Puerto Rico que durante trece años, de enero de 1924 al presente, ha venido laborando por dar a conocer y poner de relieve, la importancia de las obras públicas, llevadas a cabo en ésta isla en el pasado y en el presente; y la necesidad de las obras que deben realizarse para el fomento de la riqueza y del bienestar de nuestro pueblo.

Fué fundada esta revista, mientras ocupaba el cargo de Comisionado del Interior, por Don Guillermo Esteves Volkers en 1924, bajo los auspicios de la Sociedad de Ingenieros de Puerto Rico y del Departamento del Interior para informar al Pueblo de Puerto Rico del estado y progreso de sus

obras públicas; para fomentar las industrias de la construcción e impulsar el arte de construir. De manera que vino a llenar una necesidad en nuestro país donde no existía ninguna publicación de esta índole. Y durante éstos trece años que ha tenido de vida ha dado cabida en sus páginas a los trabajos de nuestros más eminentes hombres de ciencia, siendo portavoz del progreso de nuestra isla através de toda la América y Europa.

La Revista de Obras Públicas de Puerto Rico, antes de despedirse quiere expresar las más sinceras gracias a todas aquellas personas que contribuyeron a su sostenimiento y éxito durante sus años de vida.



Servicio de riego de la costa sur y utilización de las Fuentes Fluviales

Por Antonio Luchetti, Ingeniero Jefe.
(Continuación)

ADICIONES LA PLANTA DE TORO NEGRO

Tal como lo hemos recomendado en nuestros informes anteriores, es nuestro propósito aumentar la capacidad generatriz de la Planta de Toro Negro mediante la adición de una nueva unidad generatriz de 5,400-KVA. Los planos para esta adición incluyen la instalación de otra tubería forzada de diámetro y tipo similares a la instalada actualmente; además, la ampliación del edificio de la Planta para emplazar la nueva unidad, la instalación de un juego de transformadores de capacidad suficiente para la producción de energía del nuevo generador, dar más expansión a la recámara de carga a la cabeza de la tubería forzada, y la construcción de un embalse regulador conectado a través de la recámara de carga.

Según lo hemos mencionado en la parte del informe titulada "Ampliaciones", el trabajo de construcciones empezó a mediados de marzo, limitando principalmente las obras, a la ampliación de la recámara de carga y a las excavaciones para el embalse regulador. Para facilitar el trabajo y como medio requerido para la instalación de la tubería forzada se ha tendido una vía inclina desde el edificio de la Planta hasta la recámara de carga. Esta vía inclinada tiene 7,000 pies de largo, tendida paralelamente a la tubería que trabaja actualmente. Dos malacates para el trabajo de tracción se han instalados en puntos convenientes a lo largo de la línea de la vía inclinada. El costo de instalación de esta vía ascendió a \$3,741.90, cuyo trabajo incluye excavaciones, la construcción de 725 pies de caballetes de madera para el trameado sobre rehojas y depresiones del terreno, y la compra de cables de acero y de accesorios necesarios para el equipo.

Las excavaciones para el embalse regulador comenzaron en el mes de mayo y ya en junio 30 se había realizado una labor como de un 80 por ciento del total de la obra. Este embalse a su terminación tendrá una capacidad de 6.5 acre-pies. Está situado en la ladera de una colina hacia la parte este de la recámara de carga y está conectado a esta última por medio de una abertura que permitirá la afluencia del agua hacia dentro o fuera del embalse y de la recámara de carga. Tendrá 720 pies de largo por 40 de ancho en el fondo con pendiente en sus laderas de 1.5 a 1.

Los gastos incurridos en esta obra hasta la terminación del año fiscal ascienden a \$5,766.08 que cubren 11,000 yardas cúbicas de excavaciones a un costo unitario de \$0.524 por yarda cúbica de tierra excavada y colocada en el terrapién que forma el embalse por el costado de la ladera inferior.

La construcción de la ampliación de la recámara de

carga empezó el 1o. de junio, habiéndose terminado todo el trabajo de excavación en 30 del mismo mes, en cuya fecha se tenía ya adquirido y almacenado al lado de la obra, todo el material necesario y se había terminado la preparación de formaletas para seguir adelante la construcción. Los gastos incurridos en estos trabajos importan la suma de \$4,046.46. Esta cámara de carga, cuando se termine su ampliación tendrá entonces 95 pies de largo, 16 pies de ancho y 18 pies de profundidad en la parte más honda de la misma. Tal como se diseñó ésta se construye con fines de abastecer dos tuberías de presión. La ampliación de la cámara de carga requiere cambios en la extremidad superior de la tubería de presión actualmente en servicio, la cual debe ser bajada a nivel con la elevación del nuevo desagüe de dicha cámara de carga ya ampliada. Esto reduce a cerca de 10 por ciento la inclinación de la primer tangente, la cual actualmente es de 18 por ciento.

Los cambios hechos en la tubería forzada actual, costaron la suma de \$472.45.

Otros gastos se hicieron en relación con la preparación de planos y trabajos preliminares, los cuales ascendieron a \$237.50. El total invertido en las construcciones descritas hasta el 30 de junio de 1935 fué de \$19,806.33.

DISTRITO ADICIONAL DE RIEGO

Como ya se ha expresado al principio de este informe, fué llevado a cabo todo el trabajo necesario para darle efectividad a las disposiciones de la Ley No. 44, aprobada en 12 de mayo de 1934, relativa a establecer el Distrito Adicional de Riego, el cual había de incluir tierras que podían ser regadas mediante las extensiones del presente sistema, con aguas adicionales derivadas del Embalse de Matrullas.

Un progreso sustancial se ha alcanzado durante el año. El único motivo de no haberse puesto el Distrito en operación para comenzar a recibir aguas para el riego, ha sido el no haberse construido las extensiones de los canales ni tampoco haberse hecho la instalación del equipo de bombas necesarias, por no haber todavía fondos disponibles para dichas obras. No obstante, para ganar tiempo y acortar el período de construcción cuando entremos de lleno a desarrollarla una vez tengamos los fondos a nuestra disposición, se decidió hacer un pequeño avance construyendo el sifón de Río Jueyes, que es la primera estructura requerida para pasar el agua de la actual terminación del canal de Juana Díaz a la propuesta extensión del canal. Para la construcción de esta obra se adelantó el dinero de los fondos generales del Servicio de Riego. Al final del año las obras del sifón estaban bastante adelantadas,

Una fase importante del trabajo requerido para establecer el nuevo Distrito fué aquella que tendía a la selección de las tierras que habrían de ser incluídas y el derecho y responsabilidad para llevar a cabo este trabajo fué confiado por Ley a una Comisión de Riego.

Para trabajar como Secretario de esta Comisión el Servicio recomendó el nombramiento de un ingeniero de su personal, con el fin de no causar mayores gastos, y también basarlo en la creencia de que mediante la experiencia y conocimiento del Sistema que poseía este Ingeniero, el trabajo de la Comisión habría de ser facilitado grandemente.

La sugerencia fué aceptada y el Ingeniero de Construcción, Sr. Sergio Cuevas, fué designado para actuar como Secretario de la Comisión, haciéndose cargo de deberes adicionales a los que regularmente tenía.

En relación con el trabajo llevado a cabo por la Comisión, nos parece mejor referirnos al informe correspondiente al año fiscal presentado por el Secretario, el cual se copia a continuación:

“En mayo 12, 1934, fué aprobada la Ley No. 44 previendo lo necesario para formar un Distrito Adicional de Riego e incorporarlo al Distrito de Riego de la Costa Sur de Puerto Rico. Para la selección de los terrenos que han de formar este Distrito Adicional, dicha Ley No. 44, en su Artículo 2o, crea una ‘Comisión de Riego para el Distrito Adicional’, compuesta de cinco (5) miembros, dos de los cuales son el Comisionado de Agricultura y Comercio, quien a la vez es Presidente de la Comisión, y el Comisionado del Trabajo. Los otros tres (3) miembros son seleccionados por el Hon. Gobernador de Puerto Rico con el consejo y consentimiento del Senado de Puerto Rico, siendo dos de ellos terratenientes dueños de terrenos regados por el Sistema de Riego actual y el restante, un terrateniente dueño de terrenos situados dentro del Distrito Adicional de Riego.

“Los miembros de esta Comisión fueron nombrados durante el mes de agosto de 1934 y en 10 de septiembre del mismo año se reunieron éstos, organizándose debidamente y se seleccionó el personal auxiliar necesario para realizar la labor impuesta por la ley.

“En la reunión inicial sometió el Director e Ingeniero Jefe del Servicio de la Costa Sur, en cumplimiento del párrafo tercero del Artículo 7o. de la citada Ley No. 44, mapas generales de los terrenos contiguos y próximos al Distrito de Regadío actual que pudieran regarse mediante extensiones e instalaciones accesorias al Sistema de Riego ya construído y en explotación, y una relación escrita de las distintas zonas regables, indicando en ésta las áreas de los predios y nombres de los dueños respectivos. Esta lista y mapas forman la base para estudiar la selección de los terrenos que deban incluírse en el nuevo Distrito de Regadío y fué ampliada por el Sr. Director e Ingeniero Jefe en ocasiones en que las circunstancias así lo aconsejaron.

“Para hacer un estudio relacionado con las condiciones de los terrenos que pudieran afectar la efectividad del riego, nombró la Comisión un Comité Asesor de Técnicos Agrónomos, quienes rindieron detallado y amplio infor-

me sobre cada uno de los predios de terreno comprendidos en los mapas sometidos a esta Comisión por el Director e Ingeniero Jefe, informe que revela que en las zonas estudiadas, que contienen un área de 6,427 acres, la calidad del suelo es como sigue: 37 por ciento del área es terreno de superior calidad; 53 por ciento es terreno de calidad regular y el 10 por ciento es terreno inferior, impropio para riego.

“Las recomendaciones hechas a la Comisión por el Servicio de Riego llevaron a ésta a determinar el límite máximo de la superficie que debía incluírse para iniciar el período de prueba, para estudiar más tarde con detenimiento, luego de observar la forma en que se conduce la fuente de abastecimiento de aguas para riego, la conveniencia de alterar el límite fijado. Este fué de 3,500 acres.

“La Ley estatuye que sólo podrán considerarse para formar el Distrito Adicional de Riego aquellas tierras cuyos dueños hayan solicitado voluntariamente la inclusión en el Distrito y que a juicio de la Comisión estuviesen situadas de tal modo y fueran de tal naturaleza que habrían de recibir beneficio cuyo valor supere el costo total o gravamen que se impone sobre dichos terrenos.

“Con estas limitaciones y las normas establecidas por la Comisión, se ha creado un Distrito Adicional de Riego para el período de prueba, compuesto por 78 predios cuya área neta incluída asciende a 3,458.57 acres. El área total de las tierras seleccionadas monta a 4,699.04 acres. Del total de 4,699.04 acres, área bruta de los 78 predios considerados para ser incluídos y de los que se hizo la selección, no se incluyeron 637.11 acres por ser terrenos de inferior calidad o difíciles de regar, quedando incluída bajo riego un área bruta de 4,061.93 acres. La diferencia entre esta cantidad y la del área neta incluída representa desescentes para caminos de finca, edificios, etc.

“La Comisión recibió hasta junio 30, 1935, ciento once (111) solicitudes de inclusión, con un área total de 6,427.04 acres. De estas solicitudes no se aprobaron dieciséis (16) con un área de 195.50 por razones diversas, tres con área de 1,019 acres, no fueron consideradas por no formar parte de las zonas regables que, de acuerdo con la Ley, forman la base para la selección de terrenos; doce (12) con un total de 513.50 acres están pendientes de ser consideradas y el resto, setentiocho (78), fueron resueltas conforme se explica en el párrafo anterior.

“Para iniciar el período de prueba en enero 1o., 1935, la Comisión formó un distrito compuesto de setentidós (71) predios con áreas de 3,297.23 acres. Los mapas de los terrenos incluídos antes de diciembre 31, 1934, así como una lista descriptiva de los mismos, se archivaron con el Tesorero de Puerto Rico dentro del término fijado por la Ley. Los siete (7) predios con los que se elevó el área incluída a 3,458.57 acres fueron incluídos durante el año 1935 o sea con posterioridad a la fecha en que quedó iniciado el período de prueba.”

Los trabajos finales correspondientes a la mensura de las tierras propias para riego dentro del Distrito Adicional, así como la situación de los canales y de las bombas para

dicho Distrito fueron las labores que se continuaron durante el año. Otros trabajos necesarios se desarrollaron para completar los planos y especificaciones de las obras, así como los correspondientes a subastas y requisiciones para los equipos de bomba y tubería que se habrían de instalar.

Los gastos incurridos durante el año por cuenta del Distrito Adicional de Riego, fueron \$8,487.92 en los trabajos de mensura, \$3,027.33 en la construcción del Sifón de Río Jueyes y \$1,900.63 en el trabajo de la Comisión del Riego.

ASUNTOS LEGALES

Todo el trabajo de carácter legal relacionado con las actividades del Servicio está a cargo del Abogado de esta Organización, que forma parte del personal administrativo pagado a base de sueldo.

La Tabla No. XX que aparece en este informe contiene la lista correspondiente al año fiscal de las tierras adquiridas y de las indemnizaciones pagadas por daños a la propiedad.

Un resumen de las compras de tierra y de los daños pagados es el siguiente:

Compra de Tierras y Servidumbre:

1. Para la Presa de Matrullas — — — — —	\$ 67.50	
2. Para la Presa de Patillas — — — — —	850.00	
		\$917.50

Indemnizaciones por Daños a la Propiedad:

1. Sistema de transmisión y distribución, parte del sistema oeste de Lares — — — — —	\$690.50	
2. Presa de Matrullas — — — — —	95.00	
3. Canal de Matrullas — — — — —	25.00	
4. Canal de Accituna — — — — —	100.00	
		910.50
Total — — — — —		\$1,827.50

Nuestro abogado también atendió y ultimó durante el año los contratos correspondientes de servidumbre con veintidós terratenientes, para facilitar el paso de las extensiones y adiciones al Sistema de Riego, con motivo de la formación del Distrito Adicional.

ESTUDIO HIDROGRAFICO DE LA ISLA

La recopilación de datos sobre los caudales de los ríos de la Isla que por algún tiempo se han estado investigando para futuros proyectos hidroeléctricos o de riego, y el trabajo de observación relativa a la caída de lluvia en las áreas respectivas de dichos ríos, fueron trabajos que se continuaron durante todo el año fiscal. Como ya hemos explicado en informes anteriores, los gastos incurridos en estos trabajos se pagan directamente de los beneficios que deriva Utilización de las Fuentes Fluviales de la venta de energía eléctrica.

Extensos estudios preliminares se han llevado a cabo durante el año, principalmente para investigar las posibilidades de obtener fuentes de agua en las montañas al norte con los proyectados planes de riego que han sido propuestos para regar aquel valle.

Se han situado nuevas estaciones de aforo a lo largo del Valle de Lajas. Estos trabajos se han hecho en conexión de los Ríos Laja, Bonelli, Hoconuco, Duey, San Germán y Yauco, y también se han establecido nuevas miras de observación y miras de crecientes en un número de las estaciones regulares de aforo.

CONTADURIA

La División de Propiedad y Cuentas tuvo a su cargo todas las operaciones de contabilidad tanto del Servicio de Riego de Puerto Rico (Costa Sur) como de Utilización de las Fuentes Fluviales, las cuales se llevaron a cabo en sus respectivos sistemas clasificados de contabilidad que cada institución tiene por separado.

El estar ambas instituciones bajo una misma administración y dirección, así como también la participación común de ellas en el uso de la propiedad y del equipo general perteneciente a una u otra, cuando ha sido oportuno y necesario para facilitar el desenvolvimiento y operación de sus respectivas actividades, nos ha convencido de que resulta conveniente y económico. Y dentro de esa unificación cada servicio, cada gasto rendido en común por ambas instituciones, cuidadosamente es analizado al efectuar su distribución, en modo tal que cada entidad carga con la parte que estrictamente le corresponde.

(Continuará)

PROBLEMAS TARIFARIOS DE PUERTO RICO

(Continuación)

IV.

Costo Adicional que el Arancel Añade a los Artículos Importados por Puerto Rico.

La computación en dólares del beneficio que la protección arancelaria otorga a Puerto Rico tiene su contrapolo: las desventajas de la tarifa traducidas en términos de los altos precios que el país se ve obligado a pagar por los renglones que importa. Esta sección es una tentativa de análisis de ese aumento en el costo de los productos importados.

Las ventas anuales al detall en Puerto Rico se estiman en \$100,000,000. La importación neta es de \$60,000,000 a \$90,000,000 (\$58,000,000 en 1933-34 fué cifra muy baja). De manera que un minimum de 60 por ciento de los artículos consumidos —éstos en un amplio sentido, productos principales, pero no las reexportaciones o los materiales elaborados y vendidos luego como exportaciones— son importados. En realidad, todos los productos manufacturados y una gran cantidad de los productos alimenticios que consume Puerto Rico, tiene que importarse de regiones productivas del exterior.

No teniendo industrias ni actividades agrícolas que necesiten protección local (excepto el café) Puerto Rico debería ser en principio un mercado libre, para poder así comprar en los mercados mundiales y del país que vendiera más barato. Pero el arancel, expresamente diseñado para evitar la venta de artículos de bajo costo dentro de Estados Unidos y en competencia con las industrias americanas de relativo alto costo, levanta una barrera a estos productos baratos y obliga al comprador puertorriqueño a acudir a Estados Unidos. En líneas generales, la diferencia en el precio de estas mercancías en el mercado mundial y su precio en el mercado norteamericano es equivalente a lo que cuesta la tarifa a Puerto Rico.

Específicamente: vamos a asumir que un industrial checoslovaco vendiera un par de zapatos en \$1.00 puesto en Puerto Rico sin incluir derechos, y que la tarifa en zapatos fuese 20 por ciento *ad valorem*. El costo de este zapato para el agente vendedor sería, pues, de \$1.20. El vendedor norteamericano también vendería el zapato en \$1.20 sin pagar derechos, desde luego. Pero en cualquier artículo que compre el consumidor puertorriqueño —ya sea el checoslovaco o el norteamericano— esos 20 centavos representan un costo adicional que tiene su origen en el hecho de que Puerto Rico está incluido en el arancel tarifario de Estados Unidos.

El propósito general del arancel es equiparar el costo

de producción entre productores norteamericanos y extranjeros y, en la mayoría de los casos, el tipo en cada renglón representa la diferencia entre los dos precios de venta. (1)

De manera que revirtiendo el proceso del ejemplo anotado arriba y restando del costo del artículo norteamericano la cantidad impuesta por la tarifa a similares artículos importados, el resultado —a. aproximadamente, el precio mundial o el precio de venta en países de bajo costo de producción.

Este razonamiento, si bien válido en términos generales, puede estar indudablemente abierto a objeciones cuando se aplica a determinado renglón. Reconociendo esta limitación hemos tratado de ajustar los cálculos a casos específicos. Desde el punto de vista práctico, sin embargo, es el método mencionado, el único plausible para llegar a la síntesis. Cotejar el costo más bajo mundial para cada renglón y buscar lista de precios por artículos de igual calidad a los comprados en Estados Unidos; computar luego los gastos de transporte y ajustar las fluctuaciones del cambio durante un período pasado de tiempo en el mayor número de renglones posibles que se importan diariamente a Puerto Rico, no sólo es tarea de colosal proporción, sino una en la que existen tantos factores variables que el resultado no sería más exacto que el obtenido por los métodos usados aquí. (2)

El método utilizado aquí ha sido, pues, restar del valor declarado de los productos norteamericanos el gravamen que impone el arancel. Deberá tenerse en cuenta, por lo tanto, que el resultado así obtenido es más bien indicativo que exacto; se han computado los renglones específicos con el objeto de arribar a un total, y no deberán tomarse como necesariamente exactos en sí mismos.

No estaría demás señalar aquí una o dos de las dificultades con que nos hemos tropezado al utilizar estadísticas para determinar — como lo hacemos aquí — el valor de las mercancías consignadas a embarque, sólo puede obtenerse una unidad promedio de valor. Renglones tales como, por ejemplo, "50,000 pares de zapatos valorados en \$100,000" no toma en consideración las diferentes calidades de zapatos incluídas: quizás 10,000 pares de esos zapatos sean de segunda mano, vendibles a 5 centavos el par. En este caso una quinta parte de la cantidad total respondería de sólo una doscientos-ava parte del valor total; sin embargo, el costo promedio de los zapatos es de \$2.00 el par, en el que la tarifa sería de 40 centavos. Asumir que

(1) N. del T. Véase llamada (1), pág. 26.

(2) N. del T. Este método sería indudablemente mucho más complicado y difícil, pero su exactitud sería mucho mayor. El método usado por el autor carece de exactitud a menos que se demuestre que el arancel tiene completa efectividad.

una tarifa *ad valorem* ha añadido 40 centavos al costo de un zapato por el que se pagó en realidad sólo 5 centavos, es evidentemente absurdo.

Imposibilidad tan patente ocurre en una sección completa de la lista de estadísticas de importación-exportación: el valor total de los productos de tabaco traídos del continente a Puerto Rico en 1933-34 ascendía a \$2,740,000 compuesto principalmente de cigarrillos sobre los que pesa un gravamen de \$4.50 por libra de cigarrillos valorada en \$2.00 sería de \$5.00. No puede asumirse que los puertorriqueños pagaron —gracias a la tarifa— una cantidad extra de \$5.00 por libra de cigarrillos que sólo les costó \$2.00. Por lo tanto, el renglón tabaco completo deberá omitirse de toda consideración, cosa justificada por el hecho real de que Puerto Rico probablemente continuaría comprando cigarrillos norteamericanos, como cuestión de gusto, y sin tener nada que ver con que cigarrillos de cualquier clase pudieran comprarse en otros sitios a más bajo precio. (1)

Si las especificaciones por renglones de la ley arancelaria y la lista de importaciones fueran exactamente iguales, la cantidad de gravamen impuesto a los embarques de cualquier renglón dado podría calcularse rápidamente y con exactitud. Sin embargo, no ocurre así: un renglón en la lista de importaciones está comprendido en dos o más secciones de la tarifa, cada una con un tipo distinto, haciendo imposible un cálculo exacto del total. Las cifras de importaciones también agrupan muchos renglones en clasificaciones tales como "otros productos" en que cabe cualquier cosa. Un ejemplo claro de esto es el grupo de tejidos en el que no es posible el más remoto conteo de los hilos, la densidad del paño, y la clase de tejido, mientras que las estadísticas de importación pueden agrupar una gran variedad de clases bajo una sola clasificación general. No hay manera de determinar qué cantidad de cada una de las múltiples variedades de tejidos hay que incluir. La única forma en este caso sería calcular el producto del valor total de todo el paño importado basándose en el tipo *promedio ad valorem* que prevalece en Estados Unidos para los tejidos de algodón. Lo mismo sucede con el rayón y la lana.

Toda vez que el propósito es obtener un total potencial aproximado de los derechos arancelarios de todos los artículos gravados que se embarcan del continente a Puerto Rico, las lagunas causadas por el "y otros artículos" y clasificaciones al estilo —que afortunadamente sólo hacen un

diez por ciento del total— quedaron subsanadas tomando un promedio de la lista total calculable y asumiendo que es válido para ese desconocido diez por ciento.

La tabla 5, columna 1 muestra el valor en dólares de los embarques a Puerto Rico desde el continente, tal y como constan en las estadísticas oficiales del Departamento de Comercio de Estados Unidos. La columna 3, muestra el tipo arancelario aplicable a las mercancías durante el año 1933 si hubieran sido importadas de países extranjeros (excepto Cuba) a Estados Unidos. La columna 4 es el producto de las columnas 1 y 3; representa la suma del gravamen que se hubiera pagado en la totalidad de las mercancías contenidas en la columna 1 de haber sido importadas a Estados Unidos o a Puerto Rico de un país extranjero y, tal como quedó explicado arriba, se toma aquí como representando la diferencia entre el precio de estas mercancías cuando se adquieren de productores norteamericanos y cuando se adquieren en los mercados norteamericanos y cuando se adquieren en los mercados mundiales. Se asume, por lo tanto, que esto representa el costo añadido, o el gravamen que ocasiona a Puerto Rico su inclusión en el arancel de Estados Unidos.

La columna 2 muestra el porcentaje computado de los totales de los distintos renglones incluídos en la columna 1 y que traducidos en dólares, se anotan en la columna 4. Por las razones expuestas anteriormente no ha sido posible calcular los gravámenes en todos los renglones. El valor de estas mercancías no calculadas se incluye en la columna 1, pero el correspondiente gravamen pagadero sobre ellas no consta en la columna 4. En el primer grupo "Carnes" todos los renglones acotados en la columna 1 están computados correspondientemente en la columna 4, pero en el segundo caso, "Productos de Vaquería" sólo un 99% de estos serán incluídos en el cómputo de la columna 4.

El total de los productos (columna 1) para el año fiscal 1934 es de \$57,503,000. Sin contar los productos tabacaleros —excluídos por las razones ya expuestas— el gravamen potencial, o el costo añadido, de estos renglones da un total de \$20,723,000. Pero, tal y como demuestra la columna 2, este total representa sólo el cómputo en un 89% de los productos anotados en lista. Sobre un diez por ciento del neto se hace un ajuste a prorrateo que eleva el total del gravamen arancelario a \$22,951,000. Esta cifra representa la suma adicional que Puerto Rico ha pagado (en el año 1933-34) por las mercancías compradas en mercados externos, suma adicional que tiene su origen en el arancel aplicado a Puerto Rico. Corresponde a un 40 por ciento del valor de los productos.

La conclusión indica, pues, que Puerto Rico está pagando un 40 por ciento adicional por sus productos adquiridos en ultramar. Esta cifra, comparada con el aumento de ingresos que el arancel añade al total de ventas de productos puertorriqueños para ese mismo año (aumento que según la anterior sección llega a \$49,000,000 o sea 60 por ciento del valor total de los productos), arroja una diferen-

(1) N. del T. Esta conclusión es, desde luego, demasiado aventurada. Indudablemente que un alza en los precios del cigarrillo norteamericano, por encima del precio actual, causaría una baja en la compra de ese artículo y un aumento en otra calidad o clase que pudiera obtenerse a precio más bajo. El gusto no es el único factor en la compra.

cia (en 1933-34) de \$26,000,000 —un balance formidable a favor de Puerto Rico.(1)

Con respecto a los cómputos, tanto en este como en el anterior apartado, volvemos a insistir en que son aproximados nada más. Pero tan manifiesta desproporción entre ellos (2) indica con razonable certeza un beneficio para Puerto Rico resultante de su intercambio de productos con los mercados continentales dentro de la protección arancelaria. Las cifras, no obstante, en lo que a cada renglón se refiere, no deberán ser aceptadas como exactas.

Visto desde otro ángulo, la suma adicional que Puerto Rico paga por cubrir sus necesidades en fuentes exteriores puede tomarse como el precio que paga el país por disponer de un mercado protegido para sus productos, cuyos beneficios consideramos ya en el anterior apartado.

Evidentemente, pues, si eximiéramos del pago de este tributo a los productos norteamericanos que importa Puerto Rico, se reduciría el costo anual de los artículos importados y, en último análisis, el costo de la vida en general en más de una tercera parte, o si invirtiéramos en compras esa misma suma economizada, se elevaría proporcionalmente la cantidad de mercancías adquiridas. La hipótesis de que Estados Unidos pudiera conceder a Puerto Rico la libertad de comprar donde quisiera, es, empero, demasiado remota para merecer consideración. Si Puerto Rico quiere continuar gozando los beneficios del mercado protegido de Estados Unidos, deberá aceptar el pago del precio de esa protección.

(1) N. del T. Desde luego que esta cifra exagera el beneficio neto que por efecto de los aranceles tarifarios de Estados Unidos recibe Puerto Rico. Aun aceptando que los cálculos indiquen la ventaja global correctamente, resta determinar la forma en que se reparten los beneficios. Sabemos que una parte considerable de éstos se queda en Estados Unidos en forma de ganancias, intereses, fletes, comisiones, etc. y esta parte ha debido calcularse y deducirse de las aparentes ventajas que la tarifa reporta al pueblo de Puerto Rico.

(2) N. del T. O sea, entre el beneficio que reporta al arancel y el gravamen que causa.

El balance del comercio *visible* es, de acuerdo con los cómputos arriba detallados, de un 20 por ciento en favor de Puerto Rico. Cuando se incluyen los renglones *invisibles*, sin embargo, el resultante indica que el verdadero balance está en dirección opuesta: Estados Unidos está agotando la riqueza de Puerto Rico por el lento pero continuado proceso de un balance efectivo, año tras año, a su propio favor. En vista de la imposibilidad de detener completamente esta absorción de la riqueza de Puerto Rico eliminando todas las restricciones arancelarias sobre las importaciones, lo mejor posible parece ser la eliminación de parte de estas restricciones con miras a reducir a un mínimo este proceso de depauperación. La realización de este objetivo requiere la suspensión de las restricciones arancelarias en algunos renglones que hoy nos vienen de Estados Unidos y que podrían substituirse por mercancías extranjeras de fuentes más baratas.

Con el objeto de seleccionar las mercancías más apropiadas para poner en la lista libre, se deben tomar en consideración los siguientes factores:

- (1) La pérdida potencial para los exportadores norteamericanos deberá mantenerse a su mínimo.
- (2) La mercancía deberá ser un artículo de primera necesidad y no de lujo; uno importado corrientemente en grandes cantidades por Puerto Rico.
- (3) Determinado país extranjero deberá estar en condiciones de suplir esta mercancía con máximas ventajas económicas para Puerto Rico.

Las mercancías que anotamos abajo han sido estudiadas de acuerdo con las anteriores consideraciones. Podrá resultar difícil, política o prácticamente, vencer la resistencia y objeciones de los vendedores de estos productos en muchos de estos renglones, y por ésta y otras razones, cambios en la lista que sugerimos pueden estar o no justificables según dicte la investigación y la experiencia. La lista a continuación puede servir como una base para la consideración de este aspecto del problema arancelario:

PETROLEO Y PRODUCTOS		EMBARQUES A PUERTO RICO	
	Tipo Tarifario	Cantidad	Derechos potenciales
Gasolina	2½¢ gal.	20,000,000 gal.	\$ 450,000
Gas pobre (kerosene)	1½¢ gal.	2,675,000 gal.	13,000
Aceite combustible	21 ¢ bbl.	100,000 bbl.	21,000
Lubricantes: aceites	\$1.68 bbl.	21,000 bbl.	35,000
grasas	1 ¢ lb.	725,000 lb.	7,250
TOTAL			\$ 526,250

Si bien es dudoso que la economía efectiva sea tan grande como potencialmente aparece, existen posibilidades francas de reducir el costo de los productos petrolíferos substituyendo las fuentes de que se surte Puerto Rico por otras tan cercanas como Aruba y Curazao. Una reducción de sólo un centavo en el precio del galón de gasolina tendría

un efecto ventajoso de amplio alcance y le economizaría a la isla \$200,000 al año. La industria refinadora y distribuidora norteamericana, especialmente en vista de los planes de conservación nacional que se han puesto en práctica en los recientes meses, no se sentiría gravemente afectada por la pérdida del mercado puertorriqueño, mientras que a

las compañías distribuidoras aquí no causaría daños importantes un cambio en la fuente proveedora.

El ahorro potencial en aceites combustibles y gas pobre (kerosene) es tan mínimo que bien puede desestimarse, mas merece consideración el hecho de que la kerosene es consumida casi completamente por las clases pobres, para quienes una pequeña reducción en el precio tiene gran importancia. El aceite combustible, usado principalmente por los centrales, es de gran importancia para la producción en la industria básica.

Productos alimenticios: Mucho más de la mitad del costo adicional que añade el arancel a las mercancías que vienen del exterior, recae sobre renglones de alimentación. Los productos alimenticios soportan más que su parte correspondiente de este gravamen impuesto por el arancel. Al mismo tiempo, son estos los renglones en que invierte la mayor parte de sus ingresos la clase pobre. Estadísticas recopiladas por agencias sociales indican que las familias cuyos ingresos son los más limitados —clase que comprende las cuatro quintas partes de nuestra población— invierten de 60 a 100 por ciento de sus ingresos en productos alimenticios. (1) Toda vez que la mayoría de los alimentos básicos que consume esta gente vienen necesariamente de mercados exteriores, el gravamen de costo que el arancel añade a los productos, recae mayormente sobre los recursos de estas familias pobres. El método más simple y efectivo

de elevar el nivel de vida será la reducción en el costo de algunos de los cinco o seis renglones de alimentación que el pueblo pobre compra.

Como los productos alimenticios hacen una proporción tan grande de las importaciones que nos llegan desde el continente, cualquier alteración en la fuente proveedora afectaría desventajosamente los productos norteamericanos de estas mercancías. Es de presumir que cualquier intento de transferir la demanda a productos extranjeros de más bajo precio traería la protesta inmediata y vigorosa de las numerosas organizaciones continentales que tienen interés en el mercado de Puerto Rico. Uno de los propósitos de este estudio es seleccionar, hasta donde nos sea posible, aquellos remedios que afectan menos adversamente las actuales vías comerciales pero lo ineludible del conflicto en lo que atañe al precio de los alimentos, exige cierto sacrificio por parte de esas empresas comerciales, a beneficio de las clases menesterosas. No sugerimos aquí ninguna medida que prive al exportador norteamericano de una parte substancial del mercado puertorriqueño. Pero sí recomendamos que con miras a elevar el nivel de vida y mantener la capacidad productiva —y por lo tanto el poder adquisitivo— de Puerto Rico, se ceda algo en este respecto.

Los renglones alimenticios que consume extensamente la clase pobre y que pesan mucho en la lista de las compras de Puerto Rico a Estados Unidos, son:

RENGLON	DERECHOS	IMPORTACION ANUAL	COSTO ANADIDO POR LA TARIFA
Arroz	2½¢ lb.	200,000,000 lbs.	\$4,900,000
(2) Harina de Trigo	1-4/10 ¢ lb.	80,000,000 lbs.	840,000
(2) Manteca	3 ¢ lb.	23,000,000 lbs.	630,000
Habichuelas	3 ¢ lb.	30,000,000 lbs.	890,000
TOTAL			\$7,310,000

Calzado: El calzado sigue en importancia a los alimentos, como artículo de consumo por las clases pobres. La mayor parte de estas gentes está mal provista de calzado o carece de él en absoluto. Han fracasado numerosos proyectos para la manufactura de calzado en la isla debido, principalmente, a la imposibilidad de competir en calidad y precios con los grandes manufactureros del continente.

Aunque estos esfuerzos son plausibles, es muy dudoso que se pueda manufacturar a mano en Puerto Rico bajo la competencia continental, otro calzado que no sea alpargatas o sandalias primitivamente hechas. El proceso de la manufactura de calzado a máquina es intrincado y demanda grandes inversiones de capital. Es muy problemático que la industria local —excepto en lo que respecta a la fa-

bricaación a mano de sandalias— pueda surtir el país con las existencias de zapatos necesarias a precios más bajos que los que actualmente sostienen los manufactureros continentales.

Sin embargo, se impone la necesidad de calzado barato. A pesar de los efectos adversos que ello implica a toda gestión de fabricar zapatos en la isla, los intereses del pueblo quedarían mejor servidos si se abriera el mercado a fuentes que surtieran calzado al más bajo precio.

Los embarques de zapatos y el costo adicional que recae la protección arancelaria, son como sigue:

Renglón	Derechos	Cantidad Importada	Costo Adicional de la Tarifa
Zapatos de cuero	10 a 30%	\$2,200,000	\$220,000
Zapatos de lona	35%*	185,000	65,000
Cuero para calzado	Diversos	50,000	5,000

(*) 35% del costo de factoría de zapatos similares.

(1) N. del T. ¿Qué agencias son éstas?

(2) N. del T. Dudamos que el precio de estos artículos en EE. UU. incluya una proporción alta del arancel por ser éstos productos que EE. UU. exporta al extranjero en competencia con otros países.

Cemento: El mercado de cemento en Puerto Rico no es muy grande, pero sí es objeto de enconada competencia. Se recibieron de Estados Unidos (1933-34) 170,000 barriles valcrados en \$205,000 —con un costo adicional tarifario de 6 centavos las cien libras o sea un total de \$40,000— mientras que las importaciones de países extranjeros fueron de 27,500 barriles valorados en \$29,000.

Puerto Rico necesita cemento con urgencia, no sólo para construcciones importantes sino para las pequeñas casas, ya que estas construcciones de cemento combinan las condiciones de resistencia a huracanes, polilla, y conveniencias sanitarias. Cualquier tentativa para mejorar las condiciones de alojamiento deberá basarse en la obtención de cemento barato. Algunos países extranjeros pueden suplir esta mercancía a precios mucho más bajos que los manufactureros norteamericanos, quienes a pesar de la protección arancelaria, dicen estar inundando el mercado a precios bajos para competir.

El cemento, además, puede ser factor importante en el intercambio de mercancías, ya que los proveedores más probables —los países escandinavos— son mercados potenciales para las frutas de Puerto Rico y los vegetales de invierno. Comprando cemento en esos mercados Puerto Rico podría establecer nuevas y convenientes relaciones comerciales.

Se ha propuesto la construcción de una fábrica de cemento en Puerto Rico; las ventajas de ese proyecto merecen consideración, pero el doble beneficio de un cemento a más bajo precio que el que podría ofrecer una planta nativa y el establecimiento de nuevas relaciones comerciales, como hemos apuntado arriba, es tan o más prometedor y menos problemático.

Insecticidas: Toda vez que uno de los más importantes problemas de la agricultura es el control de las plagas de insectos, se debiera prestar ayuda a ese respecto suprimiendo de la lista arancelaria todos los insecticidas gravados, así como también sus ingredientes por separado.

No hemos intentado incluir una lista completa de todas las mercancías que, en caso de una revisión tarifaria, merecen revisarse. Más que nada hemos indicado aquí los factores que deberán tenerse en cuenta al hacer esa revisión. Se notará que hemos seguido el principio enunciado arriba de limitar las consideraciones a productos de primera necesidad y perjudicar en lo menos posible al actual comercio. No hemos recomendado los tejidos de algodón, por ejemplo, para la lista libre a pesar de que (1) constituyen el segundo artículo de la isla, tanto para el consumo como para elaboración, (2), a lo menos tres países extranjeros podrían suplirlo a precios bastante más bajos que los talleres norteamericanos, y (3), la pérdida para la industria algodonera de tejidos norteamericanos no sería tan grave como aparenta puesto que Puerto Rico compra grandes cantidades de segunda, lotes y retazos a precios de "dumping" (1) mientras que su consumo de primeras ca-

lidades no es importante. No obstante, el daño que se haría, no ya a los manufactureros sino a los cosecheros de algodón norteamericanos, sería de alguna importancia, por lo tanto, no lo sugerimos aquí.

La selección final de mercancías, caso de aceptarse y ponerse en práctica un plan para la reducción tarifaria, deberá llevarse a cabo por una comisión imparcial y capacitada de expertos y economistas designada al efecto y deberá oírse todas las partes, tanto las beneficiarias como las perjudicadas.

V.

¿QUIEN PAGA EL GRAVAMEN DEL ARANCEL? (1)

Un noventa por ciento del costo añadido por el arancel a las mercancías que vienen del continente lo paga directamente el consumidor y sólo un diez por ciento pagan los productores. Aquellas mercancías de primera necesidad compradas en grandes cantidades por el elemento menesteroso de la población, soportan, en proporción, el mayor gravamen. Los productores —o *entrepreneurs*— son manifiestamente los principales beneficiarios de la protección del mercado norteamericano. De manera, pues, que si el encarecimiento del costo de la vida en Puerto Rico causado por el arancel se considera como un pago por el privilegio de tener acceso al mercado norteamericano, las clases más pobres de Puerto Rico pagan más por un privilegio que beneficia principalmente a las clases privilegiadas.

Las primeras seis secciones de la Tabla 5 son renglones de alimentación solamente, y el recargo (tarifaria) sobre estos renglones es de \$10,425,000 casi la mitad del gravamen total añadido por el arancel en la totalidad de los renglones. Cuando añadimos a esto ropa y otros artículos estrictamente de consumo (2) la cantidad adicional añadida por el arancel y que recae sobre estos artículos de primera necesidad, es no menos de 78% del total del gravamen.

ARTICULOS DE CONSUMO

Valor de embarques de EE. UU. a P. R. (1933-34)		Costo Adicional añadi- do por la tarifa
\$18,678,000	Alimentos	\$10,425,000
12,245,000	Tejidos (*)	5,909,000
2,446,000	Zapatos, todas clases y cueros	290,000
2,054,000	Farmacopea y jabones	591,000
2,739,000	Tabaco y productos	(omitido)
.....	
\$38,162,000		\$17,215,000

(*) Se asume aquí que 1/4 de los embarques por piezas se utilizan en la industria de la aguja: 3/4 se consumen. Tejidos que no son para fabricación de ropa quedan omitidos.

(1) N. del T. El autor ha debido incluir una sección que corresponda a ésta en la que determine la forma en que se reparten los beneficios del arancel de EE. UU. en Puerto Rico.

(2) N. del T. En contraste con maquinaria, material rodante, etc.

(1) N. del T. Inundar el mercado a precios bajos para matar la competencia.

Solamente aquellos artículos que claramente son para el consumo están incluidos en la lista anterior; muchas clasificaciones que incluyen grandes cantidades de artículos de consumo se han considerado aquí como "indeterminables," tales como muebles, automóviles para uso familiar y gasolina, vajilla y utensilios de cocina, aparatos eléctricos y muchas otras líneas especiales. Estos artículos, si bien durables mejor que el inmediato consumo, caen dentro de la definición de artículos de consumo tal y como la usamos aquí para distinguir entre renglones destinados por el comprador original para el consumo y aquellos destinados para utilizarse en la producción de otros artículos o de otros servicios.

Es significativo que de un total de entradas de mercancías por valor de \$57,503,000 en el año que nos ocupa, \$38,162,000 o sea el 66 por ciento, representa en la lista anterior mercancías destinadas al consumo, mientras que el recargo adicional impuesto por el arancel sobre los mismos renglones es igual a 78% del total de costos adicionales, o sea \$17,215,000.

Si examinamos la proporción de recargo adicional (arifario) pagado por los artículos utilizados para la producción vemos que pagan considerablemente menos que lo que les correspondería. Toda vez que la agricultura es el medio principal de producción en Puerto Rico, la clasificación mercancías o artículos para "productores" consiste mayormente en instrumentos de labranza y maquinaria agrícola, abonos y maquinaria de transporte y construcción.

CLASES DE ARTICULOS DE PRODUCCION

Valor de embarques de EE. U. a P. R. (1933-34)		Costo añadido por la tarifa (Tabla 5)
\$1,355,000	Abonos	Libre
253,000	Instrumentos de labranza	\$ 4,000
373,000	Maquinaria para centrales	Libre
1,661,000	Maquinaria para industrias	348,000
667,000	Productos químicos para la industria	126,000
2,872,000	Hierro y productos de acero	945,000
492,000	Material ferroviario y camiones	79,000
1,410,000	Cemento, madera, ladrillo	90,000
.....	
\$9,083,000		\$1,592,000

Añadiendo a las dos listas de artículos para el consumo y de artículos para la producción aquellos renglones indeterminables en cuanto a clasificación, obtenemos la recapitulación siguiente:

CLASES DE ARTICULOS

Valor de embarques de EE. U. a P. R. (1933-34)	Costo adicional recargado por la tarifa
--	---

	Porcentajes		Porcentajes
\$38,162,000	66	Art. de Producción	\$17,215,000 78
9,083,000	16	Art. de Consumo	1,592,000 7
10,258,000	18	Indeterminables	3,402,000 15
.....
\$57,503,000	100		\$22,209,000 100

Asumiendo que la clasificación "indeterminable" queda proporcionalmente dividida entre artículos de consumo y artículos de producción, el resultante final es que un 30 por ciento del gravamen que la tarifa recauda sobre las mercancías lo pagan los artículos destinados al consumo, mientras que los artículos para la producción pagan sólo un diez por ciento.

De este análisis se desprenden las siguientes conclusiones: (1) que del total de importaciones la proporción de artículos de consumo es generalmente alta en un territorio completamente desarrollado y civilizado, (2) que del recargo total añadido por la tarifa cerca de un 90 por ciento recae sobre productos de consumo y sólo un diez por ciento sobre los artículos de producción, (3) que no recae gravamen considerable directo sobre el productor (1) debido al costo adicional de la tarifa, toda vez que éste paga sólo \$1,592,000 sobre una producción anual de \$100,000,000 o sea menos del 2 por ciento.

Evidentemente, cualquier aumento importante en el costo de la producción en Puerto Rico originado por el arancel debería adquirir la forma indirecta de más altos salarios, como resultado de un más alto costo de la vida para los trabajadores. Desigualdades en las industrias, normas de subsistencia mínimas y condiciones sociológicas hacen imposible una comparación con Estados Unidos, pero para un somero examen de este asunto se pueden establecer algunas bases comparativas con Cuba y Santo Domingo.

El cultivo y molienda de la caña de azúcar, por ser la industria básica y en un gran grado la norma de comparación para otras, merece consideración principal. Cerca de un 60 por ciento de la producción azucarera de Puerto Rico se da en tierras pertenecientes a los centrales y un 40 por ciento en tierras pertenecientes a los colonos. El gasto en salarios y jornales en las primeras —si bien varía en diferentes organizaciones con relación a la capacidad de la tierra y otros factores— es de alrededor de 40 por ciento del total de costos. En las tierras de colonos la proporción de gastos en salarios es más alta, quizás un promedio de 60 por ciento. (1)

Toda vez que la cantidad de azúcar producida varía de año en año, resulta más conveniente considerar el costo total anual de la producción en un número re-

(1) N. del T. A diferencia del consumidor.

N. del T. Tampoco se indican aquí las fuentes informativas; pero el autor probablemente usó el *Rep. to the President by Sugar, Rep. No. 73.*

donde, mejor que en una cifra específica para cualquier año productivo, ya que sobre esta base se pueden computar más fácilmente estimados aproximados para los otros años. Tomamos como base la cifra de \$50,000,000 que representa el costo de la cosecha, mollienda y entrega del producto ensacado sin refinar al estado del barco, esto es, libre de costo abordo.

Asumiendo, pues, en \$50,000,000 el costo anual total de la producción, incluyendo 60 por ciento producido en tierras de las centrales y 40 por ciento en tierras de los colonos: una proporción de 40 por ciento en las tierras de las centrales o sea \$12,000,000 y una proporción de 60 por ciento en las de los colonos o sea igual suma, nos da un total de \$24,000,000 en gastos de salarios durante este año-base.

Hemos comprobado anteriormente que el gravamen que paga Puerto Rico sobre las mercancías que recibe de Estados Unidos es de un 40 por ciento del valor de las mismas y que, dado el caso que el país depende para su vida casi totalmente de esos productos ultramarinos, la cifra representa con exactitud el gravamen total sobre el costo de la vida.

Si la eliminación de las limitaciones arancelarias permitiera al trabajador puertorriqueño suplir sus necesidades pagando una tercera parte menos que en la actualidad, ¿se traduciría esta economía en una reducción correspondiente de los salarios y en último análisis, por lo tanto, en un abaratamiento proporcional del costo de la producción? La afirmativa a esta pregunta es el principal argumento aducido hasta aquí en favor de que se excluya a Puerto Rico de las leyes arancelarias de Estados Unidos.

En teoría esa reducción podría darse sin reducir a su vez el ya excesivamente bajo standard de vida de la clase trabajadora. Prácticamente, sin embargo, es muy improbable que el beneficio total de la reducción en el precio de los artículos recaiga sobre el consumidor. Pero no es necesario perder tiempo en considerar esta hipótesis, ya que la conclusión obvia al asunto de la reducción del costo de producción del azúcar, es que la eliminación de ese aumento indirecto causado por la tarifa en el costo de producción carece de importancia. Este aumento indirecto causado por la tarifa en el costo de producción debido al arancel no llega ser de tal magnitud que ocasione una diferencia considerable en el costo total de la producción. Veamos:

Si los \$24,000,000 anuales que invierte la industria azucarera en jornales y salarios se redujeran en una tercera parte o sea a \$16,000,000, los \$50,000,000—costo total de la producción anual— se rebajarían a \$42,000,000, o sea sólo en un 16 por ciento; mas el costo de producir el azúcar cruda en Cuba es de .0076 por libra (1931-32) mientras que en Puerto Rico es de .0275. (1) Claramente una reducción de 16 por ciento en .0275, o sea un precio de .023, todavía nos

deja más de un centavo sobre el precio de Cuba en el costo de la producción. (2) Por consiguiente, si Puerto Rico quedara fuera del arancel protector, le faltaría un gran margen para poder competir con su azúcar en los mercados mundiales. (2)

Los trabajadores de la industria azucarera en Puerto Rico recibieron de 60 a 85 centavos al día en el año 1933, mientras que igual labor se pagaba en Cuba a 40 y a 60 centavos (3) y en Santo Domingo hasta 20 centavos. El costo de la producción en Puerto Rico era tres veces mayor al de Cuba. (4) El costo del producto no fluctúa directamente con las alzas y bajas en los jornales aunque este renglón sea el más considerable en el costo. Por lo tanto, una reducción en el gasto de jornales no traería necesariamente una reducción proporcional en los costos, y la hipótesis de que Puerto Rico podría competir en los mercados mundiales rebajando los salarios carece de sólido fundamento. Por demás, es muy aventurado creer que los trabajadores organizados en Puerto Rico aceptarían una rebaja en los salarios, a pesar del posible aumento en el poder adquisitivo del dinero; pero, aun cuando lo aceptaran, es dudoso el beneficio de tal cambio desde el punto de vista social. De nada sirve dar a las clases trabajadoras alimentación más barata si hemos de reducirle proporcionalmente sus ingresos para hacer posible ese abaratamiento.

A la luz de un "comercio" de ventajas y desventajas en lo que respecta al azúcar, un Puerto Rico libre de tarifas perdería \$33,000,000 (1933) en ingresos por azúcares, mientras que la más alta ganancia potencial que realizaría no subiría de \$8,000,000 en lo que respecta a la reducción

(1) N. del T. El autor no dice de dónde saca esas cifras. La cifra del costo de producción para Cuba en el año 1931-32 (el mismo dado por el autor) es de .01499 lb. (f. o. b. mill), según datos de *United States Tariff Commission, Report to the President on Sugar, Rep. No. 73*. La cifra correspondiente para Puerto Rico, es, según la misma autoridad citada, de .02705. La cuestión del costo de producción del azúcar es asunto de suma importancia. Sin embargo, es difícil saber con exactitud—aparte de estas cifras oficiales—cuál es el verdadero costo de producir el azúcar en Puerto Rico. Hasta tanto no se investiguen los libros de los centrales no se conocerán con exactitud estas cifras.

(2) N. del T. La diferencia, luego de corregir la cifra errónea dada por el autor, es de .008.

(3) N. del T. Este es un año muy anormal para tomarse como base. En años normales, los jornales que paga la industria azucarera en Cuba son más altos que los que se pagan en Puerto Rico. Véase "Problemas de la Nueva Cuba." Foreign Policy Association, 1935, pág. 310. et. seq.

(4) N. del T. Si el costo de Cuba fué de .0150 y el de Puerto Rico de .0270, la diferencia es de .0120 a favor de Cuba; la proporción dista mucho de ser por lo tanto 1:3 como da el autor. La conclusión del autor parte del mismo error indicado en la cita anterior.

PROBLEMS IN THE ORIGIN OF MANGANESE

By *Margaret Frances Harper*

(Continued)

CONCLUSIONS

In assembling the many opinions that have been advanced concerning the origin of manganese during the past forty-five years, one is struck by the apparent reluctance of most investigators to admit that manganese could possibly be one of the metals carried in solution by hydrothermal solvents. While it is generally admitted that siderite and other iron minerals could have been, and were, carried in this manner, there is obvious hesitation in assigning a similar role to manganese. If there has been the slightest excuse for interpreting a deposit as a product of secondary concentration by meteoric waters, it has been so interpreted. Perhaps one reason why this has been true, is the ease with which manganese minerals are oxidized. In many deposits the oxidation is so thorough that only the most careful examination of the geology and mineralogy will reveal the true nature of the origin. It was not until incontrovertible evidence was advanced that geologists admitted the hydrothermal origin of such deposits as those at Phillipsburg and Butte, Montana. Peculiarly enough, many investigators who insisted that all domestic deposits were secondary had no compunction about assigning a prominent role to magmatic solutions in foreign deposits.

However, the primary nature of some domestic deposits has acquired acceptance, among them Franklin Furnace, New Jersey; New Ross, Nova Scotia; Butte and Phillipsburg, Montana; Leadville, Redcliff, Cripple Creek, Ouray, and Rico, Colorado; Bromide, Oklahoma; Baker County, Oregon; Silver City, New Mexico; Tombstone, Arizona; Owl Head and the southern desert region, California; and Kalso Creek in the Slocan District, British Columbia. With the exception of the manganese at Bromide, Oklahoma, many of these names are associated either directly or indirectly with lodes of other metals and are unmistakably primary.

While many geologists still hold stubbornly to Penrose's thesis, there is, among a few investigators, a growing appreciation of the fact that manganese, like any

other metal, can be primary. However, concentration by meteoric waters is still the only plausible explanation for many deposits, and an unprejudiced view of the situation demands that both primary and secondary modes of origin be more critically weighed when the genesis of specific manganese deposits is considered. Indeed, now that the primary theory of origin has won respect in America, a re-study of the country's ores may be undertaken with profit.

CHEMISTRY OF MANGANESE DEPOSITION

The prolonged and stubborn adherence to Penrose's views is in no small degree attributable to the fact that scant heed was paid to the chemistry involved in a concentration by meteoric waters. Penrose said that the manganese in the silicate minerals is dissolved by carbonic acid and by other organic and inorganic acids, and that it is deposited as an oxide or a carbonate. For many years this was all that was known about the geo-chemistry connected with meteoric concentration. There were a few scattered papers on the subject, but they attracted little attention.

In 1888 Dunnington⁽¹⁾ tried to discover the agent which dissolves and transports manganese. Some years before Knotten had hinted that it might be carried as a sulphate. Dunnington's analytic method for the valuation of manganese ore, which was in wide use at the time, was based upon the fact that an acid solution of a ferrous salt will dissolve the higher oxides of manganese, with the formation of a corresponding amount of a ferric salt. With this method in mind, Dunnington performed a series of experiments to test the efficacy of ferrous sulphate as a solvent for manganese.

The concentration of his sulphate solution was that which resulted from the oxidation of one part of pyrite (FeS_2) in 25 parts of water. He found that crystalline pyrolusite when suspended in the solution was dissolved at the rate of six inches per year and compact psilomelane at the rate of 3.78 inches. When he allowed two liters of distilled water to percolate through a glass tube containing powdered psilomelane, pyrite, and broken glass he found that 7 milligrams of manganous sulphate (MnSO_4) and 1.45 milligrams of ferric sulphate ($\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$) were formed in twenty-four hours. With each additional twenty-four hours a decreasing amount of each salt was formed. When a current of air was passed through the tube with the water,

en el costo de la vida del trabajador cañero. Admitiendo la probabilidad de un gran margen de error en estos cálculos, es difícil reconciliar las ventajas ganadas con las pérdidas incurridas. Esta conclusión se aplica, igualmente, a las demás empresas productivas de la isla. (1)

(1) N. del T. Demasiado festinada e infundada nos parece esta conclusión.

1. Dunnington, F. P., "On the Formation of Deposits of Manganese", Amer. Jour. Sci., Ser. 3, Vol. 36, 1888, pp. 175-178.

only .094 milligrams of manganous sulphate and no ferric sulphate was formed in a period of twenty-one days.

It was found that ferric sulphate reacted immediately upon manganese carbonate, with the formation of manganous sulphate, ferric hydroxide, and carbonic acid. When manganese carbonate was digested cold in a neutral solution of ferrous sulphate with air excluded no change took place; but when heated to 100°C. for two hours, considerable manganous sulphate and ferrous carbonate were formed. The same solution and calcium carbonate, sealed under sulphuric acid and heated to 100°C. for two hours produced mutual decomposition. When the ferric sulphate solution was digested cold for nine days with powdered psilomelane and sawdust considerable manganous sulphate was formed; but the ferric sulphate solution digested cold or hot with powdered manganese oxide alone was not altered. Manganous sulphate solution was not affected when exposed to air, but was oxidized to manganese oxide when exposed in contact with calcium carbonate. However, no change took place in manganous sulphate solution digested cold with calcium carbonate in a sealed tube.

From the above results Dunnington concluded that many manganese deposits in carbonate rocks were formed by the action of sulphate solutions. He thought that the limonite cap which occurs above so many manganese deposits was produced by the oxidation of pre-existing pyrites. The acid sulphate formed by oxidation sank into the underlying rocks, carrying with it all the associated manganese.

When the sulphate solutions were exposed to air or encountered calcium carbonate iron was precipitated because the calcium carbonate removed the excess acid. An excess of calcium carbonate would remove all the iron from solution as ferrous carbonate, while the manganous sulphate would remain in solution until exposed to air and calcium carbonate at the same time. The calcium sulphate formed by the decomposition of either manganous sulphate or ferrous sulphate would, of course be carried away and the limestone which caused the precipitation, and in which the manganese deposits are formed, would be wholly or partly leached.

The concentration of manganese into masses rather than disseminated minerals in residual clays, is to Dunnington, conclusive proof that some condition other than exposure to oxygen had determined its deposition. An additional argument for the transportation of manganese as a sulphate rather than a bi-carbonate, as it was previously supposed to have been carried, lies in the great depth at which some deposits of manganese are found. Bi-carbonate solutions precipitate manganese when exposed to air, but sulphates only when exposed to air and calcium carbonate. If the manganese were carried as a bi-carbonate it would be precipitated in the shallow oxygenated zones of the earth. However, if it were transported as a sulphate, it would be carried much deeper before the solutions encountered both calcium carbonate and air at the same time as the top strata would soon be leached. The presence of iron oxide ores passing below into pyrites at the Crimora, Vir-

ginia, manganese deposits offer field evidence to corroborate his experimental data.

Fifteen years later Mackie(1) carried out a series of experiments on the deposition of manganese. He had observed manganese dioxide in the Elgin sandstone in the form of spots, small nodules, minute cavity linings, joint fillings, and stains on casts of organic remains. Mackie endeavored, through his experiments, to find out why the manganese was so localized. He allowed a very dilute solution of manganous sulphate (30 grains of the salt to a gallon of water) to drip slowly upon specimens of the Elgin sandstone, and found that common chalk and sandstones containing lime are darkened by a deposit of manganese oxide within twelve hours, whereas those that were lime-free are not. Furthermore, he found that specimens moistened with a very dilute solution of ammonium hydroxide, sodium hydroxide, potassium hydroxide, or carbonated alkalis precipitate manganese oxide very rapidly.

Mackie then tested specimens of the Elgin sandstone in which manganese had been precipitated naturally and was able to demonstrate the presence of free ammonia, ammonium chloride, or of some other constituent giving an alkaline reaction, in all of them. In his opinion the solution of ammonia, while extremely dilute is concentrated in comparison to the manganese solutions in the rocks. The precipitation of the manganese in the Elgin sandstone, according to Mackie, is the result of localized alkalinity. Pointing out that analyses of the rocks around the manganese areas always showed an excess of lime, magnesia, and alkalis, he expressed doubt as to whether the excess alkalis were the cause of manganese precipitation or were simply a concomitant feature due to the same cause.

Following Mackie's experiments, the chemistry of manganese seems to have been ignored until Thiel began his investigations, the results of which were published in 1924 and 1925. His first experiments attempted to simulate in the laboratory the conditions which might have prevailed during deposition or precipitation of manganese from meteoric solutions.(1) The following organic and inorganic solutions were used:

1. $MnSO_4$ solution containing 185 parts of manganese per million.
2. Peat solution containing 185 parts of manganese per million. The peat solution was made by digesting peat with distilled water for 24 hours.
3. $Mn(HCO_3)_2$ —freshly precipitated $MnCO_3$ dissolved in a saturated solution of H_2CO_3 , with 32 parts of manganese per million.

1. Mackie, W., "The Conditions Under Which Manganese Dioxide has been Deposited in Sedimentary Rocks as Illustrated by the Elgin Sandstone", Report of British Assoc. for Adv. of Sci., 1902, pp. 606-607.

1. Thiel, G. A. "Precipitation of Manganese from Meteoric Solutions", Am. Jour. Sci., 5th Ser., No. 7, 1924, 457-472.

4. $Mn(HCO_3)_2$ in peat solution, with 32 parts manganese per million.
5. Sulphate solution of 1 gram $Fe_2(SO_4)_3$ and 1 gram each $FeSO_4$ and $MnSO_4$.

These solutions, of the same concentration as could be formed in nature, were sealed in test tubes with various rocks, such as hematitic cherts, amphibole schists, elastic carbonate rocks, clays, kaolinites, calcite, siderite, graphite, and solid peat. At the end of six months the liquids were analyzed and the amount of precipitated manganese was determined.

As a result of the experiments Thiel found that magnesium, calcium, and iron carbonates are the most active precipitants of manganese, and that magnesium is the most active, precipitating from all solutions a minimum of 75% of the dissolved manganese. His results can be tabulated as follows:

Minerals

1. Magnesium, calcium and iron carbonates are all active precipitants of manganese, but magnesium carbonate is the most active.
2. Calcite will not precipitate manganese from $MnSO_4$ solution but is active in the precipitation of iron from $Fe_2(SO_4)_3$ solution.
3. Siderite acts slowly but is more effective than calcite in the precipitation of manganese from $MnSO_4$ solution. It precipitates manganese from both organic and bicarbonate solutions of manganese.
4. Magnesium, calcium, and iron combined as silicates had no effect on any of the manganese solutions.
5. The manganese of the ferrous-ferric acid sulphate solution was unaffected by finely powdered fresh hornblende but was actively precipitated by weathered hornblende.

Rocks

1. Ferruginous dolomitic carbonates are the most active precipitants.
2. Massive hematitic chert produced partial precipitation from $MnSO_4$ solution but had no effect in acid solutions.
3. Thin bedded hematitic and limonitic slates gave the same results as chert.
4. Sediments from iron-bearing springs extracted more manganese from all solutions than solid peat. This is undoubtedly due to the presence of fresh organic material in the iron-springs mud, whereas that in the peat is partly decomposed. Sediments in which the organisms had been killed gave the same result as fertile muds.
5. Very few rock or mineral powders precipitated manganese from $MnSO_4$ dissolved in peat. The strong acid radicle of the sulfate may liberate acid from organic colloids, which may have kept the manganese in solution.

6. Organic mixtures precipitate manganese from all solutions.

Analysis of the peat samples used in the organic solutions showed that calcium and magnesium salts played a very minor part in the reduction of manganese. The reduction seems to be the result, almost entirely, of the organic material in the peat. This conclusion is further borne out by the fact that fresh iron-spring sediments precipitate more manganese than the solid peat. The action of the iron-springs mud may be due to the calcium and magnesium salts in the sediments but is more probably the result of fresh organic material.

When Thiel attempted to correlate the results of his laboratory experiments with natural deposits, he found that many occurrences of manganese, which are commonly regarded as replacements or concentrations by meteoric waters, are intimately associated with dolomitic bed rock. The residual clays of the Appalachian region are all high in magnesium. Magnesium carbonate is closely associated with the manganese deposits of East Fork, Tennessee, and Bicmidic, Oklahoma; and the Cason shale in the Batesville district of Arkansas is high in magnesium. In the Phillipsburg section of Montana the manganese ore is in dolomitic members of the Hasmark formation. In the Cuyuma Range all the high grade ore is associated with dolomitic horizons in the Deerwood formation. Most concretionary manganese ore is in limonitic slates, in which the limonite is an oxidation product of slaty sediments high in ferro-magnesium minerals. The magnesium-bearing solutions produced by the weathering of the slates aids in the precipitation of psilomelane and manganite. It is a noteworthy fact that hematitic ores derived from hematitic cherts contain very little manganese.

The action of the iron springs sediments and peat solutions in the precipitation of manganese led Thiel to suspect that living organisms played an important part in the reaction. Accordingly, in 1925, he performed a series of experiments with living organisms. (1) By bacteriological methods he isolated manganese-precipitating organisms from fresh wet peat, iron spring mud, loamy garden soils, and fresh marine muds. Various solid and liquid cultures of organic manganese salts were inoculated with the manganese-precipitating organisms. His conclusions, based on experimental data, are as follows:

1. Micro-organisms that precipitate manganese are nearly universal in distribution and may play an important part in the deposition of sedimentary ores.
2. Fungi that precipitate manganese from organic and inorganic salts are present in peat bogs, loamy and manganiferous soils, and iron spring slimes.
3. Bacilli, isolated from marine muds, are extremely

1. Thiel, G. A., "Manganese Precipitated by Micro-organisms", *Ec. Geol.*, Vol. 20, No. 4, June-July, 1925, pp. 301-310.

active in the precipitation of manganese from organic solutions.

4. Sulphate-reducing organisms grown under anaerobic conditions on solid culture media precipitate manganese granules.
5. Manganese carbonate may be precipitated through the action of sulphate-reducing bacteria on organic solutions.
6. Various types of iron-precipitating bacteria precipitate manganese as readily as iron.

Although it was not so easy to correlate the findings of these experiments with natural deposits, it is possible to make some rather long range inferences. As the manganese precipitating organisms are almost universal in their distribution, it is safe to assume that they were instrumental in the deposition of manganese in some sediments which formed the protores of commercial deposits. The investigations showed that manganese is precipitated more easily by organisms from organic solutions than from inorganic solutions. Numerous organic acids have been found in the zone of rock decay, so it is quite possible that organic salts of manganese occur in meteoric solutions; and in stagnant bogs and lacustrine basins manganese-secreting organisms may be especially active.

The clogging of the municipal water mains at Brainerd, Minnesota, led to an interesting study of manganese deposition, the results of which were published by Carl Zapffe(1) in 1931. He discovered that the methods employed for the precipitation of iron in the water supply had no effect on the manganese, which was precipitated in those parts of the mains where the water was quiet. The sites of deposition were always near the main pumping station. He found that bacteria do not furnish an adequate explanation for the sudden precipitation of the manganese and concluded that the almost complete precipitation of the metal was due to some catalytic agent. After some experimentation Thiel decided that pyrolusite was the most efficient catalyzer, because it not only catalyzed the reaction but promoted a alkalinity — a prerequisite for manganese precipitation. He inferred that the bacteria initiated the precipitation, and thereafter the newly deposited manganese oxide, acting as a catalyzer, far outweighed bacterial influence in importance.

A system of removing the manganese by utilizing the catalyzing action of manganese oxide was developed at Brainerd. The water is aereated by spraying and then allowed to percolate through crushed coke. The coke promotes a alkalinity, and its cellular texture retains the manganese by oxide or oxide which acts as a catalyzer. Bacteria also grow in the coke and contribute to the removal of the manganese. After passing through the coke, the water goes through the usual system of sand filters. A similar method has been used in Germany, where crushed

lava is used instead of coke. The reactions which take place are like those which would take place if molten lava flowed into the sea with aereation of the water by bubbling.

Among the latest experiments on the geo-chemistry of manganese are those undertaken by Trengrove(1) on the hydrothermal oxidation of manganese minerals. He used the rhodochrosite from Lake County, Colorado; Butte, Montana; and the Cuyuna Range, Minnesota, placing the specimens in a furnace in which the atmosphere and temperature could be controlled. The minerals were heated in an atmosphere free of carbon dioxide and in steam, and the results suggested the following conclusions:

1. Rhodochrosite is altered by steam to manganomanganic oxide or to manganic oxide at temperatures as low as 170° C. Hydrogen peroxide tests showed the presence of pyrolusite in the alteration product.
2. The degree of oxidation increases up to 300° C, above which complex alteration products seem to form.
3. If CO₂ is added to the steam, alteration is retarded to a marked degree.
4. High pressure retards the hydrothermal oxidation of rhodochrosite unless HCl is present. Even then, the rate of alteration is much slower.
5. Rhodochrosite is more stable than siderite under hydrothermal conditions. Isomorphous mixtures of manganese and iron carbonates oxidize at a lower temperature than pure manganese carbonate. This may account for the separation of manganese and iron oxides in ore deposits.

In view of his experimental data Trengrove believes that hydrothermal action may be postulated in the genesis of some manganese oxide deposits; for example the ores in the Charwar series, Central Provinces, India; the Teliattour deposits in the Caucasus; and the Mesabi Iron Range of Minnesota. Field evidence seems to bear out his contention.

A paper has just been published by W. S. Savage(1), who opens it with the statement that manganese and manganese-bearing ore deposits are largely of secondary origin. This opinion colors the interpretation of his experimental data.

He performed a series of experiments to determine the solvent action of pure water, oxygenated water, carbonated water, and solutions of decaying organic matter on the manganese present in certain rocks. The rocks used were a syenite containing 0.62 per cent manganese calculated as MnO, and a diabase containing 0.136 per cent manganese, ground to 65 mesh and 200 mesh. Powdered specimens of each rock were placed in bottles of distilled

1. Zapffe, Carl, "Deposition of Manganese", *Ec. Geol.*, Vol. 28, No. 8, Dec. 1931, pp. 199-230.

1. Trengrove, S. A., "The Hydrothermal Oxidation of Manganese Minerals", *Ec. Geol.* Vol. 31, Jan-Feb., 1936, pp. 29-47.

1. Savage, W. S., "Solution, Transportation, and Precipitation of Manganese", *Ec. Geol.*, Vol. 31, No. 3, May, 1936, pp. 278-297.

water. Carbon dioxide was bubbled through one set of bottles, and oxygen passed through another, for 24 hours. One hundred grams of earthy peat, dried at room temperature for six weeks, was placed in one set of bottles, and another set was put aside as "blank" tests. The bottles were sealed and permitted to stand undisturbed for 286 days. At the end of that time samples were drawn off from each bottle and analyzed for manganese content.

The carbonated and oxygenated solutions were re-treated with carbon dioxide and oxygen for 24 hours and, together with the other solutions, were set aside for an additional period of 70 days, during which each bottle was shaken up twice weekly in order to simulate conditions of circulating water. At the end of this time the solutions were again analyzed for their manganese content. The results of the experiments are shown in the following table.

SOLUTION OF MANGANESE FROM SYENITE AND DIABASE (1)

(Parts per million)

Rocks	Mesh	Solutions							
		Distilled water		Carbonated water		Oxygenated water		Distilled water and peat	
		Time in contact with rock		Time in contact with rock		Time in contact with rock		Time in contact with rock	
		286 days at rest	70 days with stirring	286 days at rest	70 days with stirring	286 days at rest	70 days with stirring	286 days at rest	70 days with stirring
		MnO	MnO	MnO	MnO	MnO	MnO	MnO	MnO
Blank		tr*	tr*	tr*	tr*	tr*	tr*	4.40	4.00
Syenite	65	0.18	0.26	7.00	12.80	tr*	0.03	5.94	4.62
Syenite	200	0.16	0.44	3.20	9.54	tr*	0.02	5.70	6.40
Diabase	65	0.48	1.28	0.36	1.40	0.05	0.22	5.24	4.26
Diabase	200	0.42	2.24	0.30	0.84	0.02	0.10	4.60	6.20

* trace is less than 0.02 part per million

1. Savage, W. S., op. cit., p. 283.

Although Savage says that carbonated water is the outstanding solvent of manganese from rocks containing manganese silicates, a glance at his table will show that peat solution is the most consistent solvent. However, carbonated water does dissolve more manganese from syenite than any of the other solutions. Savage explains the failure of the carbonated water to remove manganese from diabase by the fact that the carbon dioxide reacted with finely disseminated pyrite in the diabase and was therefore not available to act on the manganese. He rates the peat solution next to carbonated water as an effective solvent of manganese but gives most of the credit for the action to carbonic acid in the peat.

Slightly more of the metal was taken into solution from the coarsely ground rocks than from the finely ground during the 286 days at rest, possibly because the fine powder settled as a dense, compact mass at the bottom of the bottle and permitted less circulation. During the 70 days with biweekly agitation, the rate of solution in the distilled water and the peat solution was greatest from the 200 mesh. Despite this meager evidence, Savage states that the finely ground syenite yielded more manganese during the 70 day period of agitation.

On the basis of his experiments Savage decided that manganese is transported as a bicarbonate. Inasmuch as so many investigators have recognized (directly or indirectly) that a slight degree of alkalinity is necessary for the precipitation of manganese from bicarbonate solution, he endeavored to precipitate the metal experimentally. For five days carbon dioxide and oxygen were bubbled simultaneously through a manganese bicarbonate solution containing 6.4 parts per million of MnO, but none of the manganese was precipitated. In the bicarbonate syenite solution the log of the hydrogen ion concentration or pH, was 6.6 when it was opened at the end of a year and a manganese content of 7 parts per million of MnO. After exposure to the atmosphere for seven days the log of hydrogen ion concentration, or pH, had changed to 7.1 and the manganese content had fallen to 4.50 parts per million. According to Savage, the manganese remaining in solution was present as bicarbonate and manganous hydroxide (Mn(OH)₂) in a state of unstable equilibrium. Oxygen was then bubbled through the solution for three days and at the end of that time only a trace of manganese remained in solution. Powdered calcium carbonate, when added to manganese bicarbonate solution, immediately precipitated the dissolved manganese as a carbonate.

From his experiments, Savage has drawn the following conclusions:

1. Secondary manganese deposits originate by the precipitation and concentration of manganese extracted by percolating waters from manganese-bearing silicates.
2. Carbonated water is the chief agent in the solution of manganese.
3. Heat solution, mainly on account of its carbonic acid content, is an effective solvent.
4. Manganese is transported as a bicarbonate until the solution becomes slightly alkaline. Alkalinity comes about through the loss of carbon dioxide, either by exposure to the atmosphere, aeration in water falls and rapids, reaction with calcium carbonate, or by the organic processes of thread bacteria.
5. When the bicarbonate solution becomes slightly alkaline, the unstable manganous hydroxide can form and remain in solution. In this form it may be transported until it is oxidized and precipitated as a partly dehydrated manganic hydrate ($MnO \cdot 0.5H_2O$).
6. Shores of shallow seas have provided the most favorable environment for the accumulation of manganese as sedimentary oxides or carbonates.
7. Manganese is transported to the sea in the form of manganese bicarbonate or manganous hydroxide in unstable equilibrium. It is precipitated as an oxide in the oxygenated waters near shore and as a carbonate, by the replacement of calcium carbonate, in the deeper waters.

Savage's conclusions might have been more convincing if he had not allowed his pre-conceived notion of manganese-chemistry to influence the interpretation of his experimental results. The foregoing table reveals as many exceptions as conformities to the rules he has expounded. It is, moreover, hard to see how large deposits of manganese carbonate can originate during periods of marine sedimentation, for the extremely dilute bicarbonate in river waters would surely suffer further dilution by sea water before it reached the deep waters where calcium carbonate is being deposited.

Sampson's (1) paper on the ferruginous cherts of Notre Dame Bay, which was published before either of Thier's articles deals with the subject of chemistry somewhat indirectly. He described three types of chert in the Notre Dame Bay region of Newfoundland. The first, green and extremely fine grained, occurs as irregular masses in the interstices of pillow lava. The second type is a heavy bedded chert associated with rhyolitic tuffs. It is usually bright red, but in places a high manganese content imparts a very dark red color. At one locality the manganese

oxides resulting from the decay of the chert have been prospected. The third type occurs as thin beds interbedded with a peculiar siliceous shale and rhyolitic tuff.

Sampson offered rather conclusive field and microscopic evidence to support his theory that the cherts were formed by chemical precipitation. There are two possible sources of solutions capable of producing a chemical precipitation of chert. The first is a direct emanation of siliceous solutions from a submarine effusive. The second source may be the reactions between sea water and molten lava. Experiments were conducted to test the efficacy of the latter process. When fresh basalts were heated to 1200 C. and then plunged into salt water with the composition of sea water, the reaction yielded principally sodium silicate and brought a little iron into solution. A reaction of this sort may account for the chert which is interstitial in the pillow lavas, but the silica of the bedded chert was probably contributed to the sedimentary basin by magmatic waters.

Silicon dioxide is thought to exist in ground water in the form of colloids and not as acid ions. That silica is flocculated or precipitated by the action of electrolytes is suggested by the fact that it is absent from ocean waters but present in most river waters. When the river waters mingle with salt water the electrolytes in the salt water completely precipitate the silica. If magmas rich in silica waters were discharged into salt water the silica would be immediately deposited as chert. The bedded chert at Notre Dame probably originated in this way. These magmatic waters, since they were derived from the same source as the associated volcanics, surely contained ferrous iron which was oxidized and hydrolyzed by the ocean waters forming ferric hydroxide, a positively charged colloid which aided in the coagulation of colloidal silica. Thus ferric hydroxide and silica were precipitated together. He does not state the origin of the manganese in the manganiferous chert, but one is led to believe it had origin somewhat similar to the iron.

Inasmuch as many manganese deposits are associated with chert, Sampson's article has a more direct bearing on the subject under consideration than may at first appear. Not all deposits are directly related to volcanic rocks but they are commonly linked with igneous activity and marine sedimentation.

Very little work has been done on the synthesis of the high-temperature manganese minerals. Meunier (1) reported in 1891 that Kuhlman had described crystals with the composition of Mn_3O_4 and the crystal form of hausmannite from the interior of a kiln which had been used to recover manganese by the calcination of crude chloride with chalk. He also described M. Gorgen's synthesis of hausmannite by holding manganese chloride at a cherry red heat in an oxidizing atmosphere which was charged with water vapor. By heating a mixture of ferric chloride,

1. Sampson, E., "The Ferruginous Chert Formations of Notre Dame Bay, Newfoundland", Jour. Geol. Vol. 31, 1923, pp. 571-598.

1. Meunier, S., "Les Methodes de Synthese En Mineralogie", Cours professe au Museum Librairie Polytechnique, Paris, 1891.

manganese, and send to a cherry red heat in a stream of hydrogen and water vapor, the same experimenter produced artificial kneblite. Bourgeois obtained tephroite, rhodonite and hausmannite by a constant fusion of an anneal. Meunier does not mention the original material of the anneal, but it was apparently one of the manganese oxides and silica. Rhodonite and hausmannite may likewise be formed by oxidation of tephroite: $3(2\text{HMnO} \cdot \text{SiO}_2) - \text{O}_2$ yields $3\text{MnO} \cdot \text{SiO}_2 - \text{Mn}_3\text{O}_4$.

According to Clarke(1) braunite has been synthesized by subjecting a mixture of manganese dioxide and cryolite to a very high temperature. Braunite has been reported also as a primary mineral in a porphyry at Chrenston near Ilmoneau; at Nagpur, Central Provinces, India; and at Miguel Bruiner, Brazil. Clarke also states that, among the sublimates found in volcanic craters, are chlorides of ferrous iron and manganese. At Vesuvius the mineral chloromanganokalite ($\text{K}_4\text{Mn}_6\text{Cl}_6$) has been found. Manganese has been distilled in the laboratory by Dr. James B. Friauf(2), who found that its boiling point is about 1900° at atmospheric pressure, and in an almost complete vacuum it is still in the neighborhood of 1000° .

Although more attention has been paid to the chemistry of manganese in the last ten years than ever before, the results of the numerous investigations are in a chaotic state. Each experimenter has tried to make long range correlation between his own laboratory data and the whole process of manganese solution, transportation and precipitation in nature, and has paid scant heed to other's data and theories. The experiments which have been performed undoubtedly represent real contributions to the geo-chemistry of manganese, but there is grave need for the re-organization and integration of all previous work and for additional experiments to eliminate the present conflict in theories.

Experiment and chemical analysis are, however, confirming the dual conception of mangano-genesis which has evolved from studies of the deposits. Inorganic and organic methods of precipitation have been established for the sedimentary or meteoric types, with bio-chemical processes more effective than inorganic. But some of the common minerals of manganese, usually regarded as secondary, have been reproduced in the furnace and laboratory under artificial conditions essentially the same as those which exist in igneous activity. A critical study of the local geology and mineralogy is becoming more necessary than was thought in the past to interpret deposits.

LA SOCIEDAD DE INGENIEROS DE PUERTO RICO ABOGA POR UN EDIFICIO PARA EL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA

La Junta Directiva de la Sociedad de Ingenieros de Puerto Rico, en sesión celebrada el día 11 del corriente mes, aprobó el acuerdo que a continuación se copia:

“Por Cuanto, el Colegio de Agricultura y Artes Mecánicas de la Universidad de Puerto Rico es una institución que ha venido llenando una alta misión en la cultura de la juventud portorriqueña;

Por Cuanto, toda mejora que pueda recibir dicha institución ha de redundar en beneficio no sólo del estudiante que frecuenta sus aulas, sino que también de la isla en general;

Por Cuanto, los profesionales salidos de la referida institución han sido factores importantes en el desarrollo de la industria, la agricultura y las obras públicas insulares, y en ocasiones como en el presente su labor ha sido requerida en otros países del continente como reconocimiento de su capacidad y preparación;

Por Cuanto, los graduados de ingeniería del ya referido Colegio han sido un factor importante en el desarrollo de los planes de reconstrucción que a través de todas las agencias federales se ha llevado y se está llevando a cabo en Puerto Rico;

Por Cuanto, hay la posibilidad de que fondos de la P. R. R. A. sean distribuidos para nuevas obras en la Universidad de Puerto Rico;

Por Cuanto, la Sociedad de Ingenieros de Puerto Rico, respondiendo a uno de los fines para que fué creada, o sea el propender al progreso y mejoramiento de la profesión, está en el deber de propulsar toda medida que beneficie la enseñanza de la ingeniería en Puerto Rico.

Por Tanto, resuélvase por la Junta Directiva de la Sociedad de Ingenieros de Puerto Rico:

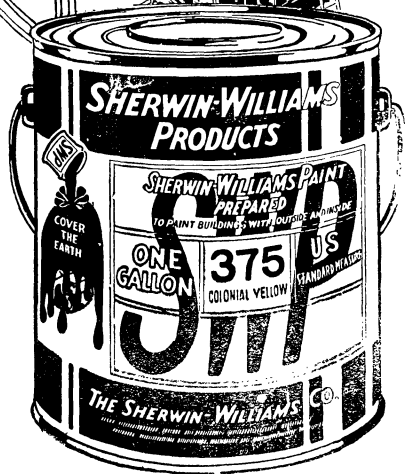
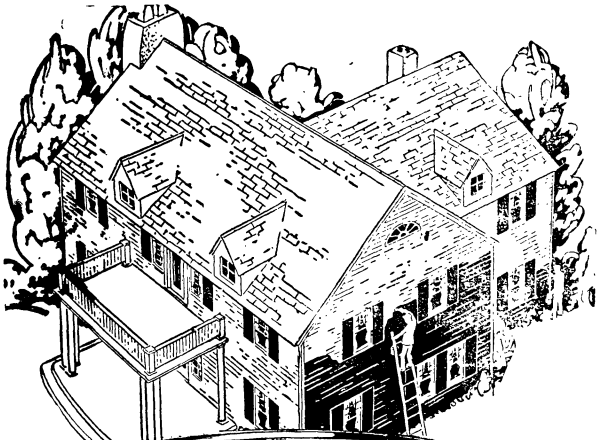
1—Solicitar del Administrador de la P. R. R. A. que de asignarse fondos o de reajustarse los ya asignados para mejoras y ampliación de la Universidad de Puerto Rico, se asigne una cantidad suficiente para llevar a cabo la construcción de un edificio dedicado a INGENIERIA en los terrenos del Colegio de Agricultura y Artes Mecánicas de la Universidad de Puerto Rico en Mayagüez.

2—Que copia de esta resolución sea enviada al Administrador de la P. R. R. A., al Gobernador de Puerto Rico, al Canciller de la Universidad, al Decano del Colegio de Mayagüez, y a la Sociedad de Graduados del Colegio.

(Fdo.) Etienne TOTTI
Presidente.

(Fdo.) Rafael NONES
Secretario.

1. Clarke, F. W., "Data of Geochemistry". U. S. G. S. Bull. 330.
2. Friauf, J. B., Science Supplement.



EN LAS ZONAS DE MAYOR PELIGRO

Cerca del mar, en las alturas y en todas aquellas zonas castigadas por las corrientes y cambios atmosféricos, es donde la superioridad de la pintura

"S. W. P." SHERWIN WILLIAMS

se ha puesto a prueba en Puerto Rico, desde hace más de 40 años. "S. W. P." cubre mayor superficie, dura más años y es por consiguiente más económica. Es la mejor pintura que el cerebro y el dinero pueden producir. - Pídala a:

Los Muchachos

Sucrs. de A. MAYOL & CO. — San Juan



POR
TELÉFONO
LAS MILLAS
SE MIDEN
EN MINUTOS

*La distancia
más corta en-
tre dos puntos
es la Larga
Distancia*

USE LARGA DISTANCIA



PORTO RICO TELEPHONE COMPANY

12 VENTAJAS

PARA NUESTROS ABONADOS RESIDENCIALES CON LAS NUEVAS TARIFAS

1. Rebaja de 25% en los precios de alumbrado por los primeros 10 kilovatiohoras y de 50% en los 40 kilovatiohoras siguientes.
2. Mayor cantidad de alumbrado (33%) que anteriormente por el mismo mínimo de 60 centavos.
3. Eliminación de gastos para, o necesidad de hacer instalaciones especiales, para utilizar en distintas habitaciones artefactos como planchas, radios, almohadillas, hornillos, máquinas de coser, abanicos, tostadores, etc.
4. Eliminación de la necesidad de una instalación especial, con los gastos consiguientes que eran de \$15 a \$35, para neveras, calentadores, radios, etc., para conseguir electricidad barata.
5. Eliminación del requisito de firmar un nuevo contrato con la Compañía y de poner otra fianza para conseguir electricidad barata.
6. Eliminación de la necesidad de quitar y llevarse la instalación de calefacción con cada cambio de residencia.
7. Permitir de ahora en adelante el uso de uno o varios portalámparas (cubos) en cualquier punto de la casa sin infringir regla alguna de la Compañía.
8. Donde, anteriormente, el mínimo para alumbrado y calefacción era de \$2.10, ahora será sólo de 60 centavos.
9. Eliminación de la necesidad de poseer una cocina, nevera y/o calentador eléctricos para disfrutar de la corriente más barata.
10. Facilitar el uso de alumbrado a precios más baratos que los que se pagaban por calefacción anteriormente.
11. Proveer corriente más barata que en la *mayor parte* de Estados Unidos.
12. Pone el planchado eléctrico al alcance de los más humildes hogares.

Porto Rico Railway Light & Power Company

A S U S O R D E N E S

ESTUDIO SOBRE LAS INUNDACIONES DEL VALLE
DE PONCE

Ponce, Puerto Rico, Agosto 25 de 1899.

SR. INGENIERO, ARQUITECTO MUNICIPAL, DON
RAMON GANDIA CORDOVA

Presente.

Señor:

Guiado por el mejor deseo de señalar a mis convecinos de Ponce la incuria en que esta población viene viviendo durante una larga serie de años, amenazada siempre por el constante peligro del río "Portugués", me dirijo á V. de nuevo para que, co nlos recursos que la ciencia de la Ingeniería pone á su disposición, haga un estudio de las obras que sea necesario llevar á la práctica para evitar ulteriores catástrofes como la que hemos sufrido el día 8 del corriente.

Innumerables son las veces que dicho río, con una periodicidad determinada, se ha desbordado sobre Ponce causando enormes estragos de vidas y haciendas en la ciudad y su comarca; apesar de estos desastres, todavía ni el Municipio ni el Gobierno e han fijado en el problema con el cuidado que reclama, y ya es preciso abordarlo de un modo resuelto y eficaz si no se quiere que Ponce desaparezca arrollado por las fuerzas desencadenadas y ciegas que nos rodean.

Usted sabe bien que es un aforismo lógico que el hombre manda en la naturaleza obedeciendo sus leyes, y que el río que se desborda, como cualquier otro elemento de los múltiples que existen en el mundo, si se dejan abandonados á sí mismos serán causa de desolación y ruina, mientras que bien dirigidos por el hombre tienden necesariamente á la finalidad hermosa del bienestar y progreso de la vida.

La constitución orgánica del mundo en que vivimos impone al hombre la ley suprema del trabajo; solo cumpliéndola es que ha podido elevarse por encima de todas las demás criaturas y alcanzar el alto grado del progreso actual.

Desde los primeros tiempos de la vida humana, viene el hombre luchando constantemente con la naturaleza, y en esa lucha ha llegado á conquistar grandes ventajas, arrebatándole por medio de la inteligencia los secretos que guarda en su seno, para trocarlos después en obras de prosperidad por medio del trabajo.

Empresas colosales se han llevado á la práctica desde la mas remota antigüedad, evitándose con ellas los desastres é infortunios que causan las fuerzas de la naturaleza cuando no van dirigidas por el hombre.

El antiguo Egipto realizó una de las más importantes de esas obras canalizando las aguas del río "Nilo", de tal modo que aquellas aguas, que antes, por las inundaciones periódicas de dicho río, causaban trastornos y desolación, fueron luego aprovechadas utilmente en la labor agrícola, viniendo á ser por tanto una fuente de riqueza y bienestar.

Cierto que aquellas obras se realizaron con pueblos esclavos, pero también es cierto que en los tiempos modernos se realizan otras mas colosales aún con el trabajo libre, pues los progresos de la ciencia ponen á la disposición del hombre todos los medios necesarios para armonizar las distintas esferas de la vida.

A ese fin responde la ciencia económica con sus numerosos recursos á los cuales pueden acudir el Gobierno y el Municipio para la solución del gran problema que nos preocupa á todos.

El empréstito ha de ser el recurso económico por medio del cual podrán realizarse las obras que Ponce necesita para ser una ciudad feliz y culta, y ya ese medio, á iniciativa mía, está acordado por el Ayuntamiento; toca ahora al Gobierno General impartir su aprobación á esos acuerdos y cumplir con el deber que tiene de velar por la existencia de esta comarca, la mas rica é importante de la Isla.

Nosotros no tendremos la suerte de llevar á la práctica las obras que Ponce necesita para su prosperidad y bienestar, pero siquiera tendremos la satisfacción de haber in-

dicade la senda por la cual, los que nos sucedan en los destinos que hoy ocupamos, caminen con firme paso á la realización de tan útiles empresas.

De V. atentamente.

Luis Porrata Doria.

Alcalde de Ponce.

Ponce, Agosto 28 de 1899.

Señor Alcalde Presidente del Ayuntamiento don

Luis Porrata Doria.

Señor: Tengo el gusto de contestar su carta del 25 del corriente, y de acompañar el informe que me pide.

En él indico las obras que á mi juicio deben emprenderse para quitar á las inundaciones lo que tienen de perjudiciales y aprovechar en beneficio de la agricultura y de la industria su acción fertilizadora y su fuerza viva.

Quiero llevar al ánimo de todos el convencimiento de que no es solo el río "Portugués" el que causa los daños que lamentamos; y que su desviación es una obra costosa é inútil.

Es contra los torrentes, y contra todos los ríos de régimen torrencial que riegan el valle que debemos luchar; y es en el origen de los ríos que deben realizarse las obras mas importantes. Después conviene limpiar los cauces, donde el torrente en su continua labor, ha acumulado enormes bloques, y masas considerables de arcilla y grava, con las cuales ha levantado y continuamente levanta el fondo del lecho, haciendo cada día mas destructor el efecto de las inundaciones.

La canalización del río que se ha pedido al Gobierno como un remedio, agravará el mal. Lo que conviene es encauzar el río, no canalizarlo.

La canalización obligaría á construir á lo largo de las márgenes diques insumergibles; los cuales presentan graves inconvenientes. Por que continuando el arrastre de los materiales en las crecidas y depositándose estos en el lecho menor, el fondo de éste se elevaría rápidamente, más rápidamente que hoy, toda vez que con la canalización se disminuye el área de expansión de las aguas y de depósito de los

acarréos.

No tardaría en verse el cause mas alto que los terrenos próximos; y las inundaciones serían mas desastrosas que al presente.

Si se eleva progresivamente la altura de los diques, se elevaría también progresivamente el fondo; y se aumentaría el costo de las obras al mismo tiempo que la intensidad del mal.

A mi juicio debe nombrarse una comisión hidrológica que se ocupe del estudio de los ríos y del problema de las inundaciones.

Al frente de ella debe colocarse un ingeniero que tenga como especialidad de su carrera esta clase de estudios. Rodearlo de un **personal inteligente y activo**; y suministrarle cuantos medios de estudio y trabajo sean necesarios.

Es preciso que para desempeñar las plazas de Ayudantes y Sobrestantes, afectos á este servicio, se exija el título que acredite los estudios: y toda vez que no hay hoy en Puerto Rico ningún Ayudante de obras públicas, convendría que los Ayudantes fueran los Yngenieros jóvenes que acaban de llegar al país, y empiezan ahora su carrera. Debe huirse en todos los servicios públicos, pero especialmente en las obras públicas, del nepotismo que es el cáncer que roe nuestros presupuestos, y la mayor rémora de nuestra Administración.

Tengo para mi que tan pronto como se borre la impresión del desastre, ni el Gobierno ni los Municipios, preocupados con el negocio de la política, volverán a ocuparse de estos hechos, los cuales quedarán en la memoria de las gentes como un recuerdo.

Y dentro de un año contaremos á los forasteros que nos visiten, las dolorosas escenas de la pasada inundación, con la indiferencia que se narra un suceso histórico en que nada nos afecta.

Y sin embargo el peligro aumenta cada día; porque cada avenida eleva el fondo del cauce, el cual hoy está mas alto que los terrenos próximos. Y si estas grandes avenidas se repiten siguiendo la ley de periodicidad á que seguramente obedecen, no pasarán treinta años sin que Ponce sea completamente destruido por las aguas; y sepultadas sus ruinas bajo la capa espesa de materiales arrastrados

por los ríos.

No es muy agradable el oficiar de profeta sobre todo si las profecías son tristes. Hoy las profecías hacen sonreír a á las gentes; pero estas por desgracia se fundan en la constancia de las leyes de la naturaleza. Los que como yo han visto los efectos de la última inundación, y han observado que el fondo de los cauces se ha elevado un metro cincuenta centímetros; no dudarán que sino se corrigen las causas del fenómeno, y continuaran depositándose en el valle esos bloques enormes y esa cantidad considerable de arcilla y cantos rodados, no tardará en formarse en el talweg verdaderas presas que arrojarán sobre la ciudad las aguas desbordadas.

Soy de Ud. con la mayor consideración atto. S. S. Q.
B. S. M.

Ramón Gandía Córdova
Ingeniero de C. C. y P.

Algunas consideraciones
SOBRE EL REGIMEN DE LOS RÍOS

Datos geológicos

Ponce está situado en un valle limitado por el mar al S y al N. y al O. por una cadena de montañas, de poca elevación, las cuales vierten en la ciudad las aguas de lluvia.

De la cordillera que corre de E. á O. parten numerosas estribaciones, entre las cuales abren sus cauces los ríos que, en su curso hacia el mar, cruzan el valle.

Pueden dividirse estas montañas en dos grupos. Las más próximas al mar tienen la forma de una arteza invertida. Forman un arco que desde el Peñón en el camino de Guayanilla, se extiende hasta el cerro donde están emplazados los depósitos del Acueducto; dirigiéndose de aquí, con rumbo al N. O., formando la margen derecha del río Portugués, que corre al pié de su vertiente oriental.

Las capas superiores del terreno conservan su primitiva horizontalidad; coronando sus crestas líneas horizontales ó ligeramente inclinadas. Las laderas tendidas; sin pendientes fuertes y sin plegamientos. Los materiales que

componen estos terrenos son calizas, margas y arcillas.

Se encuentran capas de yeso cristalizado, de poco espesor, alternando con bancos espesos de margas arcillosas. Los colores son claros: predominan el blanco y el amarillo pálido. Las calizas son blandas y poco resistentes á la compresión.

Abundan las especies de moluscos fósiles, especialmente gasterópodos y lame-libranquios; habiendo recogido hermosos ejemplares del "*Clypeaster grandifolia*"; equino lremo que se presenta en masas entre las margas del Mioceno.

Por su aspecto, por los materiales de que se componen, y los fósiles depositados en ellos, pueden clasificarse estos terrenos entre los de la era Terciaria.

Al E. de Ponce se encuentran macisos de poca elevación, aislados en el valle: verdaderos islotes terciarios. En la hacienda "San José", están las llamadas cuevas de *Guachin*: grupo de montañas cuya altura máxima no excede de 300 metros, orientado próximamente al E. N. E. En ellas se encuentran depósitos importantes de fosfato de cal, que recuerdan la fosforita de Quercy descrita por Lapparent, entre los tipos siderolíticos del Oligoceno.

Estas bolsas de fosfato tienen la forma de pirámides invertidas; y están abiertas en las hendiduras de la caliza jurásica, en dependencia estrecha con los islotes terciarios próximos.

Estas minas no han sido aún objeto de una explotación inteligente. Seguramente, cuando lo sean, se encontrarán importantes fósiles que permitirán fijar con precisión la edad del terreno. No es, sin embargo, andar muy lejos de la verdad, colocándolo en el oligoceno inferior, en relación íntima con el mioceno próximo.

Las montañas del segundo grupo, presentan sus crestas erizadas de picos; sus falas con pendientes fuertes y numerosos plegamientos, entre los cuales corren en la época de lluvia impetuosos torrentes. Las aguas de estos al expansionarse en el valle, pierden su velocidad, y abandonan al pie de la ladera, los materiales acarreados, formando conos de deyección.

Predominan en ellas las calizas de colores oscuros, duras y resistentes á la compresión y al choque.

El valle es un plano con pendiente suave hacia el mar. Formado por los aluviones de los ríos, el terreno está com-

puesto de arcilla, arena y cantos rodados de caliza; los cuales proceden, sin duda, de la denudación de las vertientes del 2o. grupo de montañas descritas.

En algunos cortes del terreno pueden examinarse los aluviones antiguos, especialmente en las márgenes escarpadas y en los barrancos socabados por la corriente. Están constituidos de grandes cantos de calizas oscuras, aglutinados con un cemento arcilloso; alternando con masas de arena, y bancos de grava.

Los materiales enumerados proceden de los orígenes del río; toda vez que son rocas distintas de las que forman los macisos terciarios, entre los cuales se abre paso para penetrar en el valle.

REGIMEN DE LOS RIOS

Régimen de lo ríos.

La inspección coular de estas montañas, acusan desde luego la torrencialidad de los cursos de agua.

La ondulación del terreno aumenta considerablemente la superficie de las cuencas; las fuertes pendientes de las laderas precipitan en el llano la lluvia apenas caída, no dando tiempo á que sea absorbida por el suelo; oponiéndose también á la absorción la poca permeabilidad de ese mismo suelo.

Los ríos "Canas", "Marueño", "Portugués", "Bucaná", "Inabón", "Guayo" y "Jacaguas", escavan sus cursos entre las estribaciones de estas montañas; y al bajar al mar, siguiendo la pendiente general del valle, arrastran al talweg los materiales depositados por los torrentes al pié de las laderas, y los que ellos mismos desprenden en su trabajo continuo de erosión. Sus cauces son irregulares y tortuosos. Su sección trasversal es bombeada, corriendo las aguas por canales laterales. En el estiage apenas llevan aguas; en los meses de lluvia tienen lugar anualmente sus crecidas ordinarias, bruscas y de corta duración; y después de las grandes lluvias que siguen a los ciclones, las aguas desbordadas de los cauces se reúnen en el valle, y avanzan a la desembocadura, formando una ola, que arrastra cuanto encuentra a su paso.

En las crecidas el agua pierde sus propiedades físicas, transformándose en un líquido viscoso, de gran densidad y

de color rojo pálido, debido a la arcilla que lleva en suspensión. La corriente obra entonces, más por su masa que por su velocidad; y así se explica el transporte de enormes bloques a grandes distancias de las montañas de donde proceden. Las leyes de la hidráulica se perturban: la mayor velocidad de la corriente corresponde a la proximidad de las márgenes; y la menor al centro del cauce, en el cual se depositan los acarreos más pesados. Una de las orillas es socavada, encontrándose en algunos sitios cortada a pico; en tanto que en la opuesta, se depositan los materiales más ligeros, formando terraplenes con taludes muy tendidos.

En la avenida del 8 de Agosto último, el río destruyó en su margen izquierda un trozo de veinticinco metros de la carretera de Ponce a la Playa, aterrando la margen derecha, y ocultando bajo una capa espesa de grava y fango, el puente de madera que unía las dos márgenes.

Después de las grandes avenidas, el curso de los ríos se modifica, variando sus perfiles longitudinal y transversal, y su traza horizontal; siendo la causa de éstas variaciones, la aglutinación de los materiales depositados en el lecho.

El fondo del río se ha elevado a la altura de los terrenos próximos, en la mayor parte de su curso, después de la última inundación.

Junto a la presa que embalsa las aguas para el abastecimiento de la Ciudad, y en una longitud de más de cincuenta metros, el fondo se ha elevado un metro, llegando hasta la coronación de la misma presa. Se han formado islas que dividen la corriente en varios brazos; a un lado y otro de la orilla aparece el suelo cubierto de grandes cantos, quedando inútil para las labores agrícolas. Los caminos vecinales han sido borrados; y lo que de ellos queda está cubierto por arena, grava, y fango, en tal cantidad, que seguramente será más económico variar su traza.

REMEDIO CONTRA LAS INUNDACIONES

Perioricidad del fenómeno:

Las grandes inundaciones se han sucedido en períodos de 9, 11 y 12 años, según puede deducirse del cuadro ad-

junto.

Santa Ana 26 de Julio de	1825
Los Angeles 2 de Agosto de	1837
	1846
	1856
San Narciso 29 de Octubre de	1867
San Felipe 31 de Setiembre de	1876
2 de Setiembre de	1888
San Ciriaco 8 de Agosto de	1899

Imprevisión censurable:

Después de ellas nos hemos limitado siempre a enterrar a los muertos; curar los heridos, alimntar y dar abrigo a los que predieron los medios de subsistencia. Y al día siguiente, hemos levantado la casa en el mismo solar a orillas del río, o en el cauce seco del torrente.

Ni el Gobierno, ni el Ayuntamiento, se han preocupado nunca de estudiar seriamente el mal en sus casas; y aplicar el remedio. Han juzgado terminada su misión, el día que repartieron la última limosna, y dieron la última ración. Ni siquiera se ha prohibido construir en las proximidades del río; allí donde la experiencia y el buen sentido dicen que no se debe habitar.

La desviación del cauce del río Portugués no evita las inundaciones.

Está generalizada aquí la idea de desviar el cauce del río "Portugués", para evitar las inundaciones. No la juzgo acertada porque las inundaciones no son producidas solo por el "Portugués", sino por todos los ríos que corren por el valle, y por los numerosos torrentes que bajan de las montañas próximas. Sus aguas desbordadas se reunen, en las grandes avenidas, avanzando en oleadas impetuosas hacia la parte má baja del valle; formando cerca de la desembocadura de los ríos un gran lago en el cual queda sumergida la ciudad y los suburbios, la playa, y las hacinedas de caña. Siendo esto así ¿qué remediaríamos variando uno o dos kilómetros la desembocadura del río "Portugués"?

De el folleto "El Porvenir de Ponce" publicado por el Ingeniero militar señor Sichar en 1888, pocos días después de la inundación del 1o. de Setiembre, tomamos el adjunto

cuadro:

OESTE AL ESTE DE PONCE NOMBRES	Longitud de carretera		Velocidad	Caudal por
	inundada metros	Perdiente por metros	media metros	segundo metros
Río Portugués	719	0,00769	3,410	3,770
Bucaná y Bayagán	2,495	0,00800	8,243	41,623
Inabón y Corral falso	325	0,00913	4,630	2,912
Guayo	221	0,00928	3,850	1,462
Jacaguas	165	0,0052	3,720	524,22
Quebrada Mambú	225	0,00363	2,170	125,00
Andahuz	305	0,0077	2,980	180,87
Torres	170	0,00176	4,500	281
Coto	183	0,00136	1,600	143,68
Río Canas	"	0,00146	5,431	765,50
Marueño	"	0,0087	2,450	315,00
		medio general	medio general	TOTAL
		0,01141	3,605	51.712.27

De él resulta que el caudal del río Portugués, no llegó a 4 metros cúbicos por segundo volumen insignificante, dieciséis veces menos que el de Canas; cinco veinte veces menos que el de Jacaguas; cien veces inferior al de Marueño y más de cincuenta veces menor que el de los torrentes Mambú, Andahuz, Torres y Coto. Su velocidad fué de 3,41 metros por segundo, siendo por consiguiente más pequeña que la de los demás ríos, excepción del Marueño, e inferior también a la de la quebrada Torres.

Como el trabajo de la gravedad, que es la fuerza que conduce al mar el agua de los ríos, es proporcional a la masa líquida y al cuadrado de su velocidad, resulta que en las inundaciones es el Portugués el que menos daño ha causado.

Grandes embalses

La construcción de grandes embalses, cerca del nacimiento de los ríos, para almacenar las aguas en la época de lluvia es técnicamente la única solución aceptable. Reco-

giendo en vastos depósitos el agua que desciende de las vertientes, seremos por completo dueños de los ríos, no dando salida al talweg más que a la cantidad de agua que convenga. De este modo se conseguiría regularizar el caudal de los ríos evitando las inundaciones; y utilizar para él riego de los campos y el abastecimiento de las poblaciones situadas en el llano, el volúmen considerable de agua que hoy se pierde.

El gasto de estos ríos de régimen torrencial disminuye rápidamente en el estiaje, y sabido es que en los meses de seca, los cauces apenas tienen agua.

Almacenando esta en la época de lluvia para regar los campos en la de seca, veremos aumentar notablemente la producción de este hermoso valle; obteniendo de las crecidas, mansamente guiadas, grandes beneficios.

En nuestro país las estaciones de lluvia y de seca están perfectamente marcadas. En la primera la cantidad de lluvia caída es suficiente para regar los campos en la segunda, aún en los años de prolongada sequía.

Utilización de la fuerza motriz del agua:

Esas aguas embalsadas, representan además una cantidad importante de energía, que puede transformarse en trabajo mecánico por medio de turbinas; y después en corriente eléctrica, utilizándola para el alumbrado, la tracción, y el trabajo de las máquinas en los talleres.

Encausamiento:

Conviene también las obras de encausamiento: es preciso limpiar los lechos de los ríos; rectificar sus cauces; defender sus márgenes.

Hoy los cauces están completamente cegados por los grandes bloques desprendidos de las montañas y arrastrados por los ríos en sus avenidas. Los lechos se encuentran en casi toda su longitud más altos que los terrenos próximos; su sección transversal es bombeada; y las aguas corren lateralmente por cauces tortuosos; bastando una pequeña lluvia para que las aguas desbordadas inunden las tierras colindantes.

Los diques insubmergibles deben construirse en el lecho mayor, y solo en las proximidades de la ciudad; contentándose con proteger el resto del cauce con diques sumergibles,

bastante altos para contener las crecidas ordinarias; dejando desbordar las extraordinarias.

Ventajas del encausamiento:

Estas obras tienen la ventaja de facilitar la salida de las aguas, disminuyendo la altura máxima de estas en el talweg. La defensa de las márgenes, y la rectificación de los cauces, se opondrá a la socavación de los estribos de los puentes, siendo garantía de su estabilidad.

Repoblación de los montes:

H

La repoblación de los montes es una labor que debe hacerse al mismo tiempo que las obras propuestas. Formando bosques en las laderas de las montañas, lograremos fijar el terreno con las raíces de los árboles, impidiendo la desagregación de las rocas, y el arrastre de esas grandes masas de detritus que obstruyen los cauces y hacen más desastrosos los efectos de las crecidas. La vegetación propia de los bosques, aumenta la permeabilidad de los terrenos, absorbiendo para su nutrición una parte del agua caída; divide las aguas superficiales en numerosos filetes, los cuales carecen de la fuerza viva necesaria para el transporte de los cuerpos sólidos; retarda la llegada al talweg de las aguas de lluvia, oponiéndose a su rápida acumulación que es la causa eficiente de las inundaciones.

Las maderas de construcción, destruidas por la tela inconsciente de nuestros bosques, podrán entonces ser aprovechadas mediante un trabajo bien organizado de conservación de esos mismos bosques. Y así, esta labor esencialmente agrícola, dará nueva vida a una riqueza hasta hoy abandonada por nuestra apatía y la de nuestros Gobiernos y Municipios.

Estudios necesarios:

El conjunto de las obras propuestas exige estudio detenido, el cual forzosamente ha de preceder a la redacción de los proyectos.

La meteorología, la hidrología, la topografía y la geología de nuestro país no están estudiadas; y es precisamente

por esos estudios por donde debe empezarse.

Valor de estas obras :

Estas obras son costosas: el presupuesto de ellas ascenderá seguramente a algunos millones de pesos sin que sea posible determinar hoy su coste aproximado; toda vez que careecemos en absoluto de los datos necesarios para ello.

Estas obras no pueden emprenderse por empresas particulares :

Por el costo de las obras y por el tiempo necesario para su estudio y ejecución estos trabajos no serán emprendidos por particulares; aún cuando la utilización de la fuerza motriz y el riego de los campos es un negocio de buenos rendimientos. Pero las Compañías que invierten su dinero en obras, necesitan obtener el interés del capital invertido en el menor tiempo posible; y las obras propuestas, por su naturaleza, no pueden ser objeto de explotación parcial.

Entidades llamadas a ejecutarlas :

El Estado y los Municipios son los llamados a ejecutar estas obras: de una parte por la misión que les está confiada; y de otra porque son los que pueden obtener de ellas un beneficio cierto.

Construídos los embalses y los canales de riego, las tierras hoy de secano pasarán a ser de regadío, duplicando y aún triplicando sus productos, sobre los cuales el Estado y los Municipios cobran un tanto por ciento anual en concepto de contribución.

Estos son los medios que deben aplicarse, si mi opinión no es errónea, para resolver el interesante problema de poner las tierras, las casas, las riquezas industriales y comerciales y la vida del hombre, al abrigo de los efectos funestos de las inundaciones.

La misión del Ingeniero, es estudiar las leyes de la naturaleza, no para oponerse a ellas en una lucha imposible, sino para utilizarlas del modo más conveniente a las necesidades del hombre.

El fenómeno de las inundaciones es una consecuencia necesaria de las fuerzas exteriores que continuamente actúan sobre el globo. Gracias al trabajo continuo de esas

fuerzas, la tierra ha llegado a ser habitable por el hombre.

Un bien inmenso ha sido el resultado de fenómenos que en nuestra ignorancia hemos considerado como un castigo.

Si aunando los esfuerzos del Estado y del Municipio se llega al Estudio y ejecución de las obras, será fuente de riqueza y prosperidad para esta comarca, ese caudal de agua, que durante un período largo, que se cuenta por siglos, ha sido azote temible y es hoy una amenaza cierta a nuestros vidas y riquezas.

EL ACUEDUCTO

Efectos de la inundación:

El nivel del río "Portugués" se elevó cuatro metros por encima de la coronación de la presa.

En las compuertas:

El río desbordado, rompió la puerta de la recámara y penetró en el interior de esta, arrastrando y depositando en ella, ramas, troncos, de árboles, piedras, arena y fango.

Rompió el tornillo de maniobra de las compuertas de toma y de desagüe, relleno de arena y fango la caja en que se mueve la primera y haciendo imposible su manejo.

En el canal:

El canal de derivación fué roto entre los pozos registros número 4 y 5, en una longitud de veinte y cinco metros; arrastrando el río al interior de él gran cantidad de fango y raíces de vegetales que obstruyeron le canal, haciendo imposible el paso del agua.

En la presa:

La corriente dirigida sobre la margen izquierda del río, rompió el extremo E. de la presa, abriendo una brecha de ocho metros de longitud. Así mismo destruyó la coronación de aquella en una longitud de 6 a 8 metros. Con lo cual sucedió que las aguas, desviadas de la compuerta de toma, no podían penetrar en el canal aún suponiendo que este

no hubiera estado obstruido.

En la red de distribución:

En la carretera de Ponce a la Playa, el río rompió la tubería tendida en su lecho para conducir el agua a aquel poblado.

Organización de los trabajos:

El día 9 tratóse por esta Inspección de obras municipales de organizar los trabajos, con el objeto de conducir el agua a la ciudad en el menor tiempo posible; dejando para más adelante, cuando el nivel del río bajase y todo volviera a su estado normal, el estudio de las importantes obras que es necesario ejecutar en la presa.

No fué posible organizar los trabajos el día 9: una cuadrilla de obreros que se logró reunir a las 4 de la tarde, se volvió a mitad de camino, negándose a continuar, por no considerar bastante el jornal, y por temores infundados de un nuevo ciclón.

El día 10 a las 7 de la mañana se logró dar principio a los trabajos con una cuadrilla de 18 hombres; los cuales se pudo reunir mediante un ajuste; siendo inútiles todos los esfuerzos que se hicieron aquel día para aumentar el número de obreros.

Fuó necesario romper la caja en que se mueve la compuerta de toma para poder levantarla. Al mismo tiempo se procedió a repasar la presa, construyendo un muro de escollera; utilizando los gruesos bloques arrastrados por el río.

El día siguiente se pudo llevar a la obra 43 hombres. De estos, 18 se emplearon en reparar la presa y limpiar el embalse; 6 en destapar el trozo de canal roto y obstruido entre los pozos registros número 4 y 5; 2 en limpiar el canal desde la compuerta de toma a la recamara; 5 en la limpieza de esta; y los 12 restantes se dividieron en 4 cuadrillas de 3 hombres; cada una de las cuales tenía a su cargo la limpieza de un pozo-registro. Como hay 24 pozos cada cuadrilla debía limpiar 6 en 10 horas.

El trabajo exigido a estos obreros era penoso: debían trabajar con el fango al pecho, y era además necesario que penetraran en el canal subterráneo, hasta donde pudieran sostener la respiración, con objeto de extraer el fango que

rellenaba por completo el canal.

Un accidente cualquiera, podía causarles grave daño, por lo cual se tomaron todas las precauciones necesarias para evitarlo, especialmente en la tarde del día 11, cuando las aguas ya represadas se dirigían al canal; pues la abertura improvisada de la compuerta, podía lanzar en el canal un volumen considerable de agua, y afixiar a los obreros que trabajaban en él.

A las 5 de la tarde del día 11, llegó el agua a la ciudad. A partir de aquel momento se ha continuado sin descanso la limpieza del canal, del embalse y de los depósitos, para impedir una nueva obstrucción; porque las aguas del río no han adquirido sus cualidades físicas normales: su viscosidad es grande y su color es el de la arcilla que en gran cantidad trae en suspensión.

Hasta el día 17 no pudo terminarse la reparación de las compuertas, y del cedazo; de manera que hasta esa fecha sólo con una vigilancia extremada y un trabajo continuo de limpieza, pudo evitarse el paso a los depósitos de los restos de vegetales que el agua traía en suspensión.

Hasta el día 25 no pudo conducirse el agua a la Playa. La tubería tendida en el río y la tendida en sus márgenes, fué destruída en una longitud de 39.20 metros. En la ciudad no se han encontrado tubos flexibles, con los cuales en pocas horas se hubiera establecido provisionalmente la comunicaci6n.

Actualmente se está limpiando la red de distribuci6n; pero hasta que no cesen las turbias de los ríos, esta limpieza no puede ser eficaz.

Las obras ejecutadas en la presa son provisionales:

La labor hecha hasta el presente ha tenido por objeto remediar el mal de una manera inmediata, pero las obras ejecutadas no tienen ni pueden tener carácter de permanencia: son obras provisionales y nada más.

Es necesario que el Ayuntamiento se penetre de la gravedad del daño sufrido por la presa, y lo remedie a la mayor brevedad.

De no hacerlo así no está lejano el día en que Ponce

se quede sin agua.

Necesidad de un canal de desagüe :

Es además necesario que se construya un canal para conducir al río las aguas sobrantes del acueducto, y las de la limpieza de los depósitos. Hoy esas aguas vienen a la iuedad, inundando la parte alta de la misma, causando daño al firme de las calles, y molestias a los vecinos y transeuntes.

Necesidad de un camino de servicio :

Debe, así mismo construirse un camino de servicio a lo largo del canal de derivación, para que la vigilancia y limpieza de este se haga brevemente; prohibiendo a los dueños de las propiedades, que el canal atraviesa, poner cercas obstruyendo el paso.

Casillas para los celadores :

Es preciso construir, para los celadores buenas casillas de mampostería, en lugar de los bohíos que hoy habitan: la importancia del servicio que les está confiado; las necesidades de ese servicio; y el decoro mismo del Ayuntamiento, exige que esos empleados estén mejor albergados.

No debe consentirse construcción alguna cerca de los depósitos.

No debe consentirse construcción alguna en el cerro donde están situados los depósitos del acueducto: si esos terrenos no son propiedad del Ayuntamiento, este debe adquirirlos. Hoy existen varios bohíos con sus letrinas: y un establo del Gobierno, junto a los mismos depósitos.

Necesidad de un sifón en el Portugués :

En el paso del río *Portugués*, en el camino de la Playa, debe construirse un sifón; colocando el tubo en un túnel abierto bajo el cauce del río; para evitar que en las crecidas, los tubos colocados en el lecho sean arrastrados por las corrientes; y quede el barrio de la Playa privado de agua.

Necesidad de limpiar y encausar el río aguas arriba de la presa :

Aguas arriba de la presa, en la toma del agua, urge lim-

piar y encausar el río; de otro modo en las grandes avenidas: que periódicamente se suceden, la presa sufrirá daños **tal vez más importantes** que los de ahora; toda vez que con los materiales arrastrados en la última avenida, el fondo del cauce se ha elevado más que los terrenos próximos y la corriente ha socavado la margen izquierda.

Material de repuesto:

Importa también adquirir en el extranjero el material de repuesto necesario para la conservación y reparación de la red de tubos que distribuye el agua en la ciudad. De no adquirirlo no hay medio de reparar los daños que por un accidente pudiera ocurrir, en la tubería. El escaso material de repuesto que existía, se ha empleado en las reparaciones que acaban de hacerse.

Necesidad de atender a la conservación de estas obras:

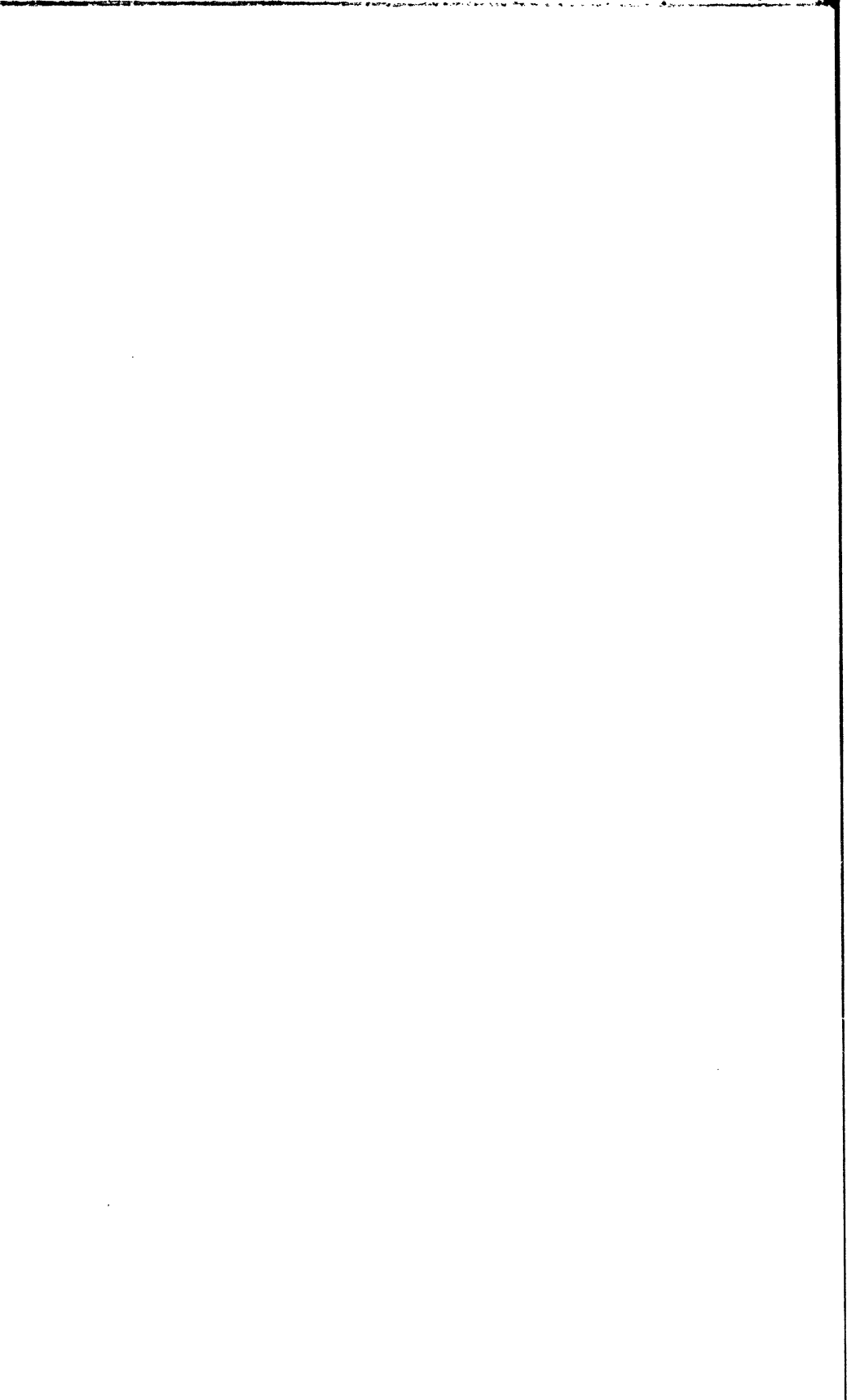
Conviene así mismo consignar en los presupuestos anuales cantidades suficientes para las atenciones de un servicio tan importante. No debe olvidarse que las frecuentes turbias del río *Portugués*, exigen que se limpie por lo menos cuatro veces al año, el embalse, el canal, los depósitos y la tubería del acueducto; especialmente después de las crecidas.

Sabido es la influencia que en la salud tiene la pureza de las aguas; por lo cual todo empeño para conseguirla y todo gasto, resulta reproductivo, substrayendo víctimas a las enfermedades infecciosas que tienen sus gérmenes en las aguas impuras. No olvidemos que no hay dinero para pagar la vida de un hombre.

Los filtros combinados con depósitos de decantación, son los medios con que el arte del ingeniero cuenta para remediar este mal. Medio imperfecto, es cierto; pero el único que está en nuestras manos proponer.





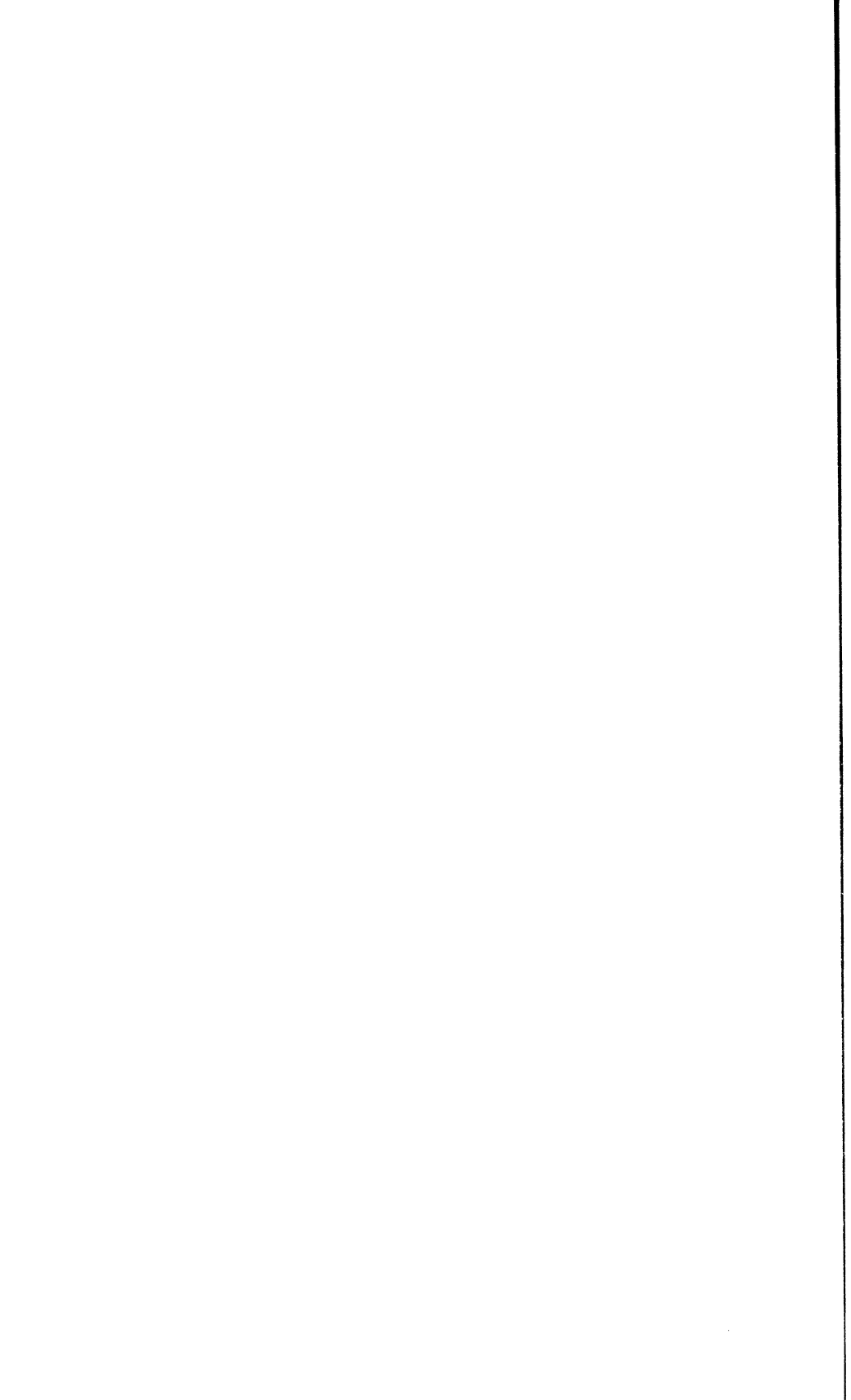


PROPIEDADES DE LOS MINERALES

P O R

MARTIN LOPEZ SANABRIA

Ingeniero Civil.



LAS PROPIEDADES DE LOS MINERALES

Unidad para Estudiantes de Escuela Superior

Por Martín López Sanabria, C. E.

I—Título:—Las propiedades de los minerales.

II—(a) *Generalización Fundamental*

Los minerales son cuerpos químicos.

(b) *Generalización Asociada*: Las propiedades de los cuerpos químicos dependen de las de los elementos y especies químicas que los constituyen.

III—*Objetivos*:

1—Saber que existen en la naturaleza ciertos elementos y especies químicas que llamamos minerales.

2—Saber que la forma natural de un mineral es la forma cristalina.

3—Saber dónde se encuentran los minerales.

4—Saber que los minerales se pueden distinguir entre sí por sus propiedades físicas y químicas.

5—Saber que los minerales se pueden distinguir de sus análogos las rocas.

6—Saber que los minerales se dejan romper, doblar, rayar, cortar, etc. con distinta facilidad, suministrando esto la base de su distinción y clasificación.

7—Saber que existe una escala de dureza, llamada de Mohs, que establece la distinción de los minerales al rayarse.

8—Saber que la forma cristalina no es exclusiva de los minerales, sino de todos los elementos y especies químicas que pasan del estado gaseoso y líquido, al sólido.

9—Saber que los elementos se combinan químicamente siguiendo proporciones inalterables.

IV—*Subdivisiones Fundamentales del Material Asi-*

mitativo:

A—La naturaleza de los minerales

- 1—Origen
- 2—Clases
- 3—Sistemas

B—Propiedades de los minerales

- 1—Dureza
- 2—Exfoliación
- 3—Constitución de los minerales
- 4—Fractura
- 5—Color
- 6—Peso específico
- 7—Raya
- 8—Brillo
- 9—Fluorescencia
- 10—Dicroísmo
- 11—Transparencia
- 12—Propiedades químicas
- 13—Maleabilidad
- 14—Ductilidad

C—Cristales

- 1—Clases (de acuerdo con los planos de simetría)
- 2—Sistemas (de acuerdo con la cruz axial)

V—*Material Asimilativo:*

A—Naturaleza de los minerales—

1—Origen:—La forma natural de un mineral es la forma cristalina, es decir, los minerales son sustancias inorgánicas, sin vida de la naturaleza, formadas por un elemento o por la combinación química de dos o más elementos, los cuales han pasado del estado líquido o de vapor, al estado sólido. Las especies químicas, al pasar del estado líquido o de vapor, al estado sólido, pierden calor, es decir, se enfrían. En otras palabras, el enfriamiento trae consigo la solidificación. Al solidificarse, cada una asume una forma propia, exclusiva, que es la que siempre asume sin variar, y que depende de las fuerzas internas de la sustancia. Esta forma se denomina cristal, y suministra los métodos exactos y científicos de que disponemos para la identificación y clasificación de mine-

rales. Estas fuerzas internas son de naturaleza desconocida para el hombre hasta la fecha, pero dependen de propiedades eléctricas de las substancias y actúan orientando las moléculas en su posición relativa en el cristal. Los cristales tienen dos propiedades, que no explicaremos aquí por que rebasan el alcance de este manual, pero que por constituir la base de su clasificación, vamos a nombrarlas. Son éstas, la simetría y la cruz axial. De acuerdo con la simetría, existen 32 clases de cristales, y de acuerdo con la cruz axial, existen seis sistemas de cristales. Los nombres de estas clases y sistemas, los daremos más adelante. Por ahora nos ocuparemos del origen de los cristales. Hay dos condiciones que determinan la cristalización, que son la temperatura y la presión. Cada mineral requiere una temperatura y una presión distintas. Las substancias que hoy componen los minerales estaban una vez fundidas en el magma de la tierra. Al enfriarse la corteza terrestre, a medida que iban reproduciéndose condiciones de temperatura y presión favorables a cada especie de cristal, se iban estos cristalizando. Y así surgieron los primeros cristales, que los hallamos en las rocas ígneas. Otros procesos subsiguientes, como los de deposición y filtración, trajeron también condiciones favorables a la cristalización. Así encontramos los cristales de las rocas sedimentarias y de las estalactitas y estalagmitas. De vez en cuando ha habido intrusiones del magma fundido del interior de la Tierra en los estratos superiores, y en estos casos también se han formado cristales. Únicamente cuando el magma fundido sube a la superficie en forma de lava volcánica, el enfriamiento es demasiado rápido y la presión demasiado pequeña para lograrse la cristalización. Por eso es que el vidrio volcánico no se cristaliza.

2—Clases de minerales—No entraremos en esta sección en una clasificación científica de los mismos, por no ser ese nuestro objetivo aquí, pero basta con saber que el mineral más abundante es la sílice, y el más importante para la salud es el agua, que cristaliza en hielo al grado cero de temperatura centígrada, y que es esencial para la vida animal y vegetal en la Tierra. Los metales también son minerales y entre ellos encontramos unos muy útiles, como el hierro, que encuentra innumerables usos en la indus-

tria moderna y sin el cual sería imposible nuestro progreso; el cobre, que es el conductor de electricidad más apropiado para la transportación de luz y fuerza en una escala comercial; el oro y la plata, que son la base de nuestro sistema monetario; el zinc, el manganeso, y otros. Los metaloides, o sea los minerales no-metálicos, son también muy útiles para el hombre y entre ellos encontramos las piedras preciosas que tanto valor tienen en la joyería.

3—Sistemas—Existen seis sistemas de minerales, como veremos en la sección que trata de esto al final de este panfleto, pero por ahora lo que nos interesa es saber que el mismo mineral puede pertenecer a más de una clase, dependiendo de la forma en que cristalice. Por ejemplo, el Carbonato de Calcio, se presenta en una forma que se llama Espato Calizo, que es cuando cristaliza en el sistema hexagonal. En este caso tiene una propiedad característica que lo distingue, y es que ocasiona una refracción de la luz que hace ver los objetos dobles cuando se miran a través de un cristal de esta substancia. Se presenta también en otra forma, que se llama Aragonito, que es cuando cristaliza en el sistema Rhomboédrico. Estas distintas cristalizaciones de un mismo mineral, en este caso pueden reconocerse a simple vista por la propiedad de doble refracción que hemos mencionado, pero en la mayoría de los casos sólo puede apreciarse la diferencia por medio de un microscopio que se llama de polarización y que nos dice de una manera inequívoca la forma del patrón cristalográfico.

B—Propiedades de los minerales—

1—Dureza—La dureza es una propiedad que presentan los minerales debido a la cual se dejan rayar con distinta facilidad. Es decir, cuando un mineral raya a otro, el primero es más duro que el segundo. Se ha preparado una escala de dureza que se llama Escala de Mohs, que sirve para clasificar los minerales de acuerdo con su dureza. Esta escala está compuesta de diez minerales, y a cada uno se le ha asignado un número, desde el uno hasta el diez. La escala es la siguiente, y debe ser aprendida de memoria por cada estudiante, debido a la importancia que tiene para la identificación sencilla de los minerales:

No. 1 Talco — No. 2 Yeso — No. 3 Calcita — No. 4 Fluorita — No. 5 Apatita — No. 6 Feldespato — No. 7 Cuarzo — No. 8 Topacio — No. 9 Corindón — No. 10 Diamante

Cada uno de estos minerales es más duro que el que le precede. Cuando un mineral se raya con cuarzo, por ejemplo, pero no logra rayarlo el Feldespato, se dice que tiene una dureza de 6 $\frac{1}{2}$.

Cualquiera puede proporcionarse una escala de éstas, pues es fácil coleccionar los minerales, a excepción del diamante que es el más valioso. Pero debido a su gran dureza no es tan necesario y podemos prescindir de él. La apatita puede substituirse con un pedazo de vidrio corriente, que tiene también una dureza de 5. Una navajita *Gem* también nos sería de mucha utilidad, pues raya todos los minerales de dureza menor de 6 y no puede rayar los de dureza mayor de 7. La yema del dedo tiene una dureza de 1 y la uña una dureza de 2.

2—Exfoliación—Esta es una propiedad que presentan los minerales en virtud de la cual se dejan romper con más facilidad en ciertas direcciones que en otras. Si golpeamos con un martillo un mineral como la mica o el esquistos, se rompen a lo-largo de ciertos planos, casi se puede decir que en láminas, con mucha facilidad. Sin embargo es muy difícil romperlos en la dirección normal a ésta.

3—Constitución de los minerales—De acuerdo con las condiciones que existieron cuando se cristalizó un mineral cualquiera, el tamaño de los cristales es mayor o menor. Así encontramos minerales de grano grueso y de grano muy fino. El grano grueso es característico de las rocas eruptivas que han cristalizado a alguna profundidad, y el ejemplo más fácil de recordar es el granito, roca compuesta de los minerales, feldespato, cuarzo y mica, en la cual los cristales son de gran tamaño. Por su grano grueso es que se le llama granito.

4—Fractura—Fractura es la propiedad que clasifica los minerales de acuerdo con la sección característica que dan al romperse. Por ejemplo, cuando rompemos con un martillo un pedazo de vidrio volcánico o un pedazo de yeso, la sección que queda presenta una fractura que se llama

ma concóidea, y que se puede apreciar en el filo de un vidrio roto de botella. Cada mineral presenta una fractura característica y de eso nos valemos para distinguirlos.

5—Color—El color a simple vista es una de las propiedades que mejor nos sirven para distinguir los minerales. El rubí es rojo, la esmeralda verde, el diamante incoloro y brillante, la hematita rojo mate, el manganeso negro, la caliza blanca y azul, el mármol blanco, rosa y negro, y así sucesivamente. Mientras más obscuro es el color de un mineral pétreo, por ejemplo, más denso y duro es, generalmente, aunque hay excepciones importantísimas en otros minerales como el diamante, que siendo el más duro de los minerales, es sin embargo de color muy claro, hasta el extremo de ser incoloro y brillante.

6—Peso específico—Esta propiedad es muy útil para la clasificación de los minerales, pues suministra un método infalible para ello, ya que cada mineral tiene un peso específico distinto e invariable. La determinación del peso específico de un mineral es una operación sencilla y debe ser aprendida por cada estudiante. Consiste en lo siguiente: Se consigue una vasija de cristal que tenga alrededor de un litro de capacidad, y una balanza pequeña de resorte, que cuesta diez centavos en cualquier tienda, y un pedazo de hilo de seda. Se amarra el hilo de seda de la balanza y del hilo se amarra un trocito de mineral del tamaño de un limón pequeño. Se suspende el mineral de la balanza por medio del hilo, en esta forma, y se nota el peso del mismo. Entonces se sumerge el mineral en la vasija, que se ha llenado de agua clara, hasta que el mineral quede poco más o menos en el centro del cuerpo de agua. Se nota entonces el nuevo peso del mineral, que ha perdido peso en el agua, como todos sabemos, y este nuevo peso es menor que el primero. Se divide entonces el primer peso por la diferencia entre los dos pesos, y el cociente es el peso específico del mineral. Una vez determinado de este modo el peso específico de un mineral, ya sabemos que ninguno otro tendrá el mismo, y que cualquier mineral que encontremos en el futuro con este mismo peso específico, ha de ser sin duda el mismo que ya conocíamos.

7—Raya—Esta propiedad la presentan la mayor parte de los minerales. Consiste en que si se raya un mineral

cualquiera, deja un polvito que tiene un color característico y distinto para cada mineral. Este polvito no tiene siempre el mismo color del mineral, sino que la mayor de las veces es distinto, pero siempre es igual para cada mineral. A veces encontramos minerales de muy parecida dureza, muy parecido color, exfoliación similar, fractura parecida, etc., pero que al ser rayados dejan un polvito de un color marcadamente distinto, lo cual nos sirve en este caso, en que otras propiedades nos han fallado, para determinar la clasificación del mineral.

8—Brillo—Esta propiedad la usa uno sin darse cuenta en casi todos los casos en que con la vista apreciamos un mineral. El brillo del mineral es casi lo que más se destaca a primera vista. Hay brillo metálico, como el del cobre, la plata, oro, mercurio, etc., el cual es inconfundible. Las gradaciones del brillo son, opaco, claro y brillante.

9—Fluorescencia—Esta propiedad no debe confundirse con lo que llamamos fosforescencia, pues ambas cosas son distintas. La fosforescencia es la propiedad que poseen algunas substancias de emitir luz en la obscuridad. La fluorescencia es la propiedad que tienen los minerales de emitir luz de un color por refracción, y de otro por reflexión. Por ejemplo, la fluorina, que es el ejemplo clásico de fluorescencia, refleja luz verdosa mientras que refracta luz violácea.

10—Dicroísmo—Esta es la propiedad que tienen ciertos minerales de ser de más de un color, según del lado que se les mire. Es decir, si se les mira a favor de la fibra o de los planos de exfoliación, presentan un color, y si se les mira en contra de los planos de exfoliación, presentan otro color. Existen también, aunque en menor escala, el tricroísmo y el policroísmo.

11—Transparencia—Esta es la propiedad que permite que se pueda ver a través de un mineral, o que permite, por lo menos, que la luz pase a través de él. Hay minerales completamente transparentes, como el diamante, translúcidos, como la baritina, y opacos, como la galena. La transparencia, como propiedad mineral, es pues, como queda indicado, el grado de facilidad con que da paso el mineral a la luz. A través de la galena, que es sulfuro de plomo, no pasa la luz blanca. Sólo logran pasar algu-

nas partículas radiactivas, pero eso rebasa nuestro objetivo.

12—Propiedades químicas—Las propiedades químicas son, desde luego, infalibles para clasificar un mineral, y el químico, ayudado por instrumentos científicos como el polariscopio, los rayos X, y otros, puede determinar la identidad de un mineral de una manera inequívoca. Nosotros concretaremos, sin embargo, a estudiar las propiedades físicas, que son las que nos suministran métodos fáciles de identificación. La propiedad química que por su sencilla aplicación, nos puede servir mejor para nuestro propósito, es la de que la oxidación del carbono en cualquier mineral genera anhídrido carbónico, que es el gas que encontramos en las gaseosas, refrescos y aguas minerales embotelladas en cualquier Colmado. Cuando a un mineral como el carbonato de calcio, por ejemplo, se le aplica ácido nítrico o ácido clorhídrico, la reacción química que resulta genera el anhídrido carbónico, y vemos burbujas que parecen hervir. Así es que si tenemos en nuestro poder un poco de ácido clorhídrico o ácido nítrico y lo aplicamos a una piedra blanca de esas que encontramos corrientemente en nuestras carreteras, veremos como se forma una espumita igual a la que forma el agua oxigenada en las heridas. Esta espuma la causa el anhídrido carbónico, y por ella sabemos que se trata de un carbonato. Si fuese un silicato, no echaría esa espuma.

13—Maleabilidad—Esta es la propiedad en virtud de la cual un metal puede convertirse en una lámina muy fina. Mientras más fina sea la lámina que se obtenga del metal, más maleable será éste. El metal más maleable es el oro, de una pepita del cual podemos hacer una lámina de varios metros cuadrados de superficie.

14—Ductilidad—Esta propiedad permite que un metal sea convertido en un hilo fino. El metal más dúctil es la plata, que puede convertirse en hilos mucho más finos que los de la seda.

C—Cristales—

1—Clases de cristales—Los cristales presentan en su estructura interna una cualidad que se llama la simetría, y de acuerdo con la cual es que se van colocando y aco-

modando las moléculas al cristalizarse. Por eso es que cada mineral tiene una forma única de cristal por la cual se puede distinguir. Existen regiones en el interior de los cristales que se llaman planos de simetría. De acuerdo con estos planos de simetría, los cristales se clasifican en treinta y dos clases diferentes.

2—Sistemas de cristales—

Por estos planos de simetría se construye lo que pudiéramos llamar una cruz imaginaria. Hay seis de estas cruces, que se llaman cruces axiales. Por las seis clases que hay, pasan todos los treinta y dos planos de simetría. De acuerdo con la cruz axial, pues, los cristales se agrupan en seis sistemas, que son: el sistema regular o cúbico, el hexagonal, el tetragonal, el rómbico, el monoclinico y el triclinico.

Una de las características más importantes de los cristales es la de que el ángulo diedro de cada mineral es siempre el mismo. Los minerales, como todos sabemos, en la forma cristalina, tienen caras y aristas. El ángulo que forman dos caras adyacentes y que se cierra con la arista intermedia, se llama el ángulo diedro, y éste es siempre diferente del correspondiente ángulo diedro de otro mineral distinto. Por ejemplo, la sal común tiene un ángulo diedro de 90 grados, y la calcita, de 105 grados con 5 minutos. Hay un instrumento que sirve para medir el ángulo diedro y se llama goniómetro. Si con un goniómetro medimos el ángulo diedro de un cristal y encontramos que es de 105°5', ya sabemos que es calcita y no otro.

VI—*Síntesis del Material Asimilativo:*

La ciencia que trata del estudio de los minerales se llama Mineralogía. El estudio de toda ciencia se subdivide en teórico y empírico. Es decir, no basta con estudiar los conceptos fundamentales y las leyes que nos presentan los libros, sino que hay que estudiar prácticamente sobre el terreno mismo en cuestión. Así que es sumamente importante aprendernos bien las propiedades físicas de los minerales para lograr distinguirlos, valiéndonos de métodos sencillos. Pero no basta con aprendernos las propiedades, sino que de lo que sabemos tenemos que hacer deducciones

lógicas para ir así ensanchando nuestro campo de estudio y observación. Por ejemplo, sabiendo que el diamante y las piedras preciosas reflejan la luz con más facilidad que otros minerales, sabemos que no absorben tanto calor como aquellos, y que por lo tanto, tienen que ser más fríos al tacto que los minerales que no están catalogados como piedras preciosas. Sabemos también que la palabra mineral se deriva de la palabra mina, y que por lo tanto es razonable esperar que los minerales se encuentren en zanjas, fosas, pozos, y demás obras, ya naturales o del hombre, que constituyen las minas. A medida que va uno estudiando más y más la mineralogía encuentra que está mucho más asociada a su vida de lo que había imaginado anteriormente y una cosa esencial que debemos tener presente para no olvidar la relativa importancia de los minerales para el Hombre, es que la vida misma de éste depende casi directamente de las soluciones minerales que hay en la tierra, que son las que nutren las plantas, absorbidas por las raíces, siendo las plantas las que a su vez nutren los animales. Al estudiar las propiedades del oro nos damos cuenta de por qué se ha usado como base de nuestro sistema monetario. Su inercia química no le permite combinarse con otros elementos fácilmente, lo cual hace que sea un material perdurable. Además, su rareza le imprime grandísimo valor. Hay otros minerales más escasos y de más valor que el oro, como por ejemplo el platino, pero no se usa como moneda debido a que la propiedad del oro que llamamos ductilidad, lo hace más conveniente para asumir la forma de monedas.

Observamos seis sistemas de cristales y treintidós clases diferentes, dependiendo los primeros de la llamada cruz axial, y las segundas de la cualidad llamada simetría. También notamos que el ángulo diedro es distinto para cada cristal y es invariable para cada mineral, con lo cual podemos establecer una base infalible para la clasificación e identificación de los minerales.

Hemos construído una escala de dureza que nos sirve muchísimo en la identificación y clasificación de los minerales, en la cual hay diez categorías de dureza presentadas, que son suficientes para abarcar todas las especies minerales que se nos presenten.

Hemos aprendido que los minerales son elementos o cuerpos químicos, mientras que las rocas son masas constituidas de dos o más minerales.

El interés desplegado en el estudio práctico de la mineralogía nos puede rendir beneficios materiales, además de los beneficios culturales que podamos adquirir, pues poco a poco nos iremos preparando y adiestrando en la búsqueda e investigación de minerales, en los cuales es riquísimo nuestro subsuelo, y nada de particular tendría que ayudemos con ello al descubrimiento de nuevas minas y yacimientos de mucho valor para el afortunado que pueda beneficiarlas y para el pueblo de Puerto Rico en general.

VII—*Método:*

A—*Introducción de la Unidad*

El maestro puede interesar a los niños en el estudio de los minerales haciendo el siguiente relato, o uno parecido:

“En el templo sagrado de la capital del Tibet se acaba de descubrir muy hábilmente, por un mineralogo, que la joya santa del altar había sido robada y en su lugar colocada una falsificación de la misma. El mérito de este descubrimiento estriba en que la joya es sagrada y no se permite a nadie tocarla con las manos. Los feligreses pueden besarla solamente, y esto una vez al día. El eminente mineralogo pudo descubrir que la piedra era falsa, sin hacer otra cosa que besarla. Las investigaciones que inmediatamente siguieron a la declaración que hizo este científico, culminaron en la verificación del robo y la subsiguiente aprehensión del importor.”

El maestro puede preguntarle a los niños cómo creen ellos que esto sea posible, y si sería sobrenatural llegar a esa conclusión. Si los niños no muestran suficiente perspicacia, el maestro les recordará que las piedras preciosas reflejan la luz y no absorben el calor y que por lo tanto son característicamente frías al tacto. Un mineralogo de experiencia sabría con sólo tocarla con los labios, si se trataba de una piedra preciosa o de un vidrio tallado.

B—*Problemas que pueden surgir*

1—Con dos minerales en la mano, ¿cómo haría usted

para saber cuál de los dos es más duro?

2—¿Si usted tiene un mineral al cual nada puede rayar, ¿qué mineral diría que es?

3—Si se le presentase a usted una muestra de polvillo de un mineral que ha sido rayado, ¿sabría usted por el color del polvillo cuál es el color del mineral?

4—¿Qué es el granito, un mineral o una roca? ¿por qué?

5—El cristal de roca es de forma cristalina, es decir está constituido por cristales, mientras que el vidrio no. ¿A qué se debe esto?

C—Experimentos:

La clase puede ir a una tienda de ferretería a que le corten un pedazo de cristal, para que aprecien los estudiantes cómo puede el diamante cortar el vidrio.

2—Hágase que la clase forme una escala de Mohs.

3—Con una balanza de resorte, un hilo de seda y una vasija de cristal apropiada, según se indicó anteriormente, hágase que la clase determine el peso específico de dos o tres minerales de marcada diferencia en el peso. Hágase notar a los niños que ningún material pétreo, pasa mucho sobre 3 como peso específico, y que las menas metálicas fluctúan entre el 3 y el 8, mientras que los metales puros suben mucho más.

4—Determinése la dureza de un ladrillo.

5—Aplíquese ácido nítrico o clorhídrico a una piedra caliza de las que se usan para construcción de carreteras y obsérvese la espuma que se forma.

6—Hágase traer a clase cristales de alumbre, sal común, calcita, y otros a los que haya fácil acceso en las boticas y explíquense las diferencias de cristalización.

7—Sométase al fuego en un pequeño crisol improvisado cualquier carbonato y sosténgase sobre el gas que se genera un fósforo prendido. Explíquese a los estudiantes por qué se apaga el fósforo.

D—Actividades sugeridas:

1—Hacer una escala de Mohs.

2—Buscar información sobre el goniómetro.

3—Traer rocas y minerales raros que se encuentren

en el suelo los muchachos para ir formando una colección pequeña, de la cual puede valerse el maestro para interesar a los niños en los minerales locales.

4—Hacer una balanza para la determinación del peso específico de los minerales.

5—Hacer una excursión bajo la dirección del maestro a un campo cercano y observar las distintas rocas y minerales.

E—*Recapitulación* :

Un programa social al que se invita un grado superior. Cada alumno puede discutir un tópico y demostrarlo por medio de un sencillo experimento. Algunos de los tópicos que pueden ser asignados por el maestro o seleccionados por los alumnos son los siguientes:

1—Los usos del hierro.

2—Cómo distinguir los minerales por su dureza.

3—Cómo determinar el peso específico de un mineral.

4—Cuáles son los minerales más útiles al hombre.

5—Cómo es que consideramos al ámbar como un mineral, siendo así que éste se deriva de resinas vegetales de otros tiempos.

VIII—*Resultados Probables* :

1—Sabrán qué son los minerales y conocerán varios de ellos prácticamente.

2—Sabrán distinguir los minerales por sus propiedades físicas.

3—Conocerán la definición de mineral, cristal y roca.

4—Conocerán la clasificación de los cristales en clases y sistemas.

5—Apreciarán la importancia de la Mineralogía.

IX—*Suplemento* :

A—Equipo y Material.

1—Navajitas viejas Gem.

2—Pedazos de vidrio de botella.

3—Cristales comunes baratos de la botica, como alumbre, sal común, sulfato de sosa, yeso, talco.

5—Piedras calizas de las carreteras, pedazos de pederal y de cuarzo.

B—Glosario.

- 1—Elementos—Substancias inorgánicas o cuerpos químicos que no pueden subdividirse en otras substancias.
- 2—Especies químicas—
Combinaciones químicas de dos o más elementos.
- 3—Minerales—
Cuerpos inanimados de la naturaleza, compuestos de cristales de elementos o especies químicas, y que se encuentran en zanjas, fosas, pozos, cuevas, minas, etc.
- 4—Cristal—
Forma natural de un mineral cuyo invariable patrón depende de las fuerzas internas de la substancia.
- 5—Goniómetro—
Instrumento para medir el ángulo diedro de los cristales.
- 6—Roca—
Cuerpo duro, análogo de los minerales, y que está constituido por dos o más minerales.

C—Correlación

- 1—Geografía Física—Leer y discutir tópicos del texto de Geografía Física que tengan relación con la Mineralogía.
- 2—Historia—Discutir tópicos sobre las relaciones de la Mineralogía con las edades prehistóricas del hombre: de la Piedra, del Bronce, del Hierro.
- 3—Estudios sociales—Discutir la influencia de los metales en la civilización. Discutir el uso de los minerales en la guerra, y en la paz.
- 4—Inglés y español—Leer cuentos y leyendas así como otras referencias asignadas.





3 9015 01637 4145

BOUND

SEP 14 1938

**UNIV. OF MICH.
LIBRARY**

