

NUESTRO SALUDO Y FELICITACION CORDIALES, AL

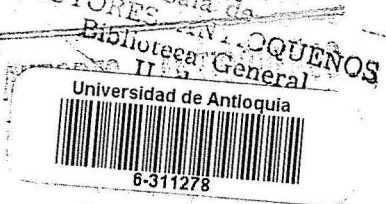
3er. CONGRESO NACIONAL  
DE INGENIEROS QUIMICOS Y QUIMICOS

REUNIDO EN BARRANQUILLA

Editorial y Tipografía Bedout

75 AÑOS DE PRESTIGIO EDITORIAL EN AMERICA

1888 - 1963



# Integral Industrial 171637

SOCIEDAD DE INGENIEROS QUIMICOS DE LA U. P. B.

Tel. 45-72-41 — MEDELLIN  
Calle 54 Nº 50-12 Of. 303

— —  
Telégrafo "Químicos"  
— —  
Apartado Aéreo 17-83

Octubre de 1963 — DISTRIBUCION GRATUITA — NUMERO 14

Cada autor es responsable de sus propias ideas y opiniones.  
Para reproducción de algún artículo debe citarse la procedencia.

### EDITOR:

Ing. Quím. Iván de Bedout T.

### DIRECTOR:

Ing. Quím. Raúl Aguilar R.

### CONSEJO DE REDACCION:

- Ing. Quím. Ricardo Jaramillo L.
- Ing. Quím. Neil Gilchrist L.
- Ing. Quím. Gabriel Poveda R.
- Ing. Quím. Iván Amaya V.

### IMPRESION:

Editorial Bedout

### SUSCRIPCIONES Y

### CORRESPONDENCIA:

Toda solicitud de suscripciones o envío de correspondencia debe hacerse a

INTEGRAL - INDUSTRIAL  
Calle 54 Nº 50-12 Of. 303.  
Medellín - Colombia.

### CONTENIDO:

Necesidades de la industria .....	2
Desarrollo de la X Convención de Ingenieros Químicos .....	6
Informe y detalles sobre las tesis presentadas para el grado conjunto	9
El Control de Costos en la Industria de transformación .....	18

## NECESIDADES DE LA INDUSTRIA

La alta tecnificación de la industria a partir de la II guerra mundial ha exigido la preparación rápida y adecuada de técnicos en todos los campos, para poder marchar al ritmo impuesto por los adelantos científicos.

Los nuevos descubrimientos, la nueva maquinaria y los nuevos métodos desarrollaron vertiginosamente la productividad, forzando la obsolescencia de los métodos empíricos. La competitibilidad de la industria se situó en un campo eminentemente técnico y la subsistencia de ella como negocio quedó supeditada a la acogida que diera a los nuevos métodos.

Las Universidades se vieron obligadas a renovarse, a actualizarse y a vigorizarse para poder atender a esta inesperada exigencia de la industria y gracias a este esfuerzo ella contó con hombres capacitados para hacerla avanzar por los nuevos senderos. Sin estos hombres, hubiera sido imposible lograr el más mínimo adelanto.

Colombia dio un salto de la mula al avión, como sabiamente lo anotó uno de nuestros ilustres conciudadanos, y esto se pudo lograr no sólo por la disponibilidad de dinero y maquinaria, sino especialmente por la capacidad y preparación de los hombres. Sin el aporte de los técnicos es imposible la investigación y la creación de nuevas técnicas o nuevos productos competitivos y ellos deben ser preparados adecuadamente.

En los albores de nuestra industrialización echamos mano de técnicos extranjeros, a los cuales tuvimos que aprender. De no haber sido así, nuestros costos industriales serían hoy altísimos y nos impedirían participar con alguna opción en los Mercados Comunes que se promueven en nuestro tiempo, y que parece serán la base económica de nuestros países en los próximos lustros.

Nuestras Universidades han correspondido a este llamado del país y gracias a sus egresados se sostiene el actual ritmo industrial. Pero lo más importante es que para poder aumentar nuestra capacidad de producción, para poder competir, necesitamos que se incremente la preparación de técnicos. Así lo han comprendido las Universidades y no escatiman esfuerzos, así lo comprenden los industriales y no escatiman solicitudes.

La industria colombiana ha comprendido la importancia de prepararse para el futuro y por ello se han creado instituciones que propenden a la producción de materias primas, de repuestos y de maquinaria. Muchos millones se invierten cada año en granjas experimentales, en investigación, etc. y este esfuerzo magnífico es productivo; muchos más se invierten en la creación de departamentos de servicio, proyectados para el futuro. Cuántos millones invierten en la preparación de técnicos?

No podemos negar que los dirigentes industriales son conscientes de sus necesidades en cuanto a técnicos, y ellos confían que las Universidades existentes continuarán atendiendo a esas necesidades, pero para poder hacerlo adecuadamente, se necesitan equipos modernos, la última palabra en equipos; profesores idóneos, los más idóneos; bibliotecas técnicas, las más actuales; laboratorios de investigación, los más completos. Cómo lograrlo con el escaso presupuesto de nuestras Universidades?

Este problema debe ser afrontado por los dirigentes industriales, con la misma celeridad e interés con que saben afrontar sus problemas. El éxito futuro depende del tratamiento que se dé a este problema: de los técnicos que se tengan en ese entonces, técnicos que deben ser educados hoy. Con hombres preparados se crean empresas, se construyen máquinas, etc. Sin hombres preparados no se crea nada.

“Una empresa se conoce por los hombres que tiene a su servicio”.

I. Q. Raúl Aguilar R.

APORTES DE LA NACION A LAS  
UNIVERSIDADES SECCIONALES OFICIALES

<i>UNIVERSIDADES</i>	<i>Aporte Nal.</i> 1962	<i>Aporte Nal.</i> 1963
Antioquia .....	5'521.821.68	5'521.821.68
Atlántico .....	1'668.446.54	1'668.446.54
Cartagena .....	3'381.573.10	3'381.573.10
Caldas .....	2'764.797.97	2'764.797.97
Cauca .....	3'040.460.34	3'040.460.34
Nariño .....	987.685.27	987.685.27
Santander .....	2'472.468.07	2'472.468.07
Tolima .....	1'469.968.37	1'469.968.37
Valle .....	4'657.943.34	4'657.943.34
Distrital "Fco. José de Caldas" .....	871.921.35	871.921.35
Tecnológica de Pereira .....	934.245.97	934.245.97
<b>TOTAL GENERAL .....</b>	<b>27'771.332.00</b>	<b>27'771.332.00</b>

APORTES DE LA NACION A LAS  
UNIVERSIDADES PRIVADAS

<i>UNIVERSIDADES</i>	<i>Aporte Total</i> <i>Nal. 1962</i>	<i>Aporte Total</i> <i>Nal. 1963</i>
Pontificia Javeriana .....	719.266.40	719.266.40
Pontificia Bolivariana .....	619.266.40	619.266.40
Libre de Colombia .....	569.266.40	569.266.40
Fundación Universidad de América .....	519.266.40	519.266.40
Universidad de los Andes .....	519.266.40	519.266.40
Universidad de Medellín .....	519.266.40	519.266.40
Universidad Gran Colombia .....	519.266.40	519.266.40
Universidad Externado de Colombia .....	519.266.40	519.266.40
Universidad de Bogotá "J. T. L." .....	519.266.40	519.266.40
Colegio Mayor de Ntra. Señora del Rosario .....	519.266.40	519.266.40
<b>TOTAL GENERAL .....</b>	<b>5'542.664.00</b>	<b>5'542.664.00</b>

NOTA: Por disposición legal especial la Nación aporta a la Universidad Nacional de Colombia la suma de 48 millones de pesos.

## COSTO PROMEDIO POR ESTUDIANTE

Universidad Nacional .....	\$ 6.008.59
Pedagógica Nacional Femenina .....	\$ 1.704.04
Pedagógica Colombiana .....	\$ 2.804.02
Promedios anteriores .....	\$ 4.263.41
Universidades seccionales .....	\$ 1.281.00
Universidades privadas .....	\$ 400.00

## INGENIEROS QUIMICOS

De los 243 egresados de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Pontificia Bolivariana presentamos las siguientes estadísticas aproximadas:

### Aplicación profesional

40%	Administración industrial y de producción.
40%	Técnica y control de producción.
10%	Investigación.
5%	Profesores.
3%	Consultores y Asesores.
2%	Otros.

Las empresas que cuentan con 5 o más Ingenieros Químicos de nuestra Facultad son:

Grupo de Locería Colombiana .....	14
Bavaria .....	12
Coltejer .....	9
Fabricato .....	8
Shell .....	6
Cabarría .....	6
Fadales - Sintéticos .....	6
Vicuña .....	5
Grulla .....	5
Celanesse .....	5
Intercol .....	5

## DESARROLLO DE LA X CONVENCION DE INGENIEROS QUIMICOS

La X Convención fue un éxito, por los diversos actos y por la nutrida y selecta concurrencia.

La piñata de los estudiantes de la facultad el 12 de septiembre fue algo inolvidable, e hizo que los "viejos" volviéramos a ser "jóvenes". Nos complace sobremanera encontrar tal espíritu entre los estudiantes así como el que bastantes egresados hayan asistido y participado en la piñata.

La asistencia a la primera reunión general fue magnífica. En esta reunión se nombraron los grupos de trabajo y se hizo elección de Junta Directiva.

El coctel de la Universidad fue una ceremonia imponente, en la cual se descubrieron los retratos de los exdecanos doctores Juan Consuegra, Neil Gilchrist y Alirio Correa y se hizo entrega de una tarjeta de plata al doctor Luis Santiago Botero O., profesor de la facultad desde su fundación.

La asistencia a la segunda reunión plenaria fue aún más numerosa y en ella fuimos informados de los aportes que para el fondo de estudios de la Sociedad hicieron las empresas Locería Colombiana e Inextra. Igualmente fuimos informados de la donación de Coltejer a la Facultad, suma que la Universidad aportó al fondo de estudios, en gesto que agradecemos y aplaudimos.

El acto de graduación conjunta fue de una imponentia nunca antes vista en nuestra Universidad. Sobran las palabras realzando un acto de tal magnificencia.

La fiesta en el Club Unión fue algo que nunca olvidaremos. El Salón Dorado estuvo colmado y la alegría y el entusiasmo reinaron desde las 9 p. m. hasta las 3 a. m. Trescientas personas participaron y era digno de ver como se entremezclaban los compañeros egresados en 1942 y los estudiantes de último año, ora en las mesas, ora en la pista de baile.

Tales actos merecían cerrarse con broche de oro y este fue el paseo a la finca de Iván de Bedout. Las atenciones de Iván y doña Sol eran espléndidas y el ambiente y la música enmarcaban aquel cuadro de fiesta.

Fue una convención inolvidable, cuyo éxito se debe a todos, pero en especial a la Junta Directiva pasada, la cual no escatimó esfuerzos para lograr lo que se propuso.

Fue propósito de la anterior junta que la nueva incluyera a otros colegas y esto se logró en la designación que hizo la asamblea.

La nueva Junta Directiva tiene una gran responsabilidad y es deber de todos colaborar con ella para que los proyectos se realicen. La actual junta es la siguiente:

## PRINCIPALES

**Presidente:** Luis Guillermo Ortiz  
**Vicepresidente:** Javier Bernal R.  
**Secretario:** Alvaro Velásquez O.  
**Tesorero:** José María Escobar R.  
**1er. Vocal:** Carlos A. Restrepo H.  
**2º Vocal:** Rodrigo Jaramillo R.  
**3er. Vocal:** Iván de Bedout T.  
**4º Vocal:** Jorge Cardona B.  
**Revisor Fiscal:** Abel Moreno A.

## SUPLENTES

José Arango G.  
Darío Arango A.  
Augusto Cock A.  
Gabriel A. Duque D.  
Ricardo Jaramillo L.  
Germán Mejía T.  
Alfonso Uribe Botero.



## I. Q. ASISTENTES A LA X CONVENCION

### Residentes en Medellín:

Elvira Toro de Wills  
Alvaro Galeano Echavarría  
Alonso Muñoz Castaño  
Abel Moreno Alvarez  
Augusto Botero García  
Alfonso Piedrahita Moreno  
Alirio Correa Mejía  
Arturo Echeverri González  
Bernardo Buitrago Gutiérrez  
Guillermo Bustamante Velásquez  
Carlos Harry Hinestrosa  
Carlos E. Botero L.  
Carlos Uribe Vélez  
Carlos E. Aguirre Restrepo  
César Manevich Rabinovich  
Carlos Pérez Mejía  
César Palacio Londoño  
Carlos Alberto Restrepo H.  
Carlos Upegui Quijano  
Darío Vélez Saldarriaga  
Darío Uribe Arias

Delio Atehortúa Restrepo  
Eustorgio Restrepo Sierra  
Evelio Ossa Gómez  
Enrique Villa Arango  
Francisco Vargas  
Francisco Zapata Villegas  
Fabio Jaramillo Posada  
Germán Mejía Toro  
Gilberto Villegas Rivera  
Guillermo Maya Arango  
Gloria Upegui Quijano  
Gabriel Amado Duque D.  
Guillermo Galindo Herrera  
Hernán Uribe Velásquez  
Héctor Hoyos Hoyos  
Hernán Londoño Restrepo  
Humberto Gómez Henao  
Hernán Cadavid Gónima  
Horacio Rivera Díaz  
Hernando Valencia Ortiz  
Hernán Arango Paucar

Iván Amaya Villegas  
Iván de Bedout Tamayo  
Ignacio Betancur Arango  
Jorge Cardona Benjumea  
Javier Molina Giraldo  
Javier Bernal Restrepo  
José Miguel Arango Chamorro  
Javier Arbeláez Ramírez  
Javier Giraldo Escobar  
Jorge Iván Yepes Yepes  
Javier Suárez Panesso  
Jaime R. Echavarría Villegas  
José Betancur Giraldo  
José Ignacio Joves Fiallo  
Jorge Iván Rodríguez Castaño  
Jaime Londoño Mejía  
Jaime García Velásquez  
José María Escovar Restrepo  
Luis E. Bedoya Vargas  
Luis Bdo. Palacio Vélez  
Luis Fabio Jaramillo Aristizábal

Luis Carlos Morales Naranjo  
Libardo Gómez Botero  
Luis Fabio Londoño Restrepo  
León Obando Navarro  
Luis Fdo. Montoya M.  
Luis Eduardo Gómez Estrada  
Luis Guillermo Ortiz Campuzano  
Moisés Haimchick Rabinovich  
Mario Beuth Monsalve  
Mario Betancur Osorio  
Nestor González Angel  
Nolasco Uribe Velásquez  
Oscar Londoño Restrepo  
Oscar Arango Ospina  
Oscar González Posada  
Pablo Sierra Mesa  
Rodrigo Múnera Osorio  
Raúl Aguilar Rodas  
Rodrigo Velásquez  
Ricardo Jaramillo Lalinde

#### Residentes fuera de Medellín:

Ariel González Angel  
Alfredo Jaramillo Correa  
Carlos José Gómez Zuleta  
Edgar Martina Capriles  
Fernán Gaviria W.  
Félix Serret Martínez  
Gilberto Arango Osorio  
Germán Ramírez Calle  
Gustavo Gómez Gómez  
Idel Barac S.  
Ignacio Herrera U.  
Iván Betancur J.  
Jaime Molares Muñoz  
Jairo Ochoa Cuartas  
Jaime Cock Ochoa

Juan de J. Velásquez Morales  
Jaime Londoño Sierra  
Leonidas Duque Botero  
Luis Alberto Jaramillo Estrada  
Manuel Escobar Mesa  
Marcos Gómez García  
Manuel Chavarriaga Lema  
Mario Medina Gómez  
Oscar Giraldo Prieto  
Pedro Cabarcas González  
Rafael Gómez Polo  
Roberto Chalita Fajel  
Roberto Martínez Sanabria  
Uriel Botero Ramírez

# CONVENCION ANUAL Y ACTOS DE GRADUACION



Asamblea General de la Sociedad de Ingenieros Químicos de la U. P. B.



Sí juramos, dicen todos los graduandos.



Discurso del I. Q. Iván de Bedout en el acto de grado.



De manos del I. Q. Iván de Bedout el I. C. Luis Santiago Botero recibe una tarjeta de plata.



El anfitrión departe con sus invitados.



Música y animación en el primer plano, banquete y empresarios al fondo.  
Detalle del paseo campestre.



El I. Q. Neil Gilchrist y su esposa y el I. Q. Guillermo Maya en el paseo campestre.



El baile en el Club Unión fue un acontecimiento de gran magnificencia.

INFORME DEL JURADO DE TESIS SOBRE LOS  
DIFERENTES TRABAJOS PRESENTADOS  
EN SEPTIEMBRE DE 1963



Medellín, Septiembre 14 de 1963

Ilmo. Monseñor

Félix Henao Botero,

Rector Magnífico de la

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA

Ciudad.

Muy Ilustre señor Rector:

En cumplimiento de la Resolución emanada del Honorable Consejo Directivo de la Universidad, con fecha 10 de Diciembre de 1962 y según consta en el Acta N° 230, rendimos informe al Sr. Rector del estudio realizado sobre los trabajos presentados por quienes hoy se gradúan de Ingenieros Químicos. Nos fue posible cumplir esta labor con 39 trabajos sometidos a nuestra consideración, gracias a la muy valiosa colaboración de Profesores y Exalumnos de la Facultad, quienes actuaron como asesores del Comité; sus nombres aparecen con el título del respectivo trabajo.

En este informe aparecen, además, los nombres de 3 graduandos que tenían Tesis de Grado aprobada, y presentada antes de la fecha de la Resolución sobre el Grado en Conjunto.

Queremos hacer notar que quienes fueron aprobados no sólo cumplen, sino que exceden en mucho los requisitos mínimos exigidos por la reglamentación especial para este año, producida con motivo de las Bodas de Plata de la Facultad de Ingeniería Química.

La Facultad aumenta así su patrimonio intelectual, a partir de un cúmulo de experiencias de sus egresados, que le permitirá iniciar la investigación organizada y la formación de una técnica colombiana.

Lo anterior nos hace pensar en la importancia de continuar con la exigencia de Tesis de Grado a los egresados de la Facultad, imponiéndoles así un esfuerzo que redundará en su propio beneficio, sacándolos de la rutina académica de las clases, e iniciándolos en el campo de la investigación aplicada, por medio de un trabajo que será el puente entre sus estudios y el ejercicio de la profesión.

Consideramos como un verdadero éxito el resultado de la amplia campaña cumplida por la Sociedad de Ingenieros Químicos; y lo es tanto por el número como por la calidad de los trabajos sometidos a nuestro estudio. La Junta

Directiva saliente merece nuestro aplauso y el reconocimiento por parte de la Universidad.

Del total de las solicitudes de grado, este Comité aprobó 38; y de éstas, una corresponde a un exalumno que no alcanzó a resolver su situación académica.

Pasamos a dar los nombres de los graduandos, con los títulos de los trabajos, una breve información sobre su contenido y los nombres de los asesores respectivos:

1). - Arango Chamorro José Miguel:

#### “COMBUSTIBLES”

Es una “condensación interesante sobre los principales aspectos industriales del fenómeno Combustión. Se destaca principalmente el aparte sobre balances térmicos entre combustibles”.

I. Q. *Delio Atehortúa R.*

2). - Arango Osorio Gilberto, en asocio de Roberto Martínez S., elaboró dos trabajos:

a). - “*Construcción y chequeo de un aparato para el trazado experimental de curvas de equilibrio líquido-vapor, de mezclas binarias de líquidos completamente miscibles*”.

b). - “*Consideraciones generales sobre la Metalurgia Ferrosa*”.

“En sí, todos los capítulos de este segundo trabajo son bastante interesantes por su gran aplicación práctica, llamando en especial la atención los capítulos III, IV y VIII. Es obra útil de consulta sobre la materia”.

I. Q. *Augusto Botero G.*

3). - Arango Paucar Hernando:

#### “COLORANTES REACTIVOS EN EL TEÑIDO DE FIBRAS DE CARACTER CELULOSICO”

Trata del carácter químico de los colorantes, métodos de teñido, factores en el fijado del colorante y ensayos de solidez.

I. Q. *Mario Betancourt O.*

4). - Barac Shutzberg Idel, en asocio de Guillermo Bustamante V.

#### “MEDICION Y CONTROL DE FLUJO”

“El trabajo presentado por los señores Bustamante y Barac, recopila, en forma clara, concisa y fácil de estudiar y consultar, los principales problemas relacionados con la circulación de flúidos, en cuanto a medida y control se refiere”.

I. Q. *Luis B. Gómez E.*

5). - Betancourt Jaramillo Iván:

“ALGUNAS TECNICAS DE ANALISIS QUIMICO APLICADAS  
A LA INDUSTRIA”

Consideramos este trabajo de gran valor experimental e investigativo; sobrepasa la categoría de trabajo de grado para catalogarse como Tesis de Grado. Lo consideramos merecedor de Mención Honorífica.

II. QQ. *Rodrigo Velásquez y Javier Molina G.*

6). - Botero Ramírez Uriel:

“ALMACENAMIENTO DE GRANOS”

“El señor Botero hizo una investigación exhaustiva sobre la literatura existente con relación al tema tratado; en dicho trabajo se muestra una serie de tablas numéricas que clarifican los conceptos expuestos y se puede observar que muchos de ellos han sido chequeados experimentalmente en las plantas donde ha trabajado”.

I. Q. *Guillermo Galindo H.*

7. - Buitrago Gutiérrez Bernardo:

“SILICONAS”

“Sus méritos no sólo residen en lo bien realizado del trabajo, sino en la gran utilidad que puede prestar; ya que éste es un tema poco explotado en nuestro medio industrial”.

I. Q. *Román González C.*

8). - Bustamante Velásquez Guillermo, en Asocio de Idel Barac S.:

“MEDICION Y CONTROL DE FLUJO”

El comentario se hizo al mencionar el nombre de su compañero Barac.

9). - Cabarcas González Pedro, en asocio de Ramón Molares Muñoz quien se graduó el 5 de Octubre de 1.962:

“TECNOLOGIA DE LAS RESINAS ALQUIDICAS”

El Jurado, integrado por los II. QQ. Luis B. Gómez E., Alfredo de Zubi-  
ría M. y Francisco Zapata, informó:

“Los señores Cabarcas y Molares han tratado extensamente el tema de la producción y teoría de las resinas Alkyd. Han tratado a conciencia y si se quiere agotando el tema, todos los demás pormenores de producción e identificación de las resinas Alkyd, para terminar con un cálculo de construcción del reactor”.

10). - Chavarriaga Lema Manuel:

“ASPECTOS TECNICOS EN EL MANEJO DE CEREALES”

Tema interesante y llena los requisitos exigidos para optar al título.

I. Q. *Hernán Londoño R.*

11). - Duque Botero Leonidas:

“SODA CAUSTICA ELECTROLITICA”.

“Por la forma como trata el tema, con propiedad, completo dominio y claridad, debe tenerse como obra obligada de consulta”.

I. Q. *Luis Gmo. Ortiz C.*

12). - Galeano Echavarría Alvaro:

“FUNDAMENTOS DEL CONTROL DE CALIDAD”

Sirve no sólo como requisito sino también como una valiosa contribución a nuestra Facultad y a nuestra industria.

I. Q. *Luis F. Jaramillo A.*

13). - Gómez García Marcos:

“EL ARANCEL DE ADUANAS Y LA INDUSTRIALIZACION DEL PAIS”

El trabajo está complementado por una serie de estudios específicos que el autor ha adelantado en cumplimiento de sus funciones.

I. Q. *Gabriel Poveda R.*

14). - Gómez Henao Humberto:

“COMPUESTOS DE P. V. C. Y SU TRANSFORMACION”

Trata el tema en forma clara y brillante, dejando conocer su experiencia en la materia.

I. Q. *Néstor González A.*

15). - Gómez Polo Rafael; tesis de grado elaborada en asocio del I. Q. Elías Ortiz S., quien se graduó el 10 de Octubre de 1.955:

“PROCESOS PARA LA OBTENCION DE NITRATO DE AMONIO”

“Revela el trabajo un estudio concienzudo y un gran esfuerzo de los citados señores, ceñido en un todo a la moderna rama de la Ingeniería Química”.

Jurado compuesto por los II. QQ. Guillermo Galindo H., Luis B. Palacio V. y Fabio Hoyos J.

16). - Gómez Zuleta Carlos:

“PLANTA COLOMBIANA DE SODA”

Efectúa simultáneamente un estudio económico y técnico de las actuales necesidades del país; indica además la solución con una planta supletoria que operará en la Costa Atlántica.

I. Q. *Augusto Cock A.*

17). - González Angel Ariel:

“ELABORACION DE CERVEZA”

Es un buen trabajo sobre las generalidades en la elaboración de la cerveza.

I. Q. *Oscar González P.*

18). - Herrera Uribe Ignacio:

“PROCESO ELECTROLITICO PARA LA PRODUCCION DE  
CLORO Y SODA CAUSTICA”

Los diferentes capítulos han sido tratados en forma acertada, dando claro indicio de los profundos conocimientos que el autor tiene sobre la materia.

19). - Hoyos Hoyos Héctor José:

“FERMENTACION ALCOHOLICA CONTINUA EN LA  
INDUSTRIA CERVECERA”

Este trabajo puede servir como derrotero para los que se interesen en el amplio campo de posibilidades que ofrece la variadísima industria de las fermentaciones.

I. Q. *Luis Gmo. Ortiz C.*

20). - Londoño Sierra Jaime:

“LUBRICACION DE MAQUINARIA INDUSTRIAL ESTACIONARIA”

Es recomendable una ampliación sobre lubricación de motores de 2 tiempos, 4 tiempos y diesel. Con la ampliación recomendada, este trabajo merece publicarse como texto de lubricación para escuelas técnicas y facultades.

I. Q. *Delio Atehortúa R.*

21). - Martina Capriles Edgar:

“ANOTACIONES SOBRE LA ENSEÑANZA DE LA  
INGENIERIA QUIMICA”

En el tema de la enseñanza de la Ingeniería Química, busca un equilibrio entre el rigor científico y las conveniencias de orden práctico; describe las materias en términos de objetivo y programa y en ellas distingue las formativas de las informativas.

I. Q. *Guillermo Maya A.*

22). - Martínez Sanabria Roberto, en asocio de Gilberto Arango O., elaboró dos trabajos, ya citados al mencionar el nombre del señor Arango.

23). - Mejía Toro Germán.

“PARALELO ENTRE EL CAUCHO NATURAL HEVEA Y LOS  
SINTETICOS COPOLIMEROS DE ESTIRENO Y BUTADIENO”

Este trabajo honra no sólo a su autor, también es motivo de satisfacción y orgullo para nuestra Facultad.

I. Q. *José M<sup>a</sup>. Escovar R.*

24). - Moreno Alvarez Abel:

**"MEMORIAS Y EXPERIENCIAS PERSONALES SOBRE EL NACIMIENTO DEL ACIDO SULFURICO EN COLOMBIA"**

Es la recopilación de 20 años de experiencia. Para nuestra Biblioteca constituye una verdadera obra de consulta.

I. Q. *Augusto Botero G.*

25). - Molares Muñoz Jaime:

**"APUNTES SOBRE LA ELABORACION DE JABONES DE TOCADOR"**

Trata sobre la clasificación de los jabones, la materia prima grasa, mezclas apropiadas, curso gradual de la saponificación, proceso de fabricación por ebullición, propiedades físicas de los jabones y, por último en forma muy completa, la Moderna Maquinaria Automática.

I. Q. *Javier Molina G.*

26). - Múnera Osorio Rodrigo:

**"PROCESOS TEXTILES"**

Es una recopilación de los principios teóricos, acompañados de una descripción práctica, sobre los cuales se trabaja en una Planta de Acabados Textiles. Sus anotaciones sirven de texto en el curso que se dicta en la Facultad. Consideramos este trabajo como una valiosa contribución a la docencia de procesos dentro de la Ingeniería Química.

I. Q. *Hernando Valencia O.*

27). - Ochoa Cuartas Jairo:

**"ELABORACION DE LA MALTA"**

El autor demuestra gran experiencia y buen conocimiento de los procesos y equipos empleados en la producción de la Malta.

I. Q. *Eustorgio Restrepo S.*

28). - Ossa Gómez Evelio:

**"APUNTES ELEMENTALES SOBRE INGENIERIA INDUSTRIAL Y SU APLICACION A LA OPERACION TEJIDA CIRCULARES EN LA INDUSTRIA DE CALCETERIA"**

Es un magnífico aporte de experiencia y estudio. El material está bien presentado y es claro y completo.

I. Q. *Jorge Cardona B.*

29). - Palacio Vélez Luis Bernardo:

**“ESTUDIO SOBRE PRODUCTOS AUXILIARES EN LA INDUSTRIA TEXTIL - PRODUCTOS DE DIFERENTE CARACTER IONICO”**

Útil para el personal que trabaja en la industria textil y sirve de divulgación para las empresas que fabrican este tipo de productos.

I. Q. *Carlos Harry H.*

30). - Serret Martínez Félix:

**“TECNOLOGIA QUIMICA EN LA TRANSFORMACION DE LA CEBADA A MALTA”**

El Jurado, compuesto por los II. Q.Q. Nolasco Uribe V., Darío Vélez S. y Guillermo Galindo H., rindió informe favorable el día 18 de Junio de 1.958.

31). - Sierra Mesa Pablo:

**“APUNTES SOBRE EXPLORACION, PERFORACION Y EXTRACCION DE PETROLEO”**

Es un trabajo excelente que puede ser incluido en un texto de Petroquímica.

I. Q. *Delio Atehortúa R.*

32). - Toro Ochoa de Wills Elvira:

**“MONOGRAFIA SOBRE ALGUNOS ASPECTOS DE ORGANIZACION INDUSTRIAL”**

Es un resumen claro y ordenado de principios fundamentales de administración.

I. Q. *Alvaro Velásquez O.*

33). - Upegui Quijano Gloria:

**“PRACTICAS DE LABORATORIO PARA UN CURSO DE TEXTILES”**

Presenta un texto que puede ser consultado por toda persona que tenga que ver con la parte química de una Industria Textil, con el fin de consultar los ensayos que se pueden hacer para ayudar a resolver los problemas diarios o de investigación.

I. Q. *Hernando Valencia O.*

34). - Uribe Arias Darío:

**“ANOTACIONES SOBRE LAS SALES DE CROMO Y SU UTILIZACION EN LA INDUSTRIA DEL CURTIDO DE LAS PIELS”.**

Trae una recopilación interesante de datos sobre el Cromo y sus sales complejas, la preparación del Sulfato Básico de cromo, métodos analíticos, los efec-

tos de la sal sobre la reacción del cromo con la piel y el comportamiento de los cueros en relación con sus cargas superficiales.

I. Q. *Moisés Haimchick R.*

35).—Uribe Vélez Carlos:

“ASPECTOS BIOQUIMICOS EN EL TRATAMIENTO DE  
AGUAS NEGRAS”

Este trabajo, elaborado con esmero, claridad e interés, da una serie de informaciones útiles para quienes deseen saber de qué manera se puede resolver el complejo problema de las aguas negras, no sólo en las ciudades sino también en los campos.

I. Q. *Luis Gmo. Ortiz C.*

36). - Velásquez Morales Juan:

“HUMIDIFICACION DIRECTA Y VENTILACION NATURAL  
DE UN SALON DE TELARES”

Revela un buen criterio en el empleo de los datos y hace empleo correcto de la carta psicrométrica. Hace una descripción muy completa y bien ilustrada del equipo de humidificación y del equipo automático de ventilación natural.

I. Q. *Guillermo Maya A.*

37). - Villegas Rivera Gilberto:

“APUNTES SOBRE LA QUIMICA Y TECNOLOGIA DE  
LA CERA DE LANA”

En nuestro medio se ha escrito muy poco sobre la constitución química de la cera y método de recuperación, y esto naturalmente realza el mérito de este trabajo.

I. Q. *Iván Amaya V.*

Somos del Sr. Rector,

Attos. y Ss. Ss.,

*Nolasco Uribe V., Hernán Londoño R., Guillermo Maya A.*

# “EL CONTROL DE LOS COSTOS” EN LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACION

## “SEGUNDO CONGRESO NACIONAL DE INGENIEROS QUIMICOS Y QUIMICOS”

Por los I.I. Q.Q. *Arturo Gómez Salazar y Fabio Gallego Zapata*

Más bien que hacer una exposición teórica de los principios en que se basa un Sistema de Costos Standard, discutidos ampliamente en los textos que citaremos en la Bibliografía, queremos presentar la aplicación de dichos principios a un caso específico, indicando qué informaciones son necesarias, en qué forma se utilizan para obtener los distintos elementos del costo y qué controles se requieren; o su conformación, su periodicidad, localización de responsabilidades y grado y efectividad del control.

A través del trabajo se presentarán igualmente conceptos como la capacidad ociosa y su relación con el costo, conveniencia de los estudios de tiempos y movimientos, y en general todos los aspectos que directa o indirectamente determinen variaciones del costo.

### INTRODUCCION

Aun cuando el presente trabajo constituye una aplicación práctica del “Sistema de Costos Estandard” a la Industria de Transformación, antes de iniciar la exposición de esas técnicas, queremos hacer especial hincapié en la importancia del costo propiamente dicho.

En efecto, la predeterminación del costo en la forma más exacta posible, de cada uno de los productos de una fábrica, es la única base que permite, al compararlo con el precio de venta correspondiente, predecir las utilidades de cada línea, analizar conjuntamente las distintas combinaciones posibles, y planear la producción que haga óptimas las utilidades futuras.

Desde este punto de vista es mucho más importante saber cuánto pueden valer durante el próximo período los artículos a fabricarse, que conocer, con posterioridad a su fabricación y en muchos casos a su venta, el valor de los costos, cuando ya nada puede hacerse por controlarlos o disminuirlos, ni proporcionan ninguna base firme y actualizada para las cotizaciones y las ventas.

Trataremos pues el costo, en el presente trabajo, no como simple cálculo de adición de las cantidades gastadas en la obtención de un producto (Costo Histórico), sino como el análisis detallado de todas las condiciones que influirán en el valor de los artículos a producirse. Utilizaremos la denominación corriente de costo standard sobre la cual es preciso aclarar:

1º.) Que cuantas veces se revise el análisis de las condiciones (y ello se hace siempre que se juzga necesario) el primer estándar queda reemplazado por uno nuevo, es decir, que el costo estándar de un artículo cualquiera puede variarse cuando cambien los factores que lo determinaron y 2º.) Que cuando existen estudios detallados sobre mano de obra, por ej.: los métodos perfeccionados a seguir en el trabajo y los tiempos necesarios para realizarlos (Estudios de tiempo y movimientos), estos datos constituyen una gran ayuda en la tarea de estimar el costo de un artículo en la forma más exacta posible. Pero para hacer la estimación no se requieren dichos estándares de mano de obra; muchas fábricas tienen costos estándares sin haber estandarizado el trabajo, acaso la confusión que se presente a algunas personas a este respecto nace del hecho de que tanto en el caso de los costos como en el de la mano de obra se habla de estándares. Pero es preciso anotar que, además de la remuneración por mano de obra, el costo está compuesto por valores más apreciables como los gastos ocasionados en la materia prima, en los materiales adicionales empleados, en los repuestos, en la energía, en la depreciación de la maquinaria, de los edificios, de los vehículos, en administración, en montajes, sostenimiento, impuestos, servicios, seguros, distribución, etc.

#### IMPORTANCIA DEL ESTABLECIMIENTO DE UN SISTEMA DE COSTOS STANDARD

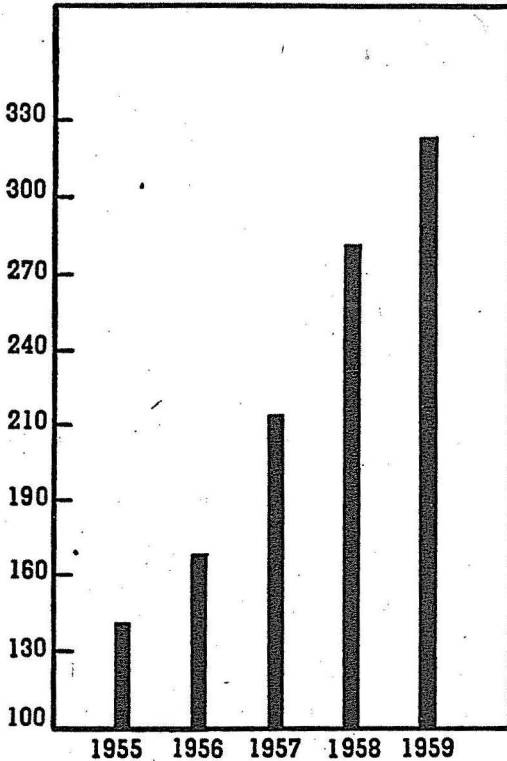
Al igual que ocurre con el Presupuesto Nacional, el cual se asigna y se aprueba por Secciones o Ministerios al iniciarse el año, el Sistema Standard de Costos establece con el Jefe de cada sección el presupuesto de gastos para la próxima vigencia.

Aquí es preciso determinar, 1º) Cuáles serán las secciones en que se dividirá la Empresa para este efecto, y 2º)Cuál será la duración o vigencia del presupuesto calculado.

Pero las obras que emprenden las entidades oficiales no son para vender. El público espera de las inversiones del Estado una serie de beneficios económicos y culturales cuya efectividad, a largo plazo casi siempre, sólo puede medirse a través de los años y de los conceptos de todos. La Industria por el contrario no tiene para su subsistencia fuentes distintas de las ventas y aún en los países en que el Estado la patrocina en todo o en parte, el Sistema de Costos Estándard se utiliza extensamente puesto que si en vez de utilidades produce pérdidas, o bien desaparece la Industria o se constituye en pesada carga para el estado que la sostenga.

Incluimos aquí las ventas de Coltejer en los últimos años, a título informativo, y para dar una idea de la importancia de mantener en perfecto control un volumen de tan elevado movimiento. Los procedimientos que citamos en este trabajo han sido tomados de los Sistemas puestos en práctica en esta Empresa.

## VENTAS EN MILLONES DE PESOS



Ante el desenvolvimiento de la Industria Nacional, los departamentos de Producción, de Control de Calidad, etc.; adoptan día a día nuevas técnicas y procedimientos.

Paralelamente, en el aspecto del costo, han surgido situaciones que requieren un control técnico.

A medida que se desarrolla en nuestro medio una Industria como la Textil, las exigencias del mercado son mayores cada vez: la competencia que aparece en breve además de la guerra de precios que conlleva, desarrolla en el consumidor conocimientos más amplios sobre el producto; las normas de calidad antes desconocidas mal podían ser reclamadas ni puestas en práctica, pero una vez descubiertas y comprobada su conveniencia adquiere para la Industria un carácter obligatorio; entonces se aumenta el consumo, pero el incremento correspondiente de producción para satisfacerlo no disminuye los costos en la forma esperada.

Las remuneraciones y las prestaciones sociales aumentan también progresivamente. Los impuestos, las reglamentaciones oficiales de ayuda al personal, el aumento constante del precio de las importaciones indispensables como ma-

quinaria, repuestos, materias primas, disminuyen las utilidades hasta valores en los cuales se hace necesario un sistema capaz de medir y especialmente de mantener bajo un control estricto, los costos de cada producto, ya que los gastos mencionados no recaen necesariamente por igual en todos los productos.

Por último diremos que una rebaja en el costo, por razón de su incidencia directa en las utilidades, es de una trascendencia inapreciable en las condiciones descritas.

#### RELACIONES ENTRE LA INGENIERIA QUIMICA Y EL CONTROL DE COSTOS

---

Como ya hemos anotado el establecimiento de un Sistema de Costos Estándar se basa en el análisis de todos y cada uno de los elementos que lo constituyen.

En la Industria de Transformación se presentan procesos cuyos detalles técnicos están íntimamente ligados con los gastos. Ilustramos lo anterior con las siguientes consideraciones.

En la determinación del costo Estándar en procesos como la mercerización es preciso conocer y comprobar las concentraciones de Soda y Productos auxiliares, las cantidades requeridas por unidad de algodón mercerizado, temperaturas óptimas del proceso y por ende consumos de vapor, humedades del algodón antes y después del proceso, eficiencia de las máquinas, etc. En Tintorería el desconocimiento de las condiciones técnicas óptimas en cuanto a concentraciones del baño, cantidades de auxiliares, pH conveniente, temperatura, etc., puede traer como consecuencia la inclusión en el costo de consumos innecesarios de colorantes, productos químicos, vapor, agua, y por tanto un extra costo perjudicial en sumo grado.

Entrando en problemas más específicos claramente se ve que un Sistema de Costos científicamente determinado sirve para decidir alternativas importantes como las que se presentan en una Planta de Acabados, al estudiar si es más conveniente para determinado artículo, teñir en fondo entero para luego estamparlo, o evitar el proceso de tintorería y reemplazarlo por el dibujo correspondiente en estampación.

Aquí habrá que tener en cuenta variables como solidesces de los colorantes que pueden utilizarse en uno y otro caso, y en general todas las consideraciones técnicas que pueden traer como consecuencia el aumento de artículos de segunda calidad.

En general podría demostrarse para otros casos como Blanqueo, Estampación, Apresto, Sanforizado, Secado, etc., que es un factor decisivo el conocimiento detallado de todas las variables que determinen el costo, para establecer el control correspondiente en forma correcta.

## INFORMACIONES BASICAS

Para nuestro trabajo consideramos una Empresa que únicamente blanquea y merceriza telas de algodón; es decir, su materia prima adquirida en el mercado es tela cruda y sus productos, telas blanqueadas y mercerizadas.

Los procesos que la forman son:

### 1º) Gaseado y Degomado.

Consistentes el primero en la combustión por medio de llama de gas, de las fibras sobresalientes en el tejido, y el segundo, en la extracción de la goma aplicada para tejer, mediante un desdoblamiento de los almidones con los fermentos apropiados.

### 2º) Mercerizado.

Tratamiento de la tela con una solución de Soda a determinadas condiciones de concentración, temperatura y tensión de la tela.

3º) Blanqueo de la tela propiamente dicho, mediante oxidantes apropiados como el Peróxido y el Cloro. Consideraremos dos tipos distintos; a lo ancho cuando la tela se procesa abierta y en cuerda cuando se permite que la tela se pliegue a lo ancho sobre sí misma.

### 4º) Secado de la tela blanca.

Calculamos todos los elementos del costo en cada uno de estos procesos con las finalidades siguientes:

a). - La de establecer en cada uno un presupuesto de gastos.

b). - La de integrar el costo en los distintos artículos por razón del flujo diferente de ellos a través de la fábrica.

c). - La de determinar los controles más importantes.

La información indispensable para iniciar los cálculos proviene de un estudio apreciativo de las posibilidades del mercado, en combinación con las capacidades de producción de equipo. En nuestro caso, dicha información está contenida en un listado de los artículos que estima las cantidades que deben producirse.

Estas bases aproximadas proporcionan al calcular el costo para la próxima vigencia un grado de aproximación suficiente digamos para seis meses y con base en los costos se invierte el procedimiento de cálculo para optimizar la producción de cada mes.

El punto de partida está pues, en el CUADRO No. 1.

CUADRO No. 1.

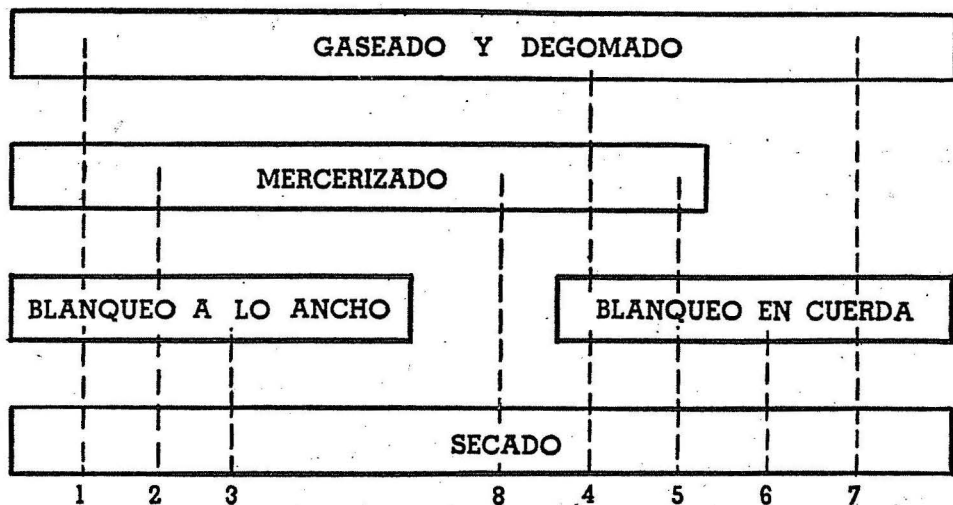
Nombre del Artículo	Yardas Total Sem	Grms. Yda.	G. y Deg. Kgrms.	Merceriz. Kgrms.	B. Ancho Kgrms.	B. Cuerda Kgrms.	Secado Kgrms.
A	15.000	300		4.500			4.500
B	200.000	100	20.000	20.000	20.000		20.000
C	20.000	250		5.000		5.000	5.000
D	5.000	150	750	750	750		750
E	100.000	100	10.000			10.000	10.000
F	10.000	200			2.000		2.000
G	15.000	250		3.750		3.750	3.750
H	80.000	150	12.000			12.000	12.000
I	25.000	100				2.500	2.500
J	30.000	300		9.000		9.000	9.000
K	10.000	200	2.000	2.000		2.000	2.000
L	5.000	150			750		750
M	20.000	100	2.000	2.000		2.000	2.500
Totales	535.000		46.750	47.000	23.500	46.250	74.250

Los totales indican la producción presupuestada en cada proceso. Hemos expresado la carga de cada uno en kilos en vez de yardas porque la naturaleza del equipo permite calcular más técnicamente su capacidad en esas unidades.

Como sólo queremos presentar el proceso de cálculo, las cantidades del CUADRO No. 1 se han tomado arbitrariamente.

Según el cuadro anterior son ocho combinaciones de los procesos citados, que se representan en el gráfico siguiente:

GRAFICO N° 1



En segundo término se requiere el análisis de la capacidad del equipo en cada uno de sus procesos. Esta información está contenida en el CUADRO No. 2, en donde aparece comparada con los datos del CUADRO No. 1.

CUADRO No. 2

PROCESOS	Producción Semanal (Cap. Equipo)	Producción Semanal Estim. (Kgrs.)	Utilización en %
GASEADORA . . . . .	58.440	46.750	80
MERCERIZADORA . . . . .	52.220	47.000	90
BLANQUEO A LO ANCHO	23.500	23.500	100
BLANQUEO EN CUERDA ..	46.250	46.250	100
SECADORAS . . . . .	78.160	74.250	95

El grado de utilización de cada proceso está indicado por los porcentajes de la última columna del CUADRO N°. 2 y se analiza para comprobar si esa capacidad no ha sido sobrepasada, o si por el contrario queda una capacidad ociosa apreciable, que en caso de no poderse utilizar por dificultades del mercado, descompensación del equipo mismo (bottle neck), etc., debe tenerse en cuenta para el cálculo del costo, como se explicará más adelante.

A su vez se requieren los datos relacionados con los consumos de productos químicos. Esta información debe obtenerse mediante ensayos técnicos en los procesos confrontados con los análisis de laboratorio en cuanto a los materiales a utilizar, rendimiento, etc.

Dichos datos pueden expresarse en la forma siguiente:

## COSTO STANDARD DE PRODUCTOS QUIMICOS POR KILO DE TELA

### CUADRO N° 3

MATERIALES	Ggms./Kilo de tela	Precio STD. por Kilo	Costo por Kilo tela	Total por Proceso
<b>GASEADORAS</b>				
Fermento	0.15	62.22	0.933	
Detergente	0.25	4.50	0.113	
Auxiliar	1.50	0.23	0.035	1.08

### MERCERIZACION

Acido	20.00	0.39	0.780	
Soda	347.00	0.70	24.290	
Auxiliar	7.50	7.83	5.873	30.94

### BLANQUEO EN CÁMARAS - (A lo ancho)

Soda	46.00	0.70	3.220	
Humectante	1.00	3.05	0.305	
Blanqueador	10.00	5.45	5.450	
Auxiliar	7.00	0.45	0.315	
Soda	0.65	0.70	0.046	
Jabón	1.00	4.50	0.450	9.79

### BLANQUEO EN JOTAS - (En cuerdas)

Soda	46.00	0.70	3.220	
Blanqueador	10.00	5.45	5.450	
Auxiliar	7.00	0.45	0.315	
Soda	0.65	0.70	0.046	9.03

La columna gramos de materiales por kilo de tela, se refiere a los pesos brutos del producto comercial, calculados a partir de los ensayos y chequeos del Laboratorio.

El precio standard por kilo que será invariable durante la vigencia del Sistema, se fija mediante estudios detallados de las variables que lo determinan como son: posibilidades del mercado nacional, existencias de que dispone la Empresa, consumos en períodos determinados, fluctuaciones del precio del dólar para los materiales importados, etc.

Aparece aquí por primera vez el concepto del costo standard.

En el caso que consideramos, se presentan en la práctica toda serie de variaciones. Los gramos de material por kilo de tela jamás son iguales.

Aún dentro de la misma tela procesada el mismo día y en la misma máquina, pueden descubrirse diferencias apreciables si se analiza cuantitativamente cada yarda.

El precio de los materiales varía constantemente, si bien dentro de un rango más o menos conocido, por razón de escasez o abundancia en el mercado, existencias de que dispone la Empresa, consumos en períodos determinados, fluctuaciones del precio del dólar para los materiales importados y otros. Ante la imposibilidad de saber estos datos exactamente, y la de incorporar diariamente esas variaciones en los cálculos; se establecen en cada caso valores fijos para un período determinado, llamados estándares, que sirven de punto de referencia o medida para estructurar los controles. Dondequiera que se establezca un estándar, se registran sus variaciones, las cuales reflejan periódicamente la situación real.

En tercer lugar consideramos la mano de obra; determinamos el número de operarios necesarios en cada proceso, procedemos a la elaboración del presupuesto por este concepto, teniendo en cuenta el recargo por trabajo nocturno.

Las demás prestaciones sociales pueden determinarse conjuntamente como un porcentaje de los salarios anteriores.

Además de los operarios es preciso considerar la mano de obra indirecta, constituida por mecánicos, lubricadores, transportadores, limpiadores, etc.

El número total de personas en mano de obra productiva aparece en el CUADRO N°. 4.

CUADRO N°. 4

	N° Operarios/Turno			Mano de Obra Indirecta
	Diurno	Semi. Diurnos	Nocturnos	
GASEADORA .....	1	1	1	
MERCERIZADORA .....	1	1	1	
BLANQUEO A LO ANCHO ...	1	1	1	(4) personas.
BLANQUEO EN CUERDAS ...	1	1	1	
SECADORAS .....	1	1	1	

Los siguientes costos, que denominaremos otros Gastos de Transformación, se determinan así:

**FUERZA MOTRIZ:** Por medio de una revisión física de los motores se encuentra los Kws. instalados, se afectan por el factor de potencia y se tienen en cuenta las horas requeridas de marcha del motor.

**VAPOR Y AGUA:** A partir de distintos ensayos de producción realizados en épocas anteriores y en distintas condiciones, se aprecia el consumo mensual de cada proceso, para la producción planeada.

**REPUESTOS Y SOSTENIMIENTO DE MAQUINARIA:** Con base en los consumos y producciones de los meses anteriores, se analizan las cantidades y los tipos de los artículos a producirse y se adaptan a cada proceso para llegar al presupuesto deseado.

**DEPRECIACIONES:** De la cifra obtenida para cada proceso tomamos el porcentaje correspondiente a su utilización para adicionarlo a los gastos anteriores y el resto se considera como una pérdida por capacidad ociosa.

Por último, es preciso presupuestar los *Gastos Generales* que comprenden todos los conceptos de Administración, Departamentos de Servicios, Dirección Impuestos, Seguros, etc. El total se distribuye a los distintos procesos proporcionalmente a los valores agregados por la fábrica a la materia prima (VAAM), es decir al total de mano de obra, fuerza motriz, vapor, agua, sostenimiento, repuestos y depreciación; descartando al igual que hacemos con la depreciación, el porcentaje correspondiente a la capacidad ociosa.

Procedemos en la forma indicada por considerar que estos dos últimos conceptos, la depreciación y los gastos generales, corresponden al total de la capacidad del equipo, y por tanto no incluimos en el costo sino la parte correspondiente al porcentaje utilizado de esa capacidad. Los gastos que se llevan a la capacidad ociosa sirven de orientación en el problema de compensar la producción de las distintas secciones.

La información anterior constituye la base para presupuestar todos los conceptos de costo en cada uno de los procesos.

Hemos omitido los simples cálculos que dan como resultado el cuadro siguiente:

PRESUPUESTO SEMANAL DE GASTOS POR PROCESO

CUADRO N° 5

PROCESOS	% Util. (Cund. N° 2)	M. Obras Produc.	Fuerza Motriz	Vapor	Agua	Sosto.	Reptos.	Deprec.	"VAAM"	Gstos. Grals.
Gaseo y Degom. Pér/Cap.Ociosa	80	374	14	9	-	56	150	90	693	371
Mercerización Pér/Cap.Ociosa	90	799	122	164	70	427	1.057	376	3.045	1.818
Blanqueo Ancho Pér/Cap.Ociosa	100	376	47	869	140	399	799	343	2.973	1.992
Blanqueo Cuerda Pér/Cap.Ociosa	100	647	124	472	740	750	970	694	4.017	2.690
Secado Pérd/Cap.Ociosa	95	393	40	594	-	67	166	187	1.447	921
TOTAL POR COSTOS		2.589	347	2.108	950	1.319	3.142	1.690	12.145	1.690
TOTAL CAPAC. OCIOSA								74	74	343
TOTAL GENERAL		2.589	347	2.108	950	1.319	3.142	1.764	12.219	8.135

De las producciones y gastos presupuestados en cada proceso se obtienen los costos unitarios por concepto. El de productos Químicos está formado del CUADRO N° 3.

**COSTOS UNITARIOS**  
Cálculo de Costos Unitarios  
CUADRO N° 6

CONCEPTOS DEL "VAAM"	Gas. y Degom.	Merceriz.	B. ancho	B. cubas	Secadoras					
	46.750 Kls. Ppto. Cto. \$ Cvo./Kilo	47.000 Kls. Ppto. Cto. \$ Cvo./Kilo	23.500 Kls. Ppto. Cto. \$ Cvo./Kilo	46.250 Kls. Ppto. Cto. \$ Cvo./Kilo	74.250 Kls. Ppto. Cto. \$ Cvo./Kilo					
M. Obra Product.	14	.03	799	1.70	376	1.60	647	1.40	393	0.53
Fuerza Motriz	9	.02	122	.26	47	.20	124	1.27	40	0.05
Vapor	374	0.80	164	.35	869	3.70	472	1.02	594	0.80
Agua	-	-	70	.15	140	.60	740	1.60	-	-
Sostenimiento	56	.12	427	.91	799	3.40	370	.80	67	.09
Reptos. y Otros	1.50	.32	1.057	2.25	399	1.70	970	2.10	166	.22
Depreciación	90	.20	376	.80	343	1.46	694	1.50	187	.25
TOTAL "VAAM"	693	1.49	3.015	6.422	973	12.664	0.017	8.69	1.447	1.24
GASTOS GRALES.	371	.79	1.818	3.871	922	8.482	690	5.82	921	1.24
PDCIOS. QUIMICOS		1.08		30.94		9.79		9.03		-
COSTO TOTAL		3.36		41.23		30.93		23.54		3.18

## COSTOS UNITARIOS POR FLUJO

CUADRO N° 6 A.

FLUJO N°	M. Obra Product. Cvs.	F. Motriz Vapor y Agua Cvs.	Sosto. y Rptos. Cvs.	Depre. Cvs.	Gastos Grales. Cvs.	Productos Químicos Cvs.	TOTAL Cvs.
1	4.63	6.16	9.01	2.71	14.38	41.81	78.70
2	3.83	6.11	8.57	2.51	13.59	40.73	75.34
3	2.13	5.35	5.41	1.71	9.72	9.79	34.11
4	4.43	4.55	6.81	2.75	11.72	41.05	71.31
5	3.63	4.50	6.37	2.55	10.93	39.97	67.95
6	1.93	3.74	3.21	1.75	7.06	9.03	26.72
7	2.73	3.79	3.65	1.95	7.85	10.11	30.08
8	2.23	1.61	3.47	1.05	5.11	30.94	44.41

Uno de los objetivos principales del Sistema es llegar a determinar el costo en cada uno de los artículos que se producen acompañado del correspondiente cálculo de utilidades. Incluimos a continuación la Hoja de Costos de uno de ellos, el B, como ilustración de la forma, en que debe hacerse para todos los demás.

Hasta ahora hemos obtenido el costo por kilo. Como la unidad comercial es la yarda referiremos a ella el costo de cada proceso, haciendo la corrección correspondiente al % de estiraje y hallaremos entonces la utilidad por yarda. Sin embargo, este dato de por sí no tiene en cuenta condiciones limitadas de producción.

El % de utilidades sobre el costo de venta; es una valiosísima referencia que se refleja directamente en el rendimiento del capital de la Empresa. La utilidad por kilo procesado, conveniente para análisis de diversas alternativas relacionadas con todos los procesos, y la utilidad por semana referida a la capacidad total de Blanqueo, como que éste proceso de acuerdo con las predicciones de ventas está copado permanentemente deben ser motivo de especial atención por constituir la mayor limitación en lo relacionado con la capacidad del equipo.

CUADRO N° 7

### HOJA DE COSTO

Fecha ..... Ref. .... Artículo B .....  
 Grs/yards de tela cruda: 100      Extensión 5%

Conceptos	Materia Prima Cvs.	Productos Químicos Cvs.	"VAAM" Cvs.	Gastos Generales Cvs.	TOTAL Acumulado Cvs.	para Inventario
<b>TELA CRUDA</b>	<b>130.000</b>				<b>130.000</b>	
Gaseo y Degomado		.108	.149	.079	.336	.336
Mercerización		3.094	.642	.387	4.123	4.459
Blanqueo a lo Ancho		.979	1.266	.848	3.093	7.552
Blanqueo en Cuerda						
Secado			.194	.124	.318	7.870
<b>TOTAL PROCESOS ...</b>		<b>4.181</b>	<b>2.251</b>	<b>1.438</b>	<b>7.870</b>	

## CALCULO DE UTILIDADES

Total costo Industrial	137.87	:
Ajuste por Extensión	131.0	:
Gastos de Venta *	2.0	:
Costo Total de la Venta	133.0	:
Precio de Venta Neto	170.0	:
Utilidad yarda	37.0	:
% Utilidad sobre costo de Venta	27.8	:
Utilidad por kilo procesado	370.0	:
Utilidad/semana por Blanqueo Ancho	\$ 87.100.00	:

\* Estimados en 20 ¢/kilo.

## CONTROLES PERIODICOS

Hemos descrito hasta aquí los métodos empleados en la estimación del costo estándar, los cuales basamos en presupuestos fijos. Sin embargo, estos presupuestos están sometidos a variaciones continuas que deben conocerse y controlarse con una frecuencia que depende de su importancia y de la posibilidad de tomar medidas efectivas.

El Sistema por sí mismo no constituye ningún control. Es necesario obtener una serie de informaciones periódicas que reflejen los gastos reales, y analizar las desviaciones con períodos anteriores de una parte y con los presupuestos pre-fijados de otra, hasta determinar las causas que las ocasionaron y poder tomar las medidas correctivas.

Estos análisis y medidas continuas son pues, la parte dinámica del Sistema que permite mantener los estándares en su verdadera calidad de metas obtenibles, y actualizarlos cuando lo exijan las circunstancias.

Al conocer la producción semanal realmente obtenida, procedemos a valorizarla al costo estándar, en cada uno de sus elementos. Los valores así obtenidos los llamamos "ABSORBIDO". Hacemos esta operación utilizando el costo por flujo, del CUADRO N° 6-A que simplifica los cálculos en elevada proporción cuando se procesan gran número de artículos.

Primero clasificamos la producción de la semana escogida, según los flujos:

CUADRO N° 8

NOMBRE DEL ARTICULO	Producidos Kgrms.	FLUJOS					MILES DE KILOS		
		1	2	3	4	5	6	7	8
A	15.000								15
B	20.000	20							
C	— 0 —								
D	— 0 —	— 0 —							
E	14.000							14	
F	— 0 —		— 0 —			5			
G	5.000						5		
H	2.000								
I	5.000							2	
J	5.000					5			
K	— 0 —				— 0 —				
L	1.000			1					
M	6.000				6				
TOTAL ...	73.000	20	— 0 —	1	6	10	5	16	15

Las cifras del CUADRO N°. 9 indican los valores absorbidos por la producción real en cada concepto de gastos.

ABSORBIDOS

CUADRO N° 9

Flujo N°	Kilos Produc.	M. Obra Product. \$	F. Mot. Vapor y Agua \$	Sosto. y Reptos. \$	Deprec. \$	Gastos Grales. \$	Pctos. Quím. \$	TOTAL \$
1	20.000	926	1.232	1.802	542	2.876	8.362	15.740
2	— 0 —	— 0 —	— 0 —	— 0 —	— 0 —	— 0 —	— 0 —	— 0 —
3	1.000	21	54	54	17	97	98	341
4	6.000	262	273	409	165	307	2.463	4.282
5	10.000	363	450	637	255	1.093	3.987	6.785
6	5.000	97	187	161	88	353	452	1.338
7	16.000	437	606	585	312	1.256	1.618	4.813
8	15.000	335	242	521	158	767	4.641	6.664
TOTAL.	73.000	2.448	3.044	4.168	1.537	7.145	21.621	39.963

Procedemos luego a la elaboración del Control Presupuestal CUADRO N°. 10, compuesto de los gastos absorbidos, los fijos presupuestados en el Sistema y los gastos realmente ocasionados en la fábrica, analizados separadamente.

Calculamos las variaciones en la siguiente forma:

Variación por producción = Absorbido — Fijo

Variación Total..... = Absorbido — Real

Las pérdidas se expresan entre paréntesis. El índice de las columnas costo/peso estándar se obtiene dividiendo los valores reales y fijos por los absorbidos.

## CONTROL PRESUPUESTAL

### CUADRO N°. 10

CONCEPTO DE GASTOS	Real	GASTOS		Por producción		TOTAL	
		Fijo	Absorbido	\$	Cto./1 \$ STD.	\$	Cto./1 \$ STD.
Materia Prima	107.350		105.850	—	—	(1.500)	1.01
Productos Químicos	23.025		21.621	—	—	(1.404)	1.06
M. Obra Productos	2.501	2.589	2.448	(141)	1.06	(53)	1.02
F. Motriz-Vap. y Agua	2.998	3.405	3.044	(361)	1.12	46	.98
Sósto. y Reptos.	5.510	4.461	4.168	(293)	1.07	(1.342)	1.32
Depreciaciones	1.764	1.764	1.537	(227)	1.15	(227)	1.15
Gastos Generales	6.000	8.135	7.145	(990)	1.14	1.145	.84
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>149.148</b>		<b>145.813</b>	<b>(2.012)</b>	<b>1.11</b>	<b>(431)</b>	<b>1.02</b>
<b>TOTAL</b>	<b>18.773</b>	<b>20.354</b>	<b>18.342</b>	<b>—</b>	<b>—</b>	<b>(3.335)</b>	<b>1.02</b>

El cuadro anterior que analizaremos detalladamente a continuación, lo tomamos para este estudio como el Control Presupuestal global de toda la fábrica, para no hacer esta exposición demasiado extensa.

Queremos recalcar la importancia de establecer controles semejantes para cada proceso, como única forma de lograr la determinación de las causas de las variaciones y su exacta localización, característica distinta del Sistema de Costos Standard, a la cual se atribuyen sus múltiples éxitos.

A pesar de que el resultado total del ejercicio analizado no es ningún caso alarmante, pues sólo asciende a un mayor valor del 2%, equivalente a \$ 3.335, las variaciones en cada concepto presentan fluctuaciones positivas y negativas del orden hasta del 30% que es preciso estudiar.

En *Materia Prima*, se presentó la pérdida mayor (\$ 1.500). La cifra del absorbido \$ 105.850 proviene como ya se indicó, de valorizar el precio estándar de cada artículo el total de yardas puestas en proceso y el valor real de esas mismas yardas es de \$ 107.350.

La pérdida registrada obedece en su totalidad a un precio de compra mayor que el estándar. Y puede entonces, con las facturas correspondientes encontrarse qué artículo o artículos ocasionaron las variaciones, y la trascendencia del cambio en las Hojas de Costo correspondientes. Si esta incidencia es grave, puede llevar a determinaciones como la de suprimir algunas líneas de producción.

En *Productos Químicos*, se sobrepasó el valor presupuestado en un 6%, (\$ 1404). Esta pérdida puede deberse a una de las tres causas siguientes: o bien el precio real de los productos químicos fue superior al estándar adoptado, o el porcentaje, por Ej.: de NaOH, en el producto comercial fue inferior al considerado en los cálculos de costo, o, por último el consumo de los productos en los procesos fue excesivo.

Si una vez revisadas las facturas de compra y los cheques de laboratorio, no se encontraron desviaciones, éstas se deberán íntegramente a la última causa. Queda ahora determinar en cuál de las secciones hubo la anomalía, para lo cual se requiere el Control Presupuestal por proceso. Una vez localizado este proceso, se tomarán con el Jefe responsable las medidas conducentes a la eliminación del gasto superfluo.

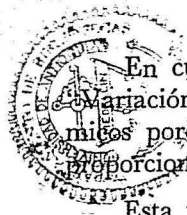
En *Sostenimiento y Repuestos*, hubo un consumo 32% mayor que el presupuestado. Es de advertir que al prefijar todos los costos del Sistema, se consultaron no sólo las estadísticas y las especificaciones, sino también los conceptos de los técnicos y se obtuvo la aceptación por parte de los responsables. Informadas todas estas personas sobre lo ocurrido, se procede a investigar de acuerdo con su concepto la posibilidad de intensificar el sostenimiento preventivo de la maquinaria recomendado por ellos mismos como que contribuirá seguramente a una disminución en el consumo de repuestos.

Es de anotarse que en el caso de que el sostenimiento de la maquinaria no se hubiere considerado insuficiente, sería de importancia analizar la posibilidad de establecer una política para diferir el valor real de los repuestos. Periódicamente se reconsideran esas medidas.

*Gastos Generales y Depreciaciones*: Tratamos conjuntamente estos dos conceptos por ser ambos fijos, es decir no influye en ellos la producción.

En las Depreciaciones, la pérdida de 15% que aparece, corresponde en su totalidad a falta de producción para absorber los gastos (columna: Pérdida por Producción). Es necesario aclarar aquí que habíamos presupuestado una pérdida de \$ 74 (Cuadro N°. 5) por la capacidad del equipo inutilizable según el presupuesto de producción; la diferencia es decir  $227 - 74 = \$ 153$ , es ocasionada por menor producción de la presupuestada.

En Gastos Generales aparece una ganancia de \$ 1.145, resultante primero, de una pérdida de \$ 990 (14%) por las mismas razones expuestas al explicar la pérdida en Depreciaciones y segundo, de una ganancia de \$ 8.135 (Fijo) — \$ 6.000 (Real) = \$ 2.135 por razón de una economía en estos gastos.



En cuanto a la variación total, de 11%, que aparece en la columna de "Variación por Producciones", excluimos la materia prima y los productos químicos porque estos no tienen un presupuesto fijo, sino que son directamente proporcionales a las unidades producidas.

Esta variación de 11% debida a falta de producción, sería idéntica para todos los conceptos de gastos si todos los artículos pertenecieran al mismo flujo, es decir, a los mismos procesos.

Sin embargo observemos que cuando en Mano de Obra hay una variación de 6% aparece en fuerza motriz, vapor y agua un 12% lo cual indica que la falta de producción fue en su mayoría en aquellos artículos que absorben mayor cantidad de estos últimos conceptos.

Simultáneamente a los análisis considerados, debe hacerse también una comparación del último Control Presupuestal con los anteriores, como procedimiento complementario muy útil en la determinación de las causas del extra costo.

De todos estos estudios se desprende a menudo la conveniencia y aún la necesidad de iniciar inmediatamente campañas tendientes al mejoramiento de costo en un determinado concepto de gastos.

#### CONTROLES ADICIONALES

El Control Presupuestal indica como hemos visto las variaciones de una manera más o menos general, y muestra hasta qué punto se sobrepasaron los gastos predichos.

Otra categoría de controles está formada por aquellos que permiten vigilar más de cerca el cumplimiento de los estándares, no sólo para alcanzarlos sino también para mejorarlos en lo posible, como son el Análisis de Variaciones en mano de obra, el Control de Productos Químicos, el de Desperdicios, el de Estiraje, y en general cuando se presenta una situación anormal, se adopta un informe que abarque los aspectos controlables.

En el caso del Control Presupuestal, aun cuando en nuestro ejemplo se hizo para una semana, este informe con sus comentarios puede hacerse más completo por mes, para abarcar los gastos reales de impuestos, servicios públicos, etc., y para que las variaciones menores que puedan presentarse de semana a semana se compensen.

La periodicidad de los demás controles puede ajustarse en distinta forma. La mano de obra, por pagarse semanalmente, puede analizarse en este período; comparando los datos reales y los utilizados como estándares en producción, horas de trabajo, y pago por hora, como se indica a continuación:

# ANALISIS DE VARIACIONES EN MANO DE OBRA PRODUCTIVA

## CUADRO Nº 11

### EFICIENCIA - OPERARIO

PROCESOS	PRODUC. - KILOS		Hrs. Trab.		Gan. (Pér.) \$	Cto. /\$ Std.	Real	Gan. (Pér.) \$	Cto. /\$ Std.	Csto. /\$ Std.
	Real	Std.	Real	Std.						
Gasco y										
Degomado										
Mercerizac.										
B. Cuerda										
B. Ancho										
Secado										
<b>TOTAL</b>	73.000	74.250	912	897	(141)	1.06	1.83	(88)	96	(53)

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES LIMITED

Londres



ALCOHOLES PLASTIFICANTES

REFRIGERANTES "ARCTON"

CENIZA DE SODA

*SODA CAUSTICA*

PARAFINA CLORADA "CERECLOR"

DISOLVENTES

FENOLES

Y TODA CLASE DE PRODUCTOS QUIMICOS

*AGENTES PARA COLOMBIA*

JOHN SIMON & CIA. LTDA.

Apartado Aéreo 3850

BOGOTA

RODRIGO AGUDELO O.

Apartado Aéreo 1698

CALI

TRACEY & CIA. S. A.

Apartado Aéreo 91

BARRANQUILLA

WALTER BRIDGE & CO.

Apartado Aéreo 649

MEDELLIN



INDUSTRIA BASICA

## PRODUCTOS:

Acero en Varillas para Refuerzo de Concreto

Acero en Perfiles

Tubería Galvanizada para Agua

Tubería para Conducción de Redes Eléctricas (Conduit)

Tubería Sanitaria de Hierro Fundido

Accesorios de Hierro Fundido para Tubería Sanitaria.

Accesorios de Hierro Maleable para Tubería Galvanizada

Maquinaria para Ingenios Azucareros y Paneleros y sus Piezas de Repuesto.

Piezas de Fundición de Hierro y Acero

Piezas Fundidas para Vagones de Ferrocarril

Ruedas de Acero para Vagones de Ferrocarril

Trabajos Especiales de Taller



APARTADO AEREO 955 — APARTADO NAL. 2033

MEDELLIN - COLOMBIA

“INDUSTRIAS EXTRACTIVAS LTDA.”

# INEXTRA



14 años de Experiencia

en la Producción de:

Detergentes y Jabones

para uso Doméstico e Industrial.



*Nuestra calidad se ha impuesto  
en todos los Mercados de la República.*

Dirección: Carrera 52 N° 7-72 (Guayabal)

Teléfonos Nos. 604-55 y 626-44

Apdo. Aéreo 30-63 - Nal. 154.

AGENCIAS BETA

## IGNACIO BETANCUR A.

Ed. Fabricato N° 614 - Medellín.

Apartados: Aéreo 2088 - Nacional 116

Cables: BETA - Teléfono: 45-17-69

IMPORTACIONES — REPRESENTACIONES

DE: Productos Químicos y Materia Prima

PARA: Las Industrias en General.

NUESTRAS ESPECIALIDADES:

Tops de TERYLENE en colores y sus mezclas con Lana.

Lana en Masa y Tops de Lana: JOHN M. POTTER.

Espesantes para Estampación.

Emulgadores — Estabilizadores para Pinturas.

Esencias de Perfumería Fina: GIVAUDAN.

Sabores Concentrados y Pulverizados.

Polvos Moldeables — UREA y FENOLICOS.

RESINAS SINTETICAS.

FERTILIZANTES — Insecticidas — Fungicidas.

GOMAS Naturales y Sintéticas.

PIGMENTOS METALICOS Para Vinilo y Plasticol.

Pastas de Colores Calibrados para Polyester, Celofán, Epoxy,  
Polietileno, etc.

AUXILIARES TEXTILES — Aprestos — Suavizantes.

Aparatos Opticos de Laboratorio.

Proyectors Industriales: PROJECTINA.

**SEGUNDA**

**EXPOSICION DE LA INDUSTRIA  
QUIMICA COLOMBIANA**

**TERCER**

**CONGRESO NAL. DE INGENIEROS  
QUIMICOS Y QUIMICOS**

**Barranquilla Oct. 30 - Nov. 3 de 1.963**

# TECORIN

TECNICAS DE ORGANIZACION INDUSTRIAL

Estudios de movimientos y tiempos

Normalización de métodos

Establecimiento de incentivos

Distribución de plantas

Evaluación de oficios

Control de costos y producción

Calle 48 N° 49-42 — Oficina 716

Teléfono 123-23. - Apartado Aéreo 3402

MEDELLIN - COLOMBIA

# CARBONES

SAN FERNANDO S. A.

FABRICA DE HILAZAS

VANYLON S. A.

Barranquilla · Colombia

# PRODUCTOS CORONA

● AZULEJOS

● PEDERNAL

● PORCELANA

● SANITARIOS

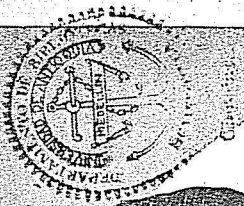
● PORCELANA

ELECTRICA

Y

● CERAMICA

**Productos Colombianos de alta Calidad**



da gusto  
brillarlos..  
son zapatos

عالمية  
PROCESO 82

REF:  
CONSUL

proteja sus  
pies y su bolsillo

por sólo

\$3300

¡Consúlloslos en los almacenes **WELCO** del país

# SILICATOS DE SODIO

Sólidos y líquidos, Super-Neutros, Neutros y Alcalinos

## METASILICATOS

Endurecedores a base de Sílice

Para las industrias de:

*Jabonerías*

*Refractarios*

*Textiles*

*Detergentes*

*Adhesivos*

*Lavandería y desengrase*

*Fundición*

*y*

*Construcción*

## PRODUCTOS ALCALINOS LTDA. (ALKON)

Apartado Aéreo ..... 8135

Teléfonos ..... 438936

y ..... 439778

BOGOTA

SOCIEDAD TECNICO INDUSTRIAL LTDA.

# S O T I L

MINERALES PULVERIZADOS

Carbonato de Calcio

Cuarzo

Caolín

Talco

Arcilla, etc.

Agentes exclusivos para Colombia  
de

GENERAL DYESTUFF COMPANY

Y

ANTARA CHEMICALS

Anilinas para textiles, cueros, cosméticos,  
plásticos, caucho, pinturas.

Productos auxiliares para textiles, cueros,  
cosméticos, farma, etc...

OFICINAS:

Carrera 49 (Junín) N° 50-30

OF. 508 - Medellín — Teléf. 424515

Cable

S O T I L

## CROMOFTAL

*Pigmentos para coloración de plásticos, tales como cloruro de polivinilo, polietileno, polipropileno etc., en todas sus etapas de elaboración.*

## MICROLITH - T

## MICROLITH - K

*Preparaciones pigmentarias altamente dispersadas que facilitan su trabajo.*

## ORASOL

## ORACET

*Colorantes organosolubles de múltiples aplicaciones.*

## UVITEX OB

*El blanqueador óptico de máximas solididades.*

## CONSULTENOS

## CIBA COLOMBIANA S. A.

<i>BOGOTA:</i>	Tel. 34-56-20	Ap. aéreo N° 123-23
<i>MEDELLIN:</i>	Tel. 41-99-70	” ” 19-44
<i>BARRANQUILLA</i>	Tel. 191-43	” ” 11-30
<i>CALI:</i>	Tel. 829-18	” ” 65-75



# INDURAL

UN BLOQUE DE CEMENTO  
INSUSTITUIBLE EN TODA CONSTRUCCION



Explotaciones Industriales Ltda.

Teléfono: 215-65 - Medellín

# Coltejer

sirve  
a Colombia



para Hospitales y Clinicas

Popelinas - Géneros - Toallas - Sobrecamas - Cobertores