

INGENIERIA QUIMICA

Órgano al servicio de la Escuela de Ingeniería
Química de la Universidad de Antioquia.

Dirección:
A. Velásquez Arana
Subdirección:
Jaime Pineda G.

Gerencia y
Administración:
Edgar Uribe C.

Apartado
Universidad de Ant.
Teléfono 177-10

AÑO IV Medellín, agosto de 1951 — VOLUMEN 3 — NUMERO 4

Tarifa postal reducida. — Licencia N° 1718 del Ministerio de Correos y Telégrafos
Impreso en la Editorial Bedout — Medellín

La Dirección no asume responsabilidad por los conceptos emitidos por sus colaboradores.

NOTA EDITORIAL

REVERSION DE MARES

En el presente mes se resuelve en forma definida el inquietante problema de nuestra industria petrolera, que por mucho tiempo mantuvo alerta la opinión nacional, por cuanto constituía parte de su propio porvenir. El Gobierno Nacional supo, en buena hora, dar la más acertada solución, para quebrar rotundamente el "impase" habido y abrir nuevos campos a la actividad petrolera.

El tiempo nos estaba devorando y no se podía seguir en un plano de cierta indiferencia o de muy pasiva actividad. Se necesitaba un pensamiento definido; una real apreciación de los problemas a resolver, para luego establecer de manera precisa la cuestión. No era posible desde ningún punto de vista, adquirir la reversion y entrar a operar en completa autonomía. Factores, más de orden técnico que administrativos lo impedían. Era por lo tanto, necesario descartar la completa nacionalización de nuestras reservas de Mares. Era imperativo coordinar el aporte extranjero con las propias aspiraciones nacionales. En esta forma, se resolvía una cuestión fundamental, con pensamiento dinámico y visión de futuro.

Sí, el país adquiere la propiedad petrolera, pero el capital extranjero organiza su técnica. Sobre estas bases, estamos seguros, que nuestras reservas petroleras, entran a jugar papel más fundamental en la economía nacional. Al Gobierno lo ha guiado, no un pensamiento egoísta, de fatuo egoísmo nacional, sino una modalidad activa de sana inversión. Es decir, ha pensado como verdadero inversionista.

El contrato celebrado con la International Petroleum, representa para el país, pasos fundamentales en la estructuración de su economía futura. El contrato celebrado, es dinámico en su operación y de alto sentido para garantizar los intereses de la nacionalidad.

Uno de los pasos fundamentales y que registramos con beneplácito, es el dado para la instalación de modernas plantas que tenderán a ampliar considerablemente la actual producción. Es de singular interés para el país, la instalación de una planta para cracking. El asunto es fundamental para nuestra propia economía, por cuanto en la actualidad, estamos enviando al ex-

terior grandes cantidades de petróleo crudo, sin que podamos estar en capacidad de poderlos tratar adecuadamente para surtir las ingentes necesidades de la Patria. Son dólares que perdemos por falta de mejores medios técnicos. Con el establecimiento de la planta para cracking damos un paso más en la firme consolidación de nuestro porvenir petrolero.

Según las últimas informaciones, se ha llegado a un acuerdo básico con la International Petroleum, para que esta poderosa compañía invierta 20 millones de dólares en la ampliación de la refinería de Barranca, con el objeto de aumentar su capacidad refinadora en 35 mil barriles diarios. Es claro que la citada compañía ha obtenido las prerrogativas inherentes a tal inversión. Y es que es un hecho fundamental, el que la directiva de la Industria Nacional del Petróleo, con el doctor Sardi a la cabeza, ha venido orientando las cuestiones atañedoras a tales menesteres, en forma franca y con sano interés nacional

Con este sentido responsable; con esta clara visión de organización industrial para salvar los obstáculos que se presentan, en una industria como la del petróleo, cuya complejidad apenas comenzamos a entender, estamos seguros que saldremos adelante para consolidar mejores porvenires y abrir las puertas a más alta tecnificación.

Por el conocimiento general que tenemos de las instalaciones que en la actualidad hay en la Concesión de Mares, estimamos que serán serias las inversiones a hacer, para reintegrar mucho equipo, ya abandonado o descuidado, a su plena capacidad de operación. Y son necesarias estas reintegraciones, por cuanto en una visita efectuada, pudimos enterarnos de que había equipos que apenas se tendían a sostener por el tiempo necesario que durase la reversión.

De todas maneras, hemos empezado una nueva etapa de actividad industrial petrolera. Esperamos, que en el futuro, quienes velen por los intereses del país, sepan estar a la altura de ellos, para salvaguardarlos.

Todos nuestros votos son por los mejores éxitos.

ORLON A PRUEBA DE LLAMA

Resiste altas temperaturas, puede ser usado en uniformes militares e implementos para bomberos.

"ORLON", la nueva fibra de Du-Pont, tiene una propiedad completamente nueva, descubierta por accidente. Un pedazo de esta tela se dejó, en una estufa calentada a 275 grados Fahrenheit y al cabo de algunas horas se sacó completamente negra, pero con sus fibras intactas. Esto dió lugar a un sinnúmero de conjeturas, entre ellas: el uso para equipos de paracaidistas, inmunes a las balas del enemigo y equipos incombustibles para las industrias Químicas.

Como el material está limitado a su color negro, no podrá ser empleado como material de decoración; pero sus otros usos bastan para darle suficiente importancia.

NEOPRENO LIQUIDO PARA ATOMIZAR

Un nuevo método para cubrir materiales con neopreno líquido ha sido desarrollado por "Altas Mineral Products Co.", tal método es tan bueno, que es posible trabajar a temperaturas ordinarias y sobre la casi totalidad de los materiales.

El producto se obtiene como solución y también como cemento. Comercialmente se expende con el nombre de NEOBON; y puede usarse como protección contra agentes corrosivos y atmosféricos.

El Neobon es obtenible en cantidades experimentales y además en cantidades comerciales previa solicitud.

Compañía de

CEMENTO ARGOS

Producción de 50.000

toneladas al año de

Supercemento ARGOS

—MEDELLIN - COLOMBIA—

Subsidiaria en B'quilla.

CEMENTOS DEL
CARIBE S. A.

Producción de 100.000

toneladas al año.

Subsidiaria en Cali:

CEMENTOS DEL
VALLE S. A.

Producción de 150.000

toneladas al año.

Filiales en Antioquia:

MARMOLES Y CEMENTOS EL NARE, S. A.:

Producción de 120.000 toneladas al año

CEMENTOS EL CAIRO, S. A.

Producción de 75.000 toneladas al año

Cementos que son columna de
progreso en todo el territorio
colombiano y fuente de riqueza
como elemento de Exportación

CLASIFICACION DE LA PANELA

SU RENDIMIENTO EN ALCOHOL. SU COMPOSICION QUIMICA Y SU VALOR NUTRITIVO

Por *Enrique Camacho Fajardo,*

Jefe de la Sección de Química del Laboratorio Dptal. del Valle del Cauca.

Con el presente trabajo, es mi propósito, contribuir a una mayor tecnificación en el proceso para clasificar adecuadamente las diferentes clases de panelas que han de surtir las destilerías del país, en orden a obtener los mayores rendimientos en alcohol.

Es un trabajo sencillo, pero práctico y de valor original, para que sirva como pauta en los laboratorios de las numerosas destilerías. Con la orientación demarcada en el presente trabajo, a no dudarlo, servirá para entrar por los caminos de una más sana economía industrial en las dependencias rentísticas del país.

Los resultados analíticos aquí expuestos, corresponden a panelas del Valle del Cauca.

La composición química del jugo de la caña de azúcar, materia prima para la elaboración de la panela, varía grandemente en su riqueza, en los distintos países, localidades, épocas, condiciones del clima, carácter del suelo, clase de abono y cultivo, variedades etc.

El promedio de análisis de jugo de caña en el Dpto. del Valle, fue el siguiente:

Sacarosa (por polarización)	16.40%
Azúcar invertido (glucosa)	0.98%

COMPOSICION DE LA PANELA

La panela es el típico dulce nacional. Está compuesta en su mayor parte de sacarosa, glucosa y levulosa, es decir, azúcares directamente fermentescibles que han sido invertidos durante la cocción, albúminas, gomas, sales minerales y agua. Estos componentes aumentan o disminuyen según las estaciones y por las mismas causas enumeradas al hablar de la composición del jugo; así, por ejemplo, en épocas lluviosas hay que evaporar mayores cantidades de jugo, por venir éste diluído. Paralelamente a la mayor o menor cantidad de sales, aumenta

o disminuye la humedad en la panela, por ser entonces más o menos higroscópica.

El promedio sobre unos mil análisis que efectué en el Laboratorio Dptal. de Higiene del Valle del Cauca fué el siguiente:

Humedad	7.38 %
Sacarosa (por polarización)	75.86 %
Azúcar invertido (expresado en glucosa)	14.90 %
Cenizas sulfatadas	1.05 %
Impurezas indeterminadas	0.81 %

SUMA: 100.00 %

PAPEL QUE DESEMPEÑA LA PANELA EN LA ALIMENTACION

La glucosa y la sacarosa son compuestos ternarios y que contienen como elementos simples cualitativos: C.H. y O.

La panela es energética; ingerida suministra una cantidad de energía más o menos grande. El poder calorífico de la glucosa y de la sacarosa cuyos productos finales de combustión son agua y anhídrido carbónico, es alrededor de 4 kilos calorías por gramo de hidrato de carbono seco y forman parte indispensable de nuestra alimentación.

Lo que hace a la panela alimento insuperable es su gran contenido en elementos nutritivos. Así una libra de panela representa en:

Albúminas	2.000 gramos
Grasas	0.500 gramos
Calcio	0.500 gramos
Hierro	0.010 gramos
Tiamina (Vitamina Bi)	20.000 gamas
Riboflavina	350.000 gamas

Una libra azúcar no alcanza a tener ni la cuarta parte de esos mismos elementos, costándole

al consumidor cinco o seis centavos más. El hierro sobre todo, es cinco veces mayor en la panela.

Grado D de 71.90 % de sacarosa para abajo "Rechazada"

CLASIFICACION DE LA PANELA CONSIDERANDO LA SACAROSA Y LA GLUCOSA

Panela Nº 1

A. Sacarosa (por polarización) ..	77.20 %	De 93.60 % en adelante "Buena"
Azúcar invertido (Glucosa)	16.40 %	
SUMA: 93.60 %		

Panela Nº 2

B. Sacarosa (por polarización) ..	75.00 %	De 91.50 % a 93.50 % "Regular"
Azúcar invertido (Glucosa)	16.50 %	
SUMA: 91.50 %		

Panela Nº 3

C. Sacarosa (por polarización) ..	74.00 %	De 90.00 % a 91.40 % "Mala"
Azúcar invertido (Glucosa)	16.66 %	
SUMA: 90.66 %		

Panela Nº 4

D. Sacarosa (por polarización) ..	72.00 %	De 90.00% para abajo "Rechazada"
Azúcar invertido (Glucosa)	17.62 %	
SUMA: 89.62 %		

En atención que la calidad de la panela está en relación más estrecha con la sacarosa, el cuadro anterior se puede resumir en el siguiente:

CUADRO QUE NOS INDICA LA CALIDAD DE LA PANELA TENIENDO EN CUENTA UNICAMENTE LA SACAROSA

Grado A de 77 % de sacarosa en adelante "Buena"
Grado B de 75.10 % a 76.90 % de sacarosa "Regular"
Grado C de 72 % a 75 % de sacarosa "Mala"

CALCULOS DEL RENDIMIENTO EN ALCOHOL DE LAS PANELAS Nos. 1 Y 4

RENDIMIENTO DE LA PANELA Nº 1

1.800 Kilos de panela contienen: 1.648.8 Kls. de azúcares totales.

1.684.8 Kls. de azúcares totales producen un rendimiento teórico de 1.722.2 botellas de alcohol de 50°.

RENDIMIENTO DE LA PANELA Nº 4

1.800 Kilos de panela contienen: 1.613 Kls. de azúcares totales.

1.613 Kilos de azúcares totales producen un rendimiento teórico de 1.648.8 botellas de alcohol de 50°.

De donde se deduce que con la Nº 1 se obtienen 73.4 botellas más de alcohol que con la Nº 4 en sólo los 1.800 Kls. de panela calculados, lo cual le representaría en un mes al Dpto. más o menos unas 5,000 botellas más de alcohol de la misma graduación y con la misma mano de obra.

Estas fluctuaciones se deben a la calidad, de ahí que con menor cantidad de panela se pueda obtener un mayor rendimiento en alcohol.

CONSIDERACIONES GENERALES

Anteriormente se compraba la panela sin considerar su calidad en cuanto a su contenido en azúcar, para subsanar estas deficiencias se estableció en la Fábrica de Licores, un control y una clasificación en la compra de la panela, la que antes se obtenía sin establecerse calidades y sin calcular su rendimiento en alcohol. Es indudable que un sistema de compra según análisis aumentaría las ganancias tanto del fabricante como del cultivador y con esta medida los paneleros se verían más obligados a no moler sus cañas verdes y mediante el análisis, sabrían qué clase de caña les daría una mejor concentración en sacarosa.

Por medio del control y de la clasificación se obtuvo no solamente un mayor rendimiento

y una mejor calidad en el alcohol extraído por la fermentación de los mostos preparados con panela de buena clase, sino hasta una economía para el fisco departamental, que así vino a pagar menos por la panela de inferior calidad.

Según los informes más autorizados el producido total de panela en el país se calcula en 250 millones de kilos al año y actualmente la superproducción es más o menos de unos 3.000.000 de kilos anuales.

Si bien es cierto que la panela es un artículo que no puede ser por mucho tiempo almacena-

da, sí se le podría exportar debidamente parafinada.

Por otra parte, con la superproducción de panela existente y con modernas instalaciones de destilería, el país podría colocarse a la vanguardia en cuanto a producción de alcohol en cantidad y en calidad y suministrar el alcohol necesario no sólo para poder atender a nuestras industrias nacionales, sino para exportarlo particularmente a los Estados Unidos que estarían dispuestos a comprarlo en grandes cantidades, con lo cual mejoraría considerablemente nuestra economía nacional, se beneficiarían los productores de miel y panela y se le daría trabajo a miles de nuestros campesinos.



*Para hornos,
calderas, etc.*

LADRILLO REFRACTARIO
de alta resistencia

INFORMESE EN  *Empresa Siderúrgica*
Medellín 

EL CARBON EN EL VALLE DEL CAUCA

Presentamos en esta oportunidad, un capítulo de la compilación llevada a cabo por la Sociedad Colombiana de Químicos — Seccional del Valle — para el primer Congreso Colombiano de Química efectuado ya en meses anteriores en la ciudad capital. Al hacerlo, nos lleva el mejor espíritu de divulgación, tendiente a articular una fisonomía integral de la Patria para su mejor conocimiento.

El presente trabajo es de singular importancia por el acopio informativo que trae y por la manera descriptiva en que está expuesto para reunir el más alto índice técnico.

LA DIRECCION

EXPLOTACION

Comprende el presente capítulo, los siguientes estudios:

- A — Historia y Geología
- B — Explotación actual y futura
- C — Clasificación de los Carbones
- D — Mejoramiento de la calidad del Carbón
- E — Conclusiones

A — ASPECTO HISTORICO

Desde hace mucho tiempo, esta sección del país, se ha venido interesando por resolver un problema de capital importancia: Su Industria Hullera. Para la resolución de éste, profesionales especializados, entidades particulares y Oficiales, han desempeñado una función importante al verificar investigaciones de diversa índole. Hasta dónde tan innumerables investigaciones se han hecho realidad en nuestro medio? Estimamos que todo ha quedado ahogado en un entusiasmo momentáneo, sin que el país se haya usufructuado en lo más mínimo de tanto trabajo y de laudables iniciativas.

GEOLOGIA

Los yacimientos carboníferos de esta región, están encerrados en una área que se extiende de Sur a Norte, a lo largo occidental del Río Cauca, desde un punto, cinco kilómetros al Norte de Cali, hasta 75 kilómetros al Sur de Suárez (Cauca), aflorando a todo lo largo de la Cordillera Occidental.

TOPOGRAFIA

La Cordillera Occidental se eleva rápidamente del nivel del Valle del Río Cauca a la cima de la Cordillera unos 25 kms. al Oeste de di-

cho río. Las pendientes son fuertes generalmente entre 20 y 30 grados. Valles a ángulos rectos al Valle del Cauca cortan las estribaciones de la Cordillera en pendientes que van hacia el Este, exponiendo los sedimentos fallados complejamente y las diabasas. Las elevaciones varían de 1.000 metros en el nivel del Valle a 1.500 — 1.700 en las primeras estribaciones. La formación de carbón está en éstas.

La formación carbonífera es parte de una serie de arcillas, pizarras y areniscas que están sobre una base volcánica generalmente diabasa, que está expuesta por la erosión debido al levantamiento de la Cordillera Occidental. Este levantamiento dobló violentamente los sedimentos allí contenidos en sinclinales y anticlinales paralelos al Valle del Río Cauca. La formación carbonífera pocas veces excede a un kilómetro de grueso excepto donde está levantada por plegamientos y fallas. Con la presente erosión la superficie expone la formación carbonífera como las piercas de sinclinales truncados. En algunos casos el inverso de sinclinales se ha expuesto al Norte de Cali; las arcillas, las pizarras y las areniscas y el carbón son más blandas dejando las areniscas sobresaliendo, y el carbón es generalmente más quebradizo. Un conglomerado de cuarzo similar a la formación de cacho de Bogotá aflora en el centro de la afloración carbonífera.

CARBON

Las vetas de carbón están caprichosamente distribuidas en las series carboníferas. La anchura de la formación pocas veces excede a un kilómetro y generalmente las vetas principales están en una banda de 600 metros de ancho. Las vetas de carbón se "pinchan" y se "anchan" caprichosamente horizontal y verticalmente. La Minería no ha determinado la longitud de ninguna veta, a pesar de que algunos están en los trabajos por más de un kilómetro. Los cambios

en el rumbo de los afloramientos no son comunes, pero existen algunas fallas. Los cambios en la inclinación son frecuentes y a veces hasta el reverso.

Las vetas trabajables varían en anchura de 80 centímetros a 2 metros. Generalmente las vetas de más de 20 centímetros tienen una partición de arcilla en el centro entre 20 y 50 centímetros de anchura. Vetas más anchas existen pero son "huevos" de pequeña extensión y longitud. Los respaldos son generalmente pizarras arenosas. Existen también algunos respaldos de arcilla. No hay respaldos de arenisca propiamente dicho, aunque está a muy poca distancia de la veta, los respaldos son generalmente entre pobres a malos, debidos a la formación del deslizamiento durante el plegamiento, a un pequeño ángulo al afloramiento, o a la inclinación. El carbón propiamente dicho está en vetas angostas y ha sido fracturado, así es que carbón en pedazos grandes no se produce. Su dureza varía de la dureza de una antracita a la dureza de un carbón que se vuelve polvo a la presión de la mano. Esta variación de dureza, causada por la presión y el calor durante el plegamiento, ha afectado también los componentes del carbón, decreciendo la materia volátil y aumentando el carbón fijo.

El carbón cuando se expone al aire se descompone en slack (flojo) lo que es característico de los carbones ligníticos.

Algunas de las vetas contienen carbón coqueificable y se produce una muy pequeña cantidad de coque.

Los carbones son similares en apariencia y composición a los carbones de la región de las Montañas Rocosas de los Estados Unidos, excepto en que no hay grandes pedazos de carbón.

El tamaño del carbón producido es:

25 mm.	25 a 5	5 a 1½
--------	--------	--------

En la región del Norte	42 %	36 %	11 %
En la región del Sur	23 %	27 %	25 %

Después del almacenamiento y manipuleo el porcentaje de los finos aumenta considerablemente debido a la friabilidad del carbón y a su tendencia a aflojarse.

El Bacino Carbonífero de Cali pertenece geológicamente a la base del Eoceno, y se pre-

senta en la zona de Cali y por muchos kilómetros en el Norte, y especialmente en el Sur, como un conjunto de vetas de pequeña y media potencia.

Los terrenos que comprenden la formación carbonífera son margas más o menos esquistosas y gres, (arenisca).

Las vetas son en general muy regulares, sea como andamio sea como potencia.

RESERVAS

Varios estudios se han hecho de las reservas del carbón en el Valle del Cauca pero la última y probablemente la más acertada es el estudio del Dr. Ismael de Peñarroya que estima en 100.000.000 de Toneladas comerciales la existencia sobre el nivel del Río. Esto es más que suficiente para una industria Minera de Carbón.

B — EXPLOTACION ACTUAL Y FUTURA

Enunciado ya el sistema actual de explotación de las minas de carbón debido a la falta de métodos técnicos, contemplamos un panorama desconsolador en la extracción de este rico mineral. Todavía los métodos primitivos imperan en el laboreo de las minas. Sus obreros patentizan su trabajo en la entraña de la tierra no sólo en su vestir sino en su aspecto físico y moral.

MINERIA

Todas las minas son típicas "Minas Pobres" en las cuales sólo se usa el Equipo más barato y más primitivo. Ningún equipo mecánico se usa en la minería; los coches para el acarreo interno son generalmente de una capacidad de 600 kg., no siendo de vaciado lateral, así es que, es necesario palear para descargarlos. En algunas minas que tienen actualmente un margen relativamente voluminoso de producción parte de sus rieles son de madera; los cargaderos dentro de la mina son muy pequeños e incómodos.

Las minas son abiertas por medio de túneles para buscar las Vetas, estableciéndose cruzadas en las mismas. Desde este nivel de transporte hacia arriba se abren Tambores, generalmente verticales o casi verticales. De estos tambores radialmente se establecen sobre guías a

intervalos desde 6 a 10 metros. Los tambores y las sobre-guías deben estar sostenidos con madera debido a los malos respaldos; ocasionalmente un respaldo es suficientemente sólido para necesitar únicamente media puerta. Hay que usar atices en grandes cantidades para soportar pequeños derrumbes. Toda la minería es hecha con picos de mano. Algunos poquísimos compresores portátiles existen para hacer las cruzadas y las ventilaciones; se observa que el descuñe es desordenado. Donde los respaldos lo permiten una pequeña parte de los cuños es removida. Con estos sistemas de Minería las pérdidas de carbón son altas. Algunas minas están tratando de usar llenos para poder recobrar una mayor cantidad de las cuñas, pero el transporte de los llenos es tan deficiente que los costos son altos y los resultados poco satisfactorios. No se ha hecho ningún ensayo para usar la gravedad, excepto en los tambores para mover el carbón, de tal manera que la cantidad de paleo es muy grande. Para obviar esta dificultad se aconsejan sobre guías inclinadas. Como consecuencia de esta manera de trabajar se usa una gran cantidad de madera haciéndose su mantenimiento y reparación de un costo bastante elevado. La producción promedia por minero es de 1,5 tons. por día necesitándose de una área considerable para esta pequeña producción. El lento avance de los tambores y sobre guía hechos a pica requerirá un tiempo muy largo para el desarrollo. Todos estos factores contribuyen a elevar el costo de producción y a prolongar el tiempo de explotación de las vetas.

El sistema usual de contrato tiende a congelar la Minería. A los mineros se les dan contratos para que avancen en los distintos frentes o para que ejecuten los descuñes, lo mismo todo lo relativo al lleno. Así es como menos de un cincuenta por ciento del tiempo de trabajo de un minero está dedicado a quebrar el carbón; el resto es usado en preparar la madera y llevarla hasta su punto de aplicación. La resistencia física de un minero impide que éste sostenga un pico de más del cincuenta por ciento del tiempo del trabajo; este es un factor por el cual nada puede hacerse para mejorar el sistema actual de Minería.

El transporte interior es hecho a mano. El precio standar en el distrito es aproximadamente de 32 a 33 centavos por carga de 600 Kg. considerando el promedio de la distancia de 500 a 800 metros y el tipo de carro usado. Este es relativamente eficiente pero se podría reemplazar por una mula con una gran reducción de los costos.

No existen escaleras dentro de las minas, así es como, el movimiento vertical de un sitio a otro se hace encaramándose sobre la madera. Todos los materiales deben de ser movidos en la misma manera desperdiciando tiempo y energía física.

No hay un desarrollo ordenado en los distintos niveles al movimiento de hombres y materiales y llenos.

La madera que se usa es dura, de unos 15 centímetros de diámetro. Los atices son aproximadamente de 10 centímetros. Toda la madera viene de un sólo largo de 2.50 metros haciéndose un fuerte desperdicio. A las palancas se le hace una punta, colocando ésta sobre la roca en huecos produciéndose un debilitamiento de los respaldos en lugar de soportarlos. Cabeceas y cuñas se usan poco; el corte de las puertas es generalmente satisfactorio aunque cuando se usa un corte de cola de pescado tiende a partirse la madera antes de usar su resistencia total.

De lo anterior se puede ver que las condiciones del carbón y los respaldos gastan mucha madera, lo cual aumenta el costo de Minería. Además, el sistema de contrato con un sólo hombre impide la flexibilidad en las operaciones y limita el carbón picado por un hombre a su resistencia física. Generalmente todas las minas están basadas en un capital mínimo y consecuentemente la producción depende de la resistencia física del trabajador. En esta forma la producción se puede incrementar muy poco del nivel actual; los buenos trabajadores en la actualidad son escasos.

Casas y sanitarios generalmente no existen en las Minas; aún aquellas que están distantes de Cali, tienen solamente instalaciones muy primitivas, haciéndose difícil mantener obreros en tan malas condiciones de vida.

En la actualidad se explotan únicamente aquellos yacimientos que se hallan sobre el nivel del Valle. Los estratos verticales son cruzados por un tunel horizontal y se adelantan guías hacia el Sur y Norte en las Vetas de carbón.

El Carbón se explota en la guía por medio de tambores y sobreguías, y en algunos casos por cortes para defender las guías principales, las cuales sirven para el transporte dentro de la mina. La Mina se ventila por tambores los cuales están abiertos hasta la superficie del terreno.

Como las minas están situadas sobre el nivel del valle, los drenajes se efectúan por zanjas o cunetas pendientes hacia la boca-mina.

El costo de producción es naturalmente muy distinto no sólo por la región sino también por la Mina. Por esto las cifras del cuadro siguiente son un promedio de varias minas y con un relativo margen elástico en lo que se refiere a los precios actuales y a los jornales devaluados por los mineros.

DETALLE	REGION	
	Valle y Cauca Costo por	Cundinamarca Tonelada
1) Picada	\$ 2.80	\$ 2.30
2) Transporte dentro de la Mina	0.30	0.30
3) Mano de obra para la conservación	0.90	0.70
4) Mano de obra para trabajos muertos	0.60	0.60
5) Prestaciones sociales	3.50	3.00
6) Materiales de consumo: madera, palancas, explosivos, etc.	3.00	2.50
7) Administración de la Mina	0.80	0.65
8) Gerencia y gastos de venta	0.90	0.90
9) Amortización de túneles, maquinaria, herramienta, vagones, etc.	1.00	0.65
10) Desvalorización o arrendamientos a la Mina por el Carbón explotado ...	1.20	1.20
11) Transporte desde la boca-mina hasta la próxima estación de embarque férreo	2.00	1.50
12) Imprevistos	0.80	0.60
13) Precio de costo ..	13.80	10.60
TOTALES:	\$ 17.80	15.10

Como se dijo anteriormente, en la actualidad las Minas carecen de maquinaria y la explotación es en general, rudimentaria. Por eso surge el interrogante, si se justifica económicamente una mecanización, es decir, equipar las Minas con máquinas y mejorar los sistemas de transporte; después de estudiar en cada región varias Minas, se concluye que es necesario abandonar los métodos actuales de la producción de carbón.

Para las actuales zonas productivas de carbón, se han propuesto diversos sistemas para su mecanización, entre los cuales podemos mencionar:

Por tener vetas inclinadas con pendientes de más de 25 grados, no se puede usar máquinas empleadas en Minas de carbón bituminoso como lo hacen en Estados Unidos de América. Allí las principales son la cortadora, la cargadora mecánica, bandas transportadoras, vagones grandes remolcadas por locomotoras eléctricas y camiones de baja altura.

El sistema de explotación que se podría adoptar en el Valle y Cauca, puede ser el método empleado en la mayoría de las minas de España, Alemania, Bélgica y Checoslovaquia. En las minas de carbón en los Estados Unidos de América y de muchas minas de antracita, también de Estados Unidos, que se trabajan con aire comprimido.

La Industria del Carbón del Valle y Cauca no es una Industria pesada ni rica, más bien hasta ahora ha sido una industria pequeña. Sólo 9 Minas producen más de 1.000 toneladas y el resto aproximadamente 30 minas menos de 500 toneladas mensuales. La razón para esto consiste en que según el Código de Minas, el carbón pertenece al propietario del suelo y en terrenos baldíos al Estado. En el primer caso, los dueños del suelo son en su mayoría agricultores, que dan a terceros el permiso de explotación de su sub-suelo contra pago de un cánón. Por ejemplo, hoy más del 50 % del carbón producido en el Valle del Cauca paga este cánón. Todas estas circunstancias, han dificultado la mecanización de las Minas. Sin esta mecanización no se ve ninguna posibilidad de aumentar considerablemente la actual producción anual de 300.000 toneladas, pues existen ciertas dificultades para conseguir obreros expertos en Minería y por eso es necesario aumentar la producción por sistemas mecánicos.

Como no se pueden mecanizar Minas cuya producción sea menor de 300.000 toneladas por

mes, se ha recomendado para la región del Valle y Cauca lo siguiente:

ZONA NORTE

Unir todas las minas de Golondrina y Pedregal, para formar una sóla explotación mecanizada.

ZONA CENTRO

Para las Minas de la región de Cali (Centro) no es posible unificar la explotación, por existir allí más de 20 pequeños productores que en su mayoría son arrendatarios de los yacimientos.

ZONA SUR

Para las del Sur, se ha recomendado cerrar algunas y producir el carbón solamente en 3 minas; una para carbón bituminoso, una para sub-bituminoso y una sub-antracita. Así se lograrían las bases para equiparlas con maquinaria y bajar los gastos de la explotación del transporte y administración.

MECANIZACION

Según consultas a casas fabricantes extranjeras de equipos mecánicos para la tecnificación del laboreo de las minas del carbón se ha llegado a la conclusión de los siguientes datos:

1 Obrero día explota actualmente en minas no mecanizadas, en promedio	1.1	
1 Obrero día explotaría en minas mecanizadas en promedio		2.5
1 Obrero actualmente obtiene remuneración por más de.....	\$ 140.00	
1 Obrero en una mecanización tendría remuneración mensual de		\$ 180.00
1 Minero en cortar la madera y construir la puerta en el actual sistema, construye	2 puertas por día	
1 Minero con maquinaria, gatos de tornillo construiría en minas mecanizadas ...		5 puertas por día

PRODUCCION

Mediante el sistema mecánico aconsejado y cuyas características veremos en seguida proponemos una producción diaria de:

Consumo Interno ...	1.500 Tns. diarias
Planta de destilación	700 Tns. diarias
Exportación	4.000 Tns. diarias

TOTAL DIARIO : 6.200 Tns.
TOTAL MENSUAL: 186.000 Tns.

Cálculo de la cantidad necesaria de aire. (Pies cúbicos por minuto) y de las herramientas neumáticas.

Un martillo de aire de 16 a 18 libras peso, gasta 35 pies cúbicos por minuto.

Una perforadora de aire de 45 libras de peso, gasta 70 pies cúbicos por minuto.

Un stophamer gasta 95 pies cúbicos por minuto.

DETALLE	PRODUCCION POR MES	
	ACTUAL CON MINAS sistema mecanizadas	
	Tons.	Tons.
1 Picador con pica a mano	70	
1 Picador con martillo neumático	—	155
1 Paleador en sobreguía	150	
1 Paleador en sobreguía no se necesita en una mina mecanizada		
1 Cochero empujando al coche a mano transporta	220	
1 Cochero con locomotora transporta		5.000

Una cargadora gasta 250 pies cúbicos por minuto.

NOTA — Tomaremos como coeficiente 0.60 por razón de que no todas las herramientas trabajan en el mismo momento.

Para explotar 186.000 toneladas mensuales, según los datos anteriores necesitamos, el siguiente número de herramientas neumáticas:

MARTILLOS

$$\frac{186.000}{155} = 1.200 \text{ martillos}$$

El consumo de aire será:

$$1.200 \times 35 = 42.000 \text{ pies cub./min.}$$

PERFORADORAS

Una perforadora produce 5.000 toneladas mensuales, luego necesitamos 186.000 dividido por 5.000.

$$\frac{186.000}{5.000} = 38 \text{ perforadoras.}$$

Un stophamer produce 5.000 toneladas mensuales, luego necesitaremos.

$$\frac{186.000}{5.000} = 38 \text{ stophamers}$$

Una cargadora produce 5.000 toneladas mensuales, luego necesitaremos.

$$\frac{186.000}{5.000} = 38 \text{ cargadoras.}$$

El consumo del aire total será:

Por martillos	42.000 pies cub./min.
Por perforadoras ..	2.660 pies cub./min.
Por stophamers ...	3.610 pies cub./min.
Por cargadoras	9.500 pies cub./min.
Por varias herra- mientas	
Ventilación	1.500 pies cub./min.
Por perdidas	3.730 pies cub./min.

TOTAL : 62.000 pies cub./min.

$$\text{SON : Sesenta y dos mil } (62.000 \times 0.60) \\ = 37.200 \text{ pies cub./min.}$$

Para suplir esta cantidad de aire usaríamos compresores del siguiente tipo:

Marca:	Chicago Pneumatic Tool Co.
Presión:	100 libras
Capacidad:	200 C F M
R P M	1250

Portátil, montado sobre cuatro ruedas neumáticas, de 700 × 16, de 6 lonas, motor Diesel Caterpillar D—318, dotado de un tanque de aire de 20 "x 48".

PERSONAL

Para este tipo de mecanización y para las herramientas mecánicas anteriores, necesitaremos el siguiente personal:

- A — Picadores
- B — Ayudante para los picadores
- C — Operadores de la cargadora
- D — Transportadores dentro de la Mina
- E — Descargadores de las vagonetas
- F — Obreros para conservación de la Mina
- G — Obreros de taller
- H — Obreros en preparación mina
- I — Operadores de compresores
- J — Obreros fuera de la mina
- K — Choferes y ayudantes
- L — Varios servicios
- M — Porteros y apuntadores
- N — Capitanes
- O — Empleados de oficina
- P — Empleados de almacén

COSTOS

El cálculo de costos de las planillas estarán regidos por los precios en el momento de la mecanización.

TRANSPORTE DEL CARBON

Uno de las inconvenientes, que se ha presentado a la actual Industria Hullera de este Departamento, ha sido la falta de prácticas y abundantes vías de transporte. En la mayoría de los casos, el carbón permanece almacenado en los patios y tolvas de las minas, sin poder transportarse y abastecer oportunamente los centros de consumo, debido unas veces a los perjuicios del invierno, que hacen intransitables los caminos, otras a falta de éstos y otras

a la escasa cantidad de automotores de que disponen los explotadores del mineral.

Siendo de vital importancia el oportuno abastecimiento para evitar congestiones, sería aconsejable prospectar un plan vial eficiente que permita el transporte rápido, económico y suficiente del carbón. Este plan vial habría que estudiarse y realizarse, teniendo en cuenta la posible unificación las tres zonas carboníferas, Norte, Centro, Sur. Para ello se consultaría la capacidad productora de cada una de ellas y se establecerían, luego, sitios de embarque en forma global, es decir embarcaderos únicos, a los cuales irían a concluir las vías carretables de tolvas centrales. En algunos casos se conservarían los cables existentes, se establecerían otros y se construirían embarcaderos. Habría, pues, para cada una de las obras una red central con sus ramales secundarios.

Consideramos que paralela a la tecnificación tendría que prospectarse el plan vial, a fin de garantizar al productor, un despacho continuo de su carbón, con lo que sus finanzas y planes económicos, no sufrirían entorpecimientos de ninguna naturaleza.

C. CLASIFICACION DE LOS CARBONES

Según la Sociedad Americana de Ensayos de Materiales (A.S.T.M.), la clasificación de los carbones, atendiendo al contenido de carbón fijo, materia volátil y poder calorífico, es la siguiente:

C.F. — Carbón Fijo; M.V. — Materia Volátil; P.C. — Poder Calorífico.

CLASE	GRUPO	L I M I T E S
-------	-------	---------------

	1° Meta-antracitoso	C.F.(seco) 98 % o más M.V.(seco) 2 % o más
ANTRA-CITICO	2° Antracitoso	C.F.(seco) 92-98 % M.V.(seco) 2- 8 %
	3° Semi-antracitoso	C.F.(seco) 86-92 % M.V.(seco) 8-14 %
	No aglomerante. (*)	

1° Bituminoso de bajo volátil C.F.(seco) 78-86 %
M.V.(seco) 14-22 %

2° Bituminoso de medio volátil M.V.(seco) 22-31 %
C.F.(seco) 78-69 %

3° Bituminoso de alto volátil Tipo A. C.F.(seco) menos de 69 %
M.V.(seco) más de 31 %
P.C.(humd.) 14.000 BTU o más

4° Bituminoso de alto volátil Tipo B. P.C.(humd.) 13.000 a 14.000 BTU

5° Bituminoso de alto volátil Tipo C. P.C.(humd.) 11.000 a 15.000 BTU

Sí o nó aglomerante Humedad mayor o menor de 5 % . (*)

1° Subituminoso Tipo A. P.C.(humd.) 11.000 a 13.000 BTU

SUBITU-MINOSO 2° Subituminoso Tipo B. P.C.(humd.) 9.500 a 11.000 BTU

3° Subituminoso Tipo C. P.C.(humd.) 8.300 a 9.500 BTU

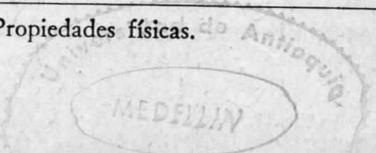
No aglomerante Humedad mayor del 5 % . (*)

1° Lignítico Consolidado. (*) P.C.(humd.) menos de 8.300 BTU

LIGNITICO 2° Carbón oscuro P.C.(humd.) menos de 8.300 BTU

Nó consolidado del 5 % . (*)

(*) Propiedades físicas.



NOTA — Se llama carbón aglomerante aquellos que dejan después de determinar materia volátil un residuo o aglomerado que soporta 500 gramos de peso sin pulverizarse.

En la anterior clasificación las materias volátiles, el carbón fijo y el poder calorífico, están calculados en base a carbones libres de materia mineral, es decir, que contienen 0 % de cenizas, ya que éstas están constituidas especialmente por alúmina, óxido de hierro y sílice, y otros elementos no volátiles en menor proporción, como el azufre. Esto significa dos cosas: que las cenizas, sea cual fuere el uso que tenga el carbón, son indeseables y que el porcentaje de las otras características está en razón inversa al contenido de cenizas, puesto que podemos suponer que obran como diluventes.

Las materias volátiles van aumentando a medida que avanzamos en la clasificación de los carbones antracitosos a los ligníticos. Además, se nota que el requerimiento en cuanto a poder calorífico comienza sólo en el carbón bituminoso de alto volátil tipo A y va disminuyendo a medida que se avanza al lignito. Esto demuestra que de cierto punto en adelante en el contenido de las materias volátiles, el poder calorífico disminuye paulatinamente. Y al contrario, por debajo de dicho límite, el poder calorífico ha de aumentar con los volátiles. Según la anterior clasificación, este límite puede tomarse como 31 % de materia volátil, en base a carbón seco libre de material. En este caso, un carbón que tuviera 5 % de humedad y 10 % de cenizas, considerando que van a actuar como diluyentes tanto lo uno como lo otro, daría para el porcentaje de materia volátil real 31×85

$\frac{100}{26,3} = 26,3 \%$. El carbón fijo podría calcularse en la misma forma, no así el poder calorífico real, es decir, la potencia calorífica aprovechable, que resultaría mucho menor que el calculado, ya que la humedad debe de desaparecer a expensas del mismo calor suministrado por el combustible y las cenizas tendrán que calentarse a una temperatura muy alta.

La conclusión de que el poder calorífico presenta un valor máximo con el aumento de las materias volátiles, puede explicarse admitiendo que sí favorece la combustión, pero que llega un momento en que se escapan sin quemar en forma de humos negros.

Según datos recopilados en una fábrica, que que consume bastantes carbones de distintas pro-

cedencias, durante los años de 1944 a 1951, puede sostenerse que el análisis promedio de los carbones del Valle del Cauca, actualmente en explotación, es el siguiente:

Cenizas	15 %
Volátiles	30 %
Carbón fino	55 %
Poder calor. 6.500 cal/g. 11.700 B T U	

Si calculamos estos porcentajes con base en carbón libre de materia mineral, obtendremos el siguiente resultado:

Volátiles	35 %
Carbón fijo	65 %
Poder calor	13.750 B T U

Según la clasificación anteriormente citada, los carbones del Valle del Cauca, en promedio, son del tipo bituminoso de alto contenido de volátiles, tipos A y B.

No se cuenta con record en cuanto a análisis elemental de carbones. El porcentaje de azufre varía generalmente entre 0,5 y 3,0 %, con tendencia a un promedio entre 1 — 1,5 % sin embargo, debe tenerse presente que a medida que disminuye el contenido de cenizas para el carbón de una mina el de azufre disminuye también. Así, se tiene que los valores más altos encontrados en los análisis verificados corresponden a carbones con más de 20 % de cenizas.

Aunque la calidad actual del carbón mineral que se da al consumo es regular, existen razones justificadas para sostener que la calidad en sí, la calidad potencial, es buena, es decir, que desmejora grandemente con su explotación. Con los métodos anticuados, antitécnicos y antieconómicos con los que cuenta en la actualidad la Industria Carbonera del Valle del Cauca y de todo Colombia, no podrá llegar a producir un carbón de mejor condición. Para comprobar el concepto emitido arriba, muchas veces el comprador constata que su carbón es de muy distinta calidad a la de otro que está abastecido por el mismo minero y por la misma Mina.

El cuadro siguiente muestra la variación del poder calorífico con las cenizas, realizado en una de las fábricas de Cali:

% Cenizas	Poder Calor. cal/g.
2.9	8.130
5.3	7.710
11.9	7.010
13.8	6.330
16.8	6.180
18.3	6.080
22.0	5.920
23.9	5.830
26.5	5.490

El cuadro que se dá a continuación, muestra que para contenidos de cenizas y volátiles iguales el poder calorífico del carbón es más o menos igual:

% Cenizas	% Volátiles	Poder calorif. cal/g.
16.8	38.2	6.180
17.9	38.4	6.125
17.1	39.2	6.205
17.2	39.9	6.275
16.3	38.6	6.120
17.5	38.2	5.980

Habíamos dicho anteriormente que la calidad de carbón varía grandemente según la manera de explotarlo y, desgraciadamente, según el comprador y la honradez del minero. Para comprobarlo vamos a dar la recopilación de ensayos hechos sobre una misma mina en explotación, con muestras sacadas en períodos de tiempo comprendidos entre una y cuatro semanas, para el año de 1946.

% Cenizas	% Volátiles
13.60	14.10
16.76	13.42
22.30	10.20
16.35	8.85
21.10	10.80
15.40	9.90
19.45	10.20
26.90	7.93
24.20	12.50
22.10	9.45
24.90	14.40
22.10	4.80
17.30	7.80
13.90	8.60
17.70	10.00
20.50	12.30
15.40	10.60
24.40	10.50

Los resultados están en orden cronológico y para un transcurso de una o dos semanas pueden apreciarse diferencias hasta del 10 % en el contenido de cenizas para el carbón suministrado por esta Mina. Naturalmente estas discrepancias a veces tan marcadas, se explica por el hecho de que el proceso de extracción es idéntico y rudimentario, cualquiera que sea la Veta o región carbonífera y, como el combustible no sufre ninguna otra operación ulterior, excepto el acarreo y transporte, es muy frecuente encontrar que el carbón que suministra un minero hoy sea muy distinto al que suministra mañana, ya que las características del mineral no permanecen homogéneas para la misma mina o región. Así, en el año 46 se hizo un análisis de cada muestra tomada en distintas partes de la mina cuyos datos de cenizas y volátiles dimos arriba:

% Cenizas	% Volátiles	% Azufre	P. calor cal/g
15.00	5.70	2.80	6.798
11.00	12.52	3.52	6.701
3.40	10.30	1.65	8.283
25.55	10.55	2.50	6.122
39.60	10.50	1.83	4.847
40.45	8.90	1.76	4.747
18.90	12.75	2.33	6.943

En el año de 1951 la mayor parte de los análisis periódicos hechos para esta mina, arrojan un contenido de cenizas entre 20 y 30 % y de volátiles entre 2 y 10 %, lo que indica que ha desmejorado notablemente la calidad de su producto. Todos estos datos aquí presentados sea el producto, como se dijo antes, del estudio de unas 15 minas. Y abarca un período de 8 años.

Las cenizas del carbón son indeseables desde todo punto de vista y para cualquier uso que vaya a dársele. Por esta razón la clasificación no cuenta con este requerimiento, ya que el máximo porcentaje a que puede llegar depende de la aplicación y en muchos casos está sujeto a condiciones muy particulares.

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones y análisis sobre el carbón del Valle del Cauca y, aceptando como muy probable, el análisis promedio dado, puede comprenderse ahora que el carbón de esta región es de buena calidad potencial. El día en que las minas lleguen a ser técnicamente explotadas, podría darse fácilmente al mercado un mineral de la siguiente composición:

Cenizas	5 a 10 %
Volátiles	15 a 45 %
Azufre	0 a 1 %
Potencia calorífica	7 a 8.000 cal./g.

Tal carbón, que lo darían muchas minas del Valle y del Cauca actualmente, en explotación, como también muchas otras de toda Colombia, es de excelente calidad y muy superior a cualquier tipo de carbón del mundo.

D. MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL CARBÓN

Es evidente que el carbón que actualmente se explota en el Valle y Cauca, con los ya mencionados métodos rudimentarios de beneficio, acusa un alto contenido de cenizas, lo cual desmejora notablemente su calidad. De tal manera, que para pensar en un mejor aprovechamiento y en su posible exportación, se hace necesario disponer de maquinaria especial de lavado, a fin de bajar su contenido de cenizas.

A fin de justificar la instalación de una planta lavadora, analicemos:

- 1 — Características de los carbones,
- 2 — Desventajas del carbón usado como combustible,
- 3 — Desventajas del carbón usado materia prima para varias industrias.

1 — CARACTERÍSTICAS DE LOS CARBONES

La calidad y las características del carbón procedentes del Valle y Cauca, son las siguientes:

- A — Carbón bituminoso y sub-bituminoso.
- B — El poder calorífico en promedio de este carbón es aproximadamente de 6.500 calorías.
- C — El contenido de ceniza es alto, siendo el promedio de 16 %.
- D — De las minas del Valle y Cauca, sale prácticamente sólo cisco y no carbón grueso, originado por influencias tectónicas, además, la estructura del carbón es blanda.

E — El carbón tiene un contenido del 10 % de polvo.

F — Diversas minas suministran el carbón para el ferrocarril del pacífico, y por eso el carbón recibido es de distintas calidades, tamaños, calorías, y contenido de ceniza.

2 — DESVENTAJAS DEL CARBÓN USADO COMO COMBUSTIBLE

El carbón mencionado tiene los siguientes inconvenientes:

A — Un alto contenido de ceniza y también de azufre en algunos carbones y con un contenido del 10 % de polvo aproximadamente, dificulta la marcha de la combustión. Por cualquier empeoramiento del contenido de ceniza y del azufre o del polvo, este carbón ya no tiene la calidad mínima necesaria para su uso en máquinas a vapor.

B — Por el hecho de que se suministra carbones de distintas calidades y proveedores, no es posible evitar, a pesar de un control muy severo, que una máquina a vapor reciba unas veces carbón de una calidad inferior a la calidad promedio, esto ocasiona interrupciones en la marcha de aquella, por no conseguirse la presión de vapor necesaria.

C — Las demás consecuencias de estas interrupciones son: El proceso se atrasa, se disminuye la capacidad de transporte, y fuera de estos motivos que ocasiona el pago de horas extras, todo lo cual es difícil de controlar.

D — Para evitar estos inconvenientes se necesita un carbón con las siguientes características:

Contenido bajo de cenizas (no más de 10 %)

Contenido bajo de azufre (no más de 2 %).

Poder calorífico alto, (Por lo menos 7.000 calorías y una calidad uniforme en el combustible.

E — El carbón tal como sale de las minas, por la naturaleza de las minas del Valle y Cauca, apenas tiene la calidad necesaria y deseada, para una buena marcha de la combustión de las máquinas a vapor.

Siendo variables los componentes de un carbón y dependientes unos de otros, lógico es pensar, que al disminuir el porcentaje de uno de ellos, varían los otros.

Para la utilización industrial del carbón como materia prima para numerosas industrias químicas, su calidad, en cuanto al porcentaje de cenizas representa factor decisivo. De ahí, que aquel debe de estar dentro de los límites más aconsejables, para la obtención de sus productos.

En lo referente a su destilación seca, industria, que mediante el presente trabajo recomendamos de vital importancia para el Valle, y en general para el país, el porcentaje de cenizas no debe de exceder del 10%. Las consecuencias de este límite, redundan en una mejor calidad del coke obtenido, en un mayor porcentaje de los productos gaseosos y por lo tanto un mayor rendimiento económico. Es por esto, por lo que la instalación de una planta lavadora representa un problema de inmediata solución.

LAVADORA

Los estudios realizados para el montaje de la planta lavadora en esta región del país, con detalles completos comparativos entre el carbón bruto y el carbón lavado, amén de su costo de instalación, amortización, costo de personal obrero y administrativo, cálculo de su disminución de su peso con sus costos, datos caloríficos sobre carbón lavado, etc. etc., permiten llegar a las siguientes conclusiones:

- 1 — Reducción en el consumo del carbón en un 20%.
- 2 — Reducción de transporte muerto.
- 3 — Eliminación del carbón de mala calidad.
- 4 — Obtención de carbón uniforme, muy importante para una más perfecta combustión.

5 — Elevación del poder calorífico.

6 — Reducción de costos industriales por concepto de combustible.

De lo anterior, nos lleva a hacer hincapié sobre la necesidad apremiante de establecer a la mayor brevedad las plantas lavadoras necesarias, para la más óptima mejoría de los carbones.

TRABAJOS CONSULTADOS :

Impresión de una visita a las Minas de Carbón del Bacino Carbonífero de Cali, por el Ingeniero *Leonardo Cioni*.

Reporte sobre la Minería de Carbón, en el Area de Cali por el doctor *Sidney A. Mawhirter*.

Lavadora de Carbón, *F. F. Schuschny*.

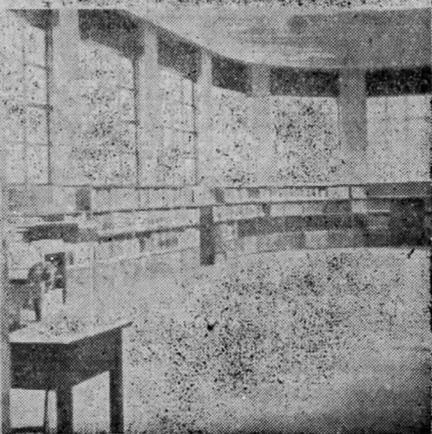
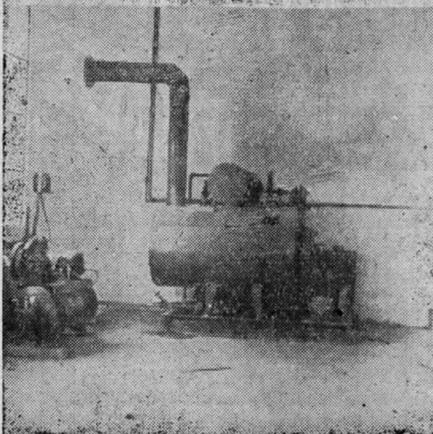
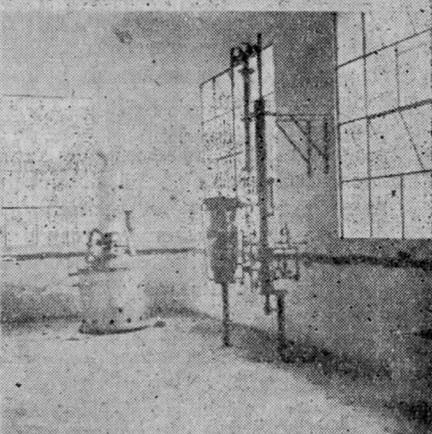
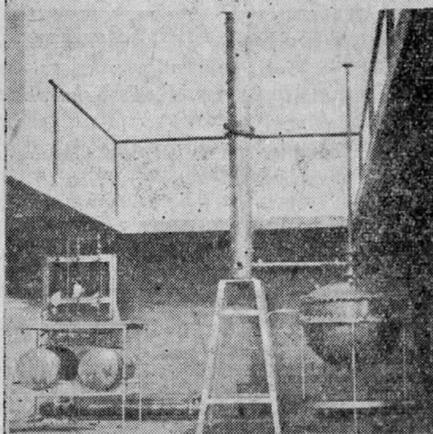
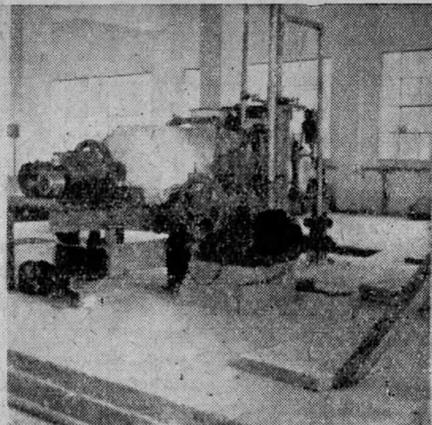
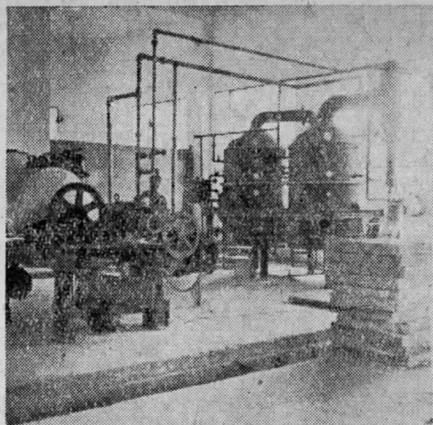
Mecanización de Minas, *F. F. Schuschny*.

Estudio Geológico de la Región Carbonífera del Valle y Cauca, por el doctor *Hubach*.

COMPRE
MANTAS
Y FRAZADAS
Santa fé
POLANIZADAS

Ni las polillas ni las cucarachas las atacan.

PREVENCIÓN CONTRA LA POLILLA Y LAS CUCARACHAS
POLAN



Fotos J. Pineda G.

Evaporador de doble efecto
Columna de destilación
Caldera y compresor de aire

Secador rotatorio
Extractor y pequeña columna
fraccionadora
Nuevo aspecto que presenta uno de
los salones de la biblioteca

LA ACCION OFICIAL EN EL FOMENTO INDUSTRIAL

A continuación reproducimos la Conferencia que a fines del pasado mes de julio, dictó el señor Ministro de Fomento.

A no dudarlo, la conferencia fue de singular importancia, por cuanto ella dió una clara información sobre la manera como el Gobierno viene atendiendo al fomento de nuestras reservas naturales.

Petróleo, Siderúrgica y Planta de Soda, en nuestro sentir, son suficientes bases para una planificación amplia y técnica, que aseguran un substancial vuelco de nuestra estructura económica.

Puede afirmarse que nada limitaría en mayor grado el futuro desarrollo de Colombia como la falta de producción nacional de combustibles derivados del petróleo.

La actual situación de nuestro país en esta materia, puede resumirse así: La producción diaria actual es de cien mil barriles, de los cuales se destinan a la refinación para el consumo interno 25.000 y se exportan 75.000 restantes.

La capacidad de refinación sólo es suficiente para producir la mitad de la gasolina necesaria para automotores y algunos tipos, como la gasolina de aviación de más de 100 octanos, tiene que ser importada en su totalidad. También hay necesidad de importar parte de A.C.P.M., Kerosen y Tractorina.

Como los consumos aumentan a una rata aproximada del diez por ciento anual y la producción, en algunos de los campos actualmente explotados, empieza a declinar o empezará dentro de un futuro próximo, se ha calculado que para el año de 1961, si no se encontraran nuevas fuentes de producción, tendríamos que empezar a importar, aun cuando toda la producción de crudos, fuera refinada para el consumo interno.

Si se tiene en cuenta que después de descubierto el petróleo transcurren de 5 a 10 años antes de iniciarse una explotación comercial, era evidente la urgencia de estimular la

actividad de exploración en busca de nuevos yacimientos. Circunstancias desafortunadas de diversa índole se habían venido oponiendo al necesario desarrollo de la industria del petróleo en Colombia. Una de ellas, quizá más importante, era la constituida por la vigencia de una legislación deficiente e inadecuada.

Repetidos e infructuosos esfuerzos se vinieron haciendo desde el año de 1942 para reformar las leyes vigentes sobre petróleo en sus aspectos fiscal, económico y de procedimiento. Después de cuidadosos estudios sobre todos los aspectos de las reformas, alrededor de los cuales se había realizado el unánime consentimiento de los sectores interesados en la industria, así como de la opinión pública en general, dicha reforma cristalizó finalmente en los decretos números 10 y 3419 de 1950, que son la síntesis de los aspectos más importantes debatidos desde tiempo atrás, tanto en el Congreso como en los organismos técnicos asesores del Gobierno.

Entre las más importantes reformas operadas en la legislación del petróleo se pueden enumerar las siguientes:

- a) Mayor rapidez en el procedimiento para decidir los litigios relacionados con la propiedad del subsuelo petrolífero, mediante la eliminación del juicio breve y sumario y la sustitución de este por un juicio definitivo de única instancia ante la Corte Suprema de Justicia;
- b) Exenciones especiales de orden fiscal para los capitales que se inviertan en la industria del petróleo, especialmente durante el período de exploración, así como para las deducciones por agotamiento y depreciación;
- c) Con el propósito de desarrollar una industria de refinación autóctona, se declaró libre el negocio de refinación dentro del territorio nacional;
- d) Se eliminó lo que impropiamente se llamaba zonas de reserva nacional, abriendo así a la exploración, extensiones muy gran-

des de la costa del Pacífico, el Golfo de Urabá y regiones muy prometedoras del Norte de Santander, que hasta ahora no podrían darse en concesión sino mediante contratos especiales que requerían para su validez la aprobación del Congreso;

- e) Para dar mayor amplitud al trabajo de las empresas dedicadas a la exploración, se eliminó la limitación que prohibía adjudicar más de dos concesiones a una misma compañía, mediante una compensación representada por el aumento en los cánones superficiarios y otras medidas, que impiden la constitución ilimitada de reservas;
- f) Para permitir el planeamiento y desarrollo de trabajos en forma eficiente, se amplió el período inicial de exploración y se eliminó la obligación de perforar cuando la renuncia del contrato se hace dentro de los primeros tres años del período de exploración.

Con las anteriores reformas, sobre las cuales existía un acuerdo tácito por parte del Congreso Nacional y de la opinión pública, el Ministerio considera que se han sentado bases sólidas para estimular el desarrollo y la prosperidad de una industria del petróleo que corresponda a las necesidades del país.

Hemos tenido la fortuna de comprobar, cómo tales expectativas optimistas se han visto traducidas en los hechos, por el interés demostrado durante el primer semestre del presente año por todas las compañías que operan en Colombia. En menos de un año se han firmado 16 contratos de concesión para exploración, así: 6 en el Departamento del Magdalena, 3 en el Departamento de Santander, 2 en el Departamento Bolívar, 1 en la Comisaría de la Goajira, y 1 en cada uno de los Departamentos del Atlántico, Norte de Santander, Cundinamarca y Nariño, y conviene anotar, que en buena parte de ellos la perforación se ha iniciado ya, o va a iniciarse en breve.

Hasta ahora, en ningún año anterior se habían firmado más de 7 contratos. Puede, pues, razonablemente esperarse, que mediante el trabajo de exploración que está llevándose a cabo, podamos contar pronto con el descubrimiento de nuevos campos de petróleo, que aumenten considerablemente el volumen, peligrosamente

bajo, de las actuales reservas probadas con que contamos.

REFINACION

Una vez eliminados, al menos en su gran mayoría los obstáculos que se oponían a la intensificación de la actividad de exploración, era necesario proyectar y financiar la construcción de una refinería moderna capaz de abastecer las necesidades crecientes del país. Para ello se habían realizado estudios muy completos tanto de reservas en los campos conocidos como de probables consumos futuros, por el Consejo Nacional de Petróleos y Foster Wheeler Corporation. La producción de gasolina de la actual refinería de Barrancabermeja cubre escasamente las necesidades de los Departamentos de Cundinamarca y Antioquia. Todo el resto del país depende del exterior, para el suministro de la gasolina que consume y algunas regiones para el de casi todos los productos del petróleo.

En la actual refinería de Barrancabermeja el petróleo crudo solamente se le extrae un 16 por ciento de la gasolina y queda un excedente de crudo reducido, que tiene que exportarse por no tener mercado en el país. Una refinería de tipo moderno, como la que va a ser instalada, puede obtener del crudo, un 50 o un 60 por ciento de gasolina, y el balance de los productos puede ajustarse, de acuerdo con las necesidades del consumo, para evitar excedentes. Los estudios de la nueva refinería se hallan concluidos y actualmente se estudian las ofertas recibidas para su construcción, con el objeto de iniciar trabajos lo más pronto posible. Su capacidad fue calculada para cubrir todo el consumo del país en 1960, con la sola excepción del de la costa del Pacífico. En ella se producirán todos los combustibles de petróleo, inclusive la gasolina de aviación de alto octanaje, haciendo al país independiente de las contingencias que un conflicto internacional puede traer, para un servicio tan esencial como el transporte aéreo. Todos los productos refinados serán vendidos en Barrancabermeja a los mismos precios que rigen en la costa del Golfo de Méjico, de los Estados Unidos, uno de los mercados mundiales de competencia más activa y punto de referencia para fijar los precios de los petróleos producidos en el área del Caribe. Hasta ahora, de acuerdo con el contrato de la Concesión De Mares, los precios que habían venido rigiendo, eran los del mercado de Nueva York, superiores en unos 4 a 5 centavos por galón de gasolina, a los que rigen en la costa del Golfo de Méjico.

TRANSPORTES

Una vez creadas las condiciones favorables necesarias para un trabajo muy activo en busca de nuevas fuentes de petróleo, y dados los pasos principales para su transformación en refinerías nacionales, era necesario como complemento lógico, proveer el transporte eficiente y económico de los productos refinados desde los centros de producción a los grandes mercados de consumo. Los actuales medios de transporte, tanto fluviales como terrestres, son completamente inadecuados para las crecientes necesidades del consumo y se imponía como inaplazable el estudio, financiación y construcción de una red de oleoductos troncales para productos refinados. Actualmente se construye el oleoducto entre Puerto Salgar y Bogotá. Va a iniciarse el de Puerto Berrío hasta Medellín y está financiado y para contratarse pronto la construcción del de Puerto Berrío a Puerto Salgar. Queda en esta forma unida por oleoductos Barrancabermeja a Medellín y Bogotá. La Nación ha otorgado además concesiones para la construcción del oleoducto de Buenaventura a Cali a una compañía constituida entre la Nación y el Departamento del Valle, y para el de La Dorada a Manizales al Departamento de Caldas. La terminación de las líneas desde Barrancabermeja hasta Bogotá y Medellín antes de dos años, permitirá reducir los precios de venta de los productos del petróleo, dará seguridad de un suministro ininterrumpido de los mismos productos y dejará libres las actuales vías fluviales y terrestres para transporte de otros productos que lo requieren con urgencia.

Se ha iniciado también la construcción de un oleoducto para petróleo crudo desde Puerto Niño a La Dorada para transportar el petróleo crudo que allí se explota hasta la pequeña planta de refinación que está instalando la Esso Colombiana en La Dorada. Auncuando a escala muy reducida, esta nueva planta ayudará a surtir de algunos productos a una región muy importante.

EMPRESA COLOMBIANA DE PETROLEO

Creada en desarrollo de las autorizaciones concedidas por la ley 165 de 1948, la Empresa Colombiana de Petróleos ha venido trabajando activamente preparándose para recibir el 25 de agosto próximo la Concesión de Mares. Es este el primer caso de reversión que se presenta en Colombia y como era natural, existían temores

justificados acerca de la posibilidad de recibir y operar sin dificultades una empresa de tan vastas proporciones. Se creía, además, que las reservas de petróleo restantes, no serían suficientes sino para muy poco tiempo. Después de estudiar muchas posibles soluciones al problema, se optó por el sistema que la opinión pública conoce. Se han tomado todas las medidas necesarias para que el tránsito de la administración de la Concesión se opere sin ninguna dificultad y el país puede esperar que los suministros de combustibles no sufrirán ninguna interrupción.

Como se sabe, la Empresa Colombiana de Petróleos administrará directamente la explotación de petróleo en la Concesión de Mares. Contará inicialmente con la asesoría técnica de la International Petroleum Company de Toronto, prestada por medio de 22 expertos, que actuarán como consultores para una parte del personal colombiano, hasta que éste se capacite plenamente para asumir la totalidad de las funciones. Por este servicio la Empresa pagará a la Internacional solamente el costo que él representa.

Los cálculos de reservas probadas comercialmente explotadas, que eran de setenta y dos millones de barriles, se ha elevado ya a ciento ocho millones, en vista de los resultados de los programas de reacondicionamiento de pozos y recuperación secundaria. Las nuevas perforaciones, suspendidas en la Concesión de Mares desde 1948, se reanudaron en el curso de este año a las zonas A y B de la estructura La Cira, con resultados plenamente satisfactorios, de manera que no es probable ninguna declinación en la producción en los dos próximos años, y se estima que la producción de la Concesión de Mares será suficiente para abastecer la nueva refinería por un período de tiempo bastante largo.

Tanto la refinería actual como la nueva que la Empresa Colombiana va a construir, serán operadas por International Petroleum (Colombia) Ltda., mediante un contrato de administración y manejo por un término de 10 años, a partir de la fecha en que empiece a funcionar la nueva refinería, término que puede, sin embargo, modificarse o terminarse a voluntad de una de las partes, después de los primeros tres años de funcionamiento de la nueva planta.

La International Petroleum Company de Toronto, ha hecho a la Empresa un empréstito por US \$ 10.000.000 para financiar la nueva

refinería cuyo costo total será de US \$ 25.000.000 aproximadamente. Para la financiación del saldo se adelantan negociaciones actualmente en los Estados Unidos por el Gerente de la Empresa, Dr. Luis Emilio Sardi.

Cálculos prudentes de los rendimientos que la Empresa obtendrá del negocio de explotación y de su participación en la refinería, permiten esperar un ingreso de aproximadamente \$ 35.000.000 por año, suma más de tres veces superior a la que la Nación venía recibiendo por regalías e impuestos directos de la Tropical Oil Company.

Con el intenso trabajo de exploración que hoy se realiza, puede razonablemente confiarse en que el país tendrá nuevas fuentes de petróleo, con la construcción de la nueva refinería de Barrancabermeja se empleará la materia prima de propiedad de la Nación para surtir todas nuestras necesidades; con la organización de la Empresa Colombiana de Petróleos y la asesoría de la International se capacitará en poco tiempo el personal colombiano para el manejo eficaz de la explotación del petróleo, y con los oleoductos, cuya construcción se lleva a cabo se solucionará en gran parte el difícil problema del transporte en nuestra accidentada topografía.

Antes de tres años habrán, pues, quedado resueltos los problemas de abastecimiento de combustibles y en el mismo lapso es bien probable que nuevos descubrimientos nos revelen reservas de materia prima suficientes para muchos años.

SIDERURGICA DE PAZ DE RIO

La Siderúrgica de Paz de Río era hasta hace año y medio una esperanza. Hoy es una empresa en vía de plena realización. Asegurada la financiación interna de esta importante obra por el Decreto-Ley 4051 de 1949, se firmó en junio de 1950 el contrato de ingeniería general y dirección de la construcción con la importante firma Arthur C. McKee and Company, la cual cuenta, entre varias realizaciones, la de la gran planta Volta Redonda.

A 30 de junio de este año el capital suscrito y pagado a la Empresa llegaba a la suma de \$ 17.350.000 de los cuales \$ 8.000.000 corresponden a inversionistas particulares.

La financiación externa, conseguida en buenas condiciones, es suficiente para atender al

pago de toda la maquinaria de la planta y la amortización sólo se iniciará una vez que la empresa entre en operación.

Los pedidos de toda la maquinaria: el alto horno, la batería de hornos de coque con su planta de sub-productos; la planta de acero, los laminadores, la trefilería, la planta de fuerza, los distintos edificios, etc. fueron colocados en Francia con destacados industriales de ese país, y tienen un valor aproximado de US \$ 23.000.000. Toda la maquinaria está siendo fabricada de acuerdo con las especificaciones de la casa McKee y su construcción está siendo supervigilada por ella misma.

Los precios para todos los pedidos colocados son fijos y no están sujetos a cambios por variaciones en el costo de construcción. Constituye esto una garantía excepcional dentro de la actual situación de los mercados mundiales. Los términos más largos para la entrega de los equipos son de 18 meses, de manera que si son cumplidos a cabalidad, la planta podrá empezar su producción en un término muy corto para empresa de tanta envergadura.

La producción inicial será de 125.000 toneladas anuales de los artículos de acero de mayor consumo en el país, tales como hierro de construcción, rieles, perfiles, alambre, junto con sub-productos tales como abonos, cal agrícola, etc. Actualmente se termina la instalación de una gran planta de trituración de calizas que abastecerá en esta materia prima tanto la Siderúrgica como la Planta de Soda de Zipaquirá. La mina ya está en producción y los suministros para la planta de soda se han iniciado.

El gobierno nacional viene prestando un constante apoyo para solucionar todas las dificultades y ha dado seguridades de las más completa colaboración a la realización de la obra. Recientemente la Nación aportó la línea férrea en construcción de Belencito a Paz de Río a cambio de acciones en la empresa.

MINAS DE MUZO

Reiniciada la explotación de las minas de Muzo se han obtenido resultados muy satisfactorios. Actualmente se trabaja en la talla de las remesas recibidas hasta ahora y se espera un buen rendimiento económico de las cantidades explotadas hasta la fecha.

La expedición del decreto que establece la tarjeta de turismo ha sido un paso muy impor-

tante hacia la intensificación del turismo en Colombia.

El entusiasmo con que esta facilidad ha sido recibida por las compañías de transportes y las diferentes actividades interesadas en el turismo, permiten confiar en un aumento de mucha consideración en el turismo hasta ahora casi nulo que ha existido hacia Colombia.

LIBERTAD DE RUTAS

Los buenos resultados de la medida que estableció la libertad de rutas en el transporte por carreteras han sido notables en la intensificación del volumen de transporte y en la reducción de las tarifas de fletes.

Actualmente se trabaja en el estudio de un sistema que, sin alterar en nada el principio de la libertad, permita exigir mayor responsabilidad de los transportadores.

El ministerio se ocupa del estudio de muchos otros problemas, siempre con el criterio de li-

mitar la intervención del estado al mínimo posible compatible con su deber de ejercer funciones reguladoras cuando hay intereses económicos en conflicto, o de estimular iniciativas necesarias para el desarrollo futuro de nuestro país, cuando el esfuerzo particular no es suficiente. Entre los asuntos que merecen atención preferente deseo mencionar: la revisión de la política seguida hasta ahora en materia de servicios públicos, con miras a estimular las inversiones privadas de este campo, el estudio de la explotación del carbón mineral especialmente para tratar de crear un nuevo renglón de exportación, el apoyo a la minería de metales preciosos, la intensificación de los estudios geológicos, en busca de nuevos recursos minerales y en general, el desarrollo de una política de fomento a la exportación de artículos producidos o transformados en Colombia, con el fin de crear nuevas fuentes de divisas, para hacer a nuestro país menos dependiente de la suerte del café casi único producto de exportación hasta ahora.

El agua en la fabricación del acero

Los procedimientos de la metalurgia moderna requieren el uso del agua como uno de sus elementos de fabricación más importantes. Aplicación del líquido en diversos departamentos de las fábricas de acero.

Entre todos los minerales usuales, el agua es el mejor conocido y menos apreciado no obstante su mérito como elemento de importancia trascendental en la vida de toda la naturaleza. Como cuestión de hecho, muy pocas personas saben que este líquido — un cuerpo formado por la combinación de un volumen de oxígeno y dos de hidrógeno — es una substancia mineral. Y, es tan importante en la fabricación del acero como en la nutrición y salud de todos los miembros que componen los reinos animal y vegetal.

El agua es la substancia compuesta que más abunda en la tierra, y sus propiedades son relativamente estables. A base de esta realidad, puede asegurarse que es muy escasa el agua *nueva* y el agua *vieja* que se forma y destruye respectivamente.

Aunque parezca paradójico, el valor del agua utilizada en la industria metalúrgica consiste

en que se requiere mayor intensidad de calor para elevar su temperatura y menos *frío* para rebajarla, que ninguna otra de las substancias conocidas comunmente. Esto significa que el tan valioso líquido tiene la propiedad de extraer y asimilar grandes volúmenes del calor de las piezas u objetos que por necesidad han de mantenerse fríos durante el procedimiento de su fabricación. De igual modo, significa su capacidad de retener grandes cantidades de la intensidad calorífica cuando este requisito fuera indispensable. Como detalle informativo, en la fabricación de una tonelada de acero se requieren alrededor de 150 toneladas de agua.

SIETE USOS DEL AGUA

Se conocen siete aplicaciones del agua considerados como de aspecto fundamental para la industria, uno o más de los cuales pueden descubrirse en cualquier fábrica de acero — como disolvente, agente catalítico, elemento conductor en el transporte de materiales y extracción de basuras y desperdicios, diluyente o dispersivo, refrigerante o purificante, y como un agente generador del calor y de la energía.

Casi el 83 por ciento del agua usada en una fábrica de acero se aplica como medio de refri-

geración a baja escala, es decir, cuando su temperatura se mantiene entre los 5 y 15 grados F. En el distrito de Pittsburgh, una importante región industrial de Pennsylvania, el agua que se extrae del río tiene una temperatura de hasta 33 grados F durante el invierno y de hasta 90 en la estación veraniega. Esta diversidad en la escala de temperaturas ocasiona muy poca o ninguna dificultad en las fábricas de acero ubicadas en los terrenos contiguos al río, pero cualquier grado de aumento en su intensidad sería muy poco deseable, ya que en repetidas ocasiones la producción fabril ha mermado por el calor excesivo del agua durante la estación del verano.

Cuando se usa el agua como elemento refrigerante se le aplica el calificativo de agua para el servicio fabril, y al prepararse requiere un tratamiento a base de cales como medio de ajustar sus condiciones ácidas y reducir la posibilidad de corroer las tuberías y equipos necesarios para su circulación, enfriamiento, depósito, etc. En este procedimiento el líquido es cernido y colado cuidadosamente.

El agua destinada a este servicio en las fábricas de acero pasa primero, generalmente, por la planta o estación de energía eléctrica, en donde se utiliza para enfriar los ventiladores o inyectores de aire, generadores, motores y condensadores. Estos últimos aparatos requieren la mayor cantidad, un volumen que a veces alcanza al 15 por ciento del total usado. El promedio de la temperatura del agua usada en la estación de energía eléctrica se eleva hasta los 15 grados F, y su presión regular es de 15 libras por pulgada cuadrada. La mayor parte del líquido usado para este propósito puede relevarse por el sistema de tubería y aplicarse nuevamente al servicio de los altos hornos, los Siemens Martin y los hornos de calefacción, sin que haya necesidad de someterse a la refrigeración.

TORRES DE ENFRIAMIENTO

En los altos hornos se usa el agua para enfriar las chapas de calderas, planchuelas de remache, toberas, planchas de los fogones, muesca de la cernada y muesca del hierro. Un alto horno típico con capacidad de 1.000 toneladas diarias utiliza 11.000.000 de galones de agua en 24 horas de servicio. En este caso, el agua circula a más o menos 6 u 8 pies por segundo y a una presión promediada en 45 libras por pulga-

da cuadrada, y la intensidad de la temperatura alcanza a algunos 20° Fahrenheit.

En algunas fábricas el agua aplicada a los altos hornos se bombea nuevamente hasta la tubería de suministro general sin someterse al enfriamiento, pero en otras se bombea hasta unas torres de refrigeración muy altas y de gran capacidad. Desde estas torres el agua desciende en gotas o se escurre despaciosamente hasta acumularse en un tanque a nivel de tierra dejando en la atmósfera su contenido calorífico. Desde las torres de enfriamiento el agua puede hacerse circular en tubos que van a conectarse con los hornos para la fabricación del acero. En los Siemens Martin se usa para el enfriamiento de las paredes posteriores y laterales, válvulas de la chimenea, puertas y sus marcos, y los quemadores. En este caso el agua circula a un promedio de 8 pies por segundo bajo presión de 50 libras por pulgada cuadrada, y su temperatura se eleva a más o menos 50 grados F. Tal intensidad calorífica requiere que el agua vuelva a la torre para ser enfriada de nuevo.

EN LOS SIEMENS MARTIN

Un horno típico de hogar abierto y capacidad diaria de 150 toneladas utiliza de 2.5 a 3 millones de galones de agua cada 24 horas, un volumen que en su mayor parte es de segunda circulación.

El agua usada en los Siemens Martin por lo general se bombea hasta los molinos laminadores, pero después de ser cuidadosamente colada, para enfriar los rodillos y cojinetes de su cuello, para limpiar por chorro las escamas metálicas y enfriar el acero, ya que cuando éste entra en el laminador de lupias tiene una temperatura que en muchas ocasiones se eleva hasta 2.200 grados F.

El agua utilizada en la remoción de escamas del acero en caliente es conocida como agua *hidráulica*, cuyo calificativo insinúa que se usa bajo presión. En algunas laminadoras la presión puede alcanzar a 1.600 libras por pulgada cuadrada, aunque muy a menudo se usa una presión de 1.200 libras. El agua hidráulica se usa también para hacer operar las puertas de los Siemens Martin, para volcar los convertidores Bessemer, operar las deslingoteras, y las válvulas y mecanismos de reversión de los hornos. En estas aplicaciones la presión del agua varía entre 300 y 1.000 libras por pulgada cuadrada.

El tipo de laminadora continua para platinas de acero consume grandes cantidades de agua — alrededor de 21.000 galones por minuto — para el enfriamiento de sus rodillos, desincrustación del acero caliente, lavar a chorro las escamas y operar los manipuladores que voltean los lingotes y las láminas durante el procedimiento de laminado.

Más o menos 15 por ciento del agua consumida en una fábrica de acero se emplea en lavar el gas de los altos hornos, la granulación de la escoria, mantener húmedas las estibas de materiales y evitar la polvareda. Según puede observarse, en esta aplicación se usa como agente limpiador, refrigerante y conductor.

EN LAS LAMINAS DE ESTAÑO

Se usa el agua como disolvente, diluyente y como medio limpiador en la manufactura de la hojalata y láminas galvanizadas. También se emplea para diluir el ácido sulfúrico que limpia las incrustaciones del acero que ha de ser galvanizado o recubierto de zinc. Otra aplicación del valioso líquido es la de disolvente del cloruro de zinc como materia fundente en la manufactura de hojalata preparada según el procedimiento de inmersión en caliente. En el procedimiento de estañado electrolítico se usa para acarrear las sales de las que el estaño es depositado en el acero. En los métodos que anteceden se usa el agua pura y fría para el lavado del acero después de su tratamiento químico.

El agua usada en procedimientos como éstos, al igual que la empleada para matar las brasas de coque, no puede utilizarse una segunda vez, por lo que debe dejarse perder en las cañerías de desgüe. No obstante este dato, como regla general se usa más de una vez el 80 por ciento del agua consumida en una fábrica de acero.

En la planta de energía motriz el agua para las calderas debe ser tratada químicamente de modo que sea blanda y que contenga el mínimo de ácidos, minerales nocivos y materia sólida. Puesto que estos tratamientos resultan muy costosos, es requisito indispensable el tomar toda precaución que contribuya a reducir los escapes y la evaporación excesiva. Este tipo de agua se usa en las locomotoras y para enfriamiento de los motores de gasolina, y su volu-

men puede llegar a ser el 18 por ciento del total de agua consumida.

AGUA PARA USOS DIVERSOS

El agua potable, para el baño y para la protección contra el peligro de los incendios casi siempre comprende sólo el 3 por ciento del total de agua usada, pero este pequeño porcentaje es mucho más importante de lo que su proporción pudiera indicar. A esta clase de agua se le denomina de bienestar público, ya que de un modo u otro se usa exclusivamente por y para beneficio de todos los seres humanos que están en relación directa y constante con las actividades de la fábrica — como líquido para apagar la sed y para la preparación de alimentos, para el aseo personal y para la extinción del fuego. Es por esta razón que el agua de bienestar público se somete a una diversidad de tratamientos que pueden asegurar el mayor grado de pureza, y por ende, su costo resulta de 10 a 15 veces mayor que el agua usada para aplicaciones generales. Al incluirse en el agua de consumo humano el agua que se utiliza para la protección contra incendios, se hace con el propósito de normalizar los equipos convencionales para combatir este peligro.

Cálculos de exactitud comprobada demuestran que la industria del hierro y del acero consume aproximadamente (en Estados Unidos) 5 millones de galones de agua diariamente, esto es, 21 millones de toneladas, lo que en conjunto significa un tonelaje mucho mayor que el de todos los materiales crudos usados anualmente por la industria.

Mantener el suministro de agua con todos sus servicios correspondientes es uno de los trabajos más importantes en la industria. Puede decirse que aún la más ligera reducción en el servicio o en el volumen de presión, reflejan siempre en pérdidas que afectan la eficiencia del funcionamiento de la maquinaria productiva y en aumentar sus contratiempos, particularmente en lo que respecta a los productos de laminación plana, tales como planchas, láminas y tiras metálicas. La interrupción de los servicios del agua podrían paralizar el movimiento de una fábrica de acero en una hora.

Tomado de la revista "Steel Facts", publicada como órgano del American Iron and Steel Institute, New York, N. Y.

TRANSMISION DE FASCIMILES

Casi desde la invención del telégrafo, y con toda certeza desde los primeros días de la radio, los ingenieros electricistas y todos aquellos dedicados al estudio de la ciencia electrónica se han interesado profundamente por los problemas relativos a la transmisión de imágenes.

Ya en 1842 había inventado *Alexander Bone* un sistema muy ingenioso para la transmisión telegráfica de imágenes, y otros muchos continuaron poco más o menos por el mismo camino, con resultados muy distintos. Durante los años 1926 y 1927, la *British Broadcasting Corporation* realizó transmisiones con carácter experimental, empleando el sistema "Fultograph", pero en vista de las dificultades que este método presentaba para la fijación permanente de las imágenes recibidas, tuvieron que abandonarse al cabo de algún tiempo. El primer servicio teleográfico de transmisión para uso público, sin embargo, fué basado en el sistema "Ranger", y se utilizó comercialmente entre Londres y Nueva York durante el período de 1926 a 1929. Por este sistema se transmitieron a través del Atlántico centenares de fotografías de actualidad, dibujos y caricaturas, figurines, firmas, cheques y planos.

La velocidad sin igual del funcionamiento de los servicios telegráficos de onda corta dirigida abrió el camino a otras ideas revolucionarias en la transmisión de facsímiles. Durante estos tres años las casas británicas desarrollaron un sistema adaptado especialmente a la T.S.H. de onda corta y a los circuitos terrestres, el cual, desde el punto de vista de velocidad y reproducción clara, presentaba ventajas grandísimas sobre los restantes métodos ensayados con anterioridad.

Se vió que para producir un sistema de aplicación comercial a los telegramas ordinarios y otros servicios, era imprescindible abandonar todos los trabajos realizados previamente y atacar el problema desde un punto de vista enteramente nuevo. Los resultados obtenidos, sin embargo, justificaron plenamente esta medida tan radical, y como consecuencia de estudios poste-

riores se llegó al establecimiento de un sistema muy distinto a todos los restantes, tanto en su parte mecánica como eléctrica. Aunque aún han de vencerse algunas dificultades hasta llegar a la perfección, es posible hoy día transmitir dos imágenes de 10×8 pulgadas cada una, en menos de veinte minutos. En el curso de una demostración pública realizada en 1929 se recibieron imágenes de 10×4 pulgadas en tres minutos y medio. Las imágenes se reciben con rigurosa exactitud, y no solamente puede reproducirse la escritura a mano sino también caracteres y dibujos de cualquier naturaleza. No hay duda de que esta última característica es de gran valor, especialmente cuando interesa la transmisión de columnas complicadas de cifras, diagramas o datos de carácter técnico, y por poca imaginación que se tenga puede realizarse el valor que un servicio de esta naturaleza tiene en tiempos de guerra.

En cuanto a su operación, la innovación más importante de esta unidad facsímil es su funcionamiento continuo. Por consiguiente, no es necesario parar el aparato cada vez que se coloca una nueva imagen en el transmisor, o se retira del receptor. Por ello, en cuanto se termina con un mensaje, puede colocarse otro sobre el cilindro y empezarse inmediatamente la transmisión. Este último detalle supone por sí sólo una gran economía, ya que se evita la puesta en marcha de la maquinaria y la sincronización de los dos extremos del circuito separadamente con cada nueva imagen.

Otra ventaja adicional consiste en que no hay que preparar en modo alguno la imagen que ha de transmitirse. Además, la recepción es directa y puede comprobarse a medida que se va obteniendo, descubriéndose y corrigiéndose instantáneamente cualquier error. La disposición del aparato es muy ingeniosa y permite la transmisión simultánea de dos imágenes; para uso comercial, y esto es de gran importancia, puede dedicarse una sección al despacho de telegramas ordinarios, mientras que la otra se reserva para comunicaciones urgentes.

El nuevo sistema facsímil es muy apropiado por todos conceptos para la transmisión de imágenes por líneas terrestres, dependiendo exclusivamente la velocidad de transmisión de las características eléctricas de las líneas. Las mismas características que hacen posible el traslado de las notas musicales más altas sin gran disminución de volumen, permiten la transmisión de imágenes con máxima velocidad. Es especialmente apropiado el tipo más reciente de línea coaxial terrestre ideado para la conducción de corriente. El sistema saca el máximo provecho posible de las líneas terrestres de alta calidad, como las que se utilizan para la retransmisión de programas radiados.

En la actualidad emplean el sistema las organizaciones Imperial and International Communications y Radio Corporation of America, de Gran Bretaña y Estados Unidos, respectivamente. Existen también servicios de transmisión facsímil entre Londres y el Canadá, Australia y la Unión Sudafricana. Como es natural, pueden establecerse servicios directos entre estos países, o utilizarse rutas indirectas por intermedio de una estación retransmisora, si la transmisión directa entre dos de ellos resultara imposible por dificultades de orden técnico.

Al mismo tiempo que la aplicación comercial, se han venido realizando trabajos de investigación, con objeto de mejorar la reproducción de

las imágenes transmitidas y acelerar los distintos procesos que integran el sistema. Como resultado de estas investigaciones, Imperial and International Communications ha instalado nuevos aparatos facsímiles en su central telefónica de Londres, situada en Tower Chambers. El local comprende tres grandes salas para los aparatos de transmisión y recepción, un cuarto para los cuadros de distribución, un cuarto de baterías, una cámara oscura, un laboratorio y las oficinas necesarias para la administración.

Una característica especial de estos nuevos aparatos, de importancia considerable para los encargados de su manejo, es que las imágenes que han de transmitirse pueden entregarse sin necesidad de preparación preliminar especial y colocarse directamente en el aparato transmisor. Temas en blanco y negro de unas 10×10 pugadas pueden transmitirse con la nueva instalación, cuyas características primordiales son el fácil funcionamiento y la fidelidad en la reproducción, aun tratándose de imágenes de gran complicación.

Cuando este sistema sea adoptado universalmente, se espera poder disminuir los gastos de operación, con el resultado de que los telegramas facsímiles, en lugar de ser más caros, llegarán a costar menos que los ordinarios.

Tomado de "Industria Británica"

REVISTA
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

La revista "UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA", órgano oficial del Alma Mater, es una publicación de carácter científico y literario al servicio de la cultura colombiana y universal. En cada una de sus entregas figuran colaboraciones de los más altos exponentes del pensamiento nacional y extranjero. Solicítela en librerías. Para suscripciones diríjase a la Dirección de la Biblioteca General.

BIBLIOTECA
GENERAL DE LA UNIVERSIDAD

La Biblioteca General de la Universidad, bajo cuya inmediata dirección funcionan las demás bibliotecas de las facultades y escuelas del Alma Mater, reúne en sus colecciones las obras más representativas del ingenio humano en las más variadas materias. Asimismo, sus colecciones de revistas y periódicos son muy valiosas. Frecuente sus salones de lectura para que se beneficie de estos fondos bibliográficos cuya consulta está al alcance de todos.