

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS QUIMICAS

ESTAMPADO DE COLORANTES DEL TIPO RAPIDOGENO  
SOBRE TEJIDOS DE ALGODON.  
(Estudio teórico y práctico).

T E S I S

Que para su exámen profesional  
de QUIMICO presenta el alumno  
NEMESIO RUIZ JIMENEZ

200

MEXICO, D.F. 1948.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mi abuelito

Sr.Ing. Gabriel Jiménez.

A mis queridos padres

Sr.Don Nemesio Ruiz G.

y

Sra.Doña Sofía J. de Ruiz

A mis hermanos.

A mis maestros

de la Escuela Secundaria y Preparatoria de Túxpam, Ver.

de la Escuela Nacional de Ciencias Químicas.

A mis amigos.

Deseo expresar mi agradecimiento a la Compañía-  
Industrial de Orizaba S.A., por las facilidades  
que me brindaron para poder llevar a cabo el --  
presente trabajo.

## PARTE I

### GENERALIDADES.

Estampado. Operaciones preliminares al estampado. Distintas clases de estampados. Diversos métodos de estampado.

### ESPESANTES.

Requisitos para su uso en la industria.

### COLORANTES DEL TIPO RAPIDOGENO.

Nociones fundamentales: color, colorante. Historia de los colorantes azoicos hasta la obtención del tipo Rapidógeno. Constitución química.

### ESTAMPADO DE LOS COLORANTES DEL TIPO RAPIDOGENO.

Preparación del color para estampación. Impresión del dibujo sobre la tela. Desarrollo (copulación) del colorante estampado. Lavado.

## PARTE II

### PRUEBAS DE LABORATORIO.

### SOLIDECEZ.

Determinación de las solideces. Aparatos empleados en dichas determinaciones. Interpretación general de las pruebas de lavado, luz y frote.

### PREPARACION DEL ESPESANTE.

Influencia del pH en la viscosidad del espesante. Estabilidad de las pastas en función del tiempo.

### PREPARACION DE LA TINA MADRE.

Rendimiento de los colorantes en relación con el pH en el color de estampación: viscosidad, solidez y estabilidad.

## PARTE III

### CONCLUSIONES.

## G E N E R A L I D A D E S .

## ESTAMPADO.

El estampado tiene por objeto comunicar a los géneros - una coloración localizada, mediante la aplicación de los colorantes con auxilio de moldes o de cilindros especiales.

## HISTORIA.

El uso de las materias colorantes data de tiempos muy - antiguos, y desde las épocas mas remotas se conoce el arte - de estampar, o mejor dicho, de la aplicación de dibujos co - lorados sobre las telas destinadas a vestidos o adornos de - habitación, obtenidos en un principio por medios toscos, -- mas aproximados a la pintura que al estampado propiamente - dicho.

Parece ser que, de las muestras de verdaderos estampa - dos, los mas antiguos que se conocen son originarios de la - India, Egipto y Persia, especialmente del primero de estos - países, de ahi la denominación de indianas a cierta clase - de tejidos que se estampan en la actualidad.

En realidad, el cominzo del desarrollo del estampado en Europa no se inició sino hasta fines del siglo XVI y princi - pios del XVII, en que lo introdujeron los Holandeses basán - dose es métodos copiados a los Indos; después se extendió a Inglaterra, Alemania, Francia y Suiza. Para las decoracio - nes locales se empleaban muestras en alto relieve, pero en - 1770 se erectuó el primer ensayo de estampar con moldes gra - bados en bajo relieve, con lo que se dió un gran impulso a - este arte; la primera máquina estampadora se montó en 1803 - por Oberkampf; mas tarde, con el descubrimiento de los colo - rantes artificiales derivados del alquitrán, y con el sim - plificado y perfeccionamiento de los métodos de trabajar -- con el transcurso de los años, se ha alcanzado un alto gra - do en su desenvolvimiento, hasta llegar a la gran industria que es en nuestros dias, muy importante en la economía de - los países.

## OPERACIONES PRELIMINARES AL ESTAMPADO DE LOS GENEROS DE ALGODON.

A fin de obtener los mejores resultados en el estampado, es necesario mantener las telas por estampar en un estado - completo de limpieza, tersura y gran absorbencia.

Por lo tanto es necesario, antes de hablar del estampado, de hacer una descripción, muy condensada, de las diversas operaciones tanto de naturaleza física, como de índole esencialmente química, que se siguen para lograr estos efectos.

### CHAMUSCADO.

El propósito de esta operación es eliminar, por combustión, las fibras cortas o vellos de algodón que sobresalen de las telas en crudo que provienen del Departamento de Tejidos; después de esto, la tela pasa por la caja de un foulard, que contiene agua para extinguir toda chispa que pudiese existir.

### DESENGOMADO.

Mediante esta operación se eliminan las sustancias que se adicionan a la fibras de algodón durante su proceso de tejido, especialmente del apresto que se aplica a los hilos de la urdimbre, a fin de que adquirieran la rigidez necesaria para poder realizar el tisaje; este apresto consiste fundamentalmente en almidón de varias clases adicionado de otras sustancias tales como gomas, sales minerales, etc.

El procedimiento para conseguir dicha eliminación consiste en el empleo de enzimas o fermentos solubles, sustancias que originan, por hidrólisis, la transformación de los polisacáridos en glucosas solubles; o por la acción idéntica que tienen las soluciones diluidas de ácidos minerales - sobre los hidratos de carbono; de esta manera los productos de desdoblamiento, que consisten en dextrina y glucosa solubles en agua, pueden ser fácilmente eliminados de la tela - por un lavado posterior.

Estos agentes se aplican generalmente en la caja ex ---tinguidora del foulard de la chamuscadora; las telas se impregnan con la solución de enzima o del ácido y se dejan en reposo durante varias horas, después la tela debe ser lavada perfectamente, quedando lista para la operación siguiente.

#### DESCRUDADO.

Por medio de esta operación se efectúa la eliminación de las grasas, ceras e impurezas del algodón. Esto se logra hirviendo el material bajo presión en una solución cáustica, que produce la saponificación de las grasas naturales de la fibra, convirtiéndolas en jabones solubles que se eliminan después por lavado. La concentración de las lejías alcalinas oscila entre ciertos límites y depende de la construcción del aparato, la clase de género tratado y del efecto de descrudado que se desee.

En la industria pesada, se emplean para efectuar el descrudado ollas o calderas que trabajan por lo regular a presión de dos o tres atmósferas; el tiempo del descrudado puede variar entre dos y doce horas, dependiendo de la calidad de la tela etc. Estas ollas pueden ser de dos tipos, horizontales y verticales, las primeras pueden cerrarse mediante una pesada puerta de hierro, los géneros se colocan en vagonetas de hierro que se adaptan a la forma de las paredes de la olla y que, en número de 2 a 3 se introducen corriendo sobre rieles. Estas vagonetas están provistas de un doble fondo perforado y de un enchufe en el fondo verdadero, por el cual se ponen en comunicación con la tubería de lejía que se encuentra debajo de la olla. Se calienta la solución alcalina valiéndose de un calentador especial situado exteriormente de la olla, y mediante bombas centrífugas se obtiene la circulación del baño descrudante, que cae en forma de lluvia sobre el género, pasa a través de él, escurre por el fondo y vuelve a seguir el mismo proceso.

En las ollas verticales el género está apilado directa-

mente en la olla, la solución descrudante pasa a través de la tela en forma descendente. El calentamiento es igual que el de las ollas horizontales.

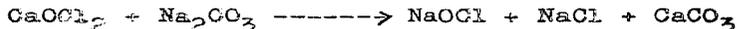
Una vez descrudada la tela se lava y se blanquea.

#### BLANQUEO

Las fibras del algodón contienen materias colorantes -- en muy pequeña cantidad, las cuales son insolubles en agua, pero que por la acción de agentes oxidantes se transforman en productos incoloros y solubles.

Como fuentes productoras del oxígeno necesario para la práctica del blanqueado de las telas se emplean soluciones de peróxidos, de hidrógeno es el mas común, de sodio, perborato de sodio, etc.; o se emplean compuestos clorados, tales como los hipocloritos de calcio o de sodio, como se emplean en Rio Blanco.

Una vez lavadas las telas, se sacan de la olla y posteriormente se impregnan con una solución de hipoclorito de sodio, obtenido al tratar el hipoclorito de calcio con carbonato de sodio de acuerdo con la siguiente reacción:



la solución que contiene los dos primeros se decanta, y una vez titulada y diluida es la que se emplea para el blanqueado, dependiendo su concentración del grueso de la tela a -- blanquear y del tiempo de blanqueo.

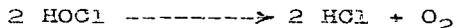
Para determinar el contenido de cloro se hace una titulación, empleando una solución de tiosulfato de sodio décimo normal, la cual se agrega a la solución que contiene la muestra a la que previamente se le ha añadido yoduro de potasio y HCl, con el fin de que el cloro ponga en libertad un equivalente en yodo, el que es titulado por el  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ . Como indicador se emplea una solución de almidón .

Después de la impregnación se someten las telas al tratamiento de anticloro, en el caso nuestro se emplea  $\text{H}_2\text{SO}_4$  - el cual al ser adicionado provoca la formación de ácido hi-

pocloroso y de sulfato de sodio:



en todos los casos, este ácido hipocloroso formado no es un producto estable, mediante una rápida descomposición según la reacción:



produce oxígeno nascente, acarreado la oxidación y una completa destrucción de la materia colorante que contienen las fibras de algodón.

La acción blanqueadora del hipoclorito de sodio es parecida a la del hipoclorito de calcio, su precio es mas elevado, pero tiene la ventaja sobre este último de no dar sales insolubles. Cuando se blanquea con hipoclorito de calcio es preferible el empleo del ácido clorhídrico al del sulfúrico, ya que el  $\text{CaCl}_2$  formado es soluble, mientras que el sulfato de calcio lo es poco; si usamos  $\text{NaOCl}$  es indiferente usar uno u otro ácidos, por ser solubles tanto el cloruro como el sulfato de sodio.

#### MERCERIZADO.

El objeto de este proceso es comunicar a las fibras de algodón un aumento en su resistencia, un elevado brillo permanente y un aumento en el poder de absorción por los colorantes.

Si el mercerizado debe ser considerado como un fenómeno físico o químico, es cuestión que no está completamente resuelta; respecto a este punto hay muchas opiniones, mientras algunos autores lo ven desde el punto de vista físico, otros lo han tratado desde el punto de vista químico.

Se saturan las telas completamente con una solución concentrada de sosa cáustica, y se estiran en ramas tensoras hasta que alcanzan su ancho normal; en estas mismas condiciones se efectúa el lavado, rociando con agua por medio de tubos perforados; después las telas son lavadas completamente, se neutralizan con ácido, se lavan nuevamente y se lle-

van a secar.

Es obvio que todas estas operaciones son muy importantes, y de ellas depende, en gran parte, la perfección del acabado de las telas pues si, por ejemplo no se chamuscaran bien éstas, al efectuarse la estampación aparecerían pequeñas motitas coloreadas de un tono mas intenso que el resto de la superficie estampada; y si se obtiene un desengomado defectuoso en las telas, cualquier residuo de productos insolubles en las mismas impediría la fijación del colorante, dando por resultado manchas en el género estampado; como éstos podrían citarse otros defectos en el acabado.

## DIVERSAS CLASES DE ESTAMPADOS.

Según la clase y el destino del material se pueden estampar:

- a).- Hilados gruesos ( algodón, lana de peine ).
- b).- Hilados en cuerda ( estampado Chiné ).
- c).- Hilados en urdimbre ( mediante rodillos ) y
- d).- Tejidos de las más diversas fibras tales como:-- algodón, lino, yute, lana, seda, etc.

Las telas pueden ser decoradas de manera local, de otros modos que por estampación, por ejemplo: el batik, que es una decoración polícroma originaria de la Indonesia; otro ejemplo lo es la decoración con brochas de aire empleando colorantes o pigmentos, usando padrones, lográndose efectos que no se pueden obtener por el estampado.

En la decoración por estampado propiamente dicho, se siguen los procedimientos de estampación a mano y estampación mecánica. Los moldes que se emplean en estampación a mano - tienen la muestra que se ha de estampar en alto relieve, en cambio en el estampado con cilindros la muestra está grabada en bajo relieve.

Para estampar a mano hay dos procedimientos principales: el estampado con bloques de madera y el estampado a la lyonesa.

## ESTAMPADOS CON BLOQUES DE MADERA.

El estampado a mano por medio de bloques grabados en alto relieve es un método muy antiguo para decorar las telas, la muestra está grabada en un bloque de madera dura, la tela que se quiere estampar se extiende bien lisa sobre la mesa de estampación cuya superficie está cubierta por un paño. Se carga de color el molde mediante un paño empapado del mismo, se coloca sobre la tela y comprime sobre la misma, - ya sea golpeándose con un mazo de madera o con la mano misma.

Algunos de los efectos mas atractivos se producen por -

este sistema de estampado, que produce un resultado muy artístico, sumamente caro, que hace que esté reservado para artículos de los mas finos, de alta moda, de producción muy reducida y precio muy alto.

#### ESTAMPADO A LA LYONESA.

El estampado a mano por medio de tamiz, o estampado a la lyonesa, se efectúa sobre mesas especialmente construídas para este fin, que pueden tener de 25 a 90 metros de largo; pueden construirse de diversos materiales, la parte superior, debe estar perfectamente nivelada y libre de irregularidades; las mesas están provistas generalmente de serpentines para vapor ( tubos en forma de espiral ), de conductos para aire caliente o de otros aditamentos para secar las telas estampadas mientras se encuentran sobre la mesa. A un lado de la mesa hay un riel que tiene a intervalos regulares una clavija para colocar o asegurar el tamiz o molde del dibujo que se va a estampar; este riel sirve como guía y permite repetir el dibujo a lo largo de la tela. Los tamices son de seda natural o de metal y van fijos en bastidores que tienen la forma y el tamaño apropiados. El tamiz se pinta o cubre con substancias adecuadas en aquellos lugares que no van a ser estampados sobre la tela, y se tiene así lo que se podría llamar un molde. La preparación del dibujo sobre los tamices puede hacerse por varios métodos, siendo el fotográfico uno de los más popularizados.

El bastidor del tamiz se coloca sobre la tela que va a estamparse y la pasta de estampe se hace penetrar a través de las porciones abiertas del tamiz o partes no pintadas, esta operación se efectúa por medio de varios pases de la pasta con ayuda de una paleta que puede ser de caucho o de madera. Es necesario tener un tamiz o molde para cada color en particular y arreglado de tal manera que el conjunto de varios tamices para los distintos colores formen exactamente el dibujo final que se desea.

## MAQUINAS ESTAMPADORAS CON CILINDROS.

Estas máquinas, por su rendimiento, son las mas favorables a la economía de la industria del estampado.

Las partes principales de que constan son : el armazón, el cilindro presor y los cilindros estampadores.

Pablo Hermann en su libro Tecnología Química de los Textiles, describe el funcionamiento de estas máquinas de la siguiente manera:

"El cilindro presor está revestido por una llanta algo más gruesa en el centro que en los bordes. En las máquinas de un solo color el cilindro presor acostumbra ser macizo, mientras que en las de varios colores es siempre hueco y puede subirse o bajarse a voluntad.

En las estampadoras de un color, los cilindros para estampar están situados debajo del cilindro presor, mientras que en las de varios colores, los cilindros se encuentran dispuestos concéntricamente alrededor de dicho presor.

Los cilindros estampadores generalmente son de cobre y están montados en ejes ligeramente cónicos, los cuales se apoyan en cojinetes especiales de la máquina estampadora y son accionados por engranajes.

A cada cilindro corresponde una canoa en la que se encuentra el colorante, estas canoas llevan en ambos lados cojinetes para los ejes de los rodillos de alimentación o tintadores, éstos son de madera y generalmente van recubiertos de fieltro, o tienen cerdas como los cepillos, pueden girar en el mismo sentido o en sentido contrario al del cilindro-estampador merced a un dispositivo de engranajes, al girar estos rodillos tintadores toman el colorante de la canoa y lo ceden a los cilindros estampadores.

El colorante sólo debe impregnar las partes en bajo relieve grabadas en los cilindros, por lo que es necesario eliminarlo de los lugares lisos de los mismos, esto se logra mediante una lámina de acero delgada aplicada fuertemente -

contra cada cilindro, esta lámina recibe el nombre de cuchilla, la cual, merced a un dispositivo especial, se mueve en vaivén, la cuchilla está oprimida contra los cilindros por medio de pesas o de palancas.

Como ya se dijo antes, los cilindros estampadores son - movidos mediante una rueda dentada, el cilindro presor toma su movimiento de rotación de los cilindros estampadores y, por lo tanto, no necesita impulso especial.

Detrás de la armazón hay brazos destinados a admitir -- los rollos del género.

La máquina de estampar está en estrecha unión con una - secadora en la que el color estampado es rápidamente secado con aire o placas calientes para evitar que el género se -- manche, que el color se corra, etc.; la tela estampada avanza con su cara posterior apoyada sobre una placa secadora - inclinada, inmediatamente avaza hacia un aspa de madera y - de ésta pasa a varias placas secadoras horizontales.

En el extremo posterior de la secadora el género des---ciende, pasa por un sistema de rodillos y aspas dispuestos en espiral y llega por último, a un rodillo que la obliga a retroceder hacia el citado sistema, como que después de pasar por este último rodillo la tela se apoya por primera -- vez sobre los cilindros por su cara estampada, es necesario que la tela esté lo suficientemente seca para que no se vaya a manchar.

Además de la tela estampada, en la secadora se secan además las dos telas sin fin que acompañan al género en su - movimiento.

Para dar al género estampado una base elástica, el ci-- lindro presor está revestido por un tejido cuya urdimbre es de ramio o de lino y cuya trama es de lana frecuentemente - impregnada de caucho, a este tejido se le llama "lapin".

Para reforzar la elasticidad y regularizar el transporte del género, se utiliza un paño sin fin formado por varias capas de tejido recubierto de caucho, este "paño" protector

rodea al presor y pasa, apoyado sobre varios rodillos, por debajo de la placa superior de desecación y nuevamente retrocede hacia el cilindro presor.

Simultáneamente circula alrededor del presor y por encima del paño mencionado otro tejido de yute o de algodón al que se conoce con el nombre de "camisa", esta tela sin fin recoge el color comprimido en ambos bordes de la pieza y corre luego a través de la parte anterior de la secadora para retroceder, ya seca, hacia la estampadora o para ser substituida por otra nueva "camisa".

El grabado de los cilindros es siempre más ancho que el género que se ha de estampar, así es que sin la cooperación de esta tela intermedia, el paño sin fin exterior sería estampado y ensuciado en los bordes. Por consiguiente, estas telas son indispensables, y de tiempo en tiempo deben lavarse, secarse y montarse de nuevo.

Los cilindros tractores de la máquina secadora son accionados mediante transmisión de correa por la máquina estampadora".

La figura Núm. 1 representa una máquina estampadora de ocho colores, y el diagrama tomado en la fábrica de Río Blanco, servirá para comprender su funcionamiento, y el paso de las telas que antes se mencionaron.

El género corre por la máquina estampadora con velocidades muy diferentes, según el dibujo de la muestra y según la cantidad de colores que se estampan, el rendimiento de las máquinas de muchos colores es notablemente más bajo que el de las de uno o de pocos colores, a causa del tiempo requerido para la aplicación de cada color aislado.

Los dispositivos destinados a hacer que casen o ajusten los diseños de los cilindros estampadores en las máquinas de impresión polícroma son muy importantes y complicados, y merced a ellos el cilindro estampador puede girar sobre su eje, desplazarse hacia un lado u otro, subir o bajar en uno u otro extremos, este es el llamado raporte de los cilindros.

ESQUEMA DE UNA  
MAQUINA ESTAMPADORA

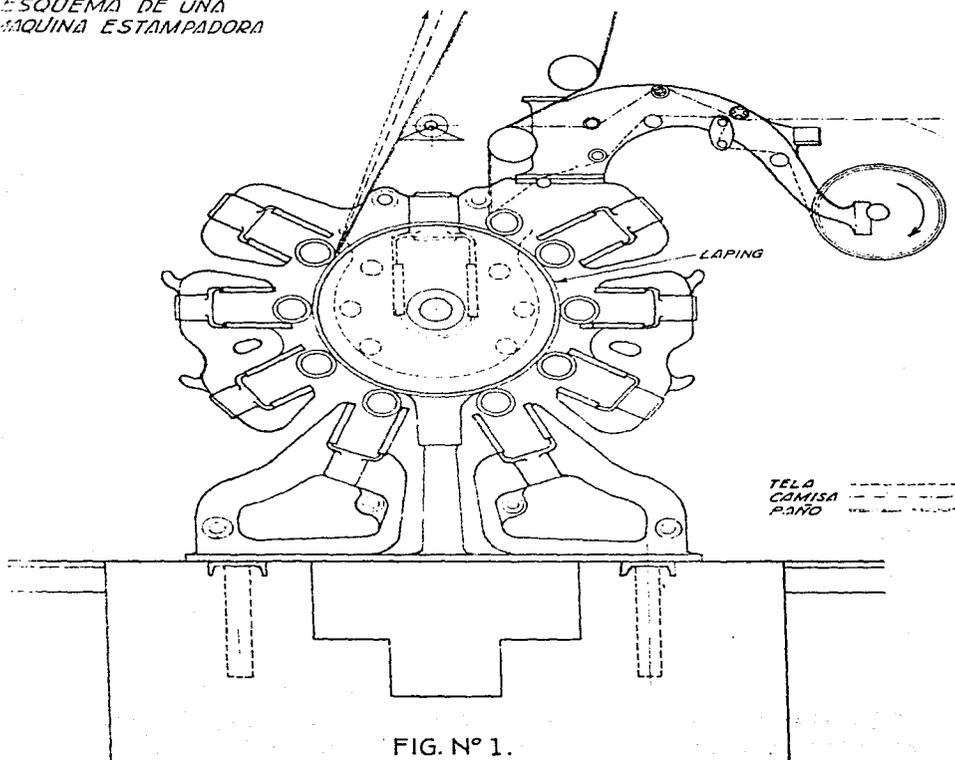


FIG. N° 1.

En la impresión policroma son necesarios tantos moldes- o cilindros como colores se quiere estampar, siempre y cuando no se impriman sucesivamente con la misma muestra; superponiendo dos o mas colores se obtienen tonos de combinación y operando en esta forma resulta posible producir tonos diferentes en mayor número que el de muestras empleadas; pero la estampación con cilindros no se presta a las combinaciones de colores, puesto que los colorantes se encuantran en estado de pastas, y las formas se correrían, mientras que este trabajo si se presta mucho en el estampe a mano, porque la aplicación de un color se hace sobre la tela cuando el color anterior ya está seco.

#### DIVERSOS METODOS DE ESTAMPADO.

Según la naturaleza del método seguido se distinguen:

- a).- Estampado directo.
- b).- Estampado por corrosión.
- c).- Estampado con reservas.

#### ESTAMPADO DIRECTO.

Es el método mas sencillo, y consiste en aplicar la pasta del colorante sobre la tela blanca o teñida. Para lograr la fijación del colorante bastará someter el género tratado a un vaporizado que tenga cierto grado de humedad.

#### ESTAMPADO POR CORROSION.

Consiste en teñir la tela con un colorante apropiado y aplicar después por estampado una substancia denominada corroyente que actúe químicamente sobre el colorante que tiñe la fibra, y lo decolore total o parcialmente, dejando blancas las partes que estuvieron en contacto con la pasta corroyente. Si se adiciona a esta pasta colorantes que no sean atacados por la misma, el color teñido será substituído por el que se adicionó, produciéndose la llamada corrosión en color.

## ESTAMPADO CON RESERVAS.

Sobre el textil se aplica, por estampado, una substancia que por acción ya sea mecánica, física o química se oponga a la fijación del colorante. Después se procede a teñir la tela, quedando sin teñir las partes en contacto con la pasta de reserva. Si se añaden colorantes a la pasta de reserva se logra colorear de otro tono distinto al obtenido posteriormente con el teñido, de este modo se originan las llamadas reservas en color.

Todos los colorantes, tanto si deben emplearse para el estampado a mano como para el estampado mecánico, se espesan previamente en forma adecuada, es decir que se reparten uniformemente en un espesante antes de estamparlos; sólo en esta forma pueden admitir y aplicar los órganos de la estampación los colorantes de un modo uniforme y resulta posible, no sólo evitar que los mismos se corran, sino también regular su aplicación a voluntad.

## E S P E S A N T E S .

La operación de estampados de géneros podría describirse diciendo que es, sencillamente, un teñido local en la -- que se aplica un dibujo de color, localizado, en lugar de -- teñir todo el género por completo.

Pero para conservar los contornos del dibujo, e impedir que se corran los colores, hay que substituir parte del agua de la solución de baño por material viscoso, que se denomina en la industria "espesante".

Los espesantes constituyen un grupo extraordinariamente importante de productos auxiliares, que son indispensables para la obtención de los tejidos estampados. Se emplean en estado de materias primas naturales, o después de procesos más o menos profundos de transformación o de purificación.

Los tipos de espesantes usados para el estampado en la industria textil varían considerablemente en cada país, basándose su selección, hasta cierto punto, en la facilidad para obtener productos nativos adecuados.

Los productos más importantes para el estampado en nuestra industria son: almidones y féculas de trigo, maíz, etc. y los productos de transformación de éstos o sean: dextrinas, almidones solubles, almidones tostados o British gum; entre las gomas que más se utilizan podemos citar: goma arábiga, goma Senegal, goma tragacanto, goma de nopal, etc.

Estos espesantes generalmente no se emplean aislados, sino combinados entre sí, a fin de que se compensen del mejor modo posible sus diversas propiedades: viscosidad, rendimiento, igualación, etc.

En general, la adaptabilidad de un espesante a un propósito particular es asunto que requiere mucha experiencia. Es necesario, al hablar de espesantes, considerar que, la selección de los mismos debe ser hecha de acuerdo con el tipo de tela y la clase de fibra sobre la que se va a estam--

par; por ejemplo: mezclas de almidón de maiz, Britishgum y tragacanto están calificadas como espesantes tipo para el estampado de algodón, pero para el estampado sobre seda artificial es ventajoso emplear dextrinas o Britishgum, puesto que estos productos producen contornos muy finos y son fácilmente eliminados de la tela, permitiendo obtener un acabado muy suave, en este caso no se desea la presencia del almidón, porque su eliminación resulta muchas veces difícil, y con ello se perjudicaría el tacto de la tela.

Para telas tupidas o densas se requieren espesantes con gran proporción de sólidos, de manera que los dibujos salgan uniformes.

Por otra parte, para telas delgadas destinadas por ejemplo a la confección de pañuelos, hay que usar espesantes -- que penetren bien por las fibras, puesto que por ambas caras deben presentar las telas el mismo aspecto, para estos fines los espesantes con poca proporción de sólidos son los más satisfactorios.

El tipo de trabajo que se desea hacer y la profundidad y tipo del grabado de los cilindros son factores importantes, muy dignos de tenerse en cuenta, en general, un grabado fino produce estampados más uniformes que un grabado basto, -- pero la penetración del colorante hacia el revés de la tela es, naturalmente, mucho menor con el grabado fino.

En general, el uso de una gran proporción de sólidos -- tiende a disminuir la penetración de la pasta de estampe, -- cuando esto ocurre, el colorante se fija en la superficie -- de la tela, y se obtiene una mayor concentración en el matiz.

Naturalmente, que en un estampado donde la penetración es muy superficial, la solidez al frotamiento será menor -- que la obtenida mediante un estampado con mayor penetración en la misma tela.

Además de impartir cierta viscosidad a la solución coloreante, otro de los requisitos necesarios es que el espesan-

te conserve su propia viscosidad al mezclarse con el tinte, y asegurar la distribución uniforme de éste por toda la pasta de estampe.

El espesante debe ser estable en presencia de álcalis, ácidos o de sales metálicas. Además de poseer todas estas propiedades es necesario, también, que el espesante sea soluble para que pueda eliminarse por completo después del vaporizado del género estampado, sin dejar manchas que apaguen el color, ni residuos que oscurezcan la tela al secarse ésta.

En el campo de los espesantes actualmente se hacen investigaciones para hallar la posibilidad de mejorarlos y para buscar nuevos caminos para substituirlos, dada la importancia económica de los espesantes en la industria textil. Se trata con preferencia de productos de transformación de las diferentes clases de féculas, o sea preparados de dextrinas o de almidón soluble, pero su adaptación a la industria textil se ha mantenido dentro de ciertos límites.

También se hacen esfuerzos para la substitución de los espesantes naturales por medio de la síntesis química, ensayando compuestos de alta polimerización, así se han tomado en consideración las combinaciones del ácido poliacrílico y de la serie polivinílica.

Otra clase de substancias solubles en agua con propiedades coloidales, se fundamenta en la celulosa, y parece que los elementos espesantes que están fabricados a base de la misma tienen las mejores perspectivas.

Resumiendo, la selección del espesante más adecuado es asunto que requiere mucha experiencia, esto se debe, en parte, a la dificultad de clasificar las propiedades físicas de las pastas de estampe en una terminología científica adecuada, y se debe también a multitud de variables que influyen en la selección del agente espesante.

Entre los factores que se toman en consideración al elegir un espesante se pueden mencionar los siguientes:

- 1).- Rendimiento de los colorantes
- 2).- Viveza de los tonos obtenidos
- 3).- Penetración a través de la tela
- 4).- Igualación en el estampado
- 5).- Finura de los dibujos
- 6).- Facilidad para su eliminación del tejido
- 7).- Viscosidad
- 8).- Tipo del grabado del rodillo estampador
- 9).- Naturaleza del tejido a estamparse y
- 10).- Costo.

## COLORANTES DEL TIPO RAPIDOGENO.

### NOCIONES FUNDAMENTALES.

#### COLOR.

Las coloraciones que observamos en los cuerpos dependen de las radiaciones que absorben o reflejan al recibir un haz luminoso cualquiera.

Es un principio de Física elemental que la luz blanca está constituida por vibraciones de diferente longitud de onda, que al separarse producen los siete colores del espectro. De éstos sólo tres se consideran fundamentales: el rojo, el amarillo y el azul.

Cuando un haz de luz blanca incide sobre un cuerpo que absorbe todas las vibraciones, dicho cuerpo es negro. Si absorbe una parte y refleja las demás tiene el color correspondiente a las vibraciones reflejadas; por ejemplo: si absorbe las amarillas y las azules el cuerpo será rojo; por último, si las refleja todas es blanca.

Según esto, puede definirse el color como la sensación óptica producida por las vibraciones luminosas reflejadas por los cuerpos.

#### COLORANTE.

##### Constitución química.

La constitución química de las materias colorantes fué explicada por Witt, cuyos trabajos han sido ampliados después por numerosos químicos coloristas.

Según Witt, todo colorante lleva en su molécula uno o varios radicales cuyos átomos están unidos por dobles ligaduras, a ellos se atribuye la función de hacer que la longitud de onda caiga dentro del espectro visible. A estos radicales se les denomina cromóforos. Los siguientes grupos son cromofóricos:



El conjunto del cromóforo con el radical cíclico a que va unido se llama cromógeno, sin embargo, tampoco basta esto para que la unión tenga el carácter de materia colorante, se puede definir al cromógeno de la siguiente manera:

"es aquella combinación orgánica aromática, más o menos coloreada o aún incolora, que contiene por lo menos un cromóforo, y que, solamente por la introducción de un grupo auxocromo adquiere el carácter de verdadero colorante, es decir que logra la aptitud de teñir fibras, a lo cual simultáneamente va ligado un considerable aumento de la fuerza tintórea".

Auxocromo es un radical que comunica al cromógeno la propiedad de ser materia colorante: los auxocromos son de dos tipos:

ácidos como:	$-\text{SO}_2\text{H}$	$-\text{COOH}$	$-\text{OH}$ (fenólico)
básicos como:	$-\text{NH}_2$	$-\text{NHR}$	$-\text{NR}_2$

Hay auxocromos que tienden a aclarar el matiz del colorante desviándolo del rojo, al naranja, amarillo y blanco, y se llaman hipocromos, generalmente son radicales acilo de la forma  $-\text{COR}$  en la que R puede ser cíclico o acíclico. Otros auxocromos por el contrario, oscurecen el matiz del colorante en que se encuentran, se denominan batocromos y son los radicales:  $-\text{NH}_2$   $-\text{NHR}$   $-\text{NR}_2$

Los tonos y matices de los colorantes dependen de:

- de la naturaleza y número de cromóforos y auxocromos y
- de la disposición relativa de estos grupos en la molécula.

No pueden hacerse generalizaciones, pero si puede decirse que aumentando el número de cromóforos o de salificados, o aumentando el peso molecular del compuesto (introduciendo radicales) el tono pasa sucesivamente por amarillo, naranja, rojo, violeta, azul, verde y negro.

Los colorantes empleados en la industria textil se pueden clasificar desde muy diversos puntos de vista. Teniendo

en cuenta su origen podríamos clasificarlos en: naturales y artificiales. Sin embargo, los colorantes naturales han sido casi enteramente desplazados por los colorantes orgánicos artificiales, con los que se puede obtener casi todos los tonos imaginables.

La materia primera de los colorantes artificiales son los productos obtenidos en la destilación del carbón de hulla, de los cuales, por diversas transformaciones se obtienen los derivados substituidos, que son los productos intermedios de las muy diversas clases de colorantes.

Un colorante artificial es un compuesto coloreado que tiene la propiedad de teñir permanentemente, con o sin mordentes, las fibras animales o vegetales, son derivados de radicales hidrocarbonados que contienen en su molécula por lo menos una estructura cíclica tal como: benceno, naftaleno o antraceno, etc.

Los colorantes del tipo Rapidógeno pueden clasificarse:

- 1).- Según su origen, en colorantes artificiales y
- 2).- Según su cromóforo, en colorantes azoicos.
- 3).- Desde el punto de vista de su comportamiento tintóreo, es decir, según su modo de aplicación a la fibra, clasificación enteramente práctica, pertenecen al grupo de los colorantes por desarrollo.

Estos colorantes son insolubles y se obtienen dentro de la fibra. Contienen el grupo cromofórico característico divalente  $-N=N-$  combinado con radicales aromáticos.

El principal método para su obtención es por diazotación de combinaciones aminadas y copulación con determinados componentes.

#### HISTORIA.

La diazotación es una de las principales reacciones sobre las que descansa la industria de los colorantes; y tuvo su origen en Marburg cuando en 1858 Peter Griess obtuvo por-

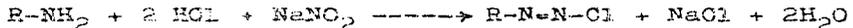
vez primera un derivado diazotado.

Los colorantes azoicos se conocen por varios nombres: - colorantes al hielo, pigmentos azoicos insolubles o colorantes de la serie del Nafthol AS.

Las propiedades de copulación de la aminas diazotadas - fueron desconocidas hasta 1864 en que Griess demostró que - podían copularse con aminas aromáticas. En 1870 Kekulé encontró que también podían copularse con fenoles y a la luz de este nuevo descubrimiento, la diazotación ha llegado a - ser quizás, el método más empleado para la producción de los colorantes.

En un principio, la diazotación se efectuaba disolviendo la amina en alcohol, y se trataba con vapores nitrosos - producidos por la reducción del ácido nítrico con anhídrido arsenioso. La introducción del uso del nitrito de sodio como fuente de producción del ácido nitroso se debe a Martius. Este método es de uso general actualmente, tanto por los manufactureros de colorantes como por los tintoreros.

Con las monaminas aromáticas la diazo reacción puede - ser expresada así:



La idea de producir el colorante dentro de la fibra de algodón, por medio de compuestos diazoicos y sus copulantes, in situ, no fué concebida sino hasta 1880, cuando los hermanos Tomás y Roberto Holliday produjeron el primer teñido de acuerdo con este orden de ideas.

Durante algunos años después de iniciados los colorantes azoicos, las únicas aminas empleadas en el comercio para la obtención de teñidos fueron: la para-nitro-anilina y la beta-naftilamina.

Solo después de varios progresos en su manejo, hechos - posibles por trabajos realizados por Koechlin, Weber, Ga - lland y Von Gallcis ( 1887-1889 ) empezaron los tintoreros - y en particular los estampadores a demostrar cierto interés

en la nueva clase de colorantes.

Las aminas diazotables aumentaron su número incluyéndose entre éstas la alfa-naftilamina, bencidina, meta-nitro--anilina, nitro-toluidina, dianisidina, etc.

En este estado de cosas, la aplicación de los coloran--azoicos empezó a presentar un aspecto más interesante desde el punto de vista comercial. Especialmente en el estampado--se empezó a comprender el valor que representaba este nuevo sistema de coloración, puesto que los nuevos estampados tenían una buena solidez a la luz y al lavado.

Hasta la introducción del Naftol AS en 1912 se empleó -- como base para copular con las aminas al beta-naftol.

Sin embargo, muy pronto fué evidente que, en particular--para el estampado, se necesitaban compuestos diazo estabili--zados para la mejor aplicación y formación de los coloran--tes en el trabajo multicolor.

Por un periodo bastante largo, el problema de los manu--factureros de colorantes fue preparar compuestos diazoicos--en forma sólida que pudieran conservarse con seguridad sin--descomponerse.

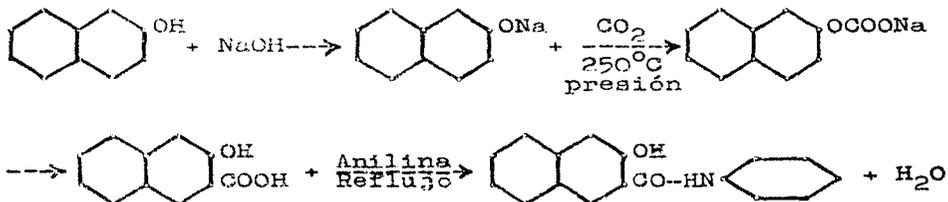
El primer éxito comercial en la producción de los com--puestos estabilizados diazoicos tuvo lugar en 1889 con la --presentación de los colorantes Azophor, introducidos al mer--cado por la casa Meister, Lucius & Bruning; y consistía en tratar los compuestos diazotados con sulfato de sodio o de--aluminio para eliminar el agua de cristalización.

Aunque en sus principios los colorantes azoicos no fue--ron muy populares, recibieron un fuerte impulso al descu--brirse que si el beta-naftol hasta entonces empleado era --reemplazado por arilamidas del ácido 2,3 oxi-naftoico, po--dían obtenerse tonos mucho más vivos y sólidos que los has--ta entonces obtenidos.

La anilida del ácido 2,3 oxi-naftoico fué preparada por primera vez en 1892 por Schopff, pero no fué sino hasta ---1912 en que se lanzó al mercado por la Grieshein Elektron,--

con el nombre de Naftol AS.

Este compuesto y sus derivados poseen una afinidad mucho mayor que el beta-naftol por las fibras celulósicas. Se prepara de acuerdo con el siguiente proceso:



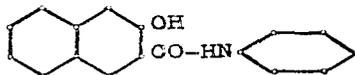
Este compuesto y sus derivados substituidos se produjeron por las distintas casas manufactureras de colorantes bajo diversos nombres comerciales: Brenthol (Imperial Chem. Ind.) Cibanaftol (Society Chem. Ind.); Celcot (Sandoz); Irganaph<sup>u</sup>tol (Geigy Colour); Naphtanil (Estab. Kuhlmann).

Como estos colorantes son insolubles para su aplicación en el estampado era necesario que se formasen a partir de sus compuestos.

A continuación se encontrará una lista representativa de los principales derivados del Naftol AS, que son muy numerosos, y sus fórmulas de constitución.

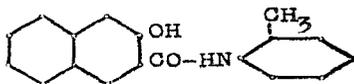
Naftol AS

Anilida del ácido  
2,3 oxinaftoico.



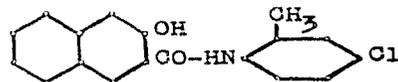
Naftol AS-D

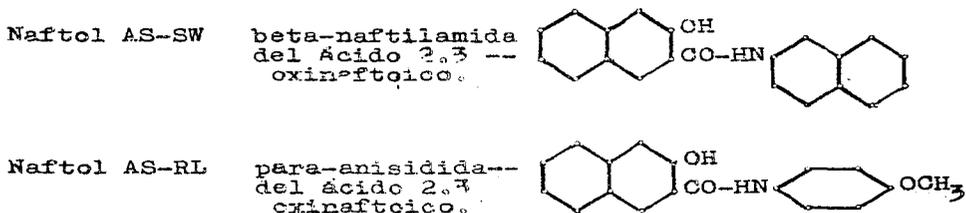
Orto-toluidida del  
ác. 2,3 oxinaftoico.



Naftol AS-TR

2 metil 4 cloranilida del ácido 2,3 oxinaftoico.





El estampado de estos colorantes se lograba siguiendo -- los procesos que se citan a continuación, desarrollados por la Real Holliday & Sons, la Griesheim Elektron Industrie y la I.G. Farbenindustrie.

a).- Estampado de bases diazotadas sobre fondo de tela naftolado.

Es uno de los procedimientos mas generalizados para obtener por estampado colorantes azoicos insolubles en los tejidos de algodón.

El tejido pasa por un foulard que contenga la solución del naftolato y se procede a su secado, las dos primeras -- tamboras están encamisadas para evitar que un calentamiento excesivo determine la volatilización de parte del naftol.

El color de estampación se prepara espesando la solución del diazo de una amina, operación que es preciso practicar poniendo especial cuidado para evitar la descomposición de la sal de diazonio obtenida, lo cual se consigue -- procurando operar a temperaturas bajas, mediante la adición de hielo y al abrigo de la luz solar directa.

El género naftolado se estampa con el diazo de la amina aromática e instantáneamente se forma el colorante azoico -- insoluble. Se seca y después se lava para eliminar el naftolato de las zonas del tejido que no fueron estampadas.

b).- Estampado del naftolato espesado, y desarrollo en un baño de la base diazotada.

Este procedimiento es menos empleado porque cuenta más-trabajo eliminar el diazo del tejido de las partes en las que no se halla formado el colorante azoico insoluble.

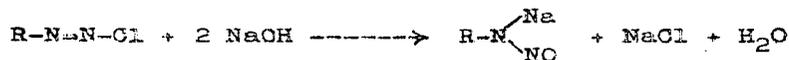
El género estampado con el naftolato espesado se seca y se desarrolla pasándolo por un foulard que contenga el baño del diazo. Después deberá darse un lavado a fondo al género para avivar bien el color, y para limpiar bien las partes - del género en las que no se ha desarrollado el azoico y que fueron teñidas más o menos con la solución del diazo, manchando el blanco.

c).- Estampado de la base diazotada, y desarrollo en un baño de naftolato.

Este método es muy poco usado, se estampa la base diazotada y se desarrolla el azoico insoluble pasando la tela -- por un foulard que contenga el naftolato disuelto.

Sin embargo, los inconvenientes que representa tener -- que obtener los estampados empleando colorantes azoicos mediante dos operaciones, además de un desperdicio de las substancias empleadas: naftoles o bases, estimularon a los químicos de las fábricas de colorantes a resolver el problema de estampar los colorantes azoicos insolubles en una sola -- operación; lo que se ha logrado después de varios años de -- experimentación.

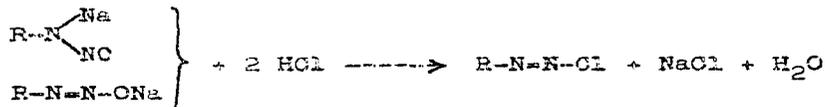
Los primeros ensayos realizados en este orden de ideas, fueron orientados hacia el aprovechamiento de las sales de diazonio estabilizadas mediante la adición de álcalis. El primer paso dado en la estabilización de los diazos lo dieron en 1894 Schraube y Schmidt, convirtiéndolos en nitrosaminas en presencia de los álcalis, restableciendo los diazozos correspondientes cuando esta sal se pone en presencia -- de un ácido, reacciones que pueden ser interpretadas por -- las ecuaciones siguientes:



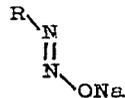
o también



En cualquiera de las dos interpretaciones se comprenderá el retorno de la sal de diazonio o de nitrosamina al diazo correspondiente por la acción de los ácidos:



Ahora bien, el mantenimiento de la estabilidad de la sal de nitrosamina, no ya cuando es preciso conservarla sola, sino también mezclada con el naftol, y el retorno a su actividad para formar entre ambos factores el azoico insoluble en el momento que se desea, ha sido interpretado por Hantzsch en virtud de un fenómeno de isomería estereoquímica, suponiendo la existencia de dos sales de diazonio o de nitrosamina, una estable y por lo consiguiente no copulable, y la otra inestable, apta para combinarse con el naftol; que él denomina respectivamente sindiazotato y antidiazotato. se supone que la constitución química de estos compuestos corresponde a las formas cis y trans estereoisoméricas correspondientes a las oximas



Estos trabajos de investigación dieron por resultado la aparición en 1915 de los colorantes Rápidosólidos, prepara-

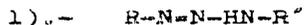
dos por la Griesheim Elektron Industrie, con lo cual se logró un importante progreso en el estampado directo de los colorantes azoicos insolubles. La clave de aplicación en que siendo los isodiazotatos estables en alcalis cáusticos, y entre mayor la concentración alcalina, más tardía es la formación del diazotato normal, en un medio fuertemente alcalino es posible (puesto que la copulación es suficientemente retardada) preparar una pasta de estampe con mezclas del isodiazotato y el nitrato y estamparlos juntos, después por tratamiento ácido se produce el diazotato normal y se verifica la copulación.

Sin embargo, la objeción a este tipo de colorante, es que con el tiempo se transforma el isodiazotato en la sal normal, y aún en condiciones normales de almacenaje, al cabo del tiempo se notable el deterioro que experimentan.

Los colorantes Rapidógenos fueron lanzados al mercado en 1930 por la I.G. Farbenindustrie, y acerca de su formación han realizado interesantes estudios, químicos coloristas notables como Griess, Schraube, Binder, Bardoch, etc.; se trata de mezclas de compuestos estables diazoaminados.

La sensibilidad al  $\text{CO}_2$  atmosférico se evitó con la introducción de estos cuerpos diazoaminados que son insolubles en agua, sin embargo, si el compuesto aminado contiene un grupo carboxílico o ácido sulfónico solubilizante, el producto es soluble en álcali.

Para comprender de una manera general el proceso químico que se realiza en la formación de dichos compuestos, podemos establecer los hechos siguientes: si se hace reaccionar una sal de diazonio de la forma  $\text{R-N=N-Cl}$  con una amina aromática primaria  $\text{R}'\text{-NH}_2$ , se pueden formar combinaciones diferentes que son compuestos diazoaminados.



Los cuales en presencia de un ácido se desdoblarán en el --

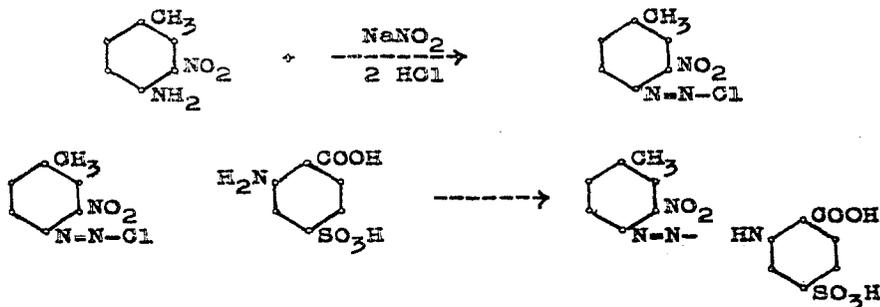
compuesto diazoico simple y en la amina estabilizadora de dicho diazo

la I produce  $R-N=N-Cl$  y  $R'-NH_2$

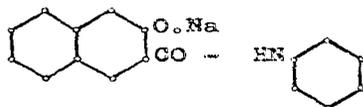
la II produce  $R'-N=N-Cl$  y  $R-NH_2$

Pero si en el citado ejemplo R representa un radical de base sólida, es preciso que durante el proceso de la fabricación de la diazocmina no se realice la otra reacción ( II ) porque la primera es la única que regenera el diazo primitivo correspondiente a la base sólida  $R-NH_2$  que es la copulable con el naftol;  $R'-NH_2$  es la base que podemos llamar estabilizadora de dicho diazo y, por lo tanto, conviene que tenga un carácter básico mucho más atenuado que la primera, esto se consigue si contiene grupos ácidos en su molécula, grupos tales como  $COOH$ ,  $SO_3H$ , etc.

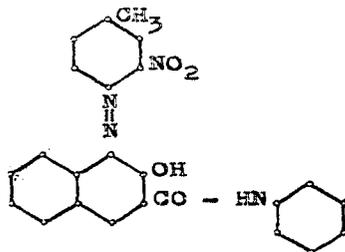
Así, en la obtención de un colorante de este tipo que nos diese un tono rojo, podría esquematizarse el proceso de su formación de la siguiente manera:



este compuesto no se copula con el naftol, por lo que se puede hacer el estampado junto con el naftolato correspondiente a la fórmula:



después del estampado de estos dos compuestos, por el tratamiento ácido siguiente se efectúa la separación de la sal estabilizadora y se regenera el compuesto diazoico simple - que se copulará con el naftolato, con formación de acetato de sodio, para darnos el colorante azoico insoluble en la fibra;



La introducción de este tipo de colorantes en la industria del estampado de tejidos, es de gran interés en el progreso de la aplicación de los colorantes azoicos insolubles habiéndose resuelto con esto el problema de estampar esta clase de colorantes en una sola operación, dejando intactos los blancos en las zonas no estampadas.

La objeción a esta clase de colorantes es que no siguen la ley de los colores, pues aunque estos colorantes pueden mezclarse en cualquier proporción deseada, sin embargo los tonos resultantes no han de ser invariablemente aquellos -- que lógicamente habría de esperarse. La razón de esto se atribuye a copulaciones cruzadas que se pueden verificar al efectuarse el desarrollo de las mezclas.

Las familias Tinógeno, Momentógeno y Cibágeno son productos similares a las Rapidógenos de la I.G. Farbenindustrie.

## DEL ESTAMPADO DE LOS RAPIDOGENOS PROPIAMENTE DICHO.

Comprende distintas fases que se pueden agrupar en:

- 1o.- Preparación del color para estampación.
- 2o.- Impresión del dibujo sobre la tela.
- 3o.- Desarrollo (copulación) del colorante estampado.

### Preparación del color para estampación.

El color para estampación es la masa espesada que se aplica sobre el textil, es decir, el conjunto de sustancias, incluyendo entre éstas al colorante propiamente dicho, que forman la pasta que se va a imprimir. Su preparación es muy importante y el éxito del estampado depende en gran parte de que se haya efectuado o no una atinada preparación del color para estampación.

Esto se consigue mediante dos operaciones:

- 1o.- Preparación del espesante.
- 2o.- Preparación de la tina madre del colorante.

Para elaborar las mixturas de las sustancias que integran el color de estampación, es preciso preparar separadamente cada una de ellas, mezclándolas después en el orden más adecuado para cada caso.

En primer término debe procederse a obtener en cantidades relativamente grandes los espesantes, que son el vehículo portador de las demás sustancias.

La principal condición física requerida para un buen color de estampación es que tenga la viscosidad conveniente, de acuerdo con las condiciones en que se efectúe el estampado. Como ya se dijo en otro capítulo se provee de color al cilindro estampador por medio de cilindros tintadores; durante esta fase del estampado es necesario que el color de estampación llene perfectamente las porciones grabadas del cilindro estampador, y debe tener una consistencia tal que pueda ser eliminado de las partes lisas del cilindro por la

cuchilla.

Cuando el color de estampación es demasiado viscoso -- pueden suceder dos cosas:

- 1o.- El grabado del cilindro estampador puede no llenarse -- bien.
- 2o.- La cuchilla no puede eliminar por completo el exceso -- del color de estampación.

En cualquiera de los dos casos se obtienen estampados -- defectuosos.

Si el color de estampación es poco viscoso y por lo tanto muy fluido, entonces escurrirá por los bordes del dibujo grabado y las formas saldrán corridas; además pasa un exceso a través de la tela, llegando hasta la camisa que lo recoge, lo que ocasiona pérdida del colorante.

Preparación del espesante.

El almidón se deslíe bien en agua hasta obtener un líquido lechoso, se calienta en una vasija de doble fondo y -- se hace hervir el líquido agitando constantemente hasta obtener un engrudo homogéneo y translúcido, cuyo poder adhesivo es propiedad esencial para mantener unidas las materias que se le incorporan y fijarlas en el textil durante la operación del estampado. Después de la cocción se deja enfriar y para su mayor homogeneidad y suavidad de la pasta, así como para aumentar su estabilidad, se pueden adicionar otras sustancias que coadyuven tales como: Aceite.

El aceite se adiciona a la pasta de estampe para evitar la formación de espuma, que perjudica bastante al cilindro-estampador, esto se explica fácilmente por el hecho de que en los sitios donde hay burbujas de aire la cuchilla se apoya directamente contra el cilindro sin medio de protección. Por otro lado, también sirve como lubricante facilitando la eliminación del colorante para estampación por la cuchilla. La adición de aceite está justificada por poder antiespumante y por sus cualidades lubricantes, que permiten obtener

una pasta más lisa y, por lo tanto, más apropiada para estampar.

Antiguamente se lograba este efecto empleando trementina, pero su uso se ha restringido mucho por su poder resinosificador. También se emplea, con mucho éxito para lograr este efecto, otra substancia cuyo nombre comercial es Printógene W cuyo poder dispensivo es muy alto.

Preservantes.

La adición de pequeñas cantidades de un preservante es muy necesaria, particularmente en la época de calor, pues muchas veces las pastas frescas se agrian rápidamente; para evitar esto, lo mejor es añadir un preservante al agua antes de poner en remojo el almidón; con esto se detendrá la acción de las bacterias.

Preparación de la pasta madre del colorante.

El colorante se empasta con un aceite soluble, hasta obtener un producto homogéneo, como los colorantes del tipo Rapidogene son por naturaleza substancias insolubles en agua, para poderlos emplear en la práctica es necesario transformarlos en sus sales sódicas, del efecto que tenga el pH en el rendimiento de los colorantes se tratará en el capítulo siguiente. Una vez agregada la sosa cáustica con lo que se produce el naftclato, la pasta adquiere un color que puede variar desde un amarillo hasta un pardonegruzco. Hay que tener la precaución de empastar perfectamente para evitar que queden algunas partículas sin transformar, porque habría dificultad para disolverlas después. Luego se añade agua bien caliente, agitando hasta obtener una disolución perfecta del colorante.

Con preferencia debe emplearse agua blanda o de condensación; pues trabajando con agua dura hay peligro de la formación de un jabón calcáreo insoluble debido a la presencia del aceite insoluble con que se empastó en un principio al colorante; este precipitado enturbia la solución e impide la buena penetración del colorante en la fibra, disminuyen-

do el rendimiento del colorante y la solidez al frote.

La solución del colorante se mezcla después con una proporción determinada de espesante, se homogeniza y se obtiene de este modo la pasta madre del colorante lista para ser usada.

#### Concentración.

La concentración del colorante para estampado, se obtiene mezclando en distintas proporciones la tinta madre del colorante con un espesante, hasta obtener la intensidad de tono requerida; esta operación se denomina en la industria " corte " y su expresión es un quebrado cuyo numerador nos indica el número de partes de la pasta madre del colorante, y el denominador el de las partes de espesante empleadas en la mezcla.

#### Filtrado.

La masa de color para estampación, después de bien mezclados los ingredientes que la integran debe filtrarse, a fin de que resulte un todo absolutamente homogéneo.

Es de mucho interés que la masa sea igual en todas sus partes, fina y exenta de gránulos, ya que cualquier cuerpo duro o no incorporado a la pasta, al ser aplicado sobre los cilindros estampadores podría dañar a éstos o a la cuchilla, dando por resultado estampados defectuosos.

#### Impresión del dibujo sobre la tela.

Esta es otra fase delicada del proceso general, que exige para su completo éxito, mucha práctica; ya que existen varios factores que pueden influir en el mejor o peor resultado final del proceso.

Estos factores pueden intervenir ya sea durante la operación del estampado o fuera de él, ya que hay muchas causas que pueden influir fuera de las estampadoras, pues no hay que perder de vista que antes de llegar a las estampadoras, la tela ha sido chamuscada, descrudada, blanqueada, --

rasurada, etc. y en cualquiera de estas operaciones, accidentes o descuidos pueden ser la causa de un estampado defectuoso.

Entre las causas que por ignorancia o descuido del estampador pueden ocasionar que la tela salga estampada defectuosamente se citarán algunas de las principales, su origen y su prevención.

a).- Preparación del tejido.

El género debe estamparse estando bien cepillado y si es posible rasurado por la cara en que se va a estampar, de esta manera se logra la eliminación de hilachas o borras, que de otro modo interfieren en el estampado.

En ciertos casos de estampado, debido a la clase de tela, a la figura del género, diseño del grabado del cilindro estampador, etc., es necesario restirar la tela de un lado u otro antes de estampar.

Durante el proceso de acabado, como la tela ha sido trabajada en cuerda y ha recibido muchas torciones y tensiones, se nota que se deforma el alineamiento original de las fibras del tejido; esto se nota especialmente en tejidos muy finos, organdíes, velos, etc.

En un gran número de casos el estampado tiene que coincidir con el diseño de la tela, según la dirección ya sea del pié o de la trama, y las líneas estampadas no deben cruzarlas sino que deben ir precisamente sobre ellas.

Si el tejido no está derecho, los dibujos de forma cuadrada aparecerán de forma romboidal; y si el tejido no está bien estirado, mejor dicho, correctamente estirado, si se estampan figuras circulares éstas tendrán forma elipsoidal; otro tanto puede decirse cuando se estampa pañuelos, pues de otro modo no serían cuadrados.

Como puede verse, la preparación del tejido antes de estampar es muy importante, ya que si en cualquiera de estos casos similares se procede a estampar antes de proceder a emparejar las fibras del tejido, dará por resultado que -

al hacer el ajuste final, el contorno del dibujo saldrá de-  
formado.

b).- Camisa.

El estampado del tejido se efectúa sobre una base elástica, que entre otros tejidos de que está formada, lleva -- uno sin fin llamado "camisa", que sirve para proteger del color para estampación, que, ya sea por el grabado más ancho que la tela, de los cilindros o por percolación, podría manchar el "paño". Estas "camisas" a veces se rompen y tienen que ser recosidas, y si esto se efectúa con un hilo demasiado grueso, la costura, muy voluminosa, ejerce una presión mayor que el resto de la "camisa" cuando el tejido pasa entre el cilindro estampador y el cilindro presor. Esta presión hace que el color de estampación penetre más a través del género, dando por resultado que en ese lugar quede un tono más claro que el resto del área estampada, donde el color está más superficial.

Debe evitarse la presencia de arrugas en la "camisa", - que causaría en el estampado tonos desiguales a causa de la diferencia de la presión.

El cuidado de las "camisas" es de mucha importancia para la buena obtención de un estampado; si han sido muy usadas antes de lavarlas, se empiezan a entesar a causa del color que han recogido, se enrollan disparejo con el resultado que se rompen con más facilidad. El tiempo en uso de una "camisa" también depende de la clase del colorante depositado sobre el tejido y de la textura de éste. Las mejores reglas para prolongar este uso son: cuidadosa inspección, - lavado a menudo, usar la menor tensión posible y regular la velocidad de los cilindros en que son secadas, para que la tensión en ese punto no las vaya a desgarrar.

c).- Paño.

Como antes se dijo, el paño es otro de los componentes que forman la base elástica sobre la que se estampa la tela.

Y aunque está protegido hasta cierto punto por la camisa, - el color que gradualmente se va colando a través de ella, - se va recogiendo en el paño en forma de plastas y apelmazamientos que el estampador debe vigilar. La tela estampada - no corre siempre en la misma línea, es decir, que sufre desviaciones, consecuentemente, si pasa sobre estas partes más altas y disparejas, la presión extra se evidenciaría sobre el tejido, dando por resultado los ya mencionados tonos menos intensos que el resto del dibujo estampado.

Substancias extrañas tales como pernos, claves, etc. accidentalmente se introducen en el paño y lo cortan, o puede suceder que el estampador por descidia lo deje flojo y se doble o rompa, cualquiera de estos daños se evidenciarán en la tela y tal vez cuando vengan a ser notados ya hayan pasado varios metros de tejido estampado defectuosamente.

Si el paño es inspeccionado con regularidad, lavado --- cuando sea necesario y dado vuelta cuando sea conveniente, - resistirá en alto grado el uso a que está destinado.

d).- Lapin.

Bajo el paño se encuentra un último tejido enrollado varias veces sobre el cilindro presor y que se denomina "lapin". Cuando éste es nuevo puede ponerse de una pieza o cortado en varios pedazos; en cualquiera de los casos debe tomarse la precaución de que las puntas coincidan, pero no deben borde porque cada borde o cada pliego formarían una superficie dispareja, con la consabida diferencia de presión y cambio de intensidad en el tono obtenido.

e).- Cuchilla.

Cada estampador tiene sus propias ideas para obtener de las cuchillas los mejores resultados de acuerdo con: filo, - colocación, ángulo, presión, etc.

Hay muchos defectos que pueden ser causados por la cuchilla.

Un cuerpo duro o no incorporado a la pasta, en el punto

de contacto del cilindro estampador con la cuchilla, amella-  
rá a ésta y posiblemente hasta podría rayar el cobre del ci-  
lindro, en estos casos el color se pasa por la hendidura --  
formada, estampando una raya en el tejido, lo que da por re-  
sultado, una tela estampada defectuosamente.

A menudo sucede que la cuchilla en su movimiento de vai-  
vén, paralelo al eje del cilindro estampador golpee en un -  
lado del armazón de la estampadora, de tal modo que la cu-  
chilla se levanta un poco de ese lado, permitiendo pasar --  
una película del color de estampación que se aplica sobre -  
la tela. Esto puede suceder con facilidad cuando la presión  
de la cuchilla no es pareja.

Puede suceder que una rebaba de la cuchilla se entierre  
en el cilindro estampador, la cual levantaría la cuchilla --  
cada revolución del cilindro, permitiendo que se estampe --  
una película de color que produce un defecto en el estampa-  
do.

Hilos sueltos del tejido se van acumulando y forman una  
especie de cuña bajo la cuchilla a la que levantan en un --  
punto y el color acumulado a los lados se imprime sobre el  
tejido en forma de rayas paralelas, esto se conoce por "bc-  
rras".

La tenacidad de algunos colores de estampación, hace --  
muy difícil a veces su eliminación de las partes lisas del  
cilindro grabado, de tal manera que una película muy delga-  
da de color se estampa sobre el tejido, lo cual produce el-  
efecto conocido por "fardaje".

Si no se tiene cuidado respecto a la colocación de las -  
cuchillas, puede rasparse la superficie del cilindro estam-  
pador, dando origen a un desperfecto conocido por "levantar  
el cobre".

Estos son los defectos más comunes que pueden acontecer  
al efectuarse la impresión del dibujo sobre la tela, y si -  
alguno de ellos son difíciles de apreciar, lo es más cuando  
se trata de estampar con colorantes del tipo Rapidógeno, --

puesto que como el color se aplica sin desarrollar las pastas son de un color bastante claro; por lo que se hace necesario estar sacando muestras constantemente para evitar cualquier defecto.

### Desarrollo (copulación).

El desarrollo de los colorantes del tipo Rapidógeno consiste en la copulación del naftolato con el compuesto diazoico simple, que se regenera al tratar el compuesto diazoamido por una solución o por un vaporizado ácido.

#### a).- Vaporizado.

Estampar no se reduce únicamente a depositar una película de colorante sobre la superficie de la tela.

Los tejidos están compuesto de fibras individuales, con superficie propia cada una, y todas entrelazadas para formar un tejido permeable más o menos liso.

En el proceso de aplicación al textil, penetra el colorante solubilizado en y entre las fibras, y es retenido por el espesante hasta que se insolubiliza.

La vaporización se puede efectuar con o sin presión. Para efectuar la primera se utilizan vaporizadores cilíndricos horizontales en el interior de los cuales previa y convenientemente calentados penetran vagonetas cargadas con el género, después se cierran herméticamente y se vaporiza a voluntad.

Para la gran industria se emplean los llamados vaporizadores continuos, en los cuales el género entra al vaporizador, se cuelga mecánicamente y son despachados por el mismo aparato, durante el proceso, los rodillos sobre los que está colgado el género se hacen girar de modo que se vaya renovando la tela que está sobre ellos.

Los vaporizadores continuos tienen en su interior dos series de rodillos, unos en la parte superior y otros en la parte inferior, mediante una transmisión es accionado desde afuera uno de los rodillos de la fila superior, el cual co-

munica su movimiento a los rodillos vecinos mediante engranajes; los rodillos inferiores son movidos por la tela; el género penetra en el vaporizador pasando sobre un rodillo superior y bajo un rodillo inferior, siguiendo un camino si ncuco hasta llegar al extramo del aparato, de donde retrocede, sale del vaporizador por la misma ranura de entrada y se pliega fuera de la caja.

Los vapores ácidos pueden obtenerse de varias maneras; la más simple consiste en colocar en la parte baja un recipiente que contenga al ácido; pero el más ventajoso es el llamado sistema inyector, en este caso el ácido se introduce directamente en la línea de vapor, muy poco antes de su llegada al vaporizador, volatilizándose prontamente y mezclándose con el vapor, lo que asegura la mejor distribución posible dentro del vaporizador.

Las condiciones del vaporizador determinan el alto grado del porcentaje de color fijado y la viveza del estampe obtenido.

El control de un vaporizador para obtener la intensidad y brillantez máxima del género estampado es bastante difícil. Los cambios que se efectúa en su interior no son bien conocidos: probablemente a medida que el material estampado penetra en el interior del vaporizador y se pone en contacto con los vapores ácidos, la tela sufre una rápida elevación de temperatura hasta la del vapor presente. Puesto que la temperatura del vapor en su vecindad sufre un descenso por el contacto con la tela relativamente fría, se efectúa una condensación que provee la humedad suficiente que permite a la solución del colorante penetrar en el interior de la fibra. Por otra parte por el ácido presente se regenera el compuesto diazoico primitivo y se efectúa la copulación formándose el colorante insoluble.

Es de gran importancia el control de la temperatura del aparato, así como evitar la formación de gotas de agua. Como la condensación del agua en la tela es particularmente -

mayor en la entrada del vaporizador, como lo demuestra el hecho de que los primeros rodillos son siempre los más machacados y puede existir el peligro que manchen la tela, estos deben de ser forrados.

#### Control del vaporizado.

Las telas después de estampadas deben ser vaporizadas lo más pronto posible y la temperatura del vaporizador debe de ser aproximadamente  $100^{\circ}\text{C}$  para obtener el máximo rendimiento, pero debido a razones prácticas a menudo se trabaja entre  $95$  y  $97^{\circ}\text{C}$ , pues es menor el peligro de que manchen las telas. También debe admitirse en el vaporizador la cantidad suficiente de vapor para asegurar una buena circulación lo que ayuda a mantener constante la temperatura.

#### Lavado.

El lavado de las telas estampadas tiene por objeto eliminar el espesante que se encuentra entre los intersticios de las fibras, y las partículas de colorante que no fueren fijadas por ellas, lo que aviva el tono del estampado obtenido.

Según la clase de tela estampada, el lavado se efectúa a lo ancho o en cuerda.

Para el lavado en cuerda se emplean los llamados claptors, en los cuales la tela es introducida en un extremo de la máquina por un anillo de porcelana, circulando después en espiral y para evitar que se enrede se pasa la punta de una especie de peine; al salir por el otro extremo la tela pasa por un rodillo exprimidor, con lo que se da por terminado el tratamiento quedando la tela lista para llevarse a secar.

La máquina lavadora y enjabonadora a lo ancho es la que más se usa actualmente, está formada por varias tinajas en serie y provista de tubos, válvulas, etc., necesarias para el suministro de agua, calefacción y desagües.

Los cilindros presores están colocados a la salida de -

cada tina.

Cuando se trata de lavar telas estampadas con dibujos - muy grandes, es necesario emplear la suficiente cantidad de jabón para evitar que con el mismo jabón sucio se manchen - las partes blancas de la tela.

Para la igualación de tonos es muy importante trabajar - con soluciones de jabón a la misma concentración y a tempe- raturas iguales.

Por el lavado se elimina el espesante, aumentando la -- viveza del tono, se mejora el tacto de la tela y se aumenta la solidez al frote.

## P A R T E    I I

## P R U E B A S   D E   L A B O R A T O R I O .

## S O L I D E C E S .

Muestras.

Para la mejor apreciación de los resultados, a continuación de cada prueba se expondrán las muestras obtenidas, las cuales representan trabajos realizados con máquina estampadora de laboratorio.

A fin de eliminar el error del elemento subjetivo en las apreciaciones de la mejor fórmula, se hicieron determinaciones de las solideces en cada prueba.

Determinaciones de las solideces.

La solidez de los colorantes se refiere a la estabilidad de los mismos para resistir los efectos destructores de los diversos agentes, a los que son sometidos los tejidos estampados o teñidos durante su proceso o durante su uso.

Ningún colorante puede considerarse absoluta y completamente sólido a todos los agentes destructores del color; esto es, el tinte producido por el colorante puede ser cambiado o destruido por un medio u otro.

Los agentes que intervienen en la destrucción del color en condiciones normales del uso de los tejidos coloreados pueden ser algunos de los siguientes:

Luz.  
Lavado.  
Frotamiento.  
Cloro.  
Transpiración.  
Planchado.  
Agua de mar.  
Calor.  
Vapores gaseosos.  
Ácidos y álcalis.  
Lavado en seco, etc.

Naturalmente no es probable que todos estos factores actúen sobre una misma clase de fibra, o de una misma clase de colorante.

Sin embargo, para el uso ordinario de los tejidos teñidos o estampados, las cualidades demandadas más usuales son: una resistencia razonable a la luz, al lavado y al frotamiento. Que son las que se determinarán en las muestras que se obtuvieron.

Al hacer estas determinaciones, hay que tener en cuenta que las solidez que nos da un colorante dependen de algunos factores; por ejemplo, al determinarse la solidez a la luz de un género estampado o teñido, la intensidad del tono juega un papel muy importante: los tonos más oscuros son casi invariablemente más sólidos que los tonos claros.

Si se hacen determinaciones al lavado, la intensidad del tono vuelve a tener importancia, pues los tonos claros son siempre más sólidos al lavado que los oscuros.

La calidad y tacto de la tela son también factores que influyen en la solidez, aunque no son muy importantes, así, telas de textura suave, generalmente hacen parecer a un colorante más sólido que telas con un tacto rugoso.

Aparatos empleados en las determinaciones.

En las determinaciones de la solidez a la luz se emplea el Fade-Ometer, merced al cual pueden hacerse ahora observaciones estandarizadas, ya que de otra manera intervienen muchos factores pueden ser causa de apreciaciones erróneas.

Este aparato consiste en esencia en: 1o.- La fuente luminosa, que se obtiene al hacer saltar un arco entre dos electrodos de carbón. 2o.- El sostén de las muestras, que consiste en una serie de cubiertas opacas, suspendidas de un anillo de fierro colocado alrededor de la fuente luminosa. 3o.- Los dispositivos para controlar la temperatura y humedad, lo cual se logra por medio de un recipiente cilíndrico, que constituye la base del aparato y que sirve como humidificador; este recipiente debe estar lleno de agua hasta un nivel determinado, y en el que se encuentra una serie de marcos metálicos, forrados por un material de algodón --

muy esponjoso, merced al cual se mantienen húmedos por capilaridad. Encima del recipiente y descansando sobre estos marcos se encuentra una tapa, cuyo fin es forzar el aire de un ventilador automático a que pase a través de estos marcos húmedos evitándose de esta manera que los colorantes puedan ser afectados por el calor, manteniéndose de esta manera una atmósfera siempre constante.

Aparato para la determinación de la solidez al lavado.

Las pruebas se verifican en el Launder-Ometer, este aparato de laboratorio provee de un conocimiento rápido y científico de los efectos del lavado en los textiles, y es de inestimable valor como guía en los métodos de producción.

El aparato consta de cuatro partes principales: 1o.- Un tanque de cobre que contiene agua a la temperatura que deba efectuarse la prueba. 2o.- De un rotor para los vasos que contienen las muestras que van a ser probadas. 3o.- Del mecanismo de agitación y 4o.- De la fuente productora de calor.

El tanque con agua, en el cual giran los vasos que contienen las muestras, tiene su nivel de agua, el cual permite que empleando la cantidad de agua correcta, asomen las tapas de los vasos que contienen las muestras, lo que permite abrirlos sin necesidad de vaciar dicho tanque. Se usa este tanque con agua para mantener las soluciones lavadoras a la temperatura requerida.

El rotor es un eje longitudinal de cuatro lados, en cada uno de los cuales hay cinco soportes en los que se asientan los vasos que contienen las muestras. Al comunicar el movimiento los vasos empiezan a girar con una velocidad aproximada de 42 revoluciones por minuto. A medida que gira el rotor, las muestras caen de un lado a otro, si se coloca únicamente la muestra en la solución, es obvio que la acción mecánica que sufre la muestra no sería tan severa como la ejercida por ejemplo en una lavandería, por lo que, para au

mentar la acción mecánica, deben usarse balines de hule o de metal.

El mecanismo de agitación lo constituye un motor de 1/4 HP. Montado en la base del aparato; como fuente calorífica se emplea una resistencia eléctrica.

Solidez al frote.

Para esta determinación se emplea el probador de frote, que es un aparato que consiste en una base de madera, en uno de cuyos extremos lleva una pieza de papel de lija, la cual permite que al colocar la muestra sobre ella quede perfectamente fija y no se arrugue al resbalar sobre la muestra un dedo mecánico, que lleva un pedazo de tela blanca que servirá de testigo, la cual va fija mediante un anillo para que ajuste perfectamente.

Este dedo es accionado mediante una manivela, que al girar hace que éste se desplace longitudinalmente, efectuándose de esta manera el frote sobre la muestra en cuestión.

Interpretación general de las pruebas de solidez.

Una muestra se considerará aceptable en cualquier clasificación de solidez, exceptuando la del lavado, cuando no haya un cambio apreciable en el tono; y aceptable en esta última, cuando no haya una coloración apreciable en la tela blanca que va unida a la muestra.

Se entiende por "cambio apreciable":

"Un cambio tal, que bajo la iluminación correcta, pueda ser apreciado inmediatamente, al comparar la muestra en cuestión con la muestra original".

#### SOLIDEZ A LA LUZ.

La solidez a la luz es quizás, la más importante en un estampado, ya que a ella habrán de estar expuestos los tejidos, cualquiera que sea el uso a que se les destine.

La American Association of Textile Chemists and Colo --

rists, recomienda para ésto, el empleo del Fade-Ometer, así como el método que a continuación se expone, que fué el empleado para esta clase de determinaciones.

"La muestra que va a ser probada, debe ser aproximada -- mente de 2 1/2 por 3 pulgadas, y colocarse entre las cubiertas opacas o en un sostén que las proteja de la luz, excepto en un área de 1 1/2 por 1 3/4 pulgadas".

La muestra así protegida se expone en el Fade-Ometer -- preferiblemente que a la luz solar, debido a que la exposición en este aparato es relativamente uniforme y constante -- en relación a la intensidad, temperatura y humedad, pues -- la exposición a la luz varía ampliamente día con día, con -- las distintas estaciones y en las diferentes localidades -- geográficas.

La decoloración producida por una exposición de 4.45 horas en el Fade-Ometer es, en promedio, equivalente a aquella producida por una exposición de 6 horas si se hiciera -- con la prueba estándar de sol:

"En el intervalo entre las 9 am. y las 3 pm. en los meses de junio, julio y agosto (verano) en la ciudad de -- -- -- Washington D.C. (38° 55'15" Lat. Norte).

La exposición en el Fade-Ometer, por lo tanto, mucho más severa que la correspondiente a la luz solar, especialmente en los meses de invierno, o en las localidades en que ésto -- no adquiere gran intensidad ni aún en verano.

Al comparar los resultados de las pruebas efectuadas, -- la parte expuesta debe ser colocada sobre otra porción similar del tejido sin exponer, y la interpretación de "Cambio -- apreciable" será determinada por esta comparación.

Si se necesita una inspección más detenida o un cambio -- en el ángulo de luz para notar el cambio en cualquiera de las pruebas, dicho cambio no será considerado "apreciable".

Los números usados en la siguiente tabla deben ser interpretados como sigue:

8.-	Excelente	cambio definitivo a las	300	horas.
7.-	Muy bueno	"	"	240 "
6.-	Muy bueno	"	"	120 "
5.-	Bueno	"	"	60 "
4.-	Regular	"	"	30 "
3.-	Moderado	"	"	15 "
2.-	Malo	"	"	4 "
1.-	Malo	"	"	2 "

#### INTERPRETACION DE LAS PRUEBAS.

- Las telas que pasan sin un cambio apreciable en el tono:
- 10.- 10 horas.- Pueden ser consideradas satisfactorias para ser usadas solamente cuando la solidez a la luz no es un requisito de importancia. (decoración interior, etc).
- 20.- 20 horas.- Pueden considerarse satisfactorias para usarse cuando una solidez moderada es deseable, más no de mayor importancia.
- 30.- 40 horas.- Se pueden considerar que den resultados satisfactorios cuando la solidez a la luz es necesaria.
- 40.- 120 horas.- Se consideran de solidez muy buena, y pueden ser usados cuando se requiere una buena solidez a la luz.
- 50.- 240 horas.- Pueden considerarse con magnífica solidez a la luz y pueden emplearse para cualquier propósito cuando se requiera una solidez extrema.

#### SOLIDEZ AL LAVADO.

Este método fué formulado por el Standards Committee of National Association of Finishers of Textile Fabrics, para telas de algodón estampado o teñido, y cuyo fin es suministrar pruebas para distinguir entre las diversas clases de -

colorantes, y determinar si éstos han sido debidamente trabajados.

La muestra debe de ser de 2 x 4 pulgadas, y debe llevar unida un pedazo de tela blanca de algodón sin mercerizar -- del mismo tamaño que el de la muestra. Puede usarse agua de la llave, siempre que ésta no sea muy dura, de otra manera debe emplearse agua destilada. La solución debe contener -- 5 gr/lit. de jabón puro y neutro. Para las pruebas que contienen cloro, se puede emplear hipoclorito de sodio de 12 a 15% de cloro libre.

En todas las pruebas se usan 100 cc. de la solución de jabón, además se emplean 10 balines de hule de 1 cm. de diámetro. Después de la prueba se enjuagan dos veces con 100 cc. de solución al 0.05% de ácido acético a 80°F, y por último se enjuagan con agua pura que esté a la misma temperatura.

Todas las pruebas de lavado se efectúan en el Launder--ometer.

#### MÉTODOS DE PRUEBA.

Prueba No.	Temp. °F	% Jabón	% Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	% Cl <sub>2</sub>	Tiempo
1	105	0.5	0.0	0.0	30
2	120	0.5	0.0	0.0	30
3	160	0.5	0.2	0.0	45
4	180	0.5	0.2	0.1	45

#### INTERPRETACION DE LAS PRUEBAS.

Cuando las telas pasan, sin un cambio apreciable del color, o no colorean la tela testigo, al ser sometidas a las pruebas No.

- 1.- Pueden ser consideradas lavables, siempre que este lavado sea casero, con mucho cuidado y con agua cuya temperatura no exceda de 105°F, en ausencia de álcali o cloro, y cuando el material no sea secado a la intemperie.
- 2.- Pueden considerarse lavables en casa o lavanderías co--

- merciales bajo métodos cuidadosos, siempre y cuando la temperatura no exceda los 120°F, en ausencia de álcalis o cloro, y el material no se seque a la luz solar directa.
- 3.- Se considera que den buenos resultados, bajo condiciones normales del trabajo de lavado, ya sea casero o de lavandería, cuando no se emplee temperatura a la ebullición o cloro. Nos indicará si el material es o no satisfactorio para ser usado, por ejemplo, en vestidos o en artículos que no contienen una gran proporción de blanco y, por lo tanto, son trabajadas con algún cuidado en las lavanderías.
- 4.- Se consideran de solidez superlativa al lavado, ya sea casero o de lavandería en cualquier condición, el material pueda secarse a la intemperie. Es indicada para teñidas o estampadas que van a ser usadas en combinación con gran cantidad de tela blanca y que, por lo tanto, son lavadas con el mismo procedimiento seguido para estas últimas.

#### SOLIDEZ AL FROTE.

La muestra de tela estampada debe ser por lo menos de 5 x 2 pulgadas. La tela testigo será de 2 x 2 pulgadas, desengomada y blanqueada; dicha tela se moja, se exprime y se coloca entre dos hojas de papel filtro que se comprimen para dar a la tela testigo un grado de humedad determinado. Esta tela testigo se fija en el dedo mecánico del medidor de frote, dándose 10 vueltas ( 20 frotes ) a la manivela, con una velocidad aproximada de una vuelta por segundo. La posición de la muestra debe ser tal que el frote sea en dirección oblicua al pie de la muestra.

#### INTERPRETACION DE LAS PRUEBAS.

Prueba A.- Muestras que pasan la prueba de frote sin decoloración apreciable de la muestra se considerarán-

sólidas al frote.

Prueba B.- Muestras que sometidas a la prueba de frote sufren una disminución en el tono, es decir que la muestra testigo adquiere una coloración, pero -- que ésta desaparece después de frotar durante -- tres minutos con una solución de jabón al 0.5% -- a 120°F, se considerarán satisfactoriamente sólidas al frote.

Prueba C.- Muestras que sometidas a la prueba anterior, pero que la coloración de la muestra testigo no de saparece con el tratamiento anteriormente descri to, se considerará que tienen una solidez mala -- al frote.

## PREPARACION DEL ESPESANTE.

Para ensayar se tomó como receta tipo la que corresponde a la

## RECETA # 1

Almidón de maiz	70
Dextrogel	30
Aceite	15
Agua	585

Influencia de la adición de un agente preservante.

Se preparó un espesante de acuerdo con la siguiente --

## RECETA # 2

Almidón de maiz	70
Dextrogel	30
Aceite	15
Agua	584
Formol	1

Expuestos al aire los espesantes correspondientes a las dos recetas anteriores, se observó en el correspondiente a la # 1 la aparición de colonias de hongos alrededor de las 72 horas después de su preparación; en el correspondiente a la receta # 2 el mismo fenómeno no fué observado sino hasta 144 horas después de su preparación.

El siguiente ensayo fué preparar dos espesantes con las mismas recetas anteriores, pero adicionados de una pequeña cantidad de sosa cáustica

## RECETA # 3

Almidón de maiz	70
Dextrogel	30
Aceite	15
Agua	585
NaOH 36°Bé.	2.5

## RECETA # 4

Almidón de maiz	70
Dextrogel	30
Aceite	15
Agua	584
Formol	1
NaOH 36°Bé.	2.5

Comparando los tiempos en que principiaron a licuarse, - se notó que el espesante correspondiente a la receta # 3 empezaba a las 96 horas, teniendo a las 144 horas un marcado-olor fétido. El espesante correspondiente a la receta # 4 - estaba perfectamente conservado después de 288 horas de su-preparación.

De la observación de estos resultados se deriva que la-adición de un agente preservante es muy necesaria en la preparación de espesantes, sobre todo cuando se tienen que preparar en grandes cantidades, como es costumbre en la industria pesada, en que siempre debe haber una partida de reserva.

Por otra parte, la sosa cáustica adicionada, actúa en -sí como un agente preservante.

#### Influencia del pH en la viscosidad del espesante.

Como se dijo anteriormente, la viscosidad del espesante-es uno de los factores que deben ser tenidos en cuenta al -escoger la receta óptima para la preparación del mismo. En-este capítulo se podrán observar las variaciones que en la-viscosidad puede tener la adición de mayor o menor cantidad de sosa cáustica al preparar el espesante.

Las determinaciones de viscosidad de los espesantes ob-tenidos se hicieron con el viscosímetro Sir Beverton Redwood C 1/26; el dispositivo del aparato consta de un depósito a-forado en el que se coloca el líquido problema, cuya tempe-ratura se mantiene constante en baño maría; la determinación se hace midiendo el tiempo que transcurre en pasar un volu-men determinado del líquido en cuestión a un recipiente co-locado en la parte inferior del tubo de salida del depósito aforado.

Si se mide el tiempo que tardan en pasar volúmenes iguales de dos líquidos distintos, es posible calcular la visco-sidad relativa de uno con respecto al otro; obteniéndose datos comparativos que nos permiten apreciar sus diferencias-

de viscosidad.

Puesto que las pastas están a una elevada concentración de almidón, no fué posible hacer las determinaciones directamente, por lo que se hicieron en soluciones al 20% del espesante preparado.

Las determinaciones del pH se hicieron directamente de las pastas, momentos antes de preparar las soluciones.

Los resultados que se obtuvieron se expondrán a continuación de cada receta ensayada en la preparación de cada espesante.

RECETA A.-

Almidón de maiz	70						
Dextrogel	30						Tiempo en segundos.
Aceite	15	pH	%	Temp.	cc.		
Agua	584	7.7	20	40°C	100		12 6/10
Formol	1						
NaOH 36°Bé.	0						

RECETA B.-

Almidón de maiz	70						
Dextrogel	30						Tiempo en segundos.
Aceite	15	pH	%	Temp.	cc.		
Agua	584	11.2	20	40°C	100		14 3/10
Formol	1						
NaOH 36°Bé.	2.5						

RECETA C.-

Almidón de maiz	70						
Dextrogel	30						Tiempo en segundos.
Aceite	15	pH	%	Temp.	cc.		
Agua	584	11.9	20	40°C	100		17 5/10
Formol	1						
NaOH 36°Bé.	5						

RECETA D.-

Almidón de maiz	70						
Dextrogel	30						Tiempo en segundos.
Aceite	15	pH	%	Temp.	cc.		
Agua	584	12.2	20	40°C	100		18 0/10
Formol	1						
NaOH 36°Bé.	7.5						

## RECETA E.-

Almidón de maiz	70						
Dextrogel	30						Tiempo en segundos.
Aceite	15	pH	%	Temp.	cc.		
Agua	584	12.5	20	40°C	100		18 4/10
Formol	1						
NaOH 36°Bé.	10						

## RECETA F.-

Almidón de maiz	70						
Dextrogel	30						Tiempo en segundos.
Aceite	15	pH	%	Temp.	cc.		
Agua	584	12.7	20	40°C	100		19 0/10
Formol	1						
NaOH 36°Bé.	12.5						

## RECETA G.-

Almidón de maiz	70						
Dextrogel	30						Tiempo en segundos.
Aceite	15	pH	%	Temp.	cc.		
Agua	584	13.0	20	40°C	100		17 8/10
Formol	1						
NaOH 36°Bé.	15						

Los resultados obtenidos indican que la viscosidad es una función del pH a que se encuentre el espesante, sin embargo, se llega a un límite a partir del cual la viscosidad decrece.

Se pudo observar en todos los casos, que al adicionar la sosa cáustica se operaba un cambio inmediato en el aspecto del espesante, que adquiere un color más obscuro, además la mezcla a mano de la sosa cáustica con el espesante sólo pudo hacerse hasta la receta B, a partir de la cual hubo necesidad de emplear un agitador mecánico para poder lograr un todo homogéneo.

Se hicieron estampados empleando para cortar a los espesantes preparados de acuerdo con las recetas anteriores, habiéndose observado que el rendimiento del colorante no fué mayor al emplear el espesante más alcalino que cuando se empleó el menos alcalino; lo que si se pudo apreciar fué un aumento considerable en la viscosidad del color de estampación, siendo este aumento proporcional al pH de cada espesante empleado, teniendo entonces que forzar la alimenta---

ción del color de estampación sobre el cilindro estampador-- cuando se emplearon para cortar espesantes preparados a partir de la receta c en adelante, lo que en la práctica ocasionaría el defecto, citado en la página 32, de que el grabado del cilindro estampador no pueda llenarse bien, o que la cuchilla no pueda eliminar por completo el exceso del color de estampación, lo que es causa de un estampado defectuoso.

Estabilidad de las pastas en función del tiempo.

Las pastas preparadas se dejaron reposar, haciéndose de terminaciones de pH y viscosidad cada 24 horas, se obtuvieron así los resultados expresados en las siguientes tablas:

	Tiempo	pH	Viscosidad en segundos.
RECETA A.-	Inmediatamente	7.7	12 6/10
	24 horas	7.6	12 4/10
	48 "	7.6	12 2/10
	72 "	7.5	11 9/10
	96 "	7.4	11 6/10
	120 "	7.3	11 3/10
	144 "	6.8	10 7/10
	168 "	6.5	10 0/10

A partir de este tiempo la pasta se licuó, quedando inservible.

RECETA B.-	Inmediatamente	11.2	14 3/10
	24 horas	11.2	14 0/10
	48 "	11.1	13 8/10
	72 "	11.0	13 7/10
	96 "	10.9	13 6/10
	120 "	10.7	13 4/10
	144 "	10.6	13 3/10
	168 "	10.5	13 1/10
	192 "	10.4	13 0/10
	216 "	10.3	12 9/10
	240 "	10.1	12 8/10
	264 "	9.7	12 7/10
	288 "	9.4	12 6/10
	312 "	9.0	12 0/10
	336 "	8.7	11 8/10

RECETA C.-	Inmediatamente	11.9	17 5/10
	24 horas	11.9	15 1/10
	48 "	11.8	14 9/10
	72 "	11.7	14 5/10
	96 "	11.5	14 2/10

	Tiempo	pH	Viscosidad en segundos.
	120 horas	11.3	13 9/10
	144 "	11.2	13 6/10
	168 "	11.0	13 4/10
	192 "	10.7	13 3/10
	216 "	10.6	13 3/10
	240 "	10.3	13 1/10
	264 "	10.2	12 9/10
	288 "	10.0	13 0/10
	312 "	9.8	13 0/10
	336 "	9.4	12 6/10
RECETA D.-	Inmediatamente		
	24 horas	12.2	18 0/10
	48 "	12.1	17 9/10
	72 "	12.1	17 7/10
	96 "	12.0	17 4/10
	120 "	12.0	16 9/10
	144 "	11.9	16 5/10
	168 "	11.7	16 3/10
	192 "	11.6	16 0/10
	216 "	11.4	15 6/10
	240 "	11.2	15 1/10
	264 "	10.9	14 9/10
	288 "	10.6	14 1/10
	312 "	10.2	13 8/10
	336 "	9.9	13 0/10
		9.4	12 7/10
RECETA E.-	Inmediatamente		
	24 horas	12.5	18 4/10
	48 "	12.4	18 1/10
	72 "	12.4	17 9/10
	96 "	12.3	17 8/10
	120 "	12.2	17 6/10
	144 "	12.0	16 4/10
	168 "	12.0	15 5/10
	192 "	11.9	14 7/10
	216 "	11.7	14 6/10
	240 "	11.4	14 5/10
	264 "	11.3	14 0/10
	288 "	10.9	13 7/10
	312 "	10.5	13 3/10
	336 "	10.1	12 9/10
		9.7	13 0/10
RECETA F.-	Inmediatamente		
	24 horas	12.7	19 0/10
	48 "	12.6	18 6/10
	72 "	12.6	18 3/10
	96 "	12.4	18 3/10
	120 "	12.3	18 0/10
	144 "	12.0	17 6/10
	168 "	12.0	17 2/10
		11.9	16 8/10

	Tiempo	pH	Viscosidad en segundos.
	192 horas	11.7	16 7/10
	216 "	11.6	16 4/10
	240 "	11.5	16 0/10
	264 "	11.2	15 5/10
	288 "	10.8	15 1/10
	312 "	10.5	14 6/10
	336 "	10.0	14 3/10
<b>RECETA G.-</b>	<b>Inmediatamente</b>	<b>13.0</b>	<b>17 8/10</b>
	24 horas	12.9	17 3/10
	48 "	12.7	17 0/10
	72 "	12.5	16 9/10
	96 "	12.5	16 7/10
	120 "	12.4	16 5/10
	144 "	12.4	16 3/10
	168 "	12.2	16 3/10
	192 "	12.0	16 2/10
	216 "	12.0	16 0/10
	240 "	11.9	16 0/10
	264 "	11.9	15 8/10
	288 "	11.8	15 9/10
	312 "	11.7	15 8/10
	336 "	11.7	15 7/10

Como puede observarse por las tablas anteriores, el pH y la viscosidad disminuyen a medida que aumenta el tiempo - transcurrido, no obstante esto, en los estampados que se efectuaron no se apreció diferencia notable en el rendimiento de los colorantes.

## PREPARACION DE LA TINA MADRE.

Rendimiento de los colorantes en relación con el pH.

Las pruebas efectuadas tuvieron por objeto observar la influencia que pudiese tener el pH en el rendimiento de los colorantes. Con este fin se tomó una receta tipo, y se hicieron variaciones en la cantidad de sosa cáustica empleada en la formación del naftolato soluble.

Las recetas que se ensayaron para la preparación de las tinas madre de los colorantes que se emplearon para la obtención de las muestras que se exponen más adelante, aparecen en la siguiente tabla:

RECETAS	I	II	III	IV	V	VI
Colorante	60	60	60	60	60	60
Sulfoleína	30	30	30	30	30	30
NaOH 36°Bé.	0	10	20	30	40	50
Agua caliente	160	160	160	160	160	160
Espesante	500	500	500	500	500	500
Agua fría	210	210	210	210	210	210

Para cortar estas tinas madre se empleó el espesante -- preparado de acuerdo con la receta siguiente:

Almidón de maiz	70
Dextrogel	30
Aceite	15
Agua	584
Formol	1

Todas las muestras se estamparon con el corte 1/1, habiéndose determinado el pH precisamente a este color de estampación.

El tratamiento que siguió al estampado fué el mismo en todos los casos: vaporizado acético en Mather-Platt a 97°C

durante 4 minutos, y lavado a la ebullición durante 2 minutos con una solución de jabón de 5 gr/lt. adicionada de --- 2 gr/lt. de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

Influencia del pH en la viscosidad del  
color de estampación.

Además del pH, se hicieron determinaciones de la viscosidad en cada color de estampación, obteniéndose los resultados que se exponen a continuación de las muestras obtenidas. La determinación de estas viscosidades se hizo siguiendo el método descrito con anterioridad en el capítulo de la preparación del espesante.

## VERDE FENOGEN B

Variación del rendimiento.

	pH.....	7.7
RECETA I		
	Viscosidad..	12 1/10
	pH.....	10.4
RECETA II		
	Viscosidad..	12 3/10
	pH.....	11.3
RECETA III		
	Viscosidad..	12 9/10
	pH.....	11.6
RECETA IV		
	Viscosidad..	13 3/10
	pH.....	11.9
RECETA V		
	Viscosidad..	13 9/10
	pH.....	12.0
RECETA VI		
	Viscosidad..	14 4/10

## R O J O F E N O G E N F F B B

Variación del rendimiento.

pH..... 7.5  
RECETA I  
Viscosidad..11 8/10

pH..... 10.1  
RECETA II  
Viscosidad,.12 1/10

pH..... 11.2  
RECETA III  
Viscosidad..12 5/10

pH..... 11.8  
RECETA IV  
Viscosidad..12 9/10

pH..... 12.1  
RECETA V  
Viscosidad..13 2/10

pH..... 12.2  
RECETA VI  
Viscosidad..13 4/10

## A Z U L F E N O G E N B N

Variación del rendimiento.

	pH.....	7.8
RECETA I		
	Viscosidad..	12 1/10
	pH.....	10.5
RECETA II		
	Viscosidad..	12 9/10
	pH.....	11.0
RECETA III		
	Viscosidad..	13 4/10
	pH.....	11.5
RECETA IV		
	Viscosidad..	13 9/10
	pH.....	11.9
RECETA V		
	Viscosidad..	14 3/10
	pH.....	12.3
RECETA VI		
	Viscosidad..	14 5/10

## A M A R I L L O F E N O G E N S

Variación del rendimiento.

pH..... 7.6  
RECETA I  
Viscosidad..11 7/10

pH..... 10.1  
RECETA II  
Viscosidad..12 1/10

pH..... 11.2  
RECETA III  
Viscosidad..12 6/10

pH..... 11.6  
RECETA IV  
Viscosidad..13 5/10

pH..... 11.9  
RECETA V  
Viscosidad..14 4/10

pH..... 12.0  
RECETA VI  
Viscosidad..14 1/10

## V I O L E T A F E N O G E N B

Variación del rendimiento.

RECETA I	pH..... 7.9
	Viscosidad..12 0/10
RECETA II	pH..... 10.3
	Viscosidad..12 3/10
RECETA III	pH..... 11.2
	Viscosidad..12 4/10
RECETA IV	pH..... 11.7
	Viscosidad..12 7/10
RECETA V	pH..... 12.1
	Viscosidad..13 6/10
RECETA VI	pH..... 12.5
	Viscosidad..13 1/10

## E S C A R L A T A F E N O G E N G S .

Variación del rendimiento.

	pH.....	7.6
RECETA I		
	Viscosidad..	11 6/10
	pH.....	10.5
RECETA II		
	Viscosidad..	12 0/10
	pH.....	11.1
RECETA III		
	Viscosidad..	12 7/10
	pH.....	11.6
RECETA IV		
	Viscosidad..	13 4/10
	pH.....	11.8
RECETA V		
	Viscosidad..	13 8/10
	pH.....	12.0
RECETA VI		
	Viscosidad..	14 3/10

## C A F E F E N O G E N G G N

Variacion del rendimiento.

	pH.....	7.6
RECETA I	Viscosidad..	12 3/10
	pH.....	10.4
RECETA II	Viscosidad..	12 8/10
	pH.....	11.3
RECETA III	Viscosidad..	13 4/10
	pH.....	11.7
RECETA IV	Viscosidad..	13 9/10
	pH.....	12.0
RECETA V	Viscosidad..	14 1/10
	pH.....	12.3
RECETA VI	Viscosidad..	14 0/10

Solidez a la Luz.

Para evitar error en la apreciación del tiempo tardado- para producir la decoloración del tono obtenido, se prefirió exponer en el Fade-Ometer a todas las muestras durante un tiempo determinado, que se fijó en 72 horas, estudiando después las variaciones de la destrucción del color. En términos muy generales se observó que las variaciones mayores en los tonos correspondieron a las muestras preparadas por recetas correspondientes a las fórmulas I, II y III; las muestras correspondientes a las recetas IV, V y VI en general evidenciaron cambios de tonos muy semejantes, cuando los hubo.

El orden de la destrucción de los colorantes fué como sigue:

- 1o.- Café..... Cambio apreciable en las seis recetas, con destrucción del color, las recetas IV, V y VI no demuestran diferencia.
- 2o.- Rojo..... Cambio apreciable en las seis recetas, este cambio fué muy parejo a partir de la receta III, no se nota destrucción del color sino un vire hacia el burdeos.
- 3o.- Amarillo.. Se apreció el cambio hasta la receta III, en las restantes el cambio es menos apreciable.
- 4o.- Verde..... Cambio apreciable ligero hasta la receta III a partir de la cual no se notó cambio alguno.
- 5o.- Lila..... Cambio apreciable en la receta I; ligero cambio en receta II y III; las siguientes sin poderse notar diferencia en el tono.
- 6o.- Escarlata. Ligero cambio en la receta I, en las demás no se notó diferencia.
- 7o.- Azul..... No se apreció cambio en ninguna receta.

Por los resultados obtenidos puede deducirse que cuando han sido trabajados con propiedad, estos colorantes son de muy buena solidez ya que sometidos durante 72 horas a la acción del Fade-Ometer no se notó cambio apreciable en las últimas recetas.

#### Solidez al Lavado.

En las determinaciones de esta solidez se empleó el método Núm. 3 que se mencionó y explicó en páginas anteriores, no se eligió el Núm. 4 por ser una prueba demasiado dura; además hay que tener en cuenta que las amas de casa no lavan las prendas de vestir con agentes limpiadores que contengan cloro, por lo menos esto es contrario a todas las buenas prácticas del lavado, ya sea casero o comercial.

El orden de la destrucción del color fué como sigue:

- 10.- Verde..... Cambio apreciable hasta la receta III
- 20.- Azul..... Cambio apreciable hasta la receta III
- 30.- Escarlata. Cambio apreciable hasta la receta II
- 40.- Café..... Cambio apreciable hasta la receta II
- 50.- Lila..... Cambio apreciable hasta la receta II
- 60.- Amarillo.. Cambio apreciable hasta la receta I
- 70.- Rojo..... Cambio apreciable hasta la receta I.

Estos colorantes demostraron ser muy sólidos a la luz, con particularidad las recetas correspondientes a los números IV, V y VI.

#### Estabilidad de las Tinas Madre en Función del Tiempo.

Se dejaron reposar tinas madre de cada colorante preparadas de acuerdo con la receta # V. Cada 24 horas se hicieron estampados.

Comparando los resultados obtenidos se observó que después de 240 horas preparadas las tina madre y expuestas a la temperatura ambiente, se empezó a notar una disminución en el rendimiento de los colorantes; además se pudo apreciar que el pH promedio bajó de 11.9 que tenían las pastas-

al prepararse, hasta 10.2. Después de 336 horas de preparadas las tinas madre el cambio era apreciable y 408 horas -- más tarde el rendimiento era muy bajo, habiendo disminuido el pH hasta 9.0 y 7.9 respectivamente.

Se notó además que el color de las pastas iba desarrollándose paulatinamente a medida que transcurrían los días.

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes:  
 Rendimiento: notable variación con el tiempo y el pH  
 Solidez a la Luz: No hubo diferencias apreciables.  
 Solidez al Lavado: No hubo diferencias apreciables.

Estabilidad de los estampados antes del vaporizado, variación con el tiempo.

Se hicieron estampados empleando como receta para preparación de las tinas madre la número V, como espesante se tomó el que corresponde a la fórmula A. Dejando expuestos a la temperatura ambiente, se vaporizaron muestras cada 24 horas obteniéndose los siguientes resultados:

Rendimiento. El primer cambio apreciable de éste se pudo apreciar al vaporizar 312 horas después de estampada la muestra; a medida que transcurrió el tiempo entre el vaporizado y el estampado se observó una disminución en el rendimiento obtenido hasta que, finalmente, 696 horas después de estampar, el rendimiento ha disminuido considerablemente. Además pudo notarse que los colores estampados en la tela se fueron desarrollando paulatinamente, desarrollo que está en relación directa del tiempo transcurrido después de estampar. En cada muestra obtenida se hicieron las determinaciones de solidez a la luz y al lavado sin notar diferencias apreciables.

Además se determinó la influencia de la atmósfera sobre los tejidos estampados que no han sido vaporizados, para lo cual se tomaron 4 muestras: la primera muestra se colocó en una atmósfera de vapores ácidos; la segunda fué sometida a una atmósfera de vapores alcalinos; la tercera se mantuvo --

en una atmósfera normal, y por último, la cuarta se forró con una tela negra para protegerla de la luz solar. Las muestras se dejaron en estas condiciones durante un periodo de 15 días, al final de los cuales pudo observarse lo siguiente:

- 1).- En la muestra sometida a los vapores ácidos, los colorantes que se estamparon sobre ella se desarrollaron como si hubiesen sido vaporizados.
- 2).- En la muestra sometida a los vapores alcalinos, se observó que los colorantes sufrieron un pequeño desarrollo.
- 3).- En la tercera muestra, que se mantuvo en atmósfera normal, los colorantes sufrieron un desarrollo de intensidad menor que el de los correspondientes a la muestra # 1.

Finalmente en la muestra que se preservó de la luz solar, los colorantes estampados sufrieron un desarrollo ínfimo, presentando un aspecto casi igual al que presentaban los colorantes en el momento de estamparlos.

Vaporizadas las muestras anteriores, el rendimiento que se obtuvo fué el siguiente:

Atmósfera de vapores alcalinos.....	muy malo.
Atmósfera normal .....	malo.
Atmósfera protegida de la luz solar .....	bueno.
Atmósfera de vapores ácidos .....	bueno.

#### Influencia del tiempo de vaporizado.

Se hicieron estampes que fueron vaporizados posteriormente durante 2, 4, 6, 8 y 10 minutos a 97°C, observándose un aumento ligero en la intensidad del tono obtenido en las muestras vaporizadas 2, 4 y 6 minutos, las diferencias en los vaporizados posteriores fueron inapreciables.

## P A R T E     I I I

## C O N C L U S I O N E S .

El desarrollo del presente trabajo, permitió llegar a -- las siguientes conclusiones:

- 1.- Empleando colorantes del tipo Rapidógeno es posible obtener, por estampado, tonos de gran viveza y solidez.
- 2.- El empleo de colorantes del tipo Rapidógeno nos permite obtener la aplicación de los colorantes azoicos insolubles en una sola operación, dejando intactos los blancos en las zonas no estampadas.
- 3.- El pH es factor muy importante para la obtención del mejor rendimiento de esta clase de colorantes. El rendimiento óptimo y las mejores solideces se obtuvieron trabajando bajando con pH entre 11.5 y 12.5 .
- 4.- A un mismo pH final, es preferible preparar el color de estampación con una tina madre muy alcalina y un espesante poco alcalino, que el caso contrario.
- 5.- La preparación de la tina madre debe verificarse momentos antes de efectuar el estampado. De no ser posible -- esto, es preferible estampar el tejido a dejar la tinamadre expuesta al ambiente.
- 6.- A causa de la sensibilidad del estampado no vaporizado, deben tomarse precauciones especiales con esta clase de colorantes, pues de lo contrario, podrían resultar estampados defectuosos.
- 7.- Debido a su constitución química, estos colorantes no -- siguen invariablemente la ley de los colores.
- 8.- Finalmente, sólo una práctica constante en el estampado de estos colorantes, normará el criterio del químico colorista para la obtención de los matices y solideces de seados.

## B I B L I O G R A F I A.

Les Colorants pour l'impression du Cotton.

General Dyestuff Corporation.

Tecnología Química de los Textiles.

p. Heermann.

Dyestuffs and Coal-Tar Products

Thomas Beacall, F. Challenger.

Le Teinture de Cotton en Naphtazols & Bases Solides.

Etablissements Kuhlmann.

Du Pont Naphtanil.

Du Pont Dyestuffs.

Revistas.

Textile Manufacturer.

Textiles Panamericanos.

Teintex.

Industrial Chemistry.

Melliand Textilberichte. (Edición Española).