

v. 2 # 9 agosto 1949

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
Biblioteca General

Ingeniería Química

Revista Técnica e Industrial

Volumen 2

Número 9



MODERNA ESTRUCTURA METALICA. PARA LOS PODEROSOS
ENSANCHES DE INDULANA — FOTO CARVAJAL.

Medellin-Colombia

Agosto 1949

SUMARIO:

Orientación - <i>El Próximo Congreso de Ingenieros</i>	99
Panorama de la Riqueza Colombiana.....	103
Materias Primas	107
Problema de Termodinámica	110
Nuestras Reservas Naturales. - <i>La Macarena</i>	114
Revaluación Profesional	117
La Explotación del Petróleo en Colombia Necesita Mayor Estímulo	120
Nuevos Instrumentos para el Control de Procesos Químicos	124
LA REDACCION	128

JUNTA DIRECTIVA DEL CENTRO

<i>A. Velázquez Arana</i>	<i>Presidente</i>
<i>Gustavo Cárdenas</i>	<i>Vicepresidente</i>
<i>Alberto Bernal</i>	<i>Tesorero</i>
<i>Alberto Angel</i>	<i>Vocal</i>

CLORO LIQUIDO
SODA CAUSTICA

HIPOCLORITO SODICO
CLORURO FERRICO

Productos ciento por ciento Colombianos
de la

**COMPAÑIA NACIONAL DE CLORO
Y SUS DERIVADOS S. A.**

APARTADO AEREO: 45-02



BOGOTA-COLOMBIA

INGENIERIA QUIMICA

Organo del Centro de Estudiantes de la Escuela de
Ingeniería Química de la Universidad de Antioquia.



DIRECCION:
Junta Directiva
del Centro
Apartado Nal. 20-36

ASESORES:
Los profesores
internos

GERENTE:
A. Velásquez Arana.
Tel. 177-10

REDACTOR:
Alberto Bernal

AÑO II Medellín, agosto de 1949. — VOLUMEN 2 — NUMERO 9

Tarifa postal reducida. — Licencia N° 1718 del Ministerio de Correos y Telégrafos

La Dirección no asume responsabilidad por los conceptos que emiten sus colaboradores, a través de sus artículos

ORIENTACION

EL PROXIMO CONGRESO DE INGENIEROS

Para el próximo mes de octubre, se llevará a efecto en la ciudad de Cali, un congreso de ingenieros. Por las informaciones que tenemos, podemos decir, que tal congreso será de singular importancia para el país y para la vida futura de nuestras profesiones, por cuanto una de las principales preocupaciones que existen hoy día, son las referentes a buscar una justa nivelación de las distintas profesiones que tienen que ver con la ingeniería.

En otra oportunidad, nosotros nos habíamos ocupado del tema referente a la Ingeniería Química. Abogábamos por que se tendiera a establecer normas precisas para poder expedir el título de Ingeniero Químico, pues no podíamos seguir viendo impasibles, la fundación de nuevas facultades sin someterse a un plan preciso de acción. En tal entonces dijimos: "Estimamos que se viene cometiendo un pecado de proporciones mayúsculas, con el establecimiento de tales dependencias. Se está creyendo en el país que la Ingeniería Química, es un mero título decorativo que está de moda. Pues se equivocan quienes así lo aprecien. Son fundamentales los estudios que hay que hacer para querer optar al título de Ingeniero Químico. No son unos rudimentos matemáticos, ni menos unas clases de química industrial o analítica, lo que dan el bagaje de idoneidad a la Ingeniería Química". Lo anterior es fundamental, para poder llegar a comprender en su justo valor, los estudios básicos que es menester hacer para poder decirse que se está estudiando Ingeniería Química.

Por el anterior motivo y en base a la labor que hemos venido desarrollando a través de esta publicación, miramos con beneplácito los objetivos que lleva el próximo congreso de Cali, pues dentro de una programación precisa, tiende a establecer los linderos profesionales del caso, a fin de influir luego en los poderes centrales en busca de la aplicación de los principios que fundamentan la correcta expedición de títulos. Tenemos entendido, que para que todo plan de estudios sea aprobado por el Ministerio de Educación, primero tiene que darle el visto bueno el Consejo Académico de la Universidad Nacional. Y es claro que así sea, porque es en la Universidad Nal. en donde puede existir un concepto preciso sobre las materias que se puedan dictar en tal o cual facultad a fin de que cumplan su verdadero cometido. Sin ese previo concepto del Consejo Académico, creemos que por disposición legal, el Ministerio está imposibilitado para aprobar un pensum de estudios.

Sobre los anteriores fundamentos y en base a un estudio preciso de los diferentes p^{en}sumes, creemos que debe operar primordialmente el pr^oximo Congreso de Cali, en orden a conseguir los verdaderos objetivos profesionales. Crear conciencia precisa sobre cada una de las profesiones, debe ser basamento indiscutible para el citado Congreso.

Porque estimamos que el Congreso de Ingenieros de Cali, es de fundamental significado para nosotros, esperamos que la Escuela tenga sus aut^{en}ticos representantes. Como una cuesti^on important^{is}ima, debe estar presente entre nuestros representantes, el se^{or} Decano acompa^{na}do de un Ingeniero Qu^{im}ico. En esta forma la coordinaci^on de labores ser^a m^{as} provechosa y de m^{as} positivo resultado.

Queremos reiterar nuestro benepl^{ac}ito por los objetivos que busca el pr^oximo Congreso. Ello nos dice claramente, que en el pa^{is} se comienza a despertar profesionalmente. Que las asociaciones, empiezan a ver claramente los fundamentos de sus funciones en orden a permanecer activas para buscar las rutas precisas del profesionalismo colombiano. Si los se^{ores} abogados consiguieron la expedici^on de leyes que amparan sus profesiones en una forma terminante, es justo y l^ogico que nosotros tambi^{en} nos vayamos a las barras del Congreso a conseguir la idoneidad profesional. Desde este punto de vista, es otro aspecto por el cual debe laborar el pr^oximo Congreso de Ingenieros. Hacer que las inquietudes que nos animan, tengan su valoraci^on exacta en la estructuraci^on de un proyecto de ley que venga a darles mejor significado a las profesiones de la Ingenier^{ia}.



Panorama de la Riqueza Colombiana

J. Emilio LOPEZ

Miembro Colombiano del I. de E. E. Y S.

(Especial para "Ingeniería Química")

Estudiar la riqueza de un país en forma científica y completa, es labor integral que supone el conocimiento pormenorizado, aislado y conjunto, de la naturaleza, el capital y el trabajo, sus componentes esenciales. Equivaldría nada menos que a un grueso volumen de la economía en cuestión, al través de estos tres factores constitutivos.

Quien pretenda un estudio completo de la riqueza, no se puede limitar a breves alusiones, sino que entrará a fondo en múltiples y complejos fenómenos de los cuatro momentos clásicos de la economía, producción, circulación, distribución y consumo.

Grosso modo, en síntesis panorámica, se puede ensayar un esquema rápido de la riqueza de un país, en orden apreciativo de su grado de desarrollo y situación coyuntural comparativa con los pueblos restantes.

De este último tipo será este ensayo breve, que sólo pretende mínima información divulgativa, especialmente para el investigador no especialista, que frecuentemente necesita apreciar conjuntos y rasgos generales.

Porque si es labor difícil, de las más espinosas en economía, el avalúo discriminado y perfecto de la riqueza, en pueblos de técnica estadística y organización coyuntural muy avanzadas, el problema se torna de caracteres dramáticos, en pueblos jóvenes, que como los de América Latina, empiezan apenas a organizarse, conocerse, detallarse, redescubrirse.

Una mirada sintética a la riqueza de un país, da la clave certera de su progreso porque, al saber lo que se tiene al presente y los grados de ascenso en la historia, bien se puede acelerar el ritmo en visión futura por medio del integral aprovechamiento de los recursos económicos.

El estudio detenido, profundo y completo de la riqueza estática y dinámica de todos los pueblos de la tierra, su rendimiento total y por renglones, contribuiría en forma insospe-

chada a la práctica de la solidaridad internacional.

Un organismo anexo a la ONU para estas investigaciones, o al comité económico de la misma, al FONDO MONETARIO INTERNACIONAL, o al BANCO DE RECONSTRUCCION Y FOMENTO, al exhibir conclusiones universales, prestaría incalculables servicios al futuro económico de la humanidad.

Saber en qué país la naturaleza no ha sido dominada aún, o lo ha sido parcialmente; dónde el capital tiene rendimientos no remuneratorios o prohibitivos, por defectuosa conjunción con los otros factores de la riqueza; dónde el salario producto del trabajo, es envilecido o el desempleo se presenta permanente o periódicamente, como amenaza social de la paz interna, que a la larga sacude, por extensión, el edificio universal; dónde se encuentra instalada la miseria, origen, causa de tremendas revoluciones sociales, para atacarla y restablecer y dar consistencia, firmeza y perseverancia al equilibrio de los continentes, las naciones, la humanidad entera. Allí un programa atrevido y en mi sentir, de incalculable e insospechado alcance y con posibilidades extraordinarias.

La superficie total de Colombia es de 1'139.155 Kms. cuadrados, lo que significa un 0,8 de la superficie emergida del globo. Cabemos 35 veces en Asia; 33 en América; 25 en África; 8 en Europa; 7 veces en los Estados Unidos; dos veces en la Argentina; somos el doble de Francia; el doble de Alemania; 4 veces Italia y 36 veces Bélgica.

Tenemos un poco más de 10 millones de habitantes, con base en un crecimiento líquido anual de 164.000 habitantes. Una densidad de 8.3 H. P K cuadrado, muy baja todavía en relación con continentes y pueblos varios del orbe. Baja en relación con los 17 H p K C de los Estados Unidos; 76 de Francia; 135 de

Alemania; 145 de Italia y los 300 o más de Bélgica.

Sobre la densidad económica, discriminada por actividades, apenas se inician ensayos en el país. Superficies cafeteras, trigueras, tabacaleras, habitantes que viven directamente de estas actividades y otras en Colombia; la capacidad económica de los diversos grupos productores en relación con los índices de precios y costo de la vida en general, temas a los que me referiré en próximos ensayos, pues su magnitud contraindica tratarlos en un ensayo panorámico.

La superficie colombiana se encuentra dividida en secciones políticas, así: 15 departamentos, 4 intendencias, 6 comisarías, 807 municipios, 1242 corregimientos y 18.555 caseríos con 2.000 habitantes o menos.

Se debe agregar que en los departamentos es precisamente en donde se encuentran en su inmensa mayoría los bienes económicamente útiles y en las Intendencias y Comisarías, la mayor parte de los baldíos nacionales, improductivos, reservas para el futuro de la economía nacional.

El perímetro colombiano es de 7254 K, que incluyen dilatadas y seguras costas en el Atlántico y el Pacífico y que ofrecen seguro abrigo a la navegación mundial y límites con Brasil, Perú, Ecuador, Panamá y Venezuela.

Aproximando la superficie a 1'200.000 Kms. cuadrados, se dividen éstos en 840.000 en tierras cálidas; 210.000 en templadas; 100.000 en frías y 50.000 en páramos. Cada porción de éstas indica, como es obvio, tipos y especies de cultivos diversos.

El país se desenvuelve al presente en las vertientes de los ramales de la gran cordillera de los Andes. El precolombiano habitó precisamente y en forma mayoritaria, las cumbres y mesetas, prolongándose esta peculiaridad hasta mediados del siglo pasado, cuando se verificó un ensayo efímero de descenso al valle, con la industria del tabaco que fue muy importante y contribuyó en buena parte, al desarrollo de las vías nacionales en el siglo pasado.

Pero el tabaco desalojado de los mercados europeos, por las calidades y precios del oriente y el Mediterráneo, sufrió el colapso y fue reemplazado por el café, industria que es naturalmente de las vertientes y que atrajo de nuevo la población colombiana a esos lugares, industria muy valiosa al presente, para la economía nacional, al través de la cual conse-

guimos la casi totalidad de las divisas en el exterior, para cambiarlas por implementos necesarios al desarrollo económico.

Hay pues, 800.000 kilómetros de baldíos en Colombia, kilómetros cuadrados que equivalen al 66,66% de la superficie total; 365.000 K. cuadrados dedicados a la ganadería o sea el 30,42%; 25.000 agrícolas o sea el 2,08% y ocupados por ciudades, puertos, caminos 10.000 K C o sea el 0,84%.

Económicamente útiles tenemos 400.000 K C., o sea un tercio de la superficie total.

Con frecuencia, aunque equivocadamente, se sostiene que Colombia y los pueblos de América Latina, o una gran mayoría, tienen Monocultivo, todo lo contrario, ofrecemos una variedad en progreso constante, de los diversos cultivos, especialmente tropicales, como lo indicaré.

Lo que ocurre en la mayoría de estos pueblos, es que son Monoexportadores, cosa bien distinta, café, guano, petróleo, cacao, azúcar, Colombia, Perú, Venezuela, Ecuador, Cuba respectivamente, como fuente mayoritaria de divisas, manoexportación histórica, que al presente es el problema que con mayor empeño se trata de resolver, para la técnica diversificación de las balanzas.

Dedicados a café tenemos 6.000 K C. y una producción de 6 millones de sacos de 60 kilos al año, con un rendimiento económico, al precio fluctuante del presente, de \$ 370.000.000 aproximadamente. En caña, para las tres industrias (azúcar, panela y miel) 3.000 K. C.; Trigo 2.000 K. C. Plátano 950 K. C. Fríjol 1.000 K. C. Arroz 1.000 K. C. Papa 1.000 K. C.; Algodón 278 K. C.; Cacao 400 K. C. Tabaco 200 K. C. Figue 25 K. C. Cocos 80 K. C. Cebada 100 K. C. Centeno 30 K. C. Oleaginosas 10 K. C. Frutas 5 K. C. y varios 1.922 K. C. Total igual a 25.000 kilómetros cuadrados agrícolas.

El estudio del rendimiento en toneladas de cada producto, así como la remuneración económica del trabajo colombiano en sí y comparativamente, es largo, profundo e interesante capítulo de la economía colombiana, a desentrañar su complejidad dediqué mi esfuerzo y por primera vez en Colombia presenté un vasto acopio de conclusiones en la Tesis de Grado, la que será publicada próximamente.

Allí se podrá conocer, además, el intrincado problema del standard de vida del colombiano, el americano latino en general y en relación con otros pueblos; el rendimiento del trabajo en estos pueblos, en gestación; la remuneración hora-trabajo en el tiempo, en

el espacio y en las distintas actividades económicas, cuyo conocimiento contribuye al eficaz remedio y a la justa solución a palpitantes problemas sociales.

GANADERIA:—En los 365.000 K C viven doce y medio millones de cabezas de ganado vacuno; un millón de caballares; 500.000 mulares; dos millones de porcinos; un millón de lanares; 300.000 asnales y un millón de caprinos. Total 18'300.000, entre las diversas especies.

Sobre la amplitud en que viven especialmente la vacunos, que han menester de considerables extensiones y de forrajes renovados, basta observar que tenemos suficiente superficie y frescos pastos para albergar ampliamente 25 millones de cabezas, para igualar a la Argentina y con razas seleccionadas, elevar el producido en leche y carnes, para el futuro, muy por encima de la más exigente diatesis.

Valor de la Propiedad en Colombia

Teniendo muy en cuenta la capacidad adquisitiva de la moneda hoy, desechando el absurdo de un catastro imperfecto y sin llegar a los extremos, aunque en principio aparezca más científico, de un precio de la tierra en relación con su producido, la propiedad rural, económicamente útil en Colombia, vale \$ 3984 millones de pesos; 1000 millones la urbana (suelo y construcciones) y 500 millones la urbana y rural no gravada, con base en la estadística indirecta que he seguido para estos cálculos (iglesias y sus bienes, Entidades de Derecho Público, Municipio, Deptos. y Nación, no se gravan en Colombia). Total de la propiedad 5.484 millones de pesos.

Calculo el valor de la Minería en \$ 1.670 millones (petróleo, oro, platino, plata y sal únicamente), con la observación de que a esta cifra llegué, considerando su rendimiento bruto anual, el que calculé el 6% de X capital, por la imposibilidad de conocer la cifra directamente, por la falta de conclusiones técnicas siquiera aproximadas, sobre las reservas mineras nacionales.

El precio de la Ganadería lo discrimino en \$ 812'000.000 las cabezas de vacuno, de que hablé atrás; 60 millones los caballares; 25 millones los mulares; 40 millones el porcino; 10 millones el caprino; 10 millones el lanar; 6 el asnal y 37 millones varios de otras especies no clasificadas, lo que me da un total de \$ 1000'000.000, precio modesto, si se tiene

en cuenta el valor cabeza actual, en cada una de las especies consideradas.

Transportes

Tenemos 16.000 kilómetros de carreteras de los 21.000 proyectados para un futuro próximo, cuyo valor total es igual a \$ 480'000.000 y 3.503 kilómetros de ferrocarril, por un valor de \$ 250'000.000. La Marina, incluyendo el aporte de Colombia a la Flota Grancolombiana, vale aproximadamente \$ 40'000.000. El transporte aéreo lo calculé en \$ 10'000.000 para 1945, al presente se eleva casi el triple de esta cifra, por el impulso que ha recibido en los últimos meses.

Poseemos 50.000 vehículos superiores, automotores y 10.000 menores (bicicletas y motocicletas, por un valor total, deducida la depreciación, \$ 75'500.000, lo que asegura un total general en los transportes de \$ 855'500.000.

Industria

Posee el país una serie diversificada de industrias, con extraordinarios avances técnicos, que nos sitúan entre los más avanzados de América Latina, después de Méjico, Argentina y Brasil; tejidos, cervezas, cementos, galletas, confites, cigarrillos, paños, siderúrgica, loza, con mucha demanda en el exterior y por un valor para 1945 de \$ 300'000.000, que en dos años se puede afirmar, que se ha duplicado dicho capital.

Los Bancos del país tienen un capital aproximado de \$ 100'000.000 y los Seguros \$ 5 millones.

Estos dos últimos renglones bien se podrían sumar al total de la industria en general y por obvias razones, pero debido a sus específicas peculiaridades, los hago figurar aparte, para mejor apreciar los diversos renglones de la riqueza.

Vale en síntesis la riqueza de Colombia, sumados los diversos renglones \$9414'500.000.

En la imposibilidad de hacer en estas breves notas un resumen comparativo general de Colombia, con cada continente y nación en su riqueza y la evolución y progreso histórico de la misma, me permito una visión general de la evolución histórica de la colombiana y su comparación moderna, con algunos pueblos de la tierra.

En relación con algunos países y para 1939, el primer año de la guerra, el único posible para una relación acertada, ya que hoy se ha tornado distinto el fenómeno, por la des-

trucción de riqueza, con motivo de la guerra, es la siguiente y en dólares, con la observación de que se toma el precio del dólar de paridad adquisitiva estática, que guarda la relación 1 a 1,75 frente al peso colombiano.

La riqueza de Estados Unidos Dls. 210.000.000.000. Alemania Dls. 82.750.000.000; Inglaterra Dls. 72.500.000.000; Francia 60.000.000.000; Rusia Dls. 60.000.000.000; Italia 22.400.000.000; España Dls. 14.700.000.000; Japón 12.000.000.000; Argentina Dls. 12.000.000.000; Colombia 5372.000.000 dólares.

Las cifras anteriores indican que somos en riqueza $\frac{1}{2}$ del Japón; $\frac{1}{2}$ de la Argentina; un tercio de España; $\frac{1}{4}$ de Italia; 12 veces inferiores a Francia y Rusia y muchas veces por debajo de los Estados Unidos, Alemania e Inglaterra en la pre-guerra.

Un esfuerzo parecido al que venimos haciendo históricamente y a pesar de nuestra población reducida, nos situaría, en riqueza, en condiciones iguales a la de pueblos muy antiguos y de visible desarrollo económico.

Las cifras de la marcha de nuestra riqueza en la historia, son evidente signo de la superación en que hemos venido empeñados, con éxito. En 1492, época del descubrimiento, valía la riqueza colombiana \$ 50.000.000. En 1810, época de la independencia \$ 200.000.000, muy reducida todavía por múltiples razones de orden histórico, especialmente la política económica de la Corona, durante la colonia. Roto este remanso histórico, la vemos elevarse en sólo 90 años de vida independiente y para el año de 1900 a \$ 1000.000.000. Su progreso no guarda de allí en adelante relación alguna con el tiempo y la vemos elevarse para 1930 a la suma muy apreciable, de \$ 5000.000.000 y en 1947 casi se duplica, en relación con la última fecha \$ 9414.500.000.

Cuando Colombia realice la colonización total de los dos tercios de su territorio, hoy baldíos, el valor de su riqueza se elevará al precio promedio de hoy, calculado por lo bajo, para no caer en optimismos extremos, a \$ 30.000.000.000.

Dividida la cifra de la riqueza por la población colombiana, corresponden \$ 940 a cada uno. El rendimiento anual de esta riqueza es de \$ 1200.000.000, que equivalen a un 12,8 bruto, 6,4 líquido, muy reducido en comparación con otros países, consecuencia en Colombia, como en América Latina, de una técnica económica rudimentaria.

Produce la agricultura \$ 500.000.000 (café el 60% de esta cifra); la ganadería \$ 200.000.

000; las construcciones \$ 100.000.000; minería \$ 100.000.000; Transportes \$ 70.000.000; la industria en 1945 \$ 210.000.000; bancos \$ 14.000.000 y seguros \$ 6.000.000.

Rinde pues el suelo dedicado a agricultura y ganadería, un 4% líquido; ganadería, sin contar el suelo 10%; Minería el 3%; Construcciones el 10%; Transportes el 4%; industria el 35%; bancos el 7% y seguros el 60% al año.

Muchas conclusiones se pueden sacar de estas cifras. Es la ganadería en Colombia, magnífica industria individualmente, por lo remuneratoria, socialmente no, porque su producido se reduce, cuando se toma en cuenta el área que ocupa.

La minería es poco remuneratoria, máxime si se considera el precio onza troy de oro a Dls. 35.00 congelados desde 1935, frente al índice ascendente de los costos de los jornales, la devaluación monetaria, que ha elevado los costos de los implementos para la producción y otros factores.

El transporte rinde muy poco, lo que se explica por la función social que cumple, la mayoría de ellos controlados o intervenidos especialmente por el Estado, que no interesa ganancias, sino servicios.

La industria aparece rindiendo mucho, pero hay que tener muy en cuenta sus riesgos, su lucha histórica por los mercados y educación de los consumidores, su contribución al fisco nacional y la circunstancia de estar hoy especialmente protegida contra la competencia externa.

La agricultura rinde sumas modestas, explicable por los anticuados procedimientos para producir y también como consecuencia de un error, que es de América Latina, la tendencia mayoritaria de la legislación urbana de estos pueblos, que al favorecer especialmente a las ciudades, las hace crecer a expensas precisamente del campo, aprovechándose de los esfuerzos y recursos que crean los agricultores de estos pueblos, desequilibrio legislativo, que empieza a tener consecuencias muy serias para la economía americana, como el éxodo del campo a la ciudad, —entre las principales—.

Un análisis profundo, comparativo y universal de todas estas cifras, me hace concluir optimista en relación con el futuro económico de Colombia.

Medellín, Agosto de 1949.

J. EMILIO LOPEZ

MATERIAS PRIMAS

(Crónica Ligera)
Por Angel ZAPATA C.
Ingo. Químico

Sir Arthur Eddington ha dicho que "la Astronomía parece ser el tema que suministra el campo más apropiado para una teoría de los errores" (Probability—1937). Los astrónomos, por consiguiente, pueden equivocarse y esto es muy humano. Personas que manejan magnitudes como el peso del sistema solar, años luz, temperaturas en el núcleo del sol etc., pueden fallar alguna vez; y una ligereza en astronomía, puede ser un millón de toneladas en el peso de algún sistema o, dos millones de kilómetros en alguna distancia o, 1000° C en alguna temperatura y los cálculos, por estos pelillos, no se consideran equivocados. El juicio falso se nota cuando el astrónomo descende de sus galaxias, toma asiento entre los mortales y principia a medir las cosas con el mismo juicio que usó en los siderales. Porque aquí estamos pendientes de kilogramos y metros y pocos grados centígrados; nos asustan conceptos como los emitidos por el doctor Belisario Ruiz Wilches, meritorio director del Observatorio Astronómico Nacional y creador del Instituto Geográfico, quien declaró para El Tiempo (julio 31/49), "yo conozco, palmo a palmo, el territorio de la República; lo he recorrido con criterio de observación y de estudio, y tengo el convencimiento de que somos un perfecto catálogo de mercader: aquí hay muestras de todo, pero no tenemos riquezas grandes de ninguna naturaleza".

Esta lógica no es convincente. Si fuera a darse crédito a tales juicios los ingenieros que laboran por la Siderúrgica de Paz de Río, a estas horas habían quemado sus proyectos. No obstante los conceptos del señor Astrónomo Ruiz, los yacimientos minerales de Paz de Río sí son una riqueza para nosotros y el tiempo nos dirá cuánto significa esa empresa Siderúrgica para la economía colombiana. Muestras también son según cuentas, las Salinas de Zipaquirá, los yacimientos carboníferos de Boyacá, Antioquia, Valle y Cundinamarca; apenas para unos ensayos de laboratorio los Hidrocarburos de la Concesión de

Mares, el oro y la plata de Antioquia, Nariño y Chocó. Tal vez no se llenará una retorta con la caliza y el yeso que alimentan las fábricas de cemento del país y con todo esto, "no tenemos riquezas grandes de ninguna naturaleza"! Las frases hechas nos están perjudicando.

Yo llamo rico a un país que tiene hierro, hulla, petróleo, sales en abundancia y sobre esto tierras fértiles, hileas explotables y aguas más suficientes. Que vivamos la paradoja de la riqueza sin centavo, es otra cosa.

Que nuestro gobierno prefiera sostener un tren burocrático a estudiar los métodos de explotación de las riquezas, es madera de otra fibra. Que a las empresas particulares les importe una arveja la ciencia y la investigación, allá ellas. Los pobrecitos de nosotros seguiremos creyendo en las posibilidades de esta tierra, la colaboración del capital, la técnica y la ciencia en el desarrollo de la riqueza de un país, llévalo a niveles insospechados. Valga citar el caso de Alemania en el lapso entre las dos guerras mundiales: jamás un pueblo se abrió camino en la búsqueda de materias primas, hasta llegar a ese plano industrial, técnico y científico que fué la Alemania del 38.

Más sensato, más técnico, y menos empachado de pesimismo, el Dr. Enrique Pérez Arbeláez no cesa de recorrer el país señalando en todas las direcciones fuentes de riqueza, posibilidades de explotación y filones no contabilizados que curarán algún día nuestra miseria. Y como de posibilidades íbamos a hablar, califíquenos de venial el pecadillo de discernir cometido antes.

Sobre la riqueza forestal del país se ha escrito en todos los estilos y tonos, la realidad: destrucción y desaprovechamiento, siguen triunfantes. No me abstengo de copiar aquí el método de explotación forestal antieconómico, descrito por el autor de —Hileca Magdalena— libro de singular valor científico por el panorama que abre a la nación, por las posibilidades que sugiere y propone y cuya

lectura será provechosísima para los Ingenieros Químicos. No hay que enfascarse en las lecciones aprendidas en los textos estadinenses o europeos, hay que mirar al suelo patrio y siquiera seguir el sendero abierto por quienes como Enrique Pérez Arbeláez, saludan el suelo nativo cada mañana con optimismo y valentía.

Cuatro o seis aserradores van al monte. Eligen la madera que necesitan reconociéndola por su altura y su cañón recto, lo golpean para ver si está hueco.

Ordinariamente el corte se hace con hacha que abre boquete de 30 a 50 centímetros y que se practica a 60 u 80 centímetros del suelo. A veces más alto para evitar el corte de bastiones o aletas. Cae el árbol obrando en el bosque un verdadero cataclismo. A veces hay que derribar ocho o diez árboles o palmas para que el tronco se acueste. Le cortan las ramas. Entonces se le quita con la sierra la primera "tapa" para dejar una superficie plana. Luego lo tallan en cuadrado, y lo cortan en trozos de 3 o 4 metros.

Los aserradores elevan el bloque sobre una troja o andamio de palos para poder manejar el Serrote. Con una cuerda mojada en anilina o en jugo de "jagua" Genipa Sp. templándola y haciendo vibrar sobre las mencionadas caras planas, marca rectas paralelas en ella que les sirven de guía para el serrote.

Así sacan tablas, estantillos, vigas o travesaños o alfajías. La tabla de 2" x 12" x 4 metros vale hoy de 2 a 3 pesos. La alfajías de 3" x 4" x 4 metros vale 80 centavos (1947). El estantillo de 4" x 4" x 4 metros vale 4-5 pesos.

Algo aliviadas del peso, por areamiento, las sacan arrastradas de una punta, sobre burros, bueyes o mulas.

Tal procedimiento tiene los siguientes males:

1º)—Inutilidad de toda la madera de ramas, de las cuales sólo una parte cortan para leña.

2º)—Pérdida de parte del cañón, o porque las aletas son altas y no quieren cortarlas o porque el corte con hacha se abre demasiado.

3º)—Desperdicio total de la cepa o raíz, madera a veces finísima del más rico veteado.

4º)—Mala distribución de los cortes quedando algunos planos superficiales perfectamente perpendiculares a la veta de los anillos de verano e invierno, lo que debilita las tablas.

5º)—De la misma mala distribución salen tablas demasiado anchas unas, a las que hay que "botarles" un listón, otras angostas de menos valor.

6º)—Desperdicio total de aserrín, que es material utilizable.

7º)—Desgaste de las tablas y vigas en el ángulo de arrastre.

8º)—A estos daños de la explotación se añade la ninguna discriminación en el uso de las maderas por lo cual maderas finas se han aplicado a los usos más ordinarios.

9º)—Además los aserradores del Magdalena y los carpinteros nuestros, desconocen el valor de los nudos y "Loupes".

10º)—Última consecuencia de nuestra primitiva explotación forestal, es que los aserradores ignoran cómo, de la posición de los cortes, dependen las curvaturas y torceduras de la madera y que ésta, al secarse se contraiga en unas direcciones más que en otras, en relación con la incidencia de los dichos cortes sobre los anillos concéntricos de verano e invierno.

No sería mucho suponer que en Colombia se ha perdido el 75% del valor de los bosques que desaparecieron. Un 50% en quemas y el otro 25% en explotación maderera mal dirigida. Tanto así hemos maltratado la riqueza natural de la Nación.

Entre tanto los datos que da el anuario de Comercio Exterior en su última edición que es de 1946, son estos:

Colombia importó en 1946, en maderas:

a) Aserrada y acepillada, en vigas, tablas, latas, listones para pisos..	339.654
b) Virutas y raspaduras de madera..	1.736
c) En bruto, vigas y tablas sin acepillar	32.960
d) Tablillas o palillos para fósforos..	55.594
e) Maderas en láminas para enchapados	16.567
f) Láminas de madera con o sin lámina de aluminio en el anverso..	109.929
g) Pulpa de madera para fabricar rayón-V	410.909

Colombia exportó en 1945, maderas:

a) En bruto sin acepillar.....	96.442
b) Semitrabajadas, aserradas y acepilladas	119.583

Todas estas cifras son muy superiores a las de 1945 y sin embargo seguimos simulando a la aforestación, en escala verdaderamente irrisoria. La acción oficial podría sintetizarse como hablan los niños imaginativos: "juguemos a que aforestábamos"...

Hastr aquí habló el Dr. Enrique Pérez Arbeláez (Hileca Magdalena —Cap. VII—. Los Bosques — Págs. 109-110).

Son muchas las utilizaciones de la madera

en la industria. Aquella parte de la madera que no se usa en vigas, tablas, polines, estantillos etc., puede tener aplicación en la industria del prensado. Esta industria puede aplicar incluso la leña, listones y costeros, así como el serrín y las astillas que no tendrían más oficio que el fuego. La industria del prensado puede desarrollarse en pequeña escala como para utilizar el serrín y virutas resultantes de las ebanisterías y talleres. Hay varios métodos para el prensado de madera. Uno, es someter la madera a cocción química en calderas, obteniéndose una pasta fibrosa, que con un aglutinante, se prensa para hacer placas de grande utilidad en construcciones de edificios. Estas placas tienen un alto poder absorbente de vibraciones y en las fábricas que poseen máquinas de alta vibración serían utilísimas. Las placas pueden hacerse inmunes a los agentes atmosféricos, como cuando se usa alquitrán como medio aglutinante.

Recientemente he visto por ahí, un prensado de madera que usa como aglutinante cemento portland en suspensión diluida. Este prensado tiene un peso considerable, pero alta resistencia física y a agentes atmosféricos. Podría fabricarse aquí fácilmente. La base de madera usada es virutas sin tratamiento químico de ninguna clase.

Una aplicación del serrín y las virutas, es la fabricación de prensados imitación mármol. Para ésto, se cuece la madera con leche descremada y se somete a presión y temperatura altas. Se le adiciona luego colorantes y se prensa, obteniéndose placas brillantes, veteadas, tipo mármol.

La madera inútil en construcciones o los desperdicios de los aserraderos, tienen aplicación hoy en la producción de piensos albuminosos por vía biológica. Como es sabido, la celulosa, principalmente de la madera, puede transformarse en azúcares por la acción de un ácido mineral. Estos azúcares pueden transformarse en alcohol por fermentación; pero si prefiere, el uso de levaduras adecuadas en medio nitrogenado y fosfatado, lleva la acción biológica hasta un producto albuminado, que prensado y seco constituye un pienso de singular valor nutritivo para ganados, por su contenido en albúminas y su valor vitamínico.

"En la actualidad se practica la sacrificio de la madera en grandes instalaciones con arreglo a los procedimientos Scholler-Toinesch y Bergius-Rheinam. Según el primero,

se sacrifica la madera con su humedad natural mediante la acción de ácido sulfúrico diluido a presión hasta de cuatro atmósferas, aumentando gradualmente la temperatura hasta 190° C. La pequeña proporción de ácido que contiene la disolución de azúcar se neutraliza, una vez terminada la disgregación, con creta y cal. En el segundo procedimiento se parte de madera previamente disecada y la sacrificación se efectúa a presión y temperaturas normales por la acción del ácido Clorhídrico concentrado, separando el exceso de ácido por evaporación al vacío. La diferencia especial entre los dos métodos consiste en que el azúcar de Bergius se obtiene en una forma similar químicamente al almidón que no fermenta, mientras que el resultante en proceso de Scholler es glucosa, que fermenta con facilidad. El primero, exceptuando una pequeña parte que se emplea como cebo sin otra preparación, debe transformarse en forma fermentesible para su ulterior conversión en alcohol y pienso de levadura; el segundo en cambio no necesita tratamiento posterior alguno. Además el procedimiento Scholler tiene la ventaja de que puede utilizarse la madera en cualquier forma que se presente, aunque sea serrín o virutas, y cualquiera que sea su contenido en agua, sin perjudicar la calidad del producto obtenido "(Dr. Claus Ungewitter —Aprovechamiento de Desperdicios"—1938). La industria de la celulosa y el papel sigue siendo un sueño para nosotros. Existen en el país dos fábricas de rayón Viscosa, cuyo consumo de celulosa prensada aumenta más, día a día. Ignoramos si en el país se haya hecho algún estudio serio sobre la Industria de la celulosa; tiempo es de que las empresas particulares interesadas en este producto, se muevan a patrocinar investigaciones sobre las maderas que podrían utilizarse en una futura fábrica de celulosa. El Autor de "Plantas útiles de Colombia", sugiere el Cecropia Spp. o Yarumo, comúnmente para utilizar su madera en la fabricación de celulosa. No sabemos si tal Autor conoce el análisis químico de la fibra de ese árbol y sus condiciones de permeabilidad a los reactivos químicos, contenido de celulosa, de resinas o sustancias que impedirían o dificultarían su empleo. Pero sí valdría la pena que las empresas particulares patrocinaran estos trabajos, fuera en sus propios laboratorios, o en las Escuelas de Química del País.

Medellín, agosto de 1949.

ANGEL ZAPATA

Problema de Termodinámica

Luis Flórez Mera,
Ingeniero Químico.

Para aumentar la eficiencia de una turbina se apela al Sangrado o Ciclo Regenerativo, por medio del cual la eficiencia del ciclo se aproxima a la eficiencia del Ciclo Carnot; para los mismos límites de temperatura.

PROBLEMA

Una Turbina opera en ciclo de vapor regenerativo, recibe vapor seco saturado a presión de 700 psi abs. Vapor es sacado de la turbina por tres partes; B, C y D donde las presiones son: 250; 80 y 15 psi abs., respectivamente. La presión en el exhaustador es de 2 psi abs. - Calcule:

- El peso de vapor sangrado a cada calentador; por libra de vapor que entra a la turbina.
- La eficiencia del Ciclo.
- La eficiencia de los ciclos Carnot y Rankin equivalentes.

Nota: Los cálculos se harán teniendo en cuenta el trabajo de las bombas.

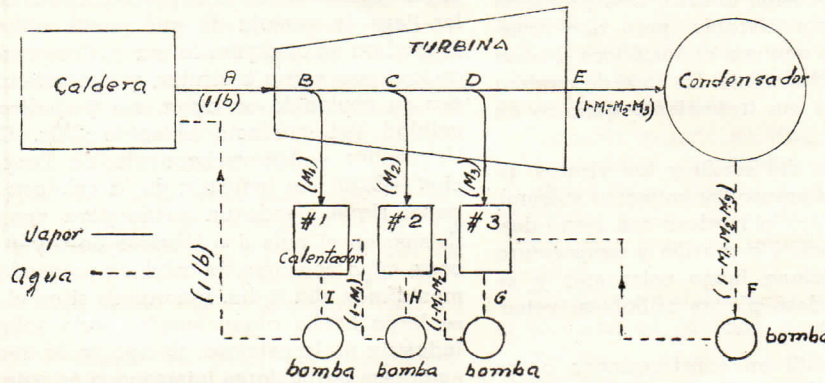


Diagrama del Ciclo Regenerativo.

R. Flórez M

H. del vapor sat. seco.		Valores de las tablas de vapor.	
Del diag. Mollier.	Valor calculado	H. liq. sat. seco	Vol. esp.
h _A	1200.1 Btu/lb		
h _B	1117.0 "	h _{fB} 376.00	v _{gB} 0.01865 pie/lb.
h _C	1035.0 "	h _{fC} 282.02	v _{gC} 0.01757 "
h _D	932.0 "	h _{fD} 181.11	v _{gD} 0.01672 "
h _E	829.0 "	h _{fE} 93.91	v _{gE} 0.01622 "

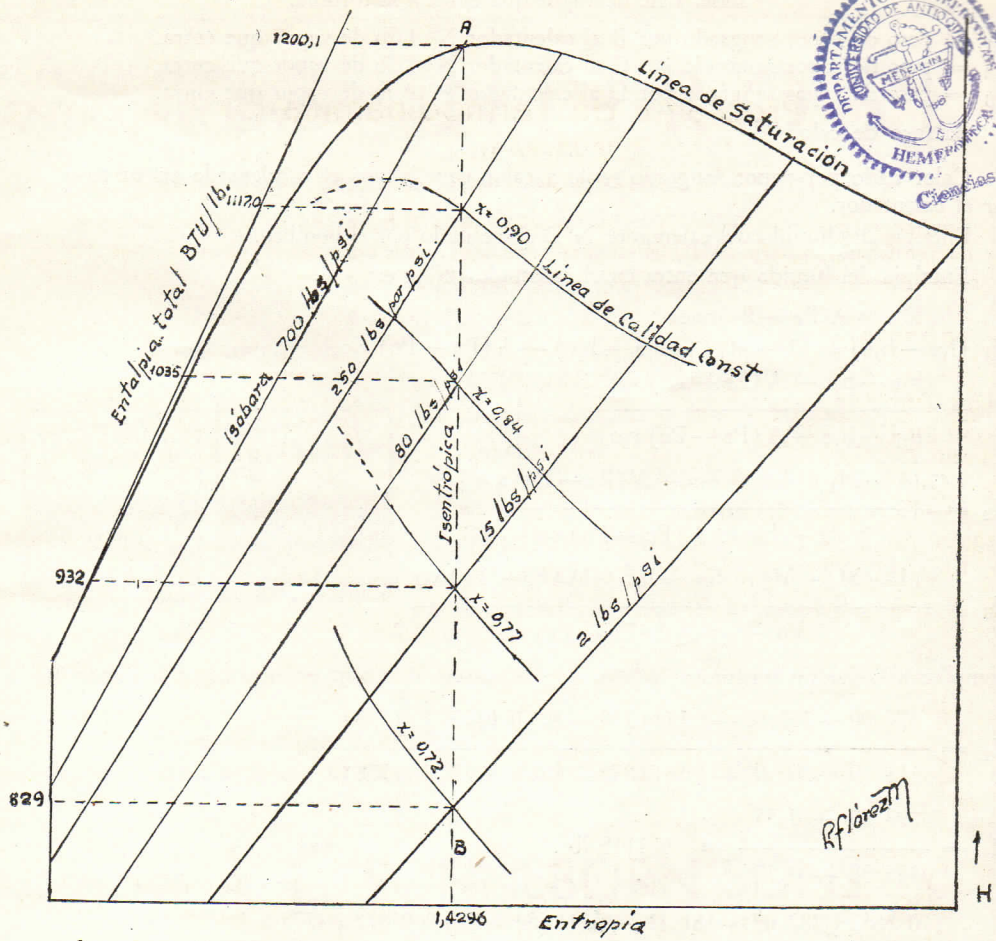


Diagrama de Mollier Línea AB trayectoria del vapor en un ciclo.

- PA = 700 psi abs.
- PB = 250 " "
- PC = 80 " "
- PD = 15 " "
- PE = 2 " "

Si no se dispone de un Diagrama de Mollier para encontrar la Entalpia del vapor saturado seco, los valores se calculan de la siguiente manera:

de las tablas de vapor a 700 psi abs:
 $S_A = 1.4296$ línea de saturación
 $h_A = 1201.2$ directamente.

a medida que la presión disminuye el proceso se vá entrando en la región de dos fases conservándose S constante (Isentrópico).

Calculamos h a 250 psi.:

$S_{g250} = 1.5263$ vap. sat.	$h_{250} = 376.00$ liq. sat.
$S_{f250} = 0.5675$ liq. sat.	$h_{fg} = 825.1$ vap. sat.
X = calidad del vapor.	$h_B = h_{fB} + Xh_{fgB}$
$1.4296 = 0.5675 + 0.9588X$	$h_B = 376.00 + 0.8991 \times 825.1$
X = 0.8991	$h_B = 1117.9$

y así se calcula para los demás valores.

Base. 1 lb. de vapor que entra a la turbina.

M_1 = peso de vapor sangrado por B al calentador N° 1/lb de vapor que entra.

M_2 = peso de vapor sangrado por C al calentador N° 2/lb de vapor que entra.

M_3 = peso de vapor sangrado por D al calentador N° 3/lb de vapor que entra.

Balance de calor:

Calor dado por vapor sangrado igual a calor ganado por el condensado en su paso por el calentador.

Entalpia del líquido del calentador N° 2 aumentado por el bombeo.

Entalpia del líquido que entra en el calentador N° 1 es:

$$M_1 (h_B - h_{fB}) = (1 - M_1) [(h_{fB} - h_{fC}) - A (P_B - P_C) v_{fC}] \dots$$

$$M_1 = \frac{h_{fB} - h_{fC} - A (P_B - P_C) v_{fC}}{h_{fB} - h_{fC} - A (P_B - P_C) v_{fC}}$$

$$M_2 = \frac{(1 - M_1) [h_{fC} - h_{fD} - A (P_C - P_D) v_{fD}]}{h_C - h_{fD} - A (P_C - P_D) v_{fD}}$$

$$M_3 = \frac{(1 - M_1 - M_2) [h_{fD} - h_{fE} - A (P_D - P_E) v_{fE}]}{h_D - h_{fE} - A (P_D - P_E) v_{fE}}$$

reemplazando valores tenemos:

$$M_1 = \frac{376.00 - 282.02 - [144 (250 - 80) 0.01757] / (778)}{1117.9 - 282.02 - [144 (250 - 80) 0.01757] / (778)}$$

$$M_1 = \frac{93.98 - 0.55}{835.88 - 0.55} = 0.1118 \text{ lbs.} \quad (a)$$

$$M_2 = \frac{0.8882 \{ 282.02 - 181.11 - [144 (80 - 15) 0.01672] / 778 \}}{1035.62 - 181.11 - [144 (80 - 15) 0.01672] / 778}$$

$$M_2 = \frac{0.8882 (100.91 - 0.20)}{854.51 - 0.20} = 0.1047 \text{ lbs.} \quad (a)$$

$$M_3 = \frac{0.7835 \{ 181.11 - 93.91 - [144 (15 - 2) 0.01622] / (778) \}}{932.16 - 93.91 - [144 (15 - 2) 0.01622] / (778)}$$

$$M_3 = \frac{0.7835 (87.20 - 0.04)}{838.25 - 0.04} = 0.0815 \text{ lbs.} \quad (a)$$

$$\begin{aligned} 1 - M_1 &= 0.8882 \\ 1 - M_1 - M_2 &= 0.7835 \\ 1 - M_1 - M_2 - M_3 &= 0.7020 \end{aligned}$$

Lbs. de vapor de agua que entran a la caldera = $M_1 + M_2 + M_3$

$$M_1 + M_2 + M_3 = 0.2980 \text{ lbs.}$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{(AW - W') 100}{Q_1}$$

AW = calor equivalente del trabajo total efectuado
 W' = calor equivalente al trabajo de las bombas.
 Q_1 = calor suministrado por lb., a la caldera.

$$\begin{aligned}
 AW &= h_A - h_B + (1 - M_1) (h_B - h_C + (1 - M_1 - M_2) (h_C - h_D) + \\
 &\quad (1 - M_1 - M_2 - M_3) (h_D - h_E)). \\
 &= 1201.2 - 1117.9 + 0.8882 (1117.9 - 1035.62) + 0.7835 (1035.62 - \\
 &\quad 932.16) + 0.702 (932.16 - 828.44). \\
 &= 83.3 + 82.28 \times 0.8882 + 0.7835 \times 103.46 + 0.702 \times 103.72. \\
 AW &= 83.3 + 73.08 + 81.06 + 72.81 = 310.25 \text{ Btu/lb.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W' &= A (P_A - P_B) v_{fB} + A (P_B - P_C) (1 - M_1) v_{fC} + A (P_C - P_D) (1 - \\
 &\quad M_1 - M_2) v_{fD} + A (P_D - P_E) (1 - M_1 - M_2 - M_3) v_{fE} \\
 &= (144/778) [(700 - 250) (0.01865) + 0.8882 (250 - 80) (0.01757) + \\
 &\quad (0.7835) (80 - 15) (0.01672) + (0.702) (15 - 2) (0.01672)]. \\
 W' &= (144/778) (8.39 + 2.65 + 0.85 + 0.15) = 2.23 \text{ Btu/lb.}
 \end{aligned}$$

$$Q_1 = h_A - h_{fB} = 1201.2 - 376 = 825.2 \text{ Btu/lb}$$

$$\text{Eficiencia} = \frac{(310.25 - 2.23) (100)}{825.2} = 37.33 \% \quad (b)$$

Eficiencia del Ciclo Rankin equivalente:

$$\text{Eficiencia} = \frac{(h_A - h_E) 100}{Q_1} = \frac{(h_A - h_E) 100}{h_A - h_{fE}}$$

el agua sale como vapor saturado seco con h_{fE} en lugar de h_{fB}

$$\text{Efic.} = \frac{(1201.2 - 828.44) 100}{1201.2 - 93.91} = \frac{37276}{1107.29} = 33.67 \% \quad (c)$$

Eficiencia del Ciclo Carnot equivalente:

$$\text{Efic.} = \frac{(T_A - T_E) 100}{T_A} \quad \begin{array}{l} 700 \text{ psi} \dots \dots 503^\circ\text{F} = T_A \\ 2 \text{ psi} \dots \dots 120^\circ\text{F} = T_E \end{array}$$

$$\text{Efic.} = \frac{(503 - 120) 100}{503 + 460} = \frac{38300}{963} = 39.77 \% \quad (c)$$

Cuando la expansión del vapor y el bombeo del líquido condensado, ocurren reversiblemente; se sigue el Ciclo Rankin. Este Ciclo difiere del Ciclo Carnot en que cada estado es efectuado en diferentes aparatos, y particularmente en la condensación, que es completada a baja temperatura y presión en el condensador en lugar de la compresión Isentrópica. El condensado es bombeado a la caldera para mezclarlo con el líquido caliente.

Referencias:

Chemical Engineering Thermodynamic. Barnett F. Dodge.

Chemical Process Principles. Olaf A. Hougen y Kenneth M. Watson.

LA MACARENA

Por ENRIQUE PEREZ ARBELAEZ

Villavicencio es un título sugestivo sobre la página blanca de los llanos. Cuando Colombia se persuada de que su presión demográfica hacia las costas marinas, ha saturado ya la capacidad del Norte y del Oeste; cuando ese Norte y ese Oeste montañosos vayan perdiendo su fertilidad en la fuga incontenible e irreparable del humus fecundo hacia el mar; entonces emprenderá la marcha hacia el Orinoco y hacia las regiones del Sur, y, en una América más unida, buscará las vías del Oriente y del Amazonas. Será la hora de los llanos, si es que las generaciones presentes han protegido ciertos elementos esenciales a la riqueza futura. Cuando Eduardo Arbeláez dijo que la Naviera Colombiana llevaría sus buques del Magdalena al Meta no hizo sino marcar una ruta dolorosa pero inevitable. La ruta que a los hombres de trabajo impondrá el pueblo mal instruido y los políticos inconscientes.

Por las mañanas, cuando la luz de alborada hace que el horizonte de Villavicencio por el Este aparezca como una línea de mar ilimitado, se ve más nítida, levantada sobre esa recta de los llanos, la silueta de Quenane. Más al Sur y al Occidente se alza La Macarena. Esta es la cordillera que no figuraba en los mapas de Colombia, levantados por la Oficina de Longitudes y que ha sido preciso introducir en la carta más reciente al 1:1 000 000 de "Hispanie América", elaborada por la National Geographic Society.

Me ocurre que si en territorio colombiano, todavía en nuestros días, estamos descubriendo cordilleras, mucho menos podemos decir que tengamos conocidas otras realidades patrias, menos perceptibles: plantas, animales, hombres y hasta hechos claves de nuestra historia.

Esa cordillera recién nacida a nuestra geografía y a nuestras preocupaciones científicas, es tal vez el fenómeno más interesante de nuestra orografía. Lo es más que el nudo an-

dino, más que la Sierra Nevada, más que los Nevados Centrales, y que la Cordillera de Baudó. Acabo de volar sobre La Macarena.

Vive en Villavicencio un piloto alemán, Francisco Series, que fue atrapado por el embrujo del llano. Atrapado como Julián de Zulueta, investigador de malaria, cuyos dos polos magnéticos son Oxford y Villavo. Cogido como otro alemán, Curt Unge, que se volvió indio en la Amazonia brasilera, y hasta cambió su apellido por el de Nimuendajú.

Series, para no salir de los llanos y para que todos ellos cupieran en su éxtasis, trajo un avioncito cuyo interior es como de un automóvil, y estableció el servicio de taxi aéreo. Es un rubio hermosote, sencillo y festivo, que al reírse pone a bailar sus dos filas de dientes como si fueran unas "Show girls".

En San José del Guaviare me decía un vecino: Si se muriera el Capitán Series, el llano se volvería triste como un destierro. El es que nos trae todo lo que le pedimos.

Por su parte Series me decía: Al primer tiro que suene en Europa yo brinco al Guaviare donde nadie se acuerde de uno.

Series en su avioncito es como cualquier chulo y fue con él con quien aprovechando un viaje al servicio del Laboratorio Franco, rasando bosques y montes, siguiendo curvas de ríos, conocí La Macarena.

La Macarena está ceñida por el Norte y Noroeste por el río Güejar. Al Oeste por el Duda. Uno de los dos ríos Duda que conozco en Colombia donde nuestra geografía tiene tantas dudas.

Duda desemboca en Guayabero, Güejar en Ariari y estos dos son los principales formadores del Guaviare, el cual tras largo camino irá al Orinoco en Amanabén.

Los caracteres geognósticos de La Macarena son sumamente extraños:

Por el Norte, la llanura se levanta sin cambio en su vegetación de pradera ni en su estructura como una corteza de fruta que se raja

para quebrarse en una falla perpendicular que cae al Güejar. Al otro lado de éste, como una extrusión inexplicable, surge La Macarena con montañas abruptas, en grietas titánicas, en laderas de vertientes perpendiculares, en cascadas cubiertas de altos bosques impenetrables.

"Me encanta visitar, volando, La Macarena, me dice Series; pero más gusto siento cuando salgo".

Yo le pregunto: "¿Y qué haría uno si saliera vivo de un aterrizaje forzado en La Macarena?"

"Rezar", me responde el alemán.

Nunca había cruzado yo una masa tan imponente de montañas. Dan angustia y miedo.

Al salir de sobre La Macarena tomamos el Ariari y Series me pregunta si quiero volar bajo para apreciar la vegetación. Volamos casi sobre las copas de los árboles, viramos sobre las curvas del río, puedo reconocer muchos géneros de árboles y bejucos, ver los peces en las aguas cristalinas, apreciar las aves.

Aquello es una serie de enigmas para la ciencia colombiana, que, falta de todo apoyo, quién sabe cuándo podrá catalogar tantas realidades interesantes.

El Ariari ha recibido en el último año una continua corriente de inmigrantes venidos del Tolima en grupos de ochenta, de ciento. Los atraen las tierras fertilísimas y libres de autoridades y controles. Pero allí los aguarda la fiebre amarilla selvática, de la cual se levantan, con frecuencia, epidemias que en oleadas van a morir a distancia llegando hasta Santa Marta.

La Macarena no tiene sino unos dos o tres colonos. Pero los exploradores americanos y colombianos que allá se han metido hablan maravillas de la flora y de la fauna.

Según ellos, aquello es un paraíso. Los zainos, los cafuches, las pavas, los borugos, los chigüiros y venados acuden al campamento a comer los desperdicios no bien los arrojan o simplemente a mirar esos bichos raros de dos patas que se les presentan allí sin ser antes conocidos.

El Ariari y el Guaviare abunda tanto en vida silvestre que en estos días están sacando para venderlas en Suiza, quince mil pieles de chigüiro.

Un policía dice a dos indios: Vayan "mijos" y me traen unos pescados aquí para los señores, pero que sean curbinatas bien bonitas. Los muchachos cogen un anzuelo y al rato se presentan con siete pescados enormes, pla-

teados. Los primero que se hace es sacarles la piedra que tienen en la cabeza para usarlas como diurético.

Dicen que los Padres Jesuitas fugitivos en la extinción de Carlos III, escondieron en La Macarena un tesoro fabuloso. Que se ha visto un gran venado de plata que señala la entrada de una cueva inaccesible donde están guardados. Que de allí se sacaron los diamantes de la riquísima custodia de San Ignacio.

Pero el tesoro es la misma Macarena, reserva natural de la Nación, que podría convertirse en una de las maravillas de América.

La Macarena parece una formación Roraima.

En el ángulo donde se tocan la Guayana Inglesa, Venezuela y Brasil se levantan unas montañas maravillosas, de mesa, con laderas abismales, cascadas altísimas y riquísimas en rocas ígneas y en metales preciosos. Su cúspide más alta es el Roraima sobre el cual tanto se ha escrito, pivote de las Guayanas.

En cierta ocasión hablando del Roraima con el General López Contreras, Presidente de Venezuela, él sacó de un cajón de su escritorio, donde guardaba el revólver, "por si acaso", un talego y me dijo: Dígame, doctor, sin abrirlo, qué es esto.

Lo pulsé y le dije: "Es oro".

Me refirió la historia de unos aviadores que hicieron un aterrizaje forzado en una meseta del Roraima y que recogieron, a flor de tierra, oro a manotadas. En su fuga angustiada sólo lograron sacar ese talego y perdieron la pista para regresar allá.

El Roraima fue remotos períodos geológicos un levantamiento previo y acusado por la presión del escudo brasilero contra los pliegues antillanos y andinos.

Igual parece ser la formación de La Macarena. La base riquísima que brotó afuera de las entrañas del continente americano. La postrera ola de marejada geológica contra el acantilado andino. Tal vez una isla, la más occidental, de la Atlántida.

Es necesario que Colombia empuñe el timón de los acontecimientos futuros en los llanos; que al par que se contiene la destrucción de los recursos naturales y fuentes de riqueza en la porción andina del territorio, se mire por que los llanos y La Macarena sean administrados sabiamente a la luz de principios científicos y de las técnicas más modernas.

En una reunión internacional, cuando se trataba de la labor del Instituto Amazónico, cierto delegado propuso que se omitiera el estudio

pedológico, ya que la Pedología era una ciencia tan nueva que tal nombre no figuraba en el Diccionario de la Academia.

Tal actitud era absurda por los cuatro costados, y digna sólo de un abogado, sin nociones agrícolas. Absurdo que la Pedología, estudio de los suelos, sea naciente en su contenido. Absurdo que por moderna carezca de importancia. Absurdo que a una ciencia en progreso no se le pueda poner una nueva denominación. Absurdo que los lexicólogos sean norma en asuntos científicos naturales. Absurdo despreciar en la vejez lo que en nuestra juventud pasaba por menos importante.

En el llano se está cometiendo el error inicial de nuestra devaluación del suelo. Este consiste en el acaparamiento por un solo dueño de grandes extensiones de terreno, no para trabajarlos sino para retenerlos y no dejarlos coger de otros. Hay allí fincas de 25 y más kilómetros cuyos poseedores viven en Bogotá o en Villavicencio, los cuales forzosamente no miran por la conservación de pequeñas reservas ni forestales, ni pedológicas. Es natural que no les interesen y que si se interesaran no pudieran hacer nada.

Volando sobre el llano se ven los desmontes excesivos para pobres pastajes; la destrucción pródiga de maderas, el acaparamiento de las aguas, su ninguna protección ni encauzamiento.

En el llano se tiene la máxima de no coger tierras con aguas, sino aguas con tierras, y de invertir recursos, el que los tiene, en cercas y linderos.

La ocupación ganadera de las tierras vírgenes, que se preconiza, aun por hombres de excelsa mentalidad como don Salvador Camacho Roldán, es un error gravísimo. Deseca, sí, sana, sí; aprovecha con poco costo, sí. Pero malbarata y significa una reacción irreversible. Porque las tierras que se convierten en pastizales, no podrán regresar nunca a ser bosques. Perderán su contenido coloidal, esterilizarán su flora micológica, pisoteadas por los animales y deslavadas por las lluvias torrenciales del trópico jamás volverán a dar vegetación hileana.

La defensa del suelo para el futuro no es cuestión sólo de legislación y vigilancia. Las leyes no obran cuando se desconocen, ni la vigilancia sirve cuando es escasa y mal pagada. La periferia de nuestra cultura agrícola, nuestra vanguardia en las tierras vírgenes, están construídas por el colono, hoy sin instrucción, que con el hacha en la mano destruye

en un día lo que edificó la naturaleza en siglos, antes de que nadie lo vigile ni controle. La conservación se inicia en la propaganda y en la educación de adultos, por métodos específicos.

Por otra parte, los procedimientos que nuestro Gobierno ha arbitrado para financiar el Instituto Forestal, son lo más absurdo. Por unos pocos pesos, damos al colono plena libertad sobre extensiones enormes, por unas monedas lo autorizamos para destruir centenares de árboles, y esas monedas no alcanzarán para sembrar un árbol. Mucho menos si las gastamos en sostener burocracia ineficaz e ignorante.

Así estamos vendiendo el futuro, la primogenitura que encadena los siglos, por un plato de lentejas; entregando a imprevisores, los suelos, las maderas, las vías fluviales y la caza. Una reserva nacional de La Macarena tendrá esta eficacia: precisar qué se debe hacer para conservar las especies de los llanos; mantener los semilladores vegetales y el foco de dispersión para los animales. Sobre todo, si se establece allí una estación científica, crear la autoridad intelectual que sea oída por los futuros habitantes del llano, que al hablar lo haga con conocimiento del tema y con el prestigio necesarios.

Un episodio al margen. La revolución de abril estaba muy preparada en Puerto López. Se habían recogido gentes a todo lo largo del Meta y se disponía de numerosas bombas de dinamita.

El jefe de la pequeña guarnición de policía logró decomisar algunas y las dio a unos indios guajiros leales, con esta instrucción: "Van a querer soltar los presos. Al primero que se acerque ustedes le gritan alto, por tres veces, y, si avanza, le tiran una bomba y le prenden fuego a esta cárcel con todos los presos que hay dentro".

Un indio estaba de guardia, de noche, cuando vio acercarse un bulto, y le gritó:

"Alto por tres veces".

El bulto dijo:

"Soy fulano de tal Díaz".

"Pues si se llama Díaz, ¿por qué viene de noche?" preguntó el guajiro. Y le tiró la bomba que afortunadamente no estalló.

Los que estallaron fueron los presos, a quienes hizo falta llevarlos al río para que lavaran sus calzones. A las mujeres hubo que atajarlas río abajo en una isla.

El llano es así: llano. Por eso para mis lectores tengo sólo noticias sencillas sobre mi

reciente vuelo (octubre 1948). Villavicencio, Macarena, San José del Guaviare.

Otro día diré cual fue el objeto principal de este viaje y comentaré lo que vi en el admirable Laboratorio Roberto Franco de Villavicencio para paludismo y fiebre amarilla en los llanos.

Richard Spruce, un gran explorador inglés del Amazonas, después de ponderar las grandes dificultades que se presentan para obtener

un ejemplar botánico de cualquier palma hallada en medio de la selva, dice en carta a John Smith, Curador de los jardines de Kew:

"Sin embargo, a pesar de todas las dificultades, que me salen al camino, me parece que sería casi un pecado dejar tantas cosas lindas, sin dar noticia de ellas".

Ese es mi caso, con tanto mayor razón, cuanto que escribir no es una lucha sino un descanso.

REVALUACION PROFESIONAL

Bogotá, mayo 13 de 1949.

*Excelentísimo
Señor Presidente de la República
En su palacio*

Excelentísimo Señor:

La Sociedad Colombiana de Ingenieros, una de cuyas finalidades, conforme a sus estatutos, es procurar el desarrollo de la ingeniería y el de las mejoras materiales del país, conforme a planes científicos y mediante la colaboración de los ingenieros en la dirección y administración de las obras públicas y privadas, y propender por la defensa y mejoramiento de la profesión, ha estimado conveniente dirigirse a S. E. para ponerle en su conocimiento algunos tópicos relacionados con la profesión y el cumplimiento de disposiciones legales que atañen a su enseñanza y ejercicio, en la esperanza de que S. E., como distinguido exponente que es del gremio, ha de estudiarlas detenidamente y dictar las medidas del caso para corregir las irregularidades e ilegalidades que queremos hacerle llegar a su conocimiento.

Queremos ante todo que S. E. considere esta comunicación no como un brote de oposición o de crítica al gobierno que preside, sino antes bien como una sincera colaboración

Contribuyendo a nuestros propósitos de lucha profesional, y en atención a la cooperación que en esta oportunidad nos presta la Sociedad Colombiana de Ingenieros, queremos insertar a continuación la comunicación que hace algunos meses le dirigió al Señor Presidente de la República, la citada Sociedad. — L. D.

que queremos prestarle, ya que estamos seguros que uno de los afanes del actual Gobierno es el desarrollo de un intenso y efectivo plan de obras públicas, lo que no puede conseguirse con éxito sino mediante la colaboración de ingenieros capacitados y responsables.

Para mayor claridad de nuestra exposición, la dividiremos en tres partes, a saber:

- a).—Enseñanza de la ingeniería.
- b).—Reglamentación de la ingeniería.
- c).—Cumplimiento de disposiciones legales relacionadas con el ejercicio de la profesión de la ingeniería.

ENSEÑANZA DE LA INGENIERIA

Conforme al ordinal 13 del artículo 120 de la Constitución Nacional, corresponde al Presidente de la República, como suprema autoridad administrativa, reglamentar, dirigir e inspeccionar la instrucción pública nacional.

Esta inspección sobre la instrucción pública, que se adelanta por conducto del Ministerio de Educación Nacional no abarca en la actua-

lidad la enseñanza profesional, ya que no existe ni ha existido en dicho Ministerio una sección que se entienda con este ramo de la instrucción pública.

Disposiciones legales pertinentes establecen que el Gobierno Nacional no puede aceptar títulos profesionales expedidos por facultades o universidades, oficiales o particulares, que funcionen en el país, si sus programas no son por lo menos iguales a los que tiene establecidos la Universidad Nacional para otorgar los mismos títulos; y que en el caso de que dicha Universidad no tenga establecidos estudios para optar a determinado grado o especialización, los programas respectivos deben ser aprobados por el Consejo Académico de la Universidad Nacional.

Ahora bien, esta sabia disposición que tiene por objeto coordinar y armonizar los estudios profesionales en el país no se cumple: El Ministerio de Educación, ha aceptado siempre sin observaciones los títulos expedidos por las Facultades de Ingeniería de Pasto, Popayán y Medellín, sin haberse llenado nunca el requisito de verificar una detallada inspección de estas Facultades, estudiar sus pen-sumes, programas, laboratorios etc., para verificar que se cumplen en un todo los requisitos legales.

Puede citarse otro caso. El Colegio Municipal Jorge Eliécer Gaitán acaba de abrir la escuela de topografía, para cuya admisión no exige sino hasta cuarto año de bachillerato. La Universidad Nacional, por conducto de su Facultad de Ingeniería, exige para admisión a su escuela de Topografía, que los aspirantes sean bachilleres. La topografía es una profesión u oficio reglamentada, como rama de la ingeniería que es, por la ley 94 de 1937. Qué va a suceder cuando salgan los primeros topógrafos titulados del Colegio Jorge Eliécer Gaitán? Si el Ministerio no les acepta los diplomas ocasiona perjuicios a los estudiantes que de buena fe adelantaron allí sus estudios; si los acepta viola la ley que establece que las condiciones de tales estudios no deben ser inferiores a los de la Universidad Nacional. No sería mejor, para evitar estas situaciones contradictorias, que el Ministerio de antemano tomara cartas en el asunto?

La Sociedad, repetida e inútilmente se ha dirigido al Sr. Ministro de Educación solicitándole que proceda a efectuar la inspección de las Facultades de Ingeniería que funcionan en el país, de acuerdo con lo prescrito en la ley 56 de 1927 y el Decreto número 260 de

1936, a fin de vigilar la marcha de las Universidades Departamentales y privadas de que en tales disposiciones se habla, y de acuerdo con la Resolución de la Conferencia de Rectores y Decanos de Facultades de las Universidades Colombianas, aprobada por unanimidad el día 13 de febrero de 1941, según el acta número 2 de la mencionada Conferencia.

La Sociedad considera que es de capital importancia el cumplimiento de las disposiciones citadas en forma que permita al Gobierno conocer y estudiar las deficiencias que puedan tener estas Facultades con base indispensable para proceder a la enmienda de ellas, asegurando así la formación de profesionales competentes que sean una garantía para el progreso del país.

Esta Corporación espera confiadamente en que S. E., de acuerdo con el Sr. Ministro de Educación Nacional, inicie las gestiones correspondientes en la forma que estime más oportuna y se pone a las órdenes del Gobierno para prestar cualquiera colaboración que pueda ser considerada como conveniente para cumplir la finalidad anotada.

No sobra advertir de paso, Excelentísimo Señor, que la Universidad Nacional se ha preocupado también de este problema de la Inspección a las Universidades y Facultades de Enseñanza Profesional, no sólo en lo que atañe a la ingeniería sino a todas las profesiones, y que en repetidas ocasiones se ha dirigido al respecto al Ministerio de Educación Nacional, ofreciéndole la colaboración de su profesorado.

REGLAMENTACION DE LA INGENIERIA

La Ley 94 de 1937 "por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de ingeniería", establece que los cargos públicos relacionados con la profesión deben encomendarse a ingenieros que tengan la correspondiente matrícula, de acuerdo con lo preceptuado por la misma ley.

Como la ley estableció la matrícula no solamente para los profesionales titulados sino también para aquellas personas que con anterioridad a seis años a la expedición de la misma ley hubieren ejercido de manera honorable y competente la profesión en alguna de sus ramas, y teniendo en cuenta la gran variedad de ramas que encierra la ingeniería, el Consejo Profesional estableció diferentes denominaciones a las matrículas, no solamente para los profesionales titulados según la le-

yenda del respectivo diploma, sino también para los no titulados de acuerdo con la rama en que hubieren trabajado, según los certificados y documentos presentados para obtener la matrícula.

Es decir, que la matrícula no da derecho a ejercer la profesión en todas sus ramas, sino únicamente, y esto de acuerdo con interpretación dada por el mismo Consejo de Estado, aquella rama a que se refiere la denominación de la correspondiente matrícula, como lo expresa en forma categórica el citado artículo 1º de la Ley 94 de 1937.

Se hace, pues, necesario que el Gobierno en uso de su facultad constitucional de reglamentar las leyes, determine las matrículas mínimas que debe tenerse para desempeñar determinados cargos de la administración pública.

Puede decirse que tal reglamentación no sería una novedad. En efecto, el Gobierno en desarrollo de la Ley 165 de 1938 "por la cual se crea la Carrera Administrativa" dictó una serie de decretos estableciendo las condiciones mínimas que deben cumplirse para poder ser admitido en la Carrera Administrativa.

Estos decretos, en cuanto se refieren a las dependencias del Gobierno Nacional, son los siguientes:

Decreto 1554 de 1940, para el Ministerio de Trabajo, Higiene y Previsión Social; Decreto 1729 de 1940, para el Ministerio de Gobierno; Decreto 690 de 1941, para la Contraloría General de la República; Decreto 1923 de 1941, para el Ministerio de la Economía Nacional; Decreto 1095 de 1941, para el Ministerio de Minas y Petróleos; Decreto 1740 de 1941, para el Ministerio de Obras Públicas; Decreto 1020 de 1940, para el Ministerio de Relaciones Exteriores; y Decreto 1279 de 1942, para el Ministerio de Hacienda y Crédito Público.

Bastaría, simplemente, Excelentísimo Señor, revivir estos decretos, actualizándolos a la organización que existe ahora en tales dependencias, reafirmando además que tales condiciones mínimas se exijan, no solamente para ser admitido a la Carrera Administrativa, sino también para entrar a ejercer el cargo.

En esta forma se obtendría que los cargos de orden técnico sean desempeñados por quienes tengan la correspondiente matrícula, es decir por quienes hayan demostrado, ya por medio de un diploma, ya por práctica honorable y competente antes de la vigencia de la Ley 94 de 1937, que son capaces de desempeñarlos, con lo cual se obtiene una garantía

de éxito en las labores confiadas y en la eficiente inversión de los fondos nacionales.

La Sociedad Colombiana de Ingenieros ofrece a S. E. su desinteresada y patriótica colaboración para el estudio que implica la expedición de las normas que le solicitamos, que sólo beneficios traerá para la economía nacional.

Estas normas deben extenderse también, por conducto de los señores Gobernadores de los Departamentos para las administraciones departamentales y municipales. Se vé con frecuencia el caso, por ejemplo, de que, a pesar de conceptos muy claros y precisos del Ministerio de Gobierno, los cargos de Secretarios y Directores de Obras Públicas Departamentales y Municipales se encomiendan a personas ajenas a la profesión, las cuales, a pesar de su buena voluntad, son incompetentes para ejercerlos, con lamentables consecuencias de pérdida de dinero y energías.

Y ya que se trata de la reglamentación de la ingeniería, convendría hacer una revisión a la forma como están constituidos los Consejos Profesionales Seccionales, que con bastante frecuencia se atribuyen funciones que no les corresponden, expidiendo matrículas a quienes no las merecen, sin someterse a las normas establecidas en los decretos reglamentarios de la Ley 94 de 1937.

CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES LEGALES RELACIONADAS CON EL EJERCICIO DE LA PROFESION DE INGENIERIA

A diario recibe la Sociedad quejas de diferentes partes del país sobre violaciones de la Ley 94 de 1937. Constante ha sido la Corporación en dirigirse a las diferentes entidades administrativas denunciando tales violaciones, pero sólo en contadas ocasiones han merecido atención sus justos reclamos.

Es por ello que queremos poner en conocimiento de S. E. algunas de estas quejas recibidas, con la firme esperanza de que S. E., como fiel cumplidor de las leyes de la República, y como prestante elemento del gremio y dignísimo Presidente Honorario de esta Sociedad, tome las medidas del caso para que se corrijan estas irregularidades.

A fin de no alargarnos demasiado sobre el particular, nos permitimos anexarle una relación de las violaciones más notorias de que se ha tenido conocimiento, siguiendo para ello el orden de prelación de los distintos desprecios de la rama ejecutiva.

Como S. E. puede verlo en dicha relación, es humanamente imposible que las personas de que allí se hace mención, por su escasa preparación profesional, puedan desempeñar sus cargos a cabalidad, con perjuicio de la bondad de sus trabajos y obras, del correcto desempeño de sus funciones y de la eficaz inversión de fondos del Tesoro público.

Conviendría que S. E. al mismo tiempo que ordene corregir las anomalías anotadas, disponga se apliquen las sanciones de que trata el parágrafo del artículo 1º del decreto 1006 de 1938, a quienes dieron posesión de tales cargos, violando claras disposiciones legales.

Para concluir queremos reiterar a S. E. nuestra manifestación de que esta respetuosa comunicación sólo tiene por objeto defender los intereses de la profesión, y por ende procurar que la administración pública no se resienta por incompetencia de sus funcionarios.

No sobra advertir una vez más a S. E. que la Sociedad Colombiana de Ingenieros, fiel a su tradición de 62 años de vida, está siempre dispuesta a prestar su más patriótica colaboración al Gobierno para todo aquello que fuere menester para el adelanto material y científico del país actualmente regido por el gobierno que tan dignamente preside S. E.

Con respetuoso saludo de consideración y aprecio, quedamos de S. E. muy atentos servidores,

SOCIEDAD COLOMBIANA DE INGENIEROS

HERNANDO POSADA CUELLAR

Presidente

BERNABE PINEDA ROPERO

Secretario

• • •

LA EXPLOTACION DEL PETROLEO EN COLOMBIA NECESITA MAYOR ESTIMULO

Por E. OSPINA RACINES

Para efectuar exploraciones petroleras en Colombia se requiere ya sea una concesión en firme del Gobierno o un contrato de arrendamiento sobre alguna propiedad privada cuyos derechos sobre el subsuelo hayan sido reconocidos como privados. Tal como sucede en los Estados Unidos y a diferencia de lo que es el caso en Venezuela, los derechos de propiedad sobre el petróleo en Colombia son investidos en una o en otra de dos entidades legales; o en el Gobierno, o en el propietario de la superficie. La exploración en Colombia por lo mismo, es una función directa del reconocimiento de concesiones otorgadas por el gobierno o del reconocimiento de los derechos privados sobre el petróleo. La actividad total de exploración, sobre petróleo de propiedad privada y sobre concesiones otorgadas por el Gobierno en Colombia, desde la Ley de Petróleos de 1931 se revela en los datos siguientes:

Desde 1931 hasta junio 30 de 1948, el Gobierno recibió 537 solicitudes por concesiones petroleras. Se muestra la información detallada desde 1940. Nótese que sólo fueron otor-

gadas 66 concesiones en Colombia en este período o sea el 12,4 por ciento de las que fueron solicitadas. De acuerdo con una declaración del Ministro de Petróleos, Dr. Aragón Quintero, el destino de las 537 solicitudes ha sido como sigue: 207 han perdido su validez; 44 son objeto de demandas por derechos privados ante los tribunales; 120 están siendo estudiadas por el Ministerio; 66 han sido revisadas; 66 han sido otorgadas como concesiones en firme y 34 están listas para ser firmadas.

El área total, que resulta de sumar todas las concesiones de que tratamos llega a una extensión de 31 millones de hectáreas, lo cual representa como las dos terceras partes de la extensión petrolífera prospectiva original y un excedente como de una tercera parte en relación con las solicitudes o concesiones anteriores. Las concesiones otorgadas varían desde 1940, como desde 1 hasta 7 por año. De las 66 concesiones otorgadas hasta la fecha, es de notarse que 46 han sido renunciadas por no tener petróleo en cantidades que ameriten su explotación comercial. De las 20 con-

cesiones en vigor al escribirse este artículo solo 8 están siendo objeto de perforación exploratoria. Ya que las otras fueron otorgadas recientemente, están en la fase de preparación las actividades para su exploración.

Desde 1931 los operadores más importantes han efectuado como unas 850 transacciones de arrendamiento. El resultado neto ha sido algún trabajo exploratorio en 7 propiedades, dos de las cuales han sido renunciadas mientras en las otras cinco son exploradas. Además de estas concesiones, la Texas Company tiene un contrato de arrendamiento y la Shell tres arrendamientos sobre propiedades cuyos derechos petroleros han sido reconocidos como privados. Comparados con los resultados de las concesiones, de 12,4 por ciento, los terrenos bajo arrendamiento donde se han iniciado o efectuado trabajos de exploración en aquellos ahora poseídos bajo títulos petroleros firmes, representan el uno por ciento de los arrendamientos efectuados. Las 537 concesiones representan como 20.000.000 de hectáreas del área petrolífera prospectiva, mientras que 850 arrendamientos representan como 1.000.000 de hectáreas de terrenos petrolíferos.

La tardanza en otorgar las concesiones de petróleo en Colombia ha traído como consecuencia la pérdida de la actividad exploratoria de gran magnitud, si se estudia la actividad que hubiérase desarrollado si las cosas fueran de otra manera en el país. De las 6 concesiones otorgadas durante los primeros 6 meses de 1948, 5 fueron suscritas en subasta en 1944 y dos en 1943. En contraste, las 3 concesiones comerciales bajo la ley del petróleo—Yondó, Cantagallo y Difícil—necesitaron como de 1 a 2 años desde que fueron suscritas hasta su otorgamiento, durante el período 1947-1940. Mientras que anteriormente se necesitaban de 1 a 2 años para lograr una concesión, ahora de fijo se necesitan de 4 a 5 años.

Estas largas demoras se deben a muchas causas: (1) El proceso administrativo dentro del Ministerio para el estudio de las solicitudes y para su publicación. Siendo este último conocido como "aceptación" por el Ministerio. (2) Juicios ante los tribunales por reclamaciones de intereses privados que alegan derechos de propiedad. (3) Una interpretación rígida de la ley de petróleos, particularmente en las secciones que se refieren a ciertas áreas tales como "Ríos Navegables", "Zonas Reservadas", etc. (4) Una política opuesta a la de dar concesiones que algunos de los Ministros proponen. (5) La innumerable serie de leyes sobre

petróleo proyectadas y pergeñadas ante el Congreso desde 1942 que fueron modificadas subsiguientemente, pero dejadas sin la aprobación buscada. (6) Las incontables enmiendas y adiciones propuestas e incorporadas en los contratos de concesión, creando diferentes términos o condiciones para las nuevas concesiones. Algunas de estas causas han sido parcialmente remediadas y, en algunos casos, eliminadas. Sin embargo, la demora principal ahora la constituyen las enmiendas que trata de introducir una nueva ley de petróleos la cual está pendiente de una Acta del Congreso para ser aprobada.

También las demoras en el proceso de reconocimiento de los derechos privados al petróleo ha actuado contra una más extensiva actividad de exploración. Sin embargo, el reconocimiento de los derechos reclamados por el concepto de propiedad privada y sus reclamaciones no son un problema serio ahora como eran algunos años hace. Los operadores han recurrido al expediente de arrendar las propiedades y contratar la misma área como una concesión nacional, sometiendo subsiguientemente sus títulos a una decisión de los tribunales. En algunas propiedades bajo arrendamiento, los concesionarios han tenido que aceptar pagar una regalía, en exceso de la renta estipulada, en el caso de que se encuentre petróleo en cantidades comerciales, hasta el caso de que sus títulos y derechos no sean sostenidos por los tribunales. Los que rentan su propiedad, en cambio, conceden el derecho de que el arrendatario use la superficie.

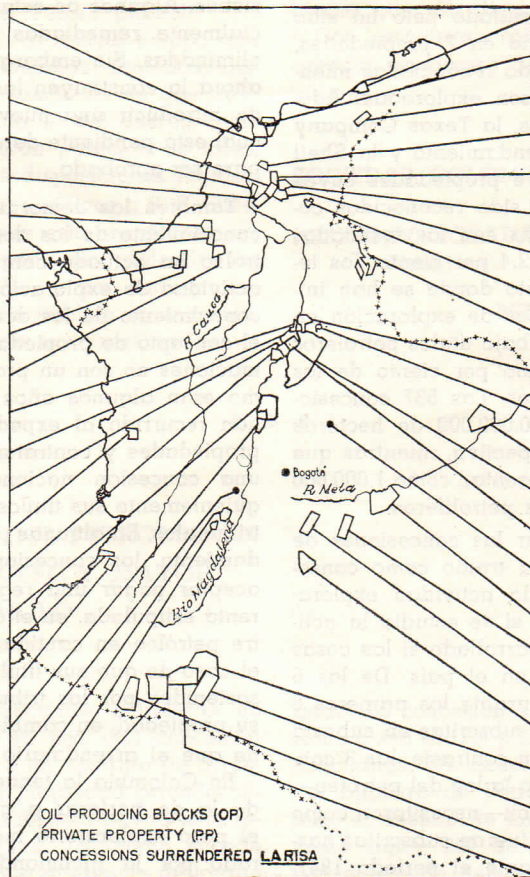
En Colombia la tendencia dominante ha sido la de perforar a grandes profundidades; el pozo exploratorio más profundo fué perforado por la Richmond en la Concesión de Caraballo, hasta 11.805 pies de profundidad. Compárese éste pozo con el que era el más profundo hace 26 años, y el cual tenía 4.610 pies. Los operadores han sido muy asiduos y han efectuado exploraciones en Colombia por los últimos 13 años. Los resultados de esta labor no han dejado más recompensa neta que el descubrimiento de 4 campos desde 1935 y, si se agregan los esfuerzos exploratorios en las concesiones Mares y Barco, el total de campos descubiertos sube hasta 13.

El aumento general en el precio del petróleo crudo, experimentado en los Estados Unidos se refleja en los precios F. O. B. pagados por el petróleo de Colombia. Este aumento del precio ha capacitado a los operadores de Colombia para pagar contribuciones adicionales, sa-

MAPA DE EXPLORACION Y PROPIEDADES PETROLERAS COLOMBIA 1947-1948

E. OSPINA-RACINES

PROPERTY	OPERATOR
TUBARA (P.P.)	Tr
REMOLINO	Tx
GRANADA	Ar
RODRIGUEZ	Gf
PINTO	Tx
(PP) SAN ANDRES	Un
SAHAGUN	Tx
FLORESANTO	Sv
LA RISA	Sv
EL TABLON	Tx
(OP) CANTAGALLO	Sv
CIMITARRA	Sv-Sh
SARDINATA	Gf
DUBASA	Rd
ZAHINO	Gf
TERAN- (P.P.) -GUAGUAQUI	Tx
NAYA	St
MICAY	St
SAN ANTONIO	Tr-Tx
GUALANDAY (P.P.)	Rd-Tr
TETUAN	Tx
CHAPARRAL (PP)	Tx
UMBERIA	Tx



OPERATOR	PROPERTY
Sh	SAN ANTONIO
Tx	SALAMANCA
Tr	PAPAYAL
Gf	ESMERALDAS
Gf	ECHEVERRI
Sh	DIFICIL (OP)
Ar	COSTA RICA
Tr	EL PASO
Tx-Sv	BARCO (OP)
Sv	PATURIA
Sv	AGUAS CLARAS
Tr	GUACHIRIA
Tr	DE MARES (OP)
Sh	YONDO (OP)
Tr	PTE. HAMACA (P.P.)
Tr	CHAVIVA
Sh	VORAGINE
Sh	SAN MARTIN
Sh	MACARENA
Tx	PTO. DIAGO
Tx	MUNUNGUETE
Tx	ORITO
Tx	CANANGUCHAL

Tr=TROPICAL	Sv=SOCONY	Ar=ARIGUANI	Tx=TEXAS
Sh=SHELL	Rd=RICHMOND	Un=UNIDAS	Gf=GULF
	St=STANOLIND		

larios más altos y gratificaciones y viáticos (amén de otras facilidades para la vida) así como la reposición del equipo a los precios más altos que éste tiene ahora.

A pesar del aumento del precio del petróleo crudo colombiano 93,5 por ciento, durante los 18 meses, de julio de 1946 a diciembre de 1947, las utilidades netas de las compañías, así como el ingreso neto que recibe el Gobierno, por cada barril de petróleo crudo explotado han sufrido una baja muy considerable.

La industria del petróleo ha estado haciendo pesadas inversiones monetarias en Colombia, y a la fecha, es la segunda fuente en importancia para la adquisición de dólares en nuestro sistema de cambio. En 1945, cuando el precio del café estaba bajo un sistema de control que le fijaba un "precio tope", los dólares que la industria del petróleo aportó llegaron a constituir el 30,4 por ciento de las ventas del café. En adición de los dólares vendidos para el cambio al Banco de la República, el banco

central de emisión, la industria del petróleo importó, durante los años de 1945-1947, \$ 40.200.000 en equipos para el petróleo, otra maquinaria y numerosos artículos, haciendo una importación total de capital que llegó hasta \$ 142.560.755 durante este período, mientras que las exportaciones de petróleo sólo alcanzaron a \$ 83.413.110. Sin la importación de los dólares y si la industria del petróleo requiriera cambio en dólares para sus inversiones de capital, Colombia sufriría un déficit muy severo en este signo de cambio.

Los datos en que se basa este artículo representan el estado actual de la industria colombiana del petróleo después de algunos años de esfuerzos para encontrar y desarrollar petróleo comercialmente en Colombia. Desde el punto de vista de la producción los resultados netos se suman en el descubrimiento de 11 campos petroleros y una producción máxima de petróleo de 70.000 barriles de petróleo por día.

Los gobiernos de Colombia han mostrado siempre un vivo interés por leyes que promuevan el desarrollo del petróleo como fuente de riqueza para el país. La Exploración, una explotación del petróleo en gran escala y los beneficios subsiguientes que se derivan para Colombia, es aceptado por todos, son una función no sólo de las provisiones e interpretaciones de las leyes sobre petróleo, sino de las

leyes que se refieren a las relaciones obrero-patronales y los reglamentos sobre contribuciones, particularmente la que se refiere a los impuestos sobre la renta.

Se ha intentado muchas veces y siguen progresando los esfuerzos encaminados a modificar, si no es que a hacer de nuevo, la legislación fundamental petrolera en Colombia. La cual, todos están de acuerdo, es un instrumento utilizable y eficiente; pero que requiere ciertas modificaciones para mejorarlo. Los cambios propuestos en la ley representan un esfuerzo sincero de parte del gobierno para promover el desarrollo del petróleo en el país. Es bien reconocido que, cualesquiera cambios que se hagan, éstos habrán de ser en sentido de hacer que la inversión de capital sea más y más atractiva. Para mantenernos al parejo de los progresos en el petróleo en todo el mundo, y en vista de la revisión de la marcha que en materia de descubrimiento y producción hemos efectuado, resulta bien claro que se necesitan provisiones legales que garanticen a los inversionistas una seguridad completa contra huelgas y exigencias injustificadas de los trabajadores, junto con modificaciones a la ley de impuestos, que han probado ser necesarias, así como otras medidas legales apropiadas y con la circunstancia de un precio favorable, la perspectiva del futuro para el petróleo en Colombia es prometedora.

TABLA 6

Cómo los Dólares Procedentes del Petróleo Mantienen un Balance Favorable de Cambio Para Colombia

	Sumas en Dólares vendidos al Banco de la República por las Compañías Petroieras	Sumas Procedentes de las Ventas de Café en el Extran- jero	Porcentaje de los Dólares por Petróleo Comparados con los Dólares traídos a Colombia por el Café
1944	\$ 20.116.000	\$ 94.143.292	21,4%
1945	31.929.755	104.547.919	30,5%
1946	33.231.000	156.868.845	21,2%
1947	37.200.000	196.497.321	19,0%
	<hr/>	<hr/>	
	\$ 122.476.755	\$ 552.057.377	22,3%

Nuevos Instrumentos para el Control de Procesos Químicos

Por EVERETT S. LEE

De la General Electric Company, Schenectady, N. Y.

De notable potencialidad en el análisis continuo de las corrientes de un proceso fluido son los instrumentos de tipo espectrómetro de masa. En este instrumento se ioniza un gas y los iones se aceleran a través de un campo magnético, lo cual los hace seguir una trayectoria circular más bien que recta. Las moléculas pesadas se desvían menos que las livianas y poniendo en debida posición a un colector los iones de cualquier peso molecular que se desee se pueden separar de los de diferentes pesos. Por este medio es posible analizar los gases y los vapores con respecto a sus varios constituyentes.

El instrumento básico es el espectrómetro analítico de masa en el cual el análisis se hace de una muestra colectada. El espectrómetro se ha diseñado para cubrir una amplia variedad de aplicaciones y los experimentos están aumentando el número de dichas aplicaciones. Se hacen análisis introduciendo la muestra en el instrumento en donde ésta se separa en sus masas componentes y se miden las cantidades de cada masa molecular presente. La cantidad de cada masa se anota en un registro de diez pulgadas. La unidad tiene un alcance de masa de 1 a 400 con suficiente fuerza giratoria para separar completamente la masa 250 de la 251. Las mayores ventajas del espectrómetro de masa como instrumento analizador son su gran exactitud, alta velocidad, alta sensibilidad (descubre presiones de vapor de 10-11 mm. de Hg.) y requisitos de muestra muy pequeños. El volumen total de las muestras analizadas en varios meses no excede de 1 cc.

Como aplicaciones típicas del espectrómetro de masa se citan (1) medidas de concentraciones de isótopo, (2) determinación de impurezas en gases o vapores, (3) análisis químico cuantitativo de gases y vapores mezclados.

De importancia en el análisis continuo del

fluido en un proceso de corriente es el espectrómetro de control, que es un tipo especial de espectrómetro de masa ideado especialmente como monitor y control continuo de corriente. Esto se consigue tomando muestras automática y periódicamente de la corriente y por la medida de la concentración de ciertos constituyentes predeterminados. Por este medio es posible tener una verificación continua de la presencia de hasta ocho componentes individuales de la mixtura. En la mayoría de los procesos esto abarca todos los constituyentes importantes.

El instrumento ha sido usado con éxito en corrientes de procesos con gases mezclados y para ingredientes tales como oxígeno, hidrógeno, dióxido de carbono, fluoruro de hidrógeno y nitrógeno.

Otro instrumento es el descubridor de escapes. Debido a las pequeñas cantidades que pueden medirse con el espectrómetro de masa, las ventajas de usar este tipo de instrumento para descubrir derrames en sistemas químicos, se notaron desde muy temprano. Esta medición puede hacerse examinando el aire exterior en la vecindad en cuanto a substancias que deben estar presentes sólo dentro del sistema o bien rodeando al sistema por algún gas inerte y fácilmente descubrible verificando luego el contenido del sistema.

En el instrumento se emplea una cubierta para rodear a una sección del sistema, introduciendo luego helio debajo de la cubierta. El detector o descubridor es esencialmente un espectrómetro de masa sensitivo únicamente al helio. Si hay algún derrame en la sección del sistema el helio circundante entra dentro de él y en el cual no podría hallarse normalmente y el detector de inmediato reporta su presencia en el lado de adentro. Para una localización más exacta del derrame se emplea un chorro fino de helio para comprobar las

áreas sospechosas. Con esta técnica los derrames se pueden localizar dentro de los límites de un octavo de pulgada. El detector de derrames es tan sensitivo que puede descubrir un orificio tan diminuto que harían falta 15.000 años para que el contenido de una botella de un litro de aire, a la presión atmosférica, pudiese pasar a través del orificio.

Este detector hace posible a la industria el mejorar sus métodos para obtener sistemas impenetrables a los gases, los cuales son muy necesarios para una gran cantidad de procesos químicos.

Analizador Térmico de Gas

Se pueden hacer análisis de gases por el método de conductividad térmica y esto ha resultado eficaz en medir combinaciones de hidrógeno, dióxido de carbono y helio. Se pueden también descubrir otros gases con tal de que tengan conductividades térmicas diferentes de la del gas que se está probando.

En este analizador térmico se hace pasar una cantidad de corriente igual a través de dos filamentos idénticos de tungsteno, uno de los filamentos, el brazo de referencia del puente, se sella dentro de un gas de propiedades conocidas; el brazo analizador se deja abierto para que corra el gas que se analiza. Si ambas atmósferas de gas son las mismas, los filamentos se calientan igualmente y sus resistencias crecen en igual cantidad. Si las atmósferas son diferentes el aumento de resistencia será desigual y las diferencias dependerán de la relativa conductividad térmica de los gases que se analizan. Esta diferencia hará que el puente se desequilibre, resultando un voltaje definido que se registra en el galvanómetro.

El instrumento puede arreglarse para que dé una señal de alarma cuando se llega a cierta condición predeterminada.

Fotómetro de Rayos X

Otro ejemplo de instrumento para el control de procesos en la industria química es el fotómetro de rayos X que da medios económicos y rápidos de hacer comparaciones. Con este instrumento es posible determinar satisfactoriamente el contenido de plomo tetraetilo en la gasolina, la concentración de un ácido de agua, el porcentaje de clorinación de un plástico o el porcentaje de ceniza en el carbón. Estas determinaciones se hacen midiendo y

comparando la absorción de rayos X por una muestra y referencia.

Esencialmente el mecanismo consiste de una fuente de rayos X, una pantalla fluorescente y un fototubo multiplicador, un amplificador y un instrumento indicador. El haz de rayos X se interrumpe por medio de un partidor movido por un motor sincrónico y de tal manera que la mitad del haz pasa alternativamente a través de cada una de dos celdas analizadoras, una que contiene la referencia y otra la muestra. En ese medio pasaje a través de la referencia se coloca un disco atenuador de aluminio, cuya posición angular corresponde a un espesor determinado del metal.

Los rayos X de las dos mitades del haz se reciben alternativamente sobre la pantalla fluorescente y la luz producida se transmite al fototubo multiplicador. El rendimiento de este tubo pasa a través de un amplificador a un comparador de máxima, en donde se registra sobre un micrómetro como señal de C. C., que indica la diferencia de intensidad de las dos mitades del haz.

Si la muestra y la referencia son idénticas, las intensidades de las dos mitades del haz según se reciben en la pantalla fluorescente son iguales y la lectura del amperímetro es cero, sin el uso del atenuador. Si la muestra y la referencia son diferentes, se hace necesario introducir aluminio por medio del atenuador hasta que las dos mitades del haz se hacen de la misma intensidad y la lectura retorna a cero. Por el espesor del aluminio introducido en la mitad de referencia de haz es posible determinar empíricamente la proporción de ciertos elementos en la muestra comparado con la referencia. En general el método es muy aplicable donde hay gran diferencia en los números atómicos de la sustancia principal y del ingrediente particular que se está midiendo. En funcionamiento real el fotómetro de rayos X ha resultado operar satisfactoriamente hasta la velocidad de 60 muestras/hr. cuando las muestras se preparan con anticipación a las medidas.

Una ventaja de este método de comparación es que es independiente del estado físico de la sustancia que se prueba, porque la cantidad de absorción de rayos X por una masa dada de material es siempre la misma, ya esté el material caliente o frío, ya sea gaseoso, líquido o sólido.

De manera similar y debido a que la absorción de rayos X es una propiedad atómica,

las medidas serán idénticas cuando un elemento está solo y cuando está en combinación química.

Otras ventajas del método de comparación con el fotómetro de rayos X son la rapidez y la economía. En su forma comercial presente el fotómetro de rayos X está disponible en tipo manual y en tipo automático.

Registrador de Punto de Rocío

Cuando se trata del problema de medir, controlar o trabajar con el contenido húmedo de la atmósfera o gases, el registrador de punto de rocío es un instrumento útil.

En este instrumento un sistema de refrigeración eléctrico funciona continuamente para enfriar un espejo. En oposición a dicho sistema hay un sistema de calentamiento para templar al espejo, con la cantidad de calor regulada por un amplificador fotoeléctrico que "mira" al espejo. Cuando el espejo se ha enfriado hasta un punto en que comienza la condensación, la reflectividad del espejo se reduce debido a la humedad en su superficie y el haz de luz que se refleja de retorno en el fototubo se reduce en intensidad. Este entonces envía una señal para aumentar el calor, evapora la humedad y restaura la reflectividad del espejo. Así se halla un estado constante entre rocío y no rocío. Dicho en otras palabras el espejo se mantiene constantemente a un punto de rocío y el contenido de humedad en la cámara puede determinarse por la temperatura del espejo. El instrumento está provisto de una carta para 24 horas en la cual se registra de manera permanente la temperatura del punto de rocío.

Los fabricantes que emplean o producen gases comprimidos como oxígeno, hidrógeno o nitrógeno han encontrado útiles a estos instrumentos.

El nuevo registrador de punto de rocío puede emplearse para controlar diversos procesos que comprenden el contenido húmedo de los gases. Por ejemplo, el gas de un secador tiene un cierto punto mínimo de rocío y a medida que el reagente secante en el secador químico se envejece el punto de rocío aumenta. De esta manera la señal de rendimiento puede emplearse para sonar una alarma o poner en marcha un control que renueve la cantidad de reagente.

Descubridor de Faltas

En ciertos procesos de manufactura es importante el probar continuamente los materia-

les laminados o en hojas. Para responder a esta necesidad se tiene al descubridor de faltas, que es un mecanismo electrónico que acaba de perfeccionarse. Dicho mecanismo cuenta los orificios, cortes, partes conductoras y puntos de baja propiedad dieléctrica de los materiales. Este descubridor se emplea para probar o inspeccionar papel, paño barnizado, hojas de mica, hojas flexibles de materiales plásticos delgados, láminas de caucho y recubrimientos aislantes de alambres conductores. Se puede también emplear para descubrir metales en algunos tipos de tejidos.

En este instrumento un voltaje regulable de corriente continua se aplica con un par de electrodos especiales que oprimen suavemente al material a medida que pasa a través del descubridor. El pasaje de la corriente por una imperfección se descubre por un sensitivo circuito electrónico, cuyo rendimiento en energía se emplea para hacer funcionar un contador electromagnético.

El descubridor de faltas funciona sobre materiales que se mueven a velocidades normales de manufactura y trabaja como un mecanismo controlador de la calidad. El aparato está principalmente destinado para emplearse en el extremo de salida de una máquina o al final de un proceso industrial. En este lugar examina el 100% del producto, dando una mayor seguridad de alta clase y contribuye también a reducir el costo de manufactura. El aparato puede asimismo emplearse con ventaja en laboratorios de consumidores o para hacer verificaciones especiales en materiales que llegan.

Los fabricantes y consumidores de aislamientos eléctricos en forma de láminas o películas pueden emplear al descubridor para aplicar una prueba de alto potencial a sus materiales además de hallar donde hay efectos importantes. Este versátil aparato se puede asimismo usar para eficaces pruebas de interrupciones o averías en el voltaje de manera que dé en seguida información sobre la magnitud y distribución estadística de esas interrupciones de voltaje.

Espectrofotómetro Registrador

En control del color es un factor esencial en muchos procesos de manufactura química y el espectrofotómetro es un instrumento automático de precisión que mide y registra con exactitud el color.

Esencialmente el espectrofotómetro registrador es un comparador de color en el cual una

luz monocromática se refleja alternativamente por un standard y una muestra mientras que se hace a pluma y tinta una medida de la diferencia. El haz monocromático pasa a través de un sistema óptico polarizador y vacilante y va a una esfera de integración donde se refleja alternativamente 60 veces por segundo sobre la muestra y el standard. Si la luz reflejada por ambas cosas es igual, el fototubo ve un nivel constante de luz. Si por otra parte, el reflejo no es igual, el fototubo verá variaciones de luz a razón de 60 ciclos por segundo.

Esta señal de voltaje de 60 ciclos desde el fototubo se amplía y aplica a una plataforma de tiratron para que impulse un pequeño motor de campo dividido y corriente continua. El motor está conectado por medio de la leva del fotómetro a un prisma Rochon. Este motor de "equilibrio" hace girar al prisma, que cambia la intensidad de la luz sobre el standard con respecto a la muestra, hasta que la luz reflejada por ambas cosas es igual. Al llegar a este estado el fototubo no ve más variaciones de luz y hace parar al motor.

La posición del prisma Rochon se hace una medida del reflejo de la muestra comparado con el del standard. La pluma registradora es movida por el mismo eje que acciona al prisma de manera que la posición de la pluma viene a ser una medida exacta de la diferencia en reflejo entre el standard y la muestra.

El funcionamiento del espectrofotómetro es tan simple que una persona sin experiencia puede tomar las medidas con breves instrucciones. Su funcionamiento corriente es casi todo automático y consiste mayormente en insertar la muestra y el standard en sus respec-

tivos sostenes, colocar el papel registrador sobre el tambor y escoger por fin la velocidad de registro.

Para medir muestras de reflejos, se coloca en su respectivo sostén una muestra que tenga por lo menos 1½ pulgadas de diámetro y el blanco standard se coloca en el otro sostén. Esta combinación da una medida del color de la muestra con relación al standard internacional. Se han hecho muchas aplicaciones útiles del espectrofotómetro registrador.

Por ejemplo, con este instrumento se puede analizar una solución química para determinar a qué longitud de onda o colores aquella experimenta sus mayores cambios durante el proceso químico y el espectrofotómetro puede regularse a esta predeterminada longitud de onda. Con modificaciones menores en el instrumento standard la solución química puede bombearse continuamente a través del compartimento de transmisión, la impulsión del registro se conecta a una velocidad constante del motor y así los cambios en el proceso se pueden ir midiendo y registrando. Una aplicación especificada de este método es la de medir el agotamiento de una solución de teñir que circula en un sistema cerrado a través de un material textil mientras la concentración en la solución va mermando gradualmente y la merma se va registrando por el espectrofotómetro. Se pueden hacer registros de esta clase en períodos de unos pocos minutos o hasta varias horas o varios días.

*Tomado de Chemical Engineering Progress
v. 44 N° 4, p. 263, 4-1948.*

• • •