

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES

CARRERA DE CIENCIAS QUIMICAS



# **DETERMINACION DE LOS PARAMETROS DE FIJACION DE COLORANTES ACIDOS Y DISPERSOS EN FIBRAS DE POLIAMIDA (NYLON)**

## **PARTE I**

Trabajo realizado para optar al título de licenciada en Ciencias Químicas

UNIVERSITARIA: GLADYSANGELA NINA BERNABE

TUTORES: LIC. ARTURO BOTERO CIERRA

PDh. PATRICIA MOLLINEDO



## **HONORABLE TRIBUNAL**

Cumpliendo con los requisitos que establece la ley de la Universidad Mayor de San Andrés, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **DETERMINACIÓN DE LOS PARAMETROS DE FIJACION DE COLORANTES ACIDOS Y DISPERSOS EN FIBRAS DE POLIAMIDA (NYLON)**

Tema que se realizo en la empresa Novara S.R.L.

**Gladys Ángela Nina Bernabé**

## DEDICATORIA

A Dios

Por ser mi creador, mi luz y fortaleza en todo momento de mi vida

A mis padres

Emilio Nina Mollisaca y Eufrosia Bernabé Mollericona  
Por su ejemplo, sabios consejos, confianza y amor incondicional

A mis hermanos

Por su apoyo, optimismo, cariño y solidaridad

Y a todos los que colaboraron para culminar mis estudios.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres

Por su apoyo en este triunfo, que sea para ellos el mejor reconocimiento de su esfuerzo

A mis amigos

Por su ayuda y valiosa colaboración en todos los momentos que mas los necesite.

A mis docentes

Por el apoyo incondicional que me mostraron en todo este tiempo que estuve en la universidad.

Y en especial a la Empresa Novara S.R.L. por abrirme las puertas para realizar mis prácticas profesionales.

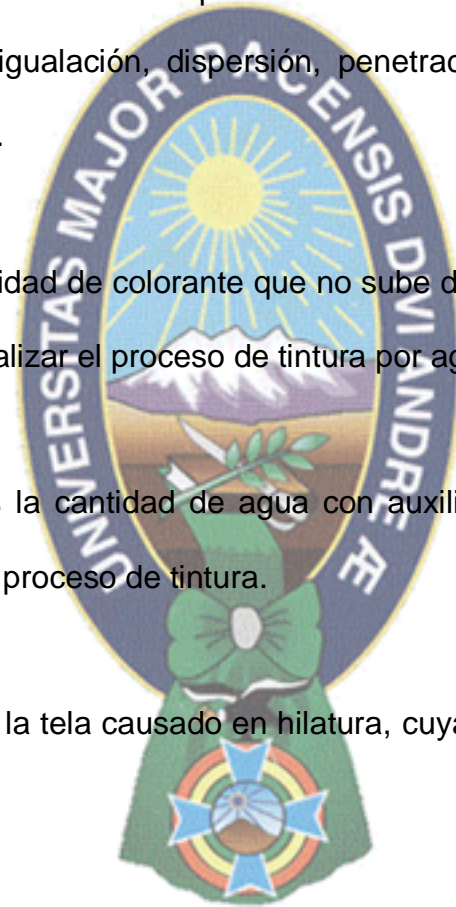
## INDICE GENERAL

<b>GLOSARIO.....</b>	<b>7</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>12</b>
<b>1.-ANTECEDENTES.....</b>	<b>14</b>
1.1 Descripción de la empresa.....	14
1.2 Fibras textiles.....	14
1.3 Nylon.....	16
1.3.1 Propiedades de Nylon.....	16
1.3.1 Estructura del nylon 6.6.....	16
1.3.2 estructura del nylon6.....	16
1.3.3 Propiedades del nylon.....	18
1.4 Colorantes.....	19
1.4.1 Características fisicoquímicas del colorante.....	20
1.4.2 Clasificación de colorantes.....	21
1.4.3 Colorantes ácidos.....	21
1.4.4 Colorantes dispersos.....	22
1.4.5 mecanismo de teñido.....	23

1.5 procedimiento de teñido por agotamiento.....	23
1.5.1 Condiciones técnicas para el teñido por agotamiento.....	27
1.6 Nociones de colorimetría.....	29
1.6.1 Fuente de luz.....	30
1.6.2 Objeto.....	30
1.6.3 Detectores de luz reflejada.....	30
1.7 Espectroscopia.....	31
1.7.1 Espectro visible.....	31
1.7.2 Colores del espectro.....	32
1.8 Proceso químico del teñido.....	33
1.8.1 Factores que influyen en la operación.....	34
1.9 Velocidad de teñido.....	36
1.9.1 Factores que influyen la velocidad de teñido.....	36
1.10 Principios del proceso tintóreo.....	37
1.10.1 Concentración del colorante.....	38.
2 Justificación.....	43
3. Metodología.....	44
3.1 Pruebas de teñido con anilina.....	45
3.4 proceso de teñido de fibras.....	46
3.5 Proceso para el teñido con colorantes ácidos.....	48
3.6 Proceso para el teñido con colorantes dispersos.....	49
4 Datos tablas de los matices de los diferentes colores.....	50
5 Resultados y discusiones .....	116

## GLOSARIO

- ❖ **Absorción** Penetración de una sustancia en otra, generalmente gas o vapor en un líquido dando lugar a una disolución.
  
- ❖ **Auxiliares de tintura** Sustancias que se agregan al baño de tintura para mejorarla. Pueden ser necesarias para transferir el colorante del baño a la fibra o pueden mejorar la igualación, dispersión, penetración, etc. También llamados asistentes de tintura.
  
- ❖ **Baño residual** Cantidad de colorante que no sube del baño de tintura al material textil después de finalizar el proceso de tintura por agotamiento.
  
- ❖ **Baño de tintura** Es la cantidad de agua con auxiliares de tintura y colorantes utilizados durante el proceso de tintura.
  
- ❖ **Barrado** Defecto de la tela causado en hilatura, cuya característica es una franja horizontal.
  
- ❖ **Colorante** Sustancia que imparte color al material textil por absorción en la fibra. Los colorantes difieren en su resistencia a la luz, sudor, lavado, álcalis, bases. Su afinidad por las diferentes fibras, su reacción a los agentes y métodos de lavado, su solubilidad y métodos de aplicación.



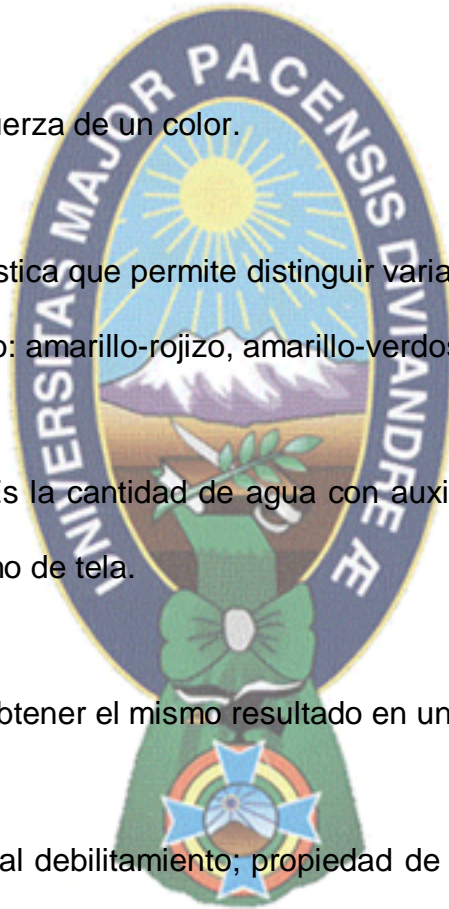


- ❖ **Colorante disperso** Es un tipo de colorante poco soluble en agua, se utiliza para teñir fibras sintéticas.
- ❖ **Compensación migratoria** Bajo la capacidad de compensación migratoria se entiende la aptitud que posee el colorante para igualar las diferencias de concentración que se produzcan en el sustrato textil durante un tratamiento a temperatura elevada.
- ❖ **Cromaticidad** Es la calidad del color expresada como una función de la longitud de onda y la pureza.
- ❖ **Difusión** Movimiento de moléculas o de iones más o menos gradual a través de una solución o fibra como resultado de la existencia de un gradiente de concentración, o fuerzas de atracción y repulsión.
- ❖ **Dispersión** Sistema de partículas finamente divididas y el medio en que están distribuidas. Separación de la luz en colores por refracción o difracción. Estimación cualitativa de la separación y distribución uniforme de fibras en el líquido durante la producción de una tela no tejida, en medio acuoso.
- ❖ **Espectrofotómetro** Equipo que sirve para evaluar, y dar lectura a tonos, midiendo la cantidad de luz absorbida en el color de la fibra, nivel de tolerancia y matiz de tonalidad.

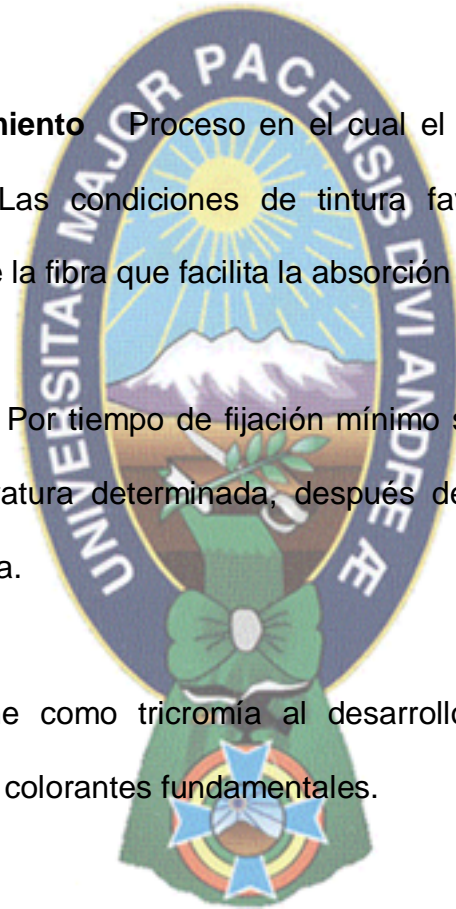


- ❖ **Fijación** Proceso que desarrolla el colorante después de la tintura o el estampado, generalmente por tratamiento térmico.
- ❖ **Igualación** Migración que lleva a una distribución uniforme del colorante en un material teñido. Esta propiedad puede estar relacionada con el colorante o puede necesitar la ayuda de un auxiliar.

- ❖ **Intensidad** Brillo o fuerza de un color.
- ❖ **Matiz** Es la característica que permite distinguir variaciones del tono dentro de un mismo color Ejemplo: amarillo-rojizo, amarillo-verdoso.
- ❖ **Relación de baño** Es la cantidad de agua con auxiliares de tintura y colorantes utilizada por kilogramo de tela.
- ❖ **Reproducibilidad** Obtener el mismo resultado en un proceso.
- ❖ **Solidez** Resistencia al debilitamiento; propiedad de un colorante para retener su color cuando el material teñido o estampado se expone a condiciones tales como luz, sudor, gases atmosféricos, o agentes de lavado que pueden removerlo o destruirlo. Un colorante puede ser razonablemente sólido a un agente y solamente moderado a otro.



- ❖ **Subida de colorante** Penetración del colorante en la fibra textil.
- ❖ **Sustantividad** Afinidad que presenta el colorante por la fibra.
- ❖ **Termo migración** Consiste en el paso del colorante de una fibra otra a una temperatura elevada, puede ocurrir en un medio líquido.
- ❖ **Tintura por agotamiento** Proceso en el cual el colorante pasa del baño de tintura a la fibra. Las condiciones de tintura favorecen relajamiento de la estructura interna de la fibra que facilita la absorción del colorante.
- ❖ **Tiempo de fijación** Por tiempo de fijación mínimo se entiende la duración más corta a una temperatura determinada, después de la cual la tonalidad de la tintura no se modifica.
- ❖ **Tricromía** Se define como tricromía al desarrollo de un color mediante la combinación de tres colorantes fundamentales.



## OBJETIVOS

### Objetivo general.

Determinar los parámetros de fijación de colorantes ácidos y dispersos.

### Objetivo específicos

- Realizar las curvas de teñido a partir del agotamiento del colorante.
- Realizar los cambios de colorante para tonos oscuros.
- Realizar la reformulación de las formulas que se encontraban en el laboratorio de tintorería.
- Realizar las nuevas formulas para ayudar en el proceso de teñido y producción.
- Realizar un proceso de teñido en planta



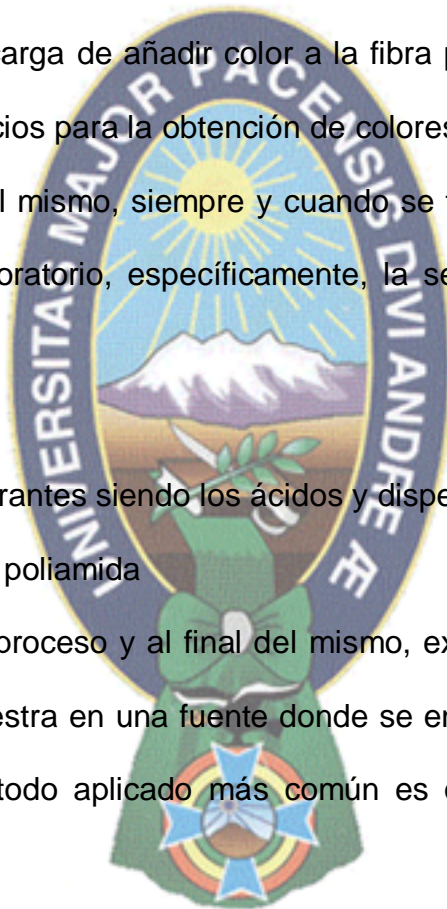
## INTRODUCCION

Los textiles en Bolivia forman una de las industrias principales, el área de producción de tejidos en su mayoría medias nylon se compone de cuatro áreas fundamentales tejeduría, preparación o pre tratamiento, tintorería y acabados, siendo todas de suma importantes con diferentes grados de complejidad.

El área de tintorería se encarga de añadir color a la fibra por medio de colorantes con la ayuda de químicos propicios para la obtención de colores y matices; el procedimiento para todos los colores es el mismo, siempre y cuando se trate de la misma fibra, pero varían las formulas de laboratorio, específicamente, la selección de colorantes y las gamas de los mismos.

Se utilizan variedad de colorantes siendo los ácidos y dispersos los más importantes en este caso para las fibras de poliamida

Para su control durante el proceso y al final del mismo, existen algunos métodos, uno de ellos es observar la muestra en una fuente donde se encuentra una luz llamada luz de tienda en donde el método aplicado más común es observar el color con el ojo humano.





## ANTECEDENTES

### 1.1.- Descripción de la empresa

La empresa se encuentra ubicada en la ciudad del Alto del departamento de La Paz y la planta cuenta con las siguientes secciones:

- ❖ Bodega de materia prima
- ❖ Sección de tejeduría
- ❖ Sección de tintorería
- ❖ Sección de acabados
- ❖ Sección de empaque
- ❖ Sala de planchado
- ❖ Área de calderas y
- ❖ Almacén de producto terminado



### 1.2.- FIBRAS TEXTILES

La industria textil primaria está constituida por sectores diferentes aunque interrelacionadas que producen una serie de productos, desde fibras clásicas hasta producto para el hogar. Cada sector puede considerarse como una industria por separado aun cuando el producto que se obtiene en cada etapa de la producción constituye el principal insumo de materia prima para la siguiente.(1) La industria textil puede dividirse en ocho categorías principales que son las siguientes:

- ❖ Fibras artificiales
- ❖ Fibras de algodón y lana
- ❖ Tejidos planos de algodón lana o fibras sintéticas
- ❖ Tejidos o productos de punto
- ❖ Tejidos industriales
- ❖ Revestimiento para pisos
- ❖ Productos para el hogar (frazadas y toallas)
- ❖ Cuerdas y sigas.
- ❖ Clasificación de las fibras

Como se puede apreciar en la tabla las fibras textiles se clasifican en dos grandes grupos las naturales y las fabricadas la primera son todas las sustancias hilables existentes en la naturaleza; la segunda son las que se transforman en hilado mediante tratamientos químicos.(1)


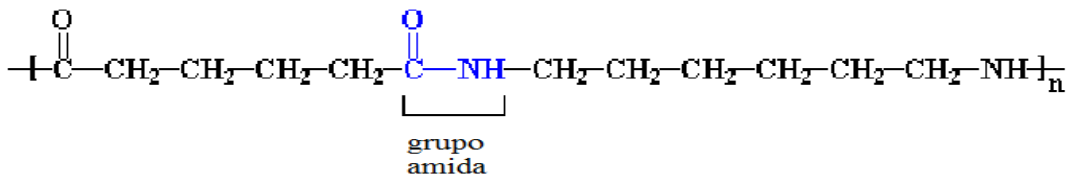
Tabla N°1 clasificación de las fibras textiles

TIPO	ORIGEN	EJEMPLOS
Natural	Animal	Lana, seda
	Vegetal	Algodón, yute, lino
	mineral	Amianto, fibra de vidrio hilo metálico
fabricada	Artificiales; derivadas de polímeros naturales	Rayón, acetato
	Sintéticas; derivadas de polímeros sintéticos	Nylon,acrílicos, poliéster



### 1.3 NYLON

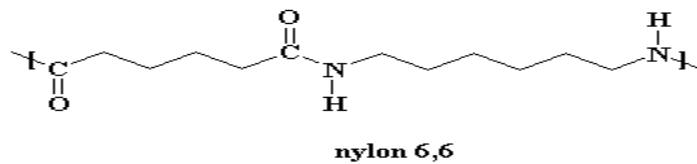
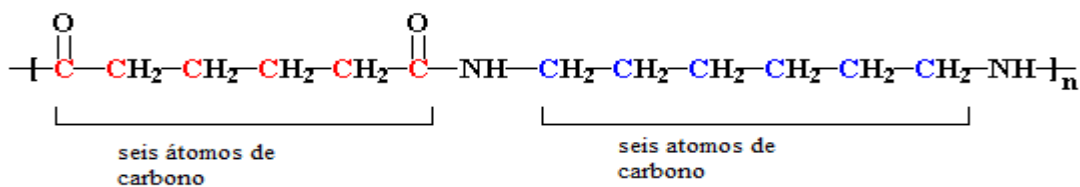
El nylon es uno de los polímeros más comunes usados como fibra y en todo momento encontramos nylon en nuestra ropa pero también en otros lugares en forma de termoplásticos. El verdadero éxito del nylon vino primeramente con su empleo para la confección de medias femeninas alrededor de 1940. Fueron un gran suceso, pero pronto se hicieron muy difíciles de conseguir porque al año siguiente los Estados Unidos entraron en la Segunda Guerra Mundial y el nylon fue necesario para hacer material de guerra como cuerdas y paracaídas, pero antes de las medias el primer producto del nylon fue el cepillo de dientes con cerdas de nylon. A continuación se muestra la estructura química del nylon.



El nylon es también llamado también poliamida, debido a las características del grupo amida en la cadena principal. Las proteínas tales como la seda a la cual el nylon reemplazó, también son poliamidas, estos grupos amidas son muy polares y pueden unirse entre sí mediante enlaces por puente de hidrógeno, debido a esto la cadena de nylon es tan regular y simétrica, el nylon a menudo es cristalino y forman excelentes fibras.

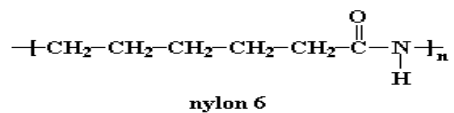
### 1.3.1 Estructura del nylon 6.6

Se llama nylon 6.6 porque cada unidad repetitiva de la cadena polimérica tiene dos extensiones de átomos de carbono, cada una con una longitud de seis átomos de carbono, otros tipos de nylon pueden tener diversos números de átomos de carbono en la siguiente extensión de la cadena principal.



### 1.3.2 Nylon 6

Otra clase de nylon es el nylon 6 que es muy parecido al nylon 6.6, excepto que tiene sólo un tipo de cadena carbonada de seis átomos de largo como se muestra a continuación.



El nylon 6 no se comporta de manera diferente al nylon 6.6.,la única razón por la que se fabrican los dos tipos, es porque DuPont patentó el nylon 6.6 y otras compañías tuvieron que inventar el nylon 6 para poder entrar en el negocio del nylon.

### 1.3.3 PROPIEDADES DEL NYLON

La fibra de Nylon se oxida, si es blanco se amarillea y pierde resistencia con la luz, el Nylon se parece más a la lana y a la seda por ser una poliamida que aguanta los ácidos no muy fuertes, por otro lado los álcalis lo amarillean y los oxidantes atacan la fibra degradándola y poniéndola amarilla. Es considerada una fibra inestable al oxígeno del aire por eso reacciona y se amarillea.

Se debe lavar (descrudar) lo más pronto posible después de ser tejida ya, que las suciedades se fijan al tejido fácilmente, especialmente los lubricantes utilizados durante el proceso. En resumen las propiedades del nylon son:

- Es resistente a la tensión
- Es resistente a la tracción sobre todo en filamento
- Resiste ácidos en concentraciones bajas hasta  $\text{pH} = 3$
- No es resistente al ácido fórmico concentrado
- Resistente a solventes orgánicos como el varsol, gasolina, percloroetileno y tricloroetileno
- El ácido nítrico deteriora el polímero oxidándolo sobre todo si está en presencia de calor

- No resiste oxidantes sobre todo el hipoclorito de sodio y el permanganato de potasio
- No resiste la luz solar, esta deteriora el polímero amarilleándolo(2)

#### 1.4. COLORANTES

Los colorantes son sustancias orgánicas que se utilizan para colorear otros objetos, estos solubles en medio ácido, neutro o básico y poseen una estructura molecular no saturada, es decir son electrónicamente inestables, por eso absorben energía a determinada longitud de onda y si fueran estables absorberían o rechazarían todas. Los grupos responsables de la absorción de la luz son:

- **CROMOFOROS:** Son todos aquellos compuestos que tienen electrones resonando a determinada frecuencia, por eso absorben la luz y al unirse refuerzan la absorción de la radiación.
- **AUXOCROMOS:** Son los responsables de la fijación al sustrato a teñir y son capaces de fijar las molécula del colorante en la fibra y en algunos casos intensificar la labor de los cromóforos.

CROMOFOROS		AUXOCROMOS	
Grupo etileno	C - C	Grupo sulfónico	- H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Grupo carbonilo	R - C = O	Grupo Carboxílico	R - COOH
Grupo nitroso	- N = N -	Grupo Hidroxilo	R - OH
Grupo nitro	- NO <sub>2</sub>	Grupo Aminito	- NH <sub>2</sub>
Grupo azo		Cloro	Cl <sub>2</sub>
Grupo azoxi		Bromo	Br <sub>2</sub>
Grupo quinoideo			

Los colorantes son productos orgánicos que tiñen las fibras textiles sea por::

**Compenetración entre colorante y fibra:** Consiste en la absorción de colorante al interior de la fibra y su efecto es durable.

**Proceso tintóreo a nivel molecular:** Son las diferentes fases por las que atraviesa una molécula del colorante.(3)

#### 1.4.1. CARACTERISTICAS FISICOQUIMICAS DEL COLORANTE

Las principales características de toda molécula del colorante están definidas por los siguientes parámetros fisicoquímicos:

- **Tamaño de la molécula.-** Cuanto más grande es la molécula de colorante, menor será su difusión dentro de la fibra a teñir. Cuanto más pequeña es la molécula del colorante, mayor será su difusión dentro de la fibra textil a teñir.

- **Grupos químicos funcionales dentro de la molécula.-** los mismos que son grupos cromóforos que dan el color, grupos auxocromos que intensifican el color y los grupos solubilizantes.
- **Planicidad o tridimensionalidad.-** moléculas de colorante de estructura plana tienen fácil accesibilidad hacia el interior de la fibra, moléculas de colorante bidimensional o tridimensional tienen menos posibilidad de ingresar al interior de una fibra textil.(3)

#### 1.4.2.- CLASIFICACIÓN DE LOS COLORANTES

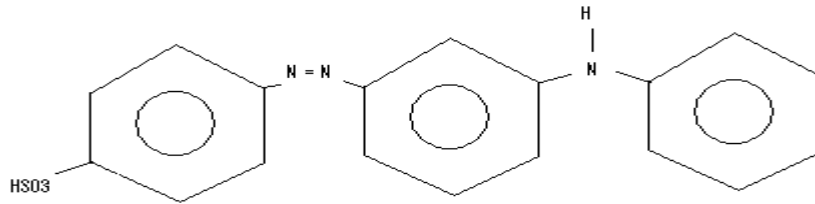
La más elemental división de los colorantes es la que distingue entre colorantes naturales y artificiales. Los empleados actualmente en la industria textil son artificiales, en tan alto porcentaje que muy bien podría decirse que lo son en su totalidad. Sin embargo los colorantes naturales han sido tan importantes en la historia del vestido y la ornamentación que resulta imposible ignorarlos; la púrpura, la cochinilla, el índigo, el palo Campeche, etc.

#### 1.4.3.-COLORANTES ACIDOS

Los colorantes ácidos también se llaman colorantes aniónicos son solubles, estos colorantes ácidos pueden tener los siguientes grupos ácidos; sulfónico, carboxílico y nitro. Estos colorantes ácidos se emplean para teñir fibras que poseen grupos básicos, tales como la lana, seda y poliamida. El teñido se lo efectúa en medio ácido a pH por debajo del punto isoeléctrico de la proteína.

La adición de sal al baño ácido hace disminuir la velocidad de la tintura o fijación del colorante sobre la fibra. Esta disminución de la velocidad de teñido ayuda en cierta

forma a obtener un teñido más homogéneo o sea más uniforme y mejor igualado. Tal como se puede apreciar en la siguiente estructura química.(4)



El carácter ácido lo da el grupo funcional solubilizante – HSO<sub>3</sub> en este caso del colorante amarillo ,también en otros colorantes tienen el grupo funcional solubilizante – COOH que tiene carácter ácido.(5)

#### 1.4.4.-COLORANTES DISPERSOS

Estos colorantes dispersos tienen escasa solubilidad en agua son pero capaces de disolverse en ciertas fibras textiles, fueron fabricadas para colorear el acetato de celulosa pero actualmente se utilizan igualmente para otras fibras sintéticas como poliéster, acrílico y nylon. Se los expenden en estado de subdivisión extremadamente fino que permite su dispersión en el agua. Por lo general estos colorantes poseen grupos amino.

La importancia de los colorantes dispersos insolubles en agua se incrementó en gran manera con la aparición de las fibras sintéticas, tales como el poliéster y el poliacrilonitril que son muchos más hidrófobas que el acetato de celulosa.

#### **1.4.5.- Mecanismo de teñido**

El mecanismo de teñido consiste en que el colorante forma una solución sólida en la fibra, actualmente se acepta que este colorante es transferido hacia la fibra a partir de un agregado en suspensión en el momento del teñido y pasa a una forma molecular. Los colorantes son solubles en agua en una proporción extremadamente pequeña, pero en este estado son altamente sustantivos.

Los agregados no disueltos en suspensión sirven como reserva para mantener la solución saturada, excepto en los tiempos de semiteñido e igualación a 82°C y son mayores en los compuestos menos solubles. El efecto de los auxiliares en el teñido es hacer que la fase acuosa sea más atractiva y que se reduzca el porcentaje de agotamiento en el equilibrio.

En este proceso posiblemente existen motivos para poder creer que tienen lugar enlaces de hidrógeno entre los grupos amino primarios y los grupos acetilo y que las fuerzas de Van der Waals contribuyen también a la retención del colorante(6)

#### **1.5. PROCEDIMIENTO DE TEÑIDO POR AGOTAMIENTO**

Toda tintura tiene como finalidad teñir la materia textil en el tono deseado con una perfecta igualación en un tiempo reducido y de manera económica. La igualación se define como la repartición homogénea de los colorantes sobre la materia a teñir y se puede obtener un buen nivel de igualación de dos maneras.



➤ Cuando los colorantes se han repartido sobre la materia y fijado en ella no quiere decir que se haya conseguido la igualación pero si cuando el baño esté agotado. La prolongación de dicha tintura generalmente a la máxima temperatura adecuada, permite la migración del colorante que se desplaza desde los lugares en donde está en mayor cantidad hacia las zonas donde es deficitario hasta llegar al equilibrio.

➤ Se puede dar también la circunstancia de que el colorante se deposite sobre la materia de una manera uniforme y homogénea desde el principio al fin de la tintura. En este caso se ahorra el tiempo suplementario para la migración.

Según sea el destino posterior de la materia textil, deben tomarse en consideración otros factores como la solides, el tipo de materia, las propiedades tecnológicas, etc.

El esquema de teñido adoptado al sustrato a teñir ilustra el desarrollo técnico de una tintura, en él se muestran claramente las diferentes fases o fenómenos que intervienen durante la misma es decir:

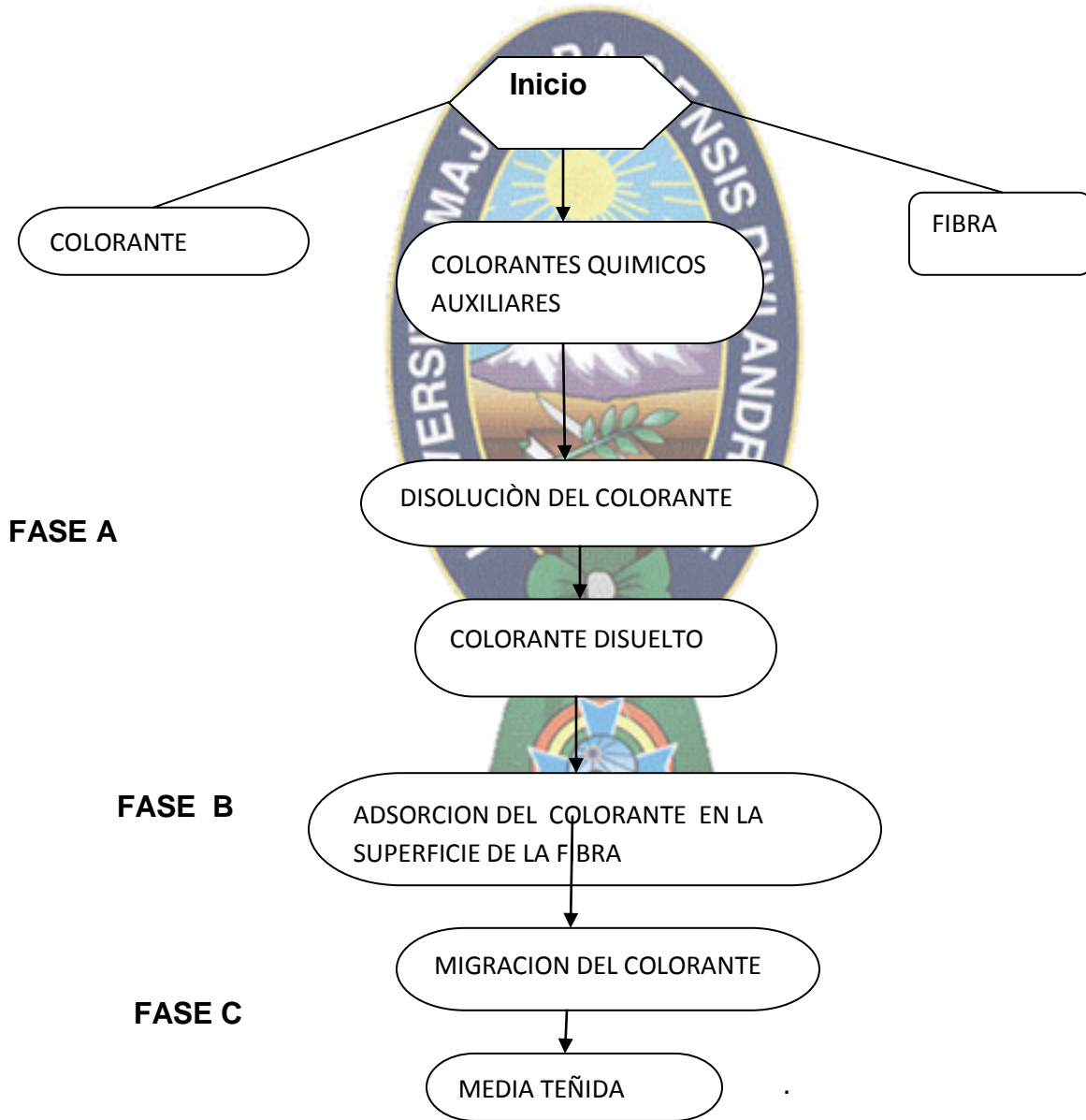
❖ Empezar la tintura a una temperatura inicial adecuada con el baño que contiene los productos químicos y el colorante (la estabilidad de la dispersión del colorante juega un papel importante).

❖ Obtener una subida regular del colorante mediante una absorción o migración controlada.

❖ Agotar el baño y fijar el colorante (difusión) para obtener la solides deseada.

En el procedimiento por agotamiento el colorante disperso sube del baño de tintura a la fibra.

**Figura 1a . Representación de las fases de teñido**



En el proceso de tintura la fase A se inicia cuando ciertas moléculas del colorante se separan una a una de la superficie de las partículas del colorante que se encuentra en solución, debido al movimiento molecular térmico. Las moléculas de colorante libres y activas pueden ser captadas por el campo de absorción en superficie de la fibra (fase B), luego se realiza el desplazamiento de la molécula de colorante absorbida al interior de la fibra (fase C).

Como en todos los procesos de fases múltiples la fase más lenta es la que regula la velocidad operativa de todo el sistema y la fase B no ejerce ninguna influencia sobre la cinética del conjunto pero es importante en la igualación.

Existen dos problemas en las fases A y C, la baja solubilidad de los colorantes de dispersión que puede mejorarse con la adición de productos químicos y la elevación de la temperatura. El problema que se presenta es como acelerar la difusión (C), porque si se trata la fibra únicamente con el colorante en el baño de tintura a ebullición el colorante se agota muy lentamente, de tal manera que se requiere un tiempo considerable para obtener un rendimiento normal. Existen productos químicos que pueden acelerar la subida del colorante, estos productos rompen ciertas uniones entre las moléculas lineales adyacentes (las zonas amorfas se hacen plásticas), provocando una modificación estructural y la relajación de la fibra aumentando así la velocidad de difusión.

Se puede acelerar la tintura elevando la temperatura ya que la velocidad de difusión aumenta considerablemente con la temperatura, este fenómeno se explica por un

hinchamiento de la fibra y por aumentar las vibraciones de las moléculas lineales. En general la tintura se realiza a temperaturas cercanas a 82°C.

### 1.5.1. Condiciones técnicas para el teñido por agotamiento

Las principales condiciones técnicas que se deben tener en cuenta para el teñido por agotamiento son las siguientes:

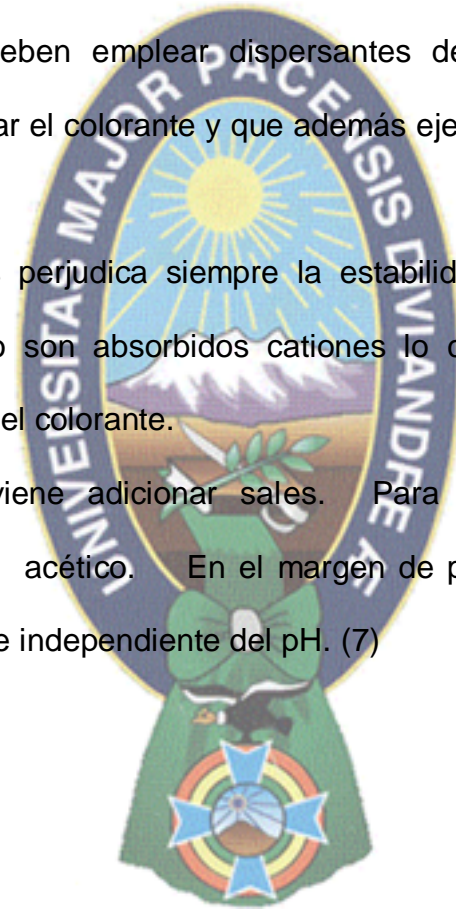
- **Dispersión** .-El colorante utilizado para teñir las fibras de Nylon deben mantenerse en forma estable durante la tintura hasta el agotamiento completo del baño por disolución y subida progresiva sobre la fibra. En este aspecto las turbulencias y la temperatura de tintura juegan un papel importante. El tamaño de las partículas de los colorantes finamente dispersos, es de aproximadamente de 1mm. Este grado de fina dispersión está estabilizado mediante dispersiones que forman una especie de capa protectora alrededor de las partículas citadas impidiendo que éstas se aproximen excesivamente y se aglomeren, la estabilidad de la dispersión es favorecida por cierta repulsión electrostática puesto que las partículas dispersas de colorantes suelen tener una débil carga negativa debido a la absorción de aniones.
- **Agentes de dispersión** .- los colorantes de dispersión propiamente dichos contienen agentes de dispersión responsables de la perfecta dispersión del colorante en el baño de tintura, y también los colorantes ácidos cuentan con agentes auxiliares como los igualantes teniendo en cuenta que con frecuencia la acción dispersante no es suficiente, debe añadirse un agente de dispersión. Los agentes de dispersión tienen como finalidad impedir la

aglomeración de partículas de colorante y la re cristalización durante la tintura. Los agentes de igualación tienen por objeto que las partículas de colorante ingresen lentamente a medida que aumente la temperatura a la fibra.

Los auxiliares que se emplean para la tintura, pueden desplazar las dispersiones que se hayan utilizado al elaborar el colorante disminuyendo así la estabilidad de la dispersión, por eso se deben emplear dispersantes de naturaleza semejante a los que se utilizan para elaborar el colorante y que además ejerzan efecto de coloide sobre todos los colorantes.

La adición de electrolitos perjudica siempre la estabilidad de las dispersiones. Se supone que en este caso son absorbidos cationes lo cual aumenta la carga eléctrica de las partículas del colorante.

Por esta causa no conviene adicionar sales. Para ajustar el pH se aconseja utilizar únicamente ácido acético. En el margen de  $\text{pH} = 5$  la estabilidad de la dispersión es prácticamente independiente del pH. (7)



## 1.6 NOCIONES DE COLORIMETRÍA

El color ha sido utilizado por el hombre para expresar sus manifestaciones de interpretación de la realidad que lo rodea, su vocación artística o su sentido estético. Las tres características que determinan el color son el brillo, matiz y saturación.

Desde el punto de vista meramente físico, la producción de color requiere de tres elementos:

- ❖ una fuente de luz,
- ❖ un objeto iluminado por dicha fuente y
- ❖ un observador para percibir el color.

Alternativamente, el ojo puede ser reemplazado por un detector fotosensible y un equipo auxiliar que aproxime la acción de detección de la luz.

El ojo humano percibe únicamente las radiaciones de la luz comprendidas entre 380 y 750 nm (nanómetros, donde  $1\text{nm}=10^{-9}$  metros). El rango de longitudes de ondas comprendido entre 400 y 700 nm se denomina espectro visible.

En 1667, Isaac Newton experimentó haciendo cruzar un haz de luz blanca a través de un prisma, encontrando que este haz se descomponía en pequeños haces de color fácilmente reconocibles. Newton encontró las correspondientes longitudes de onda en nanómetros del espectro visible.

### 1.6.1 Fuente de la luz

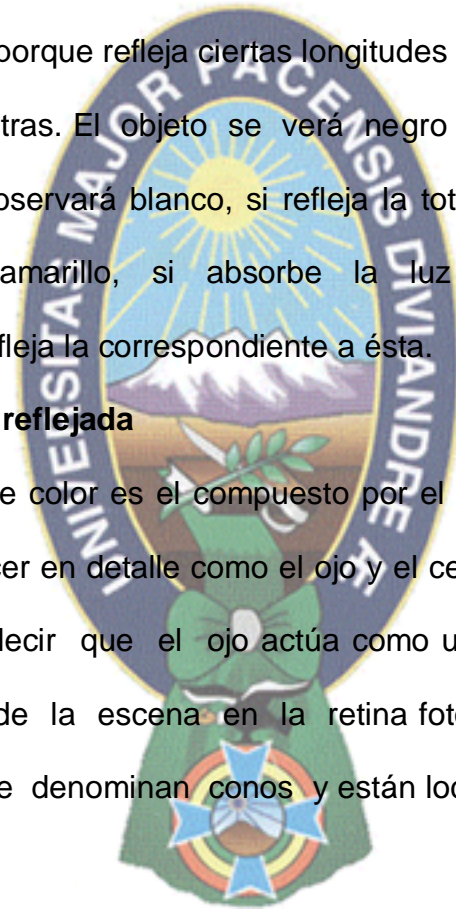
La luz solar ha sido, y probablemente será por mucho tiempo, el iluminante de referencia. Son razones históricas, evolutivas y ambientales las que ligan al hombre con el Sol.

### 1.6.2 El objeto

Un objeto se ve coloreado porque refleja ciertas longitudes de onda de la luz blanca que incide sobre él y absorbe otras. El objeto se verá negro si absorbe la totalidad de la luz incidente. Se observará blanco, si refleja la totalidad de esa incidencia sin absorber nada. Se verá amarillo, si absorbe la luz de longitudes de onda diferentes al amarillo y refleja la correspondiente a ésta.

### 1.6.3 Detectores de la luz reflejada

El sistema de detección de color es el compuesto por el ojo, el sistema nervioso y el cerebro. Es esencial conocer en detalle como el ojo y el cerebro trabaja para conocer el color. Es suficiente decir que el ojo actúa como una cámara con los lentes formando una imagen de la escena en la retina fotosensible. Los detectores de luz del ojo humano se denominan conos y están localizados en la córnea región central de la retina. (8)



## 1.7. ESPECTROSCOPIA

La espectroscopia es el estudio de la interacción entre la radiación electromagnética y la materia, con aplicaciones en química, física y astronomía, entre otras disciplinas científicas.

El análisis espectral en el cual se basa, permite detectar la absorción o emisión de radiación electromagnética a ciertas longitudes de onda, y relacionar éstas con los niveles de energía implicados en una transición cuántica.

### 1.7.1. ESPECTRO VISIBLE

Se denomina espectro visible a la región del espectro electromagnético que el ojo humano es capaz de percibir. A la radiación electromagnética en este rango de longitudes de onda se le llama luz visible o simplemente luz. No hay límites exactos en el espectro visible; un típico ojo humano responderá a longitudes de onda desde 400 a 700 nm. Aunque algunas personas pueden ser capaces de percibir longitudes de onda desde 380 a 780 nm.





### 1.7.2 Colores del espectro

Los colores del arco iris en el espectro visible incluye todos esos colores que pueden ser producidos por la luz visible de una simple longitud de onda, los colores del espectro *puro* o *monocromáticos*. A pesar que el espectro es continuo y por lo tanto no hay cantidades vacías entre uno y otro color, los rangos anteriores podrían ser usados como una aproximación.(9)



### 1.8. PROCESO QUÍMICO DEL TEÑIDO

Se podrían considerar tres fases:

- ❖ **fuerzas de atracción entre iones** actúan formándose uniones salinas,
- ❖ **fuerzas de enlace** actúan dando lugar a formación de puentes de hidrógeno y por último

- ❖ **procesos de deshidratación y secado** en la que prevalecen fuerzas de muy corto alcance que permiten una combinación adicional entre el colorante la fibra

### 1.8.2. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA OPERACIÓN

- **Agua**

El agua empleada deberá estar exenta de dureza y de minerales disueltos y sin disolver que pueden interferir con el teñido. En presencia de calcio, hierro y magnesio se disminuye la solubilidad e incluso puede haber precipitaciones y que el colorante no se fije en la fibra.

- **Temperatura**

Como el proceso de teñido es una reacción química, el aumento de temperatura favorecerá la fijación del colorante, pero más superficial e irregular será el teñido. Con el empleo de temperaturas bajas, la fijación se procesa más lentamente y la penetración es mayor.

La temperatura es un factor importante que influencia la velocidad de absorción y por tanto la uniformidad del teñido. La temperatura común para llevar a cabo el teñido es de 82°C depende al colorante que se utilice.

- **Volumen del baño**

El volumen del baño tiene una importancia decisiva, según si se desea teñidos superficiales o atravesados. Cuanto mayor es el volumen del baño, más

superficial será el teñido, sin embargo, con volúmenes menores, la penetración es más profunda.

- ***pH***

El pH es otro factor que influencia el teñido, siendo recomendable tomarlo al final de la operación inmediata anterior a que fue sometido la fibra. Para fijar regularmente el colorante el pH se encuentra entre 4 y 5, así se frena la afinidad y se consigue mayor igualación y uniformidad.

- ***Tiempo***

Está en función del artículo, la penetración, la temperatura, la relación del baño, etc.

- ***Efecto mecánico***

Está en relación con el porcentaje del baño y la velocidad de la maquina.

También influye la relación entre el tamaño de la maquina y la masa de las fibras.

- **Tipo y cantidad de colorante**

El teñido depende evidentemente del tipo de colorante esto es de su carga, del tamaño de su partícula, etc. La selección del colorante de acuerdo al procesamiento que ha recibido la fibra a teñir resulta básico, cuando se trabaja con colorantes ácidos, se ha observado que a un pH = 4 se obtiene una fijación mejor, si se sube el pH la fijación será más lenta y la penetración sea lenta, produciendo en ella fibra tonalidades menos intensas. Sin embargo, los



colorantes básicos, actúan a la inversa de los colorantes ácidos respecto a su fijación por las variaciones de pH, ya que a mayor pH mayor fijación y a menor pH menor fijación.

- **Agentes auxiliares**

Tienen una función igualadora y dispersante. (10)



## 1.9. VELOCIDAD DEL TEÑIDO

Se llama velocidad de tintura al peso de colorante absorbido por la fibra en una unidad de tiempo. El peso de colorante absorbido se mide por efecto del porcentaje de agotamiento en el baño en un cierto tiempo.

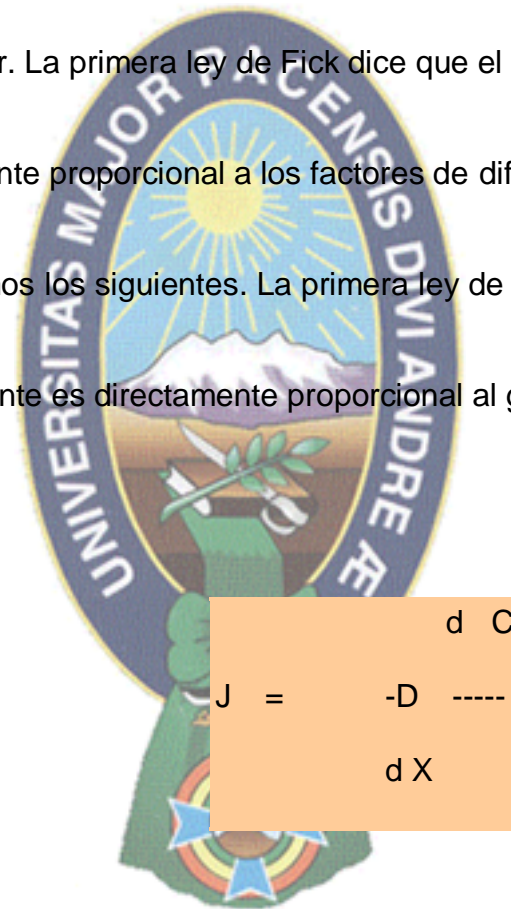
Este tiempo se toma como el necesario para que la fibra absorba la mitad de colorante que debiera absorber para el estado de equilibrio; es decir, que en interior de la fibra haya tanto colorante como para saturar la fibra y que la tintura se detenga.

**1.9.1. Factores que influyen en la velocidad de teñido** son, por tanto, aquellos que actúan sobre el factor tiempo.

- ❖ **La temperatura del baño**, que modifica, el coeficiente de difusión del colorante, modificando así el tiempo que éste necesita para cubrir externa e internamente su espacio en la fibra.
- ❖ **Los otros factores** son de tipo mecánico, que modifican la superficie de contacto colorante/fibra: agitación del baño, agitación de la fibra, relación entre volumen del baño y peso de fibra, diámetro-sección de hilos, etc. (11)

## 1.10. PRINCIPIOS DEL PROCESO TINTOREO

El colorante se distribuye en forma anular alrededor de la fibra; ello hace que en la superficie de esa fibra haya una elevada concentración de colorante y muy escasa o nula en su interior. Esa concentración exterior provoca el flujo de colorante hacia el centro del cuerpo a tintar. La primera ley de Fick dice que el flujo de las moléculas de colorante es directamente proporcional a los factores de difusión dentro de los más influyentes encontramos los siguientes. La primera ley de Fick dice que el flujo de las moléculas de colorante es directamente proporcional al gradiente de concentración.



Donde:

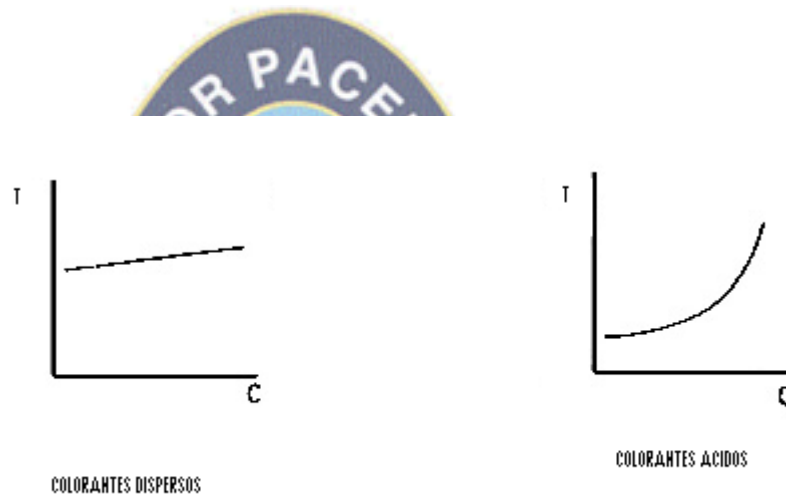
J = es el flujo

$dC/dX$  = es el gradiente de concentración.

D= es la constante correspondiente al coeficiente de difusión.

El sentido negativo (-) es consecuencia del sentido del gradiente de concentración, que es opuesto al del flujo.

Estudiar los colorantes posteriormente veremos que a cada tipo de fibra se le aplica un tipo de colorante; ello es necesario porque en la tintura el sistema fibra/colorante es fundamental. Por esta razón las tres curvas de agotamiento del ejemplo son bien distintas.



Los factores más influyentes en el coeficiente de difusión son los siguientes:

- concentración del colorante
- afinidad
- electrolito
- temperatura
- substrato
- peso molecular del colorante y constitución del colorante(12)

### 1.10.1. Concentración del colorante

Con el aumento de la concentración del colorante en el substrato aumenta el coeficiente de difusión; éste se da siempre como aparente y se mide por la curva de agotamiento.

afinidad colorante-fibra. Para el caso de la afinidad colorante-fibra, ésta no es directamente proporcional al coeficiente de difusión. Si se trata de una elevada afinidad, la tintura es rápida en el inicio de la penetración en la fibra, pero enseguida se ralentiza por la propia concentración del colorante en ese principio que frena más partículas de colorante con las suyas propias.

capas exteriores se tintan mucho y las interiores muy poco y muy despacio. Con baja afinidad, si bien el coeficiente puede que no aumente, sin embargo la penetración al interior es más uniforme. Puede verse el fenómeno en una sección transversal de una fibra al microscopio.(13)

La presencia de sal (electrolito) en el baño influye en la atracción-repulsión entre la fibra y el colorante; en ese sentido es como influye en el coeficiente de difusión. Para la tintura que precisa de electrolito, hay un grado óptimo de concentración de sal.

Las capas exteriores se tintan mucho y las interiores muy poco y muy despacio.



Con baja afinidad, si bien el coeficiente puede que no aumente, sin embargo la penetración al interior es más uniforme. Puede verse el fenómeno en una sección transversal de una fibra al microscopio.

La presencia de un electrolito en el baño influye en la atracción y repulsión entre fibra y colorante en ese sentido es cómo influye con el coeficiente de difusión(14)

### Clasificación de los colorantes utilizados en la industria textil

Clase	Sustratos principales	Método de aplicación	Tipos químicos
Acido	Nylon, lana, seda.	Por lo general en baños de colorantes que son desde neutros hasta ácidos.	Azo, incluyendo colorantes metalizados previamente antraquinona, trifenilmetano, acina, xanteno, nitro y nitroso.
Componentes y composiciones azoica.	Algodón, rayón, acetato de celulosa y poliéster.	Impregnación de fibras con componentes de acoplamiento y tratadas con un solución de sal de diazonio estabilizada.	Azo.
Básicos	Nylon y poliéster modificados.	Aplicados en baños de colorantes ácidos.	Metina, difenilmetano, triarilmetano, azo, acina, xanteno, tiazol, acridina, oxacina y

			antraquinona.
Directos	Algodón, rayón y nylon.	Se aplica en baños neutros o levemente alcalinos que contienen un electrolito adicional.	Azo, ftalocianina, estilbeno, oxacina y tiazol.
Dispersos	Poliéster .	Dispersiones acuosas finas que se aplican a menudo mediante métodos en altas temperaturas y presiones o a través de vehículos a mejor temperatura; el colorante puede impregnarse en la tela y hornearse y termofijarse.	Azo, antraquinona, nitro y metina.
Mordientes	Lana.	Se aplican en conjunción con sales de Cr quelantes	Azo y antraquinona.
Natural		Se aplica como mordiente, como colorante a la tina, de disolventes o directos y ácidos	Antraquinona, polimetina, cetona, imina, flavones, indigoides, quinonas, clorofilas, etc.
Bases de oxidación	Algodón	Aminas aromáticas y fenoles oxidados en el sustrato	Negro de anilina y estructuras indeterminadas.
Reactivos	Algodón, rayón, lana, seda y nylon	El sitio reactivo del colorante reacciona con el grupo	Azo, antraquinona y ftalocianina.

		funcional de la fibra para unir covalentemente al colorante bajo la influencia del calor y del pH.	
azufre	Algodón y rayón.	Sustratos aromáticos en baño con sulfuro de sodio y oxidados nuevamente en productos que contienen azufre insoluble en la fibra	Estructuras indeterminadas.
A la tina	Algodón, rayón y lana.	Los colorantes insolubles en agua se solubilizan al reducirlos con hidrosulfito de sodio, luego son consumidos por la fibra y se oxidan nuevamente.	Antraquinona (incluyendo las quinonas policíclicas) e indigoides.

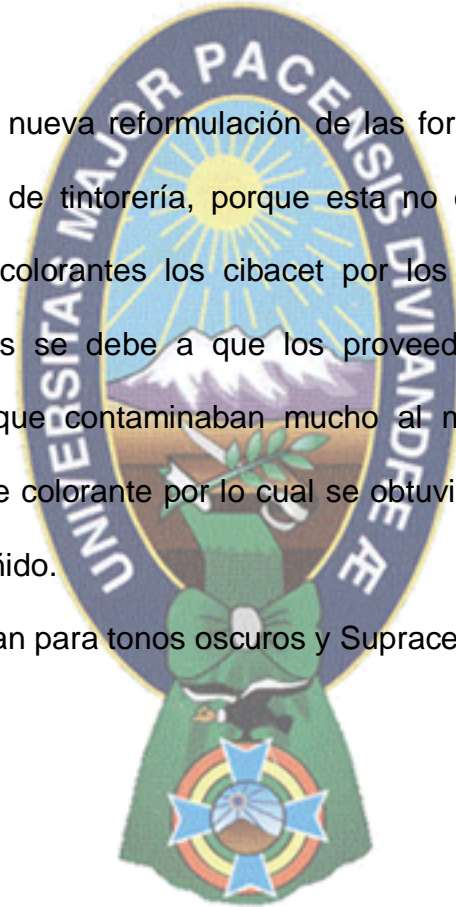


## 2. JUSTIFICACION

Los colorantes en la mayoría son muy importantes porque sirven para dar color a las fibras, lo cual se debe tener una fórmula adecuada para este proceso y saber bien qué tipo de colorantes nos dan tonos oscuros y que colorantes nos dan tonos claros.

Por lo cual se realizó una nueva reformulación de las formulas que tenía la empresa Textilón en su laboratorio de tintorería, porque esta no contaba con esas formulas, realizaron un cambio de colorantes los Cibacet por los Supracet que también son colorantes dispersos esto se debe a que los proveedores de colorantes Cibacet cerraron su empresa porque contaminaban mucho al medio ambiente, por ello la empresa Textilón cambio de colorante por lo cual se obtuvieron las nuevas formulas de acuerdo a las curvas de teñido.

Se utilizan colorante Nylosan para tonos oscuros y Supracet para tonos claros.



### 3. METODOLOGÍA

Las pruebas primeramente se las realizo en el laboratorio de Cota Cota y los siguientes en el laboratorio de teñido en la Empresa Textilon y se siguió el siguiente proceso.

#### Material y equipo

- Tela Nylon
- Balanza
- Pipeta
- Vasos precipitado
- tres fibras diferentes
- Espectrofotómetro

#### Reactivos

- Colorantes dispersos
  - ❖ Pardo H
  - ❖ Amarillo
  - ❖ Rojo
  - ❖ Azul

#### Colorantes Ácidos

- ❖ Amarillo
- ❖ Rojo
- ❖ Azul



- ❖ Negro
- ❖ Azul Marino
- ❖ Violeta
- ❖ Ácido acético industrial 99.85% puro
- ❖ Dispersante
- ❖ Igualante

**3.1. Pruebas de teñido con anilina.-** con este colorante se realiza los teñidos en la fibras siguiendo los siguientes pasos.

**3.1.1 Preparación de los mordientes:**

Se preparan soluciones de 250ml con de una concentración 0.1M de cada uno de los mordientes como ser NaCl, NaOH, CH<sub>3</sub>COOH, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub> SO<sub>4</sub>.

**3.1.2. Preparación de los colorantes colores primarios:**

Se disuelve 1g del colorante (rojo, amarillo y azul) en un vaso de precipitados de 100ml con 15ml de agua destilada, agitamos hasta completa disolución, seguidamente lo aforamos en 25 ml. con agua destilada la solución de colorante tiene una concentración de 40mg/l.

De cada colorante se realiza el mismo procedimiento. A diferencia del color amarillo la se la utilizo de la siguiente forma 1g en 20 ml de etanol + 5ml de agua destilada.

### 3.1.3. Preparación de los colorantes en los diferentes mordientes:

De la muestra patrón se saca 0.1ml y se la lleva a un matraz aforado y se completa con agua destilada hasta 25ml. Obteniéndose una concentración de 160ppm.

De esta solución se prepara los siguientes mordientes. De cada solución de colorante primario se saca a 2ml y esto se lo afora en las diferentes soluciones (ácida, básica y salina) hasta obtener 25ml de solución.

### 3.1.4. Medición en el espectrofotómetro UV – Visible de los colorantes primarios:

Se llevaron las diferentes muestras de colorantes primarios al espectrofotómetro obteniéndose los diferentes espectros

### 3.2. Preparación de los colorantes secundarios

Estos colorantes se obtuvieron preparando con las soluciones patrón obteniéndose las siguientes soluciones.

color	volumen
anaranjado	1ml de rojo +1ml de amarillo
violeta	1ml de rojo + 1ml de azul
verde	1ml de amarillo + 1ml de azul

Esta preparación se la realizo en un tubo de ensayo.

### 3.3 Medición en el espectrofotómetro UV – Visible de los colorantes secundarios:

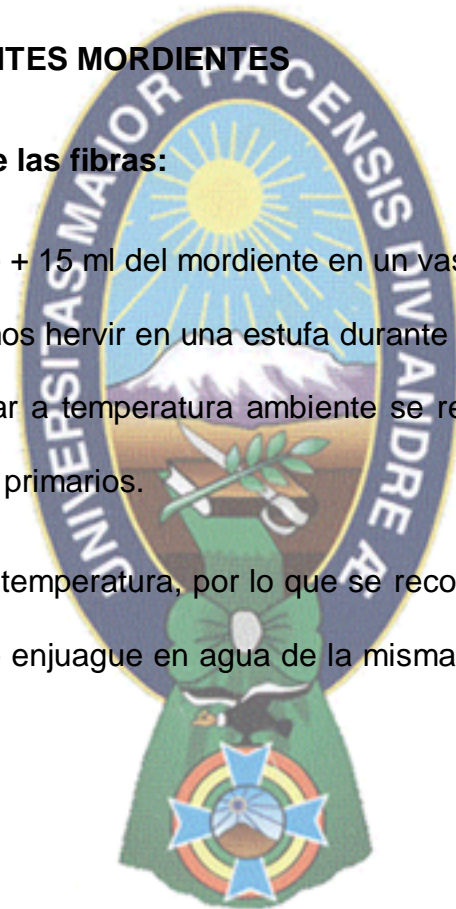
Se realizó la medición en el espectrofotómetro de cada uno de los colores secundarios utilizando una celda que medía aproximadamente 1cm y la lámpara que se utilizaba era de W.

### 3.4 COLORES A DIFERENTES MORDIENTES

#### 3.4.1 Proceso de teñido de las fibras:

Se tiene 2 ml del colorante + 15 ml del mordiente en un vaso de precipitado a la cual se pone la muestra, lo dejamos hervir en una estufa durante 1 hora a una temperatura de  $T = 86^{\circ}\text{C}$  y dejando enfriar a temperatura ambiente se realizó el mismo proceso con cada uno de los colorantes primarios.

La fibra es afectada por la temperatura, por lo que se recomienda que al sacarla de un baño de teñido caliente, se enjuague en agua de la misma temperatura dejando enfriar lentamente.





### **3.5 Procedimiento para el teñido con colorantes ácidos**

#### **3.5.1 Colorantes ácidos**

0.1g de colorante se trasvasa a un erlenmeyer y se adiciona 15ml de agua caliente hasta disolución seguidamente se adiciona un volumen de agua hasta completar los 100ml de solución de colorante esto se lo realiza para cada color:

#### **3.5.2 Preparación del ácido acético**

Para trabajar en laboratorio se prepara la solución de ácido acético a un pH = 4 esto se logra con 0.5ml de ácido acético la cual se adiciona a un frasco que contiene 1000ml de agua del grifo que presentaba un pH= 6.

#### **3.5.3 Preparación del igualante**

Este igualante se lo prepara al 1% se pipetea 1 ml de igualante en 100ml de agua de grifo.

El proceso que sigue el teñido es pesar 1 gramo de muestra de la fibra seguidamente en un frasco de aluminio se adiciona un volumen de 50 ml de la solución de ácido acético, luego adicionamos el igualante lo agitamos y adicionamos la muestra agitamos hasta que la muestra este totalmente mojada y con la ayuda de una varilla se saca la muestra y luego se adiciona el colorante al frasco junto con la muestra y se empieza a teñir controlando el tiempo.

### **3.6 Procedimiento para el teñido con colorantes dispersos**

#### **3.6.1 Colorantes dispersos**

0.1g de colorante se trasvasa a un erlenmeyer y se adiciona 15ml de agua caliente hasta disolución seguidamente se adiciona un volumen de agua hasta completar los 100ml de solución de colorante esto se lo realiza para cada color:

#### **3.6.2 Preparación del ácido acético**

Para trabajar en laboratorio se prepara la solución de ácido acético a un pH = 5 esto se logra con 0.25ml de ácido acético la cual se adiciona a un frasco que contiene 1000ml de agua del grifo que presentaba un pH= 6.

#### **3.6.3 Preparación del dispersante**

Se pipetea 0.25ml del dispersante y se trasvasa a un frasco que contiene 500ml de agua de grifo

#### **3.6.4 Descrude de la muestra para teñir**

Después del descrude de la muestra esta muestra se lo lleva a la centrifugadora por 5 minutos seguidamente se lo lleva a la secadora por 10 minutos y luego se trabaja con la muestra limpia y seca

#### 4. DATOS Y CALCULOS

Se realizaron diferentes matices par llegar al tono adecuado para cada código de color utilizando colorantes ácidos y dispersos como se observa en las siguientes tablas:

**COLOR:** Almendra  
**CODIGO:**406,306.206  
**FECHA:**4 de abril 2010

**RELACION DE BAÑO:** 1/40  
**BAÑO:** 40ml  
**PESO:** 1gramo

**MAQUINA:** Vaso  
**COLORANTES:** Dispersos

#### FORMULA INICIAL

AMARILLO = 0.2538%  
AZUL = 0.1442%  
Rojo = 0.1460%

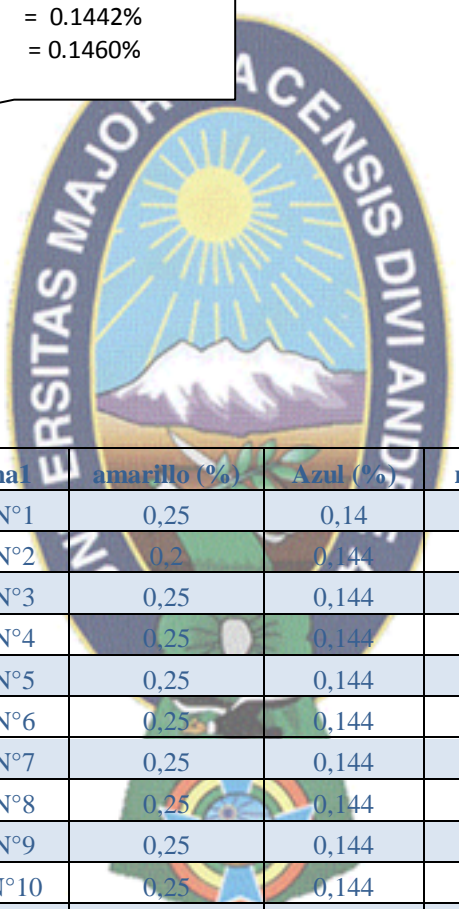
#### PROCESO EN LABORATORIO

##### **DESCRUDE**

Levapon 2%

##### **TEÑIDO**

Acido acético 0.2ml/litro  
Dispersante = 0.5g/litro



Columna	amarillo (%)	Azul (%)	rojo (%)
Prueba N°1	0,25	0,14	0,1
Prueba N°2	0,2	0,144	0,146
Prueba N°3	0,25	0,144	0,15
Prueba N°4	0,25	0,144	0,148
Prueba N°5	0,25	0,144	0,15
Prueba N°6	0,25	0,144	0,148
Prueba N°7	0,25	0,144	0,147
Prueba N°8	0,25	0,144	0,16
Prueba N°9	0,25	0,144	0,155
Prueba N°10	0,25	0,144	0,158
Prueba N°11	0,25	0,144	0,157
Prueba N°12	0,25	0,144	0,156
Prueba N°13	0,35	0,244	0,256

#### FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION

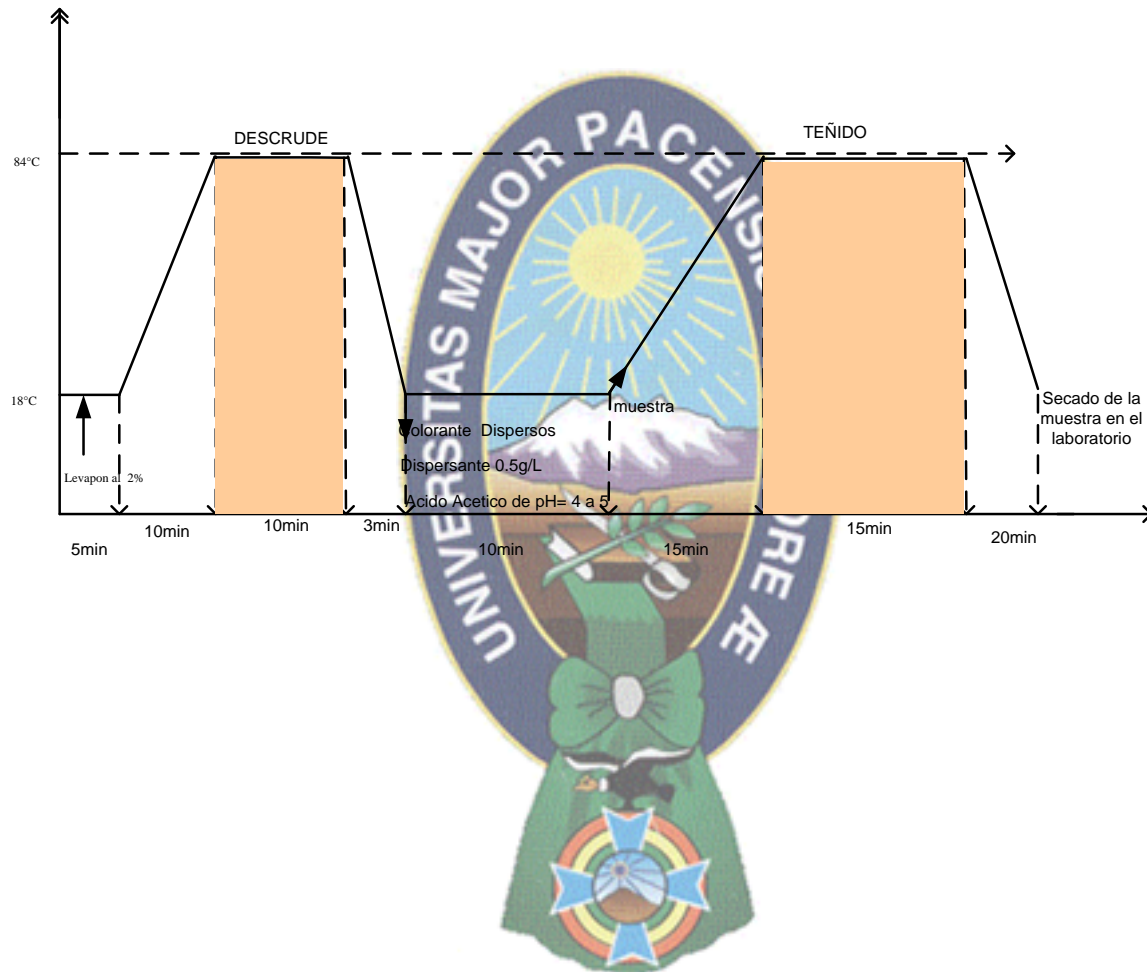
AMARILLO = 0.25%  
AZUL = 0.144%  
Rojo = 0.155%

### OBSERVACIONES:

Se mide el pH del agua la cual presentaba un  $\text{pH} = 6$ , entonces se preparo la solución de ácido acético en un volumen de 1 litro en la cual se adiciono 0.2ml de ácido acético y se midió el pH el cual se encontraba entre 4 y 5.

Se realizaron varias pruebas hasta obtener un tono parecido al patrón.

### GRAFICA DEL TEÑIDO



**COLOR:** Marrón NYCKY  
**CODIGO:** 221  
**FECHA:** 6 de abril 2010

**RELACION DE BAÑO:** 1/20  
**BAÑO:** 20ml  
**PESO:** 1gramo

**MAQUINA:** Vaso  
**COLORANTES:** Dispersos

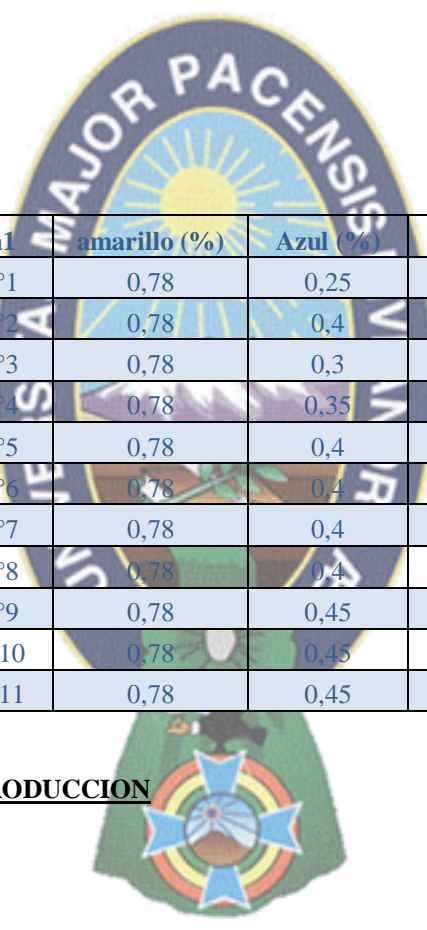
**FORMULA INICIAL**

AMARILLO = 0.7816 %  
AZUL = 0.5157%  
Rojo = 0.6538%

**PROCESO EN LABORATORIO**

**DESCRUDE**  
**Levapon 2%**

**TEÑIDO**  
Acido acético 0.2ml/litro  
Dispersante = 0.5g/litro



Columna1	amarillo (%)	Azul (%)	rojo (%)
prueba N°1	0,78	0,25	0,65
prueba N°2	0,78	0,4	0,65
prueba N°3	0,78	0,3	0,65
prueba N°4	0,78	0,35	0,65
prueba N°5	0,78	0,4	0,45
prueba N°6	0,78	0,4	0,6
prueba N°7	0,78	0,4	0,5
prueba N°8	0,78	0,4	0,55
prueba N°9	0,78	0,45	0,55
prueba N°10	0,78	0,45	0,57
prueba N°11	0,78	0,45	0,598

**FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION**

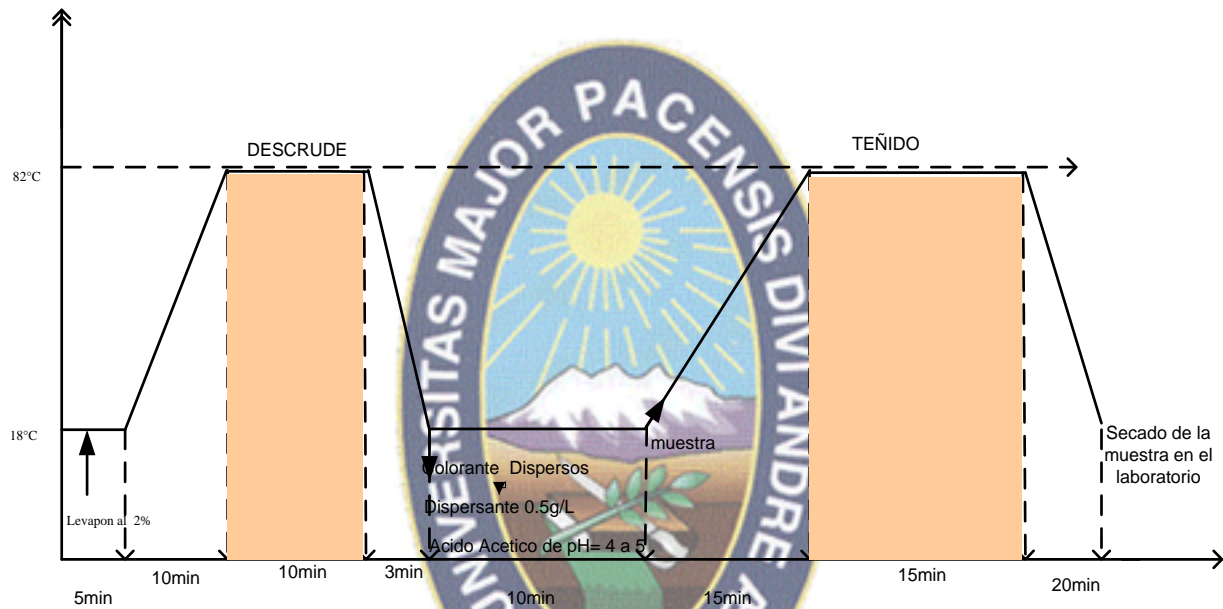
AMARILLO = 0.78%  
AZUL = 0.45%  
Rojo = 0.57%

## OBSERVACIONES.-

Se realizo los mismos pasos medir el pH del agua la cual presentaba un pH = 6, entonces se preparo la solución de ácido acético en un volumen de 1 litro en la cual se adiciono 0.2ml de ácido acético y se midió el pH el cual se encontraba entre 4 y 5.

Se tuvo problemas con la forma de secado y con el color rojo.

## GRAFICA DE TEÑIDO



La figura nos indica todo el proceso de teñido que se realizo en el laboratorio de teñidos.

**COLOR:** Almendra  
**CODIGO:**120  
**FECHA:** 6 de abril 2010

**RELACION DE BAÑO:** 1/20  
**BAÑO:** 20ml  
**PESO:** 1gramo

**MAQUINA:** Vaso  
**COLORANTES:** Dispersos

**FORMULA INICIAL**

AMARILLO = 0.2560%  
AZUL = 0.1131%  
Rojo = 0.1191%

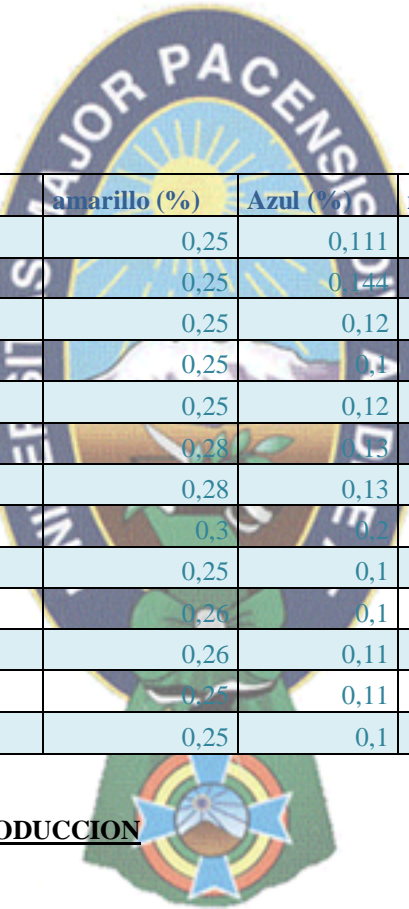
**PROCESO EN LABORATORIO**

**DESCRUDE**

**Levapon 2%**

**TEÑIDO**

Acido acético 0.2ml/litro  
Dispersante = 0.5g/litro



Columna1	amarillo (%)	Azul (%)	rojo (%)
Prueba N°1	0,25	0,111	0,119
Prueba N°2	0,25	0,111	0,155
Prueba N°3	0,25	0,12	0,13
Prueba N°4	0,25	0,1	0,15
Prueba N°5	0,25	0,12	0,15
Prueba N°6	0,28	0,13	0,13
Prueba N°7	0,28	0,13	0,15
Prueba N°8	0,3	0,2	0,25
Prueba N°9	0,25	0,1	0,15
Prueba N°10	0,26	0,1	0,15
Prueba N°11	0,26	0,11	0,1575
Prueba N°12	0,25	0,11	0,15
Prueba N°13	0,25	0,1	0,16

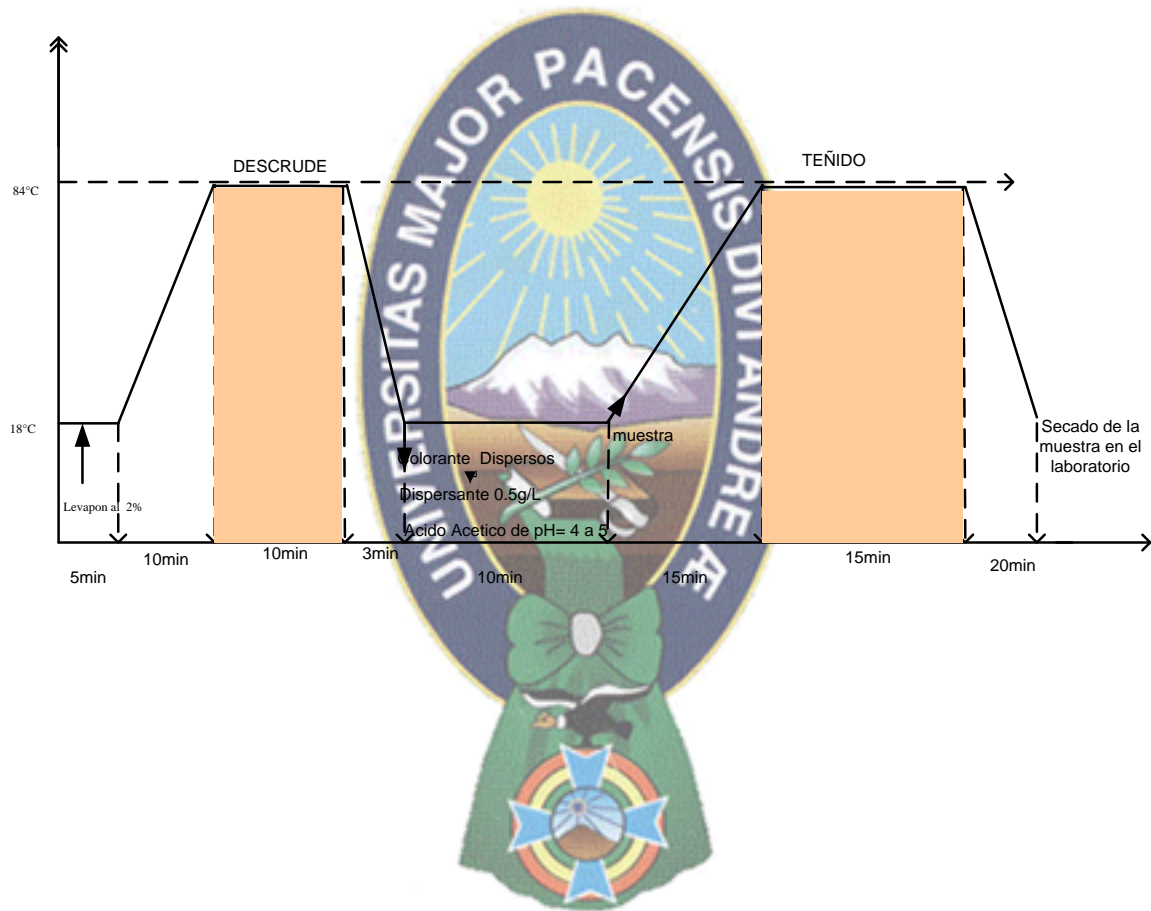
**FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION**

**AMARILLO** = 0.297%  
**AZUL** = 0.1295%  
**Rojo** = 0.189%

## OBSERVACIONES.-

Se mide el pH del agua la cual presentaba un  $\text{pH} = 6$ , entonces se preparo la solución de ácido acético en un volumen de 1 litro en la cual se adiciono 0.2ml de ácido acético y se midio el pH el cual se encontraba entre 4 y 5.

## GRAFICA DE TEÑIDO





COLOR: Café Opaca  
CODIGO: 467  
FECHA: 7 de abril 2010

RELACION DE BAÑO: 1/40  
BAÑO: 40ml  
PESO: 1gramo

MAQUINA: Vaso  
COLORANTES: Dispersos

**FORMULA INICIAL**

AMARILLO 1.1177%  
AZUL 0.7807%  
Rojo 0.5747%

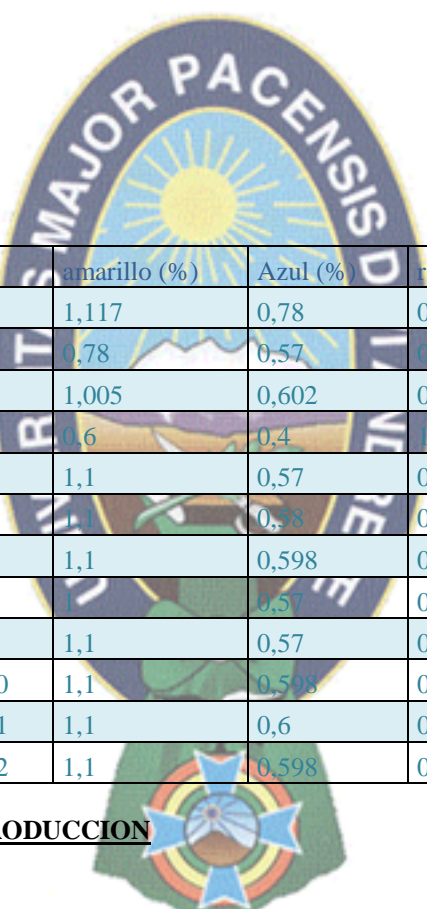
**PROCESO EN LABORATORIO**

**DESCRUDE**

Levapon 2%

**TEÑIDO**

Acido acético 0.2ml/litro  
Iguante al 3% igualpal



Columna1	amarillo (%)	Azul (%)	rojo (%)
Prueba N°1	1,117	0,78	0,574
Prueba N°2	0,78	0,57	0,45
Prueba N°3	1,005	0,602	0,8
Prueba N°4	0,6	0,4	
Prueba N°5	1,1	0,57	0,78
Prueba N°6	1,1	0,58	0,78
Prueba N°7	1,1	0,598	0,819
Prueba N°8	1,1	0,57	0,78
Prueba N°9	1,1	0,57	0,78
Prueba N°10	1,1	0,598	0,819
Prueba N°11	1,1	0,6	0,83
Prueba N°12	1,1	0,598	0,835

**FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION**

AMARILLO = 1.1%  
AZUL = 0.598%  
Rojo = 0.819%

Bajar en un 15% para producción

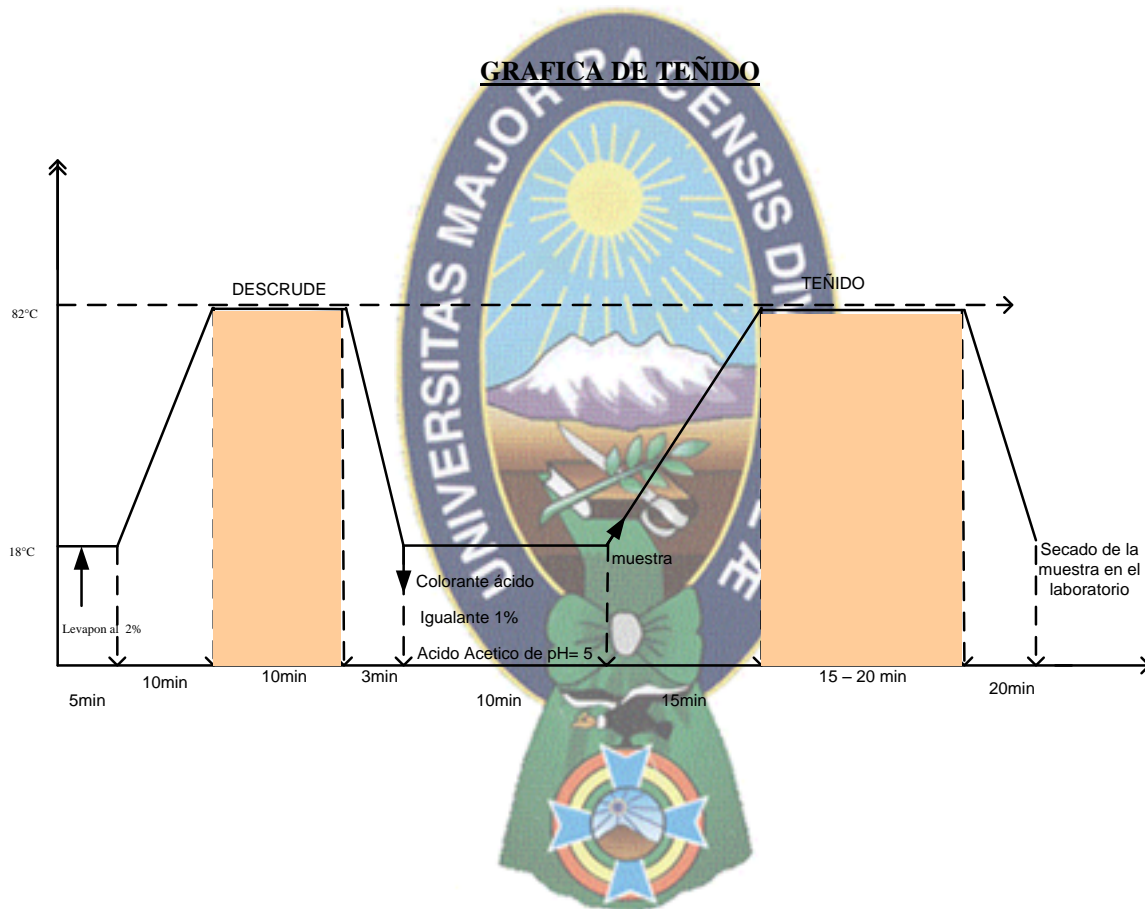
## OBSERVACIONES.-

Se mide el pH del agua la cual presentaba un  $\text{pH} = 6$ , entonces se preparo la solución de ácido acético en un volumen de 1 litro en la cual se adiciono 0.2ml de ácido acético y se midió el pH el cual se encontraba entre 4 y 5.

Si se baja el igualante existe mayor posibilidad de que el colorante se adhiera a la fibra si se mancha agregar mas igualante.

En este tipo de fibra se recomienda subir la temperatura lentamente porque este colorante se adhiere rápidamente a la fibra y tiende a mancharse.

## GRAFICA DE TEÑIDO



**COLOR:** Café  
**CODIGO:** 470  
**FECHA:** 9 de abril 2010

**RELACION DE BAÑO:** 1/50  
**BAÑO:** 50ml  
**PESO:** 1gramo

**MAQUINA:** Vaso  
**COLORANTES:** ácidos


**FORMULA INICIAL**

AMARILLO = 0.7263%  
AZUL = 0.4986%  
Rojo = 0.5605%

**PROCESO EN LABORATORIO**

**DESCRUDE**  
Levapon 2%

**TEÑIDO**  
Acido acético 0.2ml/litro  
Iguante al 1% iguapal



Columna	amarillo (%)	Azul (%)	rojo (%)
Prueba N°1	0,72	0,49	0,56
Prueba N°2	0,72	0,499	0,571
Prueba N°3	0,726	0,494	0,565
Prueba N°4	0,72	0,49	0,565
Prueba N°5	0,72	0,49	0,58
Prueba N°6	0,72	0,49	0,59
Prueba N°7	0,72	0,5	0,6

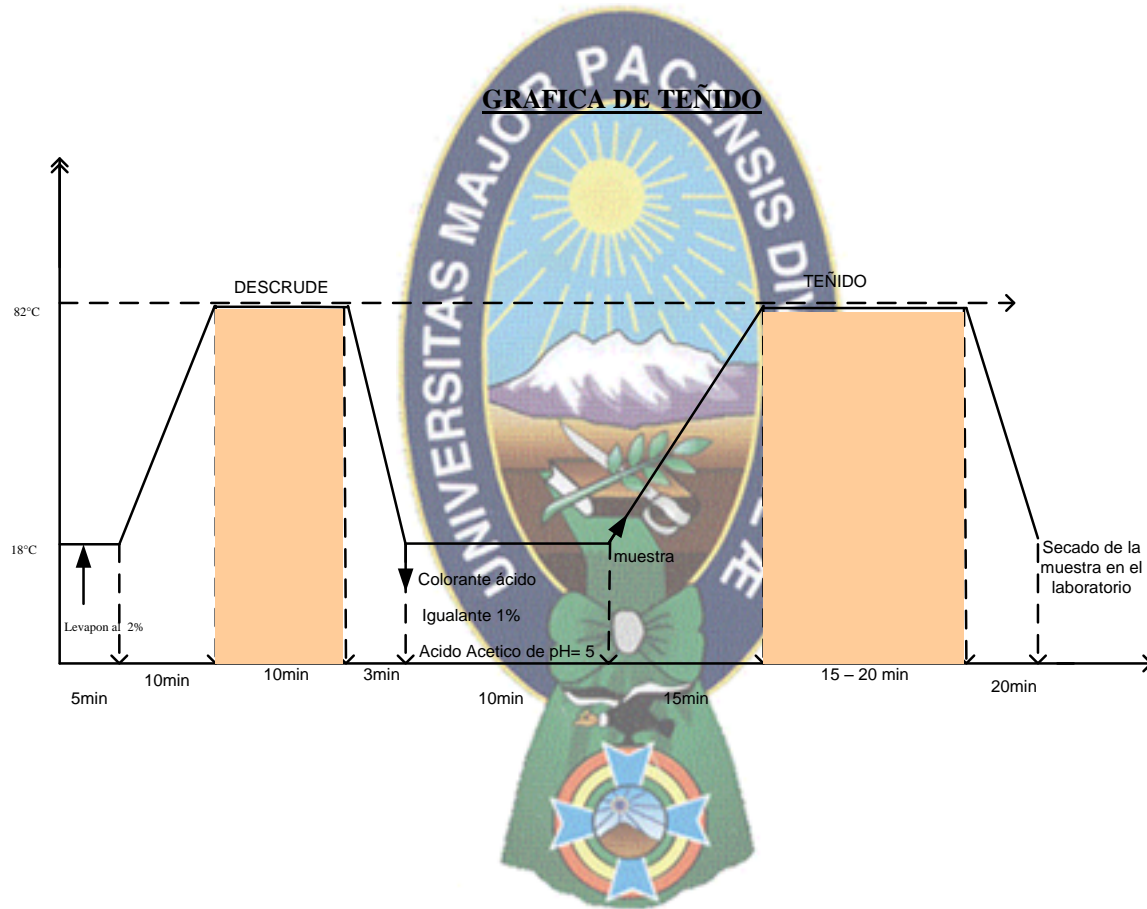
**FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION**

AMARILLO = 0.727%  
AZUL = 0.49%  
Rojo = 0.55%

## OBSERVACIONES.-

Se realizo los mismos pasos medir el pH del agua la cual presentaba un pH = 6, entonces se preparo la solución de ácido acético en un volumen de 1 litro en la cual se adiciono 0.2ml de ácido acético y se midió el pH el cual se encontraba entre 4 y 5.

En esta parte de laboratorio se tuvo algunos problemas con el colorante rojo y con el cual porque nosotras estuvimos trabajando con un porcentaje de igualante del 3%, pero se reviso bien algunos apuntes en el cual se determino que existe mayor posibilidad de que el colorante se adhiera a la fibra si se baja la concentración del igualante en la cual se trabajo al 1%, en el cual se observaba mejor el agotamiento del colorante



COLOR: Café Baritex  
CODIGO: 751  
FECHA: 12 de abril 2010

RELACION DE BAÑO: 1/50  
BAÑO: 50ml  
PESO: 1gramo

MAQUINA: Vaso  
COLORANTES: ácidos

### FORMULA INICIAL

AMARILLO = 0.5345%  
AZUL = 0.5561%  
Rojo = 0.4411%

### PROCESO EN LABORATORIO

DESCRUDE  
Levapon 2%

TEÑIDO  
Acido acético 0.2ml/litro  
Iguante al 1% iguapal

Columna1	amarillo (%)	Azul (%)	rojo (%)
Prueba N°1	0,534	0,556	0,441
Prueba N°2	0,534	0,45	0,4
Prueba N°3	0,534	0,528	0,441
Prueba N°4	0,534	0,528	0,412
Prueba N°5	0,534	0,55	0,35
Prueba N°6	0,534	0,28	0,35
Prueba N°7	0,5	0,528	0,418
Prueba N°8	0,534	0,528	0,35
Prueba N°9	0,4	0,45	0,34
Prueba N°10	0,453	0,47	0,37
Prueba N°11	0,55	0,4	0,34
Prueba N°12	0,373	0,389	0,3
Prueba N°13	0,58	0,4	0,34
Prueba N°14	0,58	0,38	0,34
Prueba N°15	0,58	0,42	0,357
Prueba N°16	0,57	0,38	0,34
Prueba N°17	0,58	0,37	0,42
Prueba N°18	0,58	0,357	0,42
Prueba N°19	0,58	0,36	0,399
Prueba N°20	0,58	0,37	0,39
Prueba N°21	0,58	0,37	0,41
Prueba N°22	0,58	0,37	0,38
Prueba N°23	0,58	0,37	0,42
Prueba N°24	0,58	0,37	0,41
Prueba N°25	0,58	0,36	0,41

Prueba N°26	0,58	0,36	0,41
Prueba N°27	0,58	0,36	0,42
Prueba N°28	0,58	0,37	0,4
Prueba N°29	0,58	0,38	0,41
Prueba N°30	0,58	0,34	0,38
Prueba N°31	0,58	0,37	0,39
Prueba N°32	0,58	0,38	0,34
Prueba N°33	0,58	0,385	0,3

### FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION

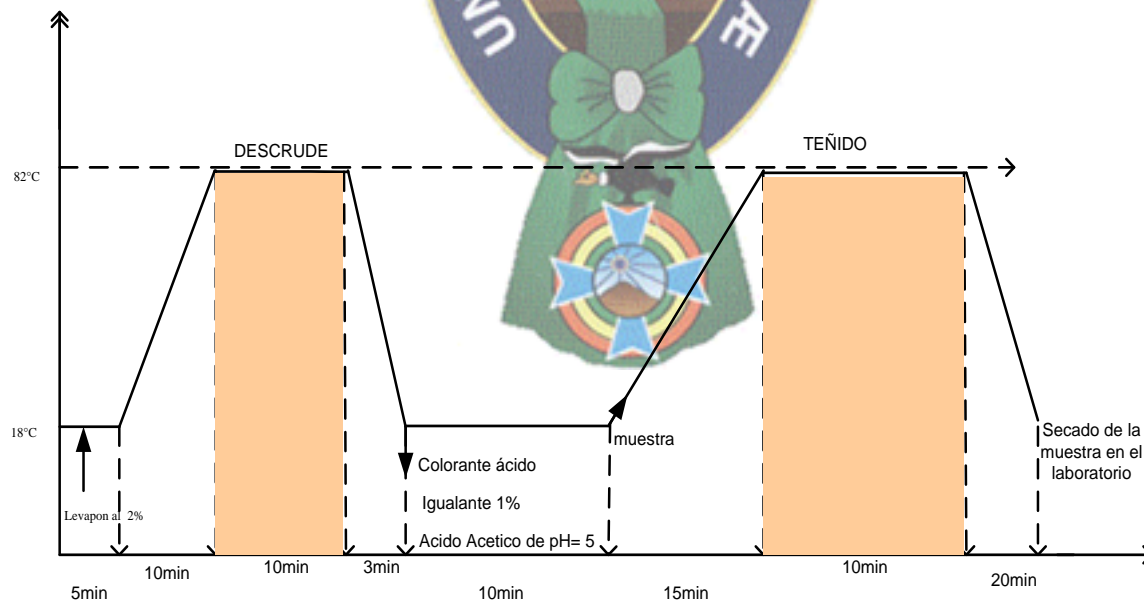
AMARILLO = 0.58%  
 AZUL = 0.38%  
 Rojo = 0.34%

### **OBSERVACIONES.-**

Se realizo los mismos pasos medir el pH del agua la cual presentaba un pH = 6, entonces se preparo la solución de ácido acético en un volumen de 1 litro en la cual se adicono 0.2ml de ácido acético y se midió el pH el cual se encontraba entre 4 y 5.

En esta parte se tubo el problema de que las muestras se doblan mucho la parte del borde como eran pequeñas y tenían un peso de 1 gramo, en el momento del proceso de teñido, por lo cual se realizo una agitación mas vigorosa, el tiempo de teñido era más corto porque el colorante se adhería más fácilmente a la fibra en un tiempo de aproximadamente 10 minutos.

### GRAFICA DE TEÑIDO



**COLOR:** Café  
**CODIGO:** 464  
**FECHA:** 15 de abril 2010

**RELACION DE BAÑO:** 1/40  
**BAÑO:** 40ml  
**PESO:** 1gramo

**MAQUINA:** Vaso  
**COLORANTES:** ácidos

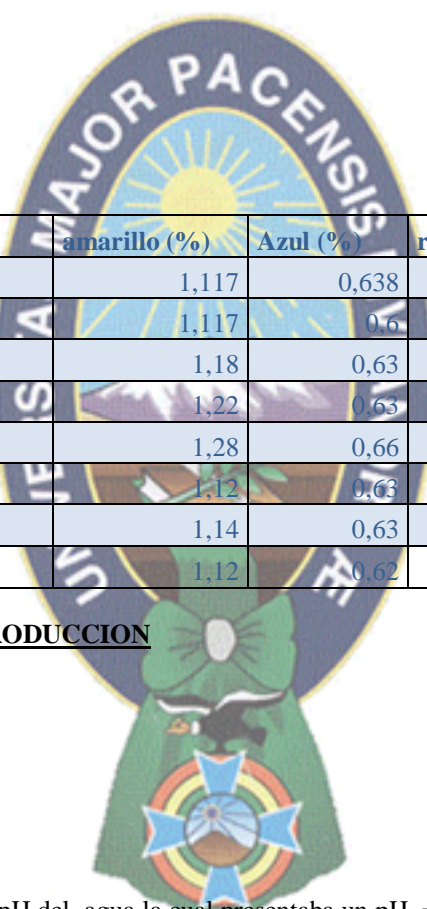
### FORMULA INICIAL

AMARILLO = 1.1178%  
AZUL = 0.6387%  
Rojo = 0.8219%

### PROCESO EN LABORATORIO

**DESCRUDE**  
Levapon 2%

**TEÑIDO**  
Acido acético 0.2ml/litro  
Iguante al 1% iguapal



Columna1	amarillo (%)	Azul (%)	rojo (%)
Prueba N°1	1,117	0,638	0,821
Prueba N°2	1,117	0,6	0,8
Prueba N°3	1,18	0,63	0,8
Prueba N°4	1,22	0,63	0,8
Prueba N°5	1,28	0,66	0,8
Prueba N°6	1,12	0,63	0,82
Prueba N°7	1,14	0,63	0,82
Prueba N°8	1,12	0,62	0,81

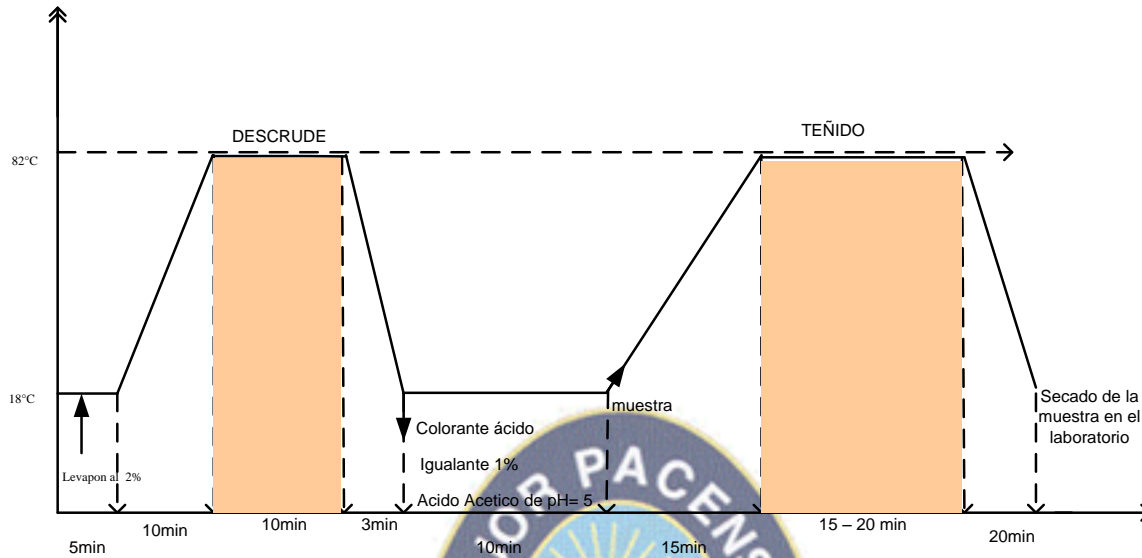
### FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION

AMARILLO = 1.12%  
AZUL = 0.63%  
Rojo = 0.82%

### **OBSERVACIONES.-**

Se realizo los mismos pasos medir el pH del agua la cual presentaba un pH = 6, entonces se preparo la solución de ácido acético en un volumen de 1 litro en la cual se adiciono 0.2ml de acido acético y se midió el pH el cual se encontraba entre 4 y 5.

### GRAFICA DE TEÑIDO



**COLOR:** Acero  
**CODIGO:** 464  
**FECHA:** 15 de abril 2010

**RELACION DE BAÑO:** 1/50  
**BAÑO:** 50ml  
**PESO:** 1gramo

**MAQUINA:** Vaso  
**COLORANTES:** ácidos

**FORMULA INICIAL**

AMARILLO	0.9862	%
AZUL	1.000	%
Rojo	0.8000	%

**PROCESO EN LABORATORIO**

**DESCRUDE**

Levapon 2%

**TEÑIDO**

Acido acético 0.2ml/litro  
 Igualante al 1% iguapal

Columna1	amarillo (%)	Azul (%)	rojo (%)
Prueba N°1	0.986	0.1	0.8

**FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION**

AMARILLO Nylosan = 0.986 %  
 AZUL Nylosan = 1.000%  
 Rojo Nylosan = 0.8000%

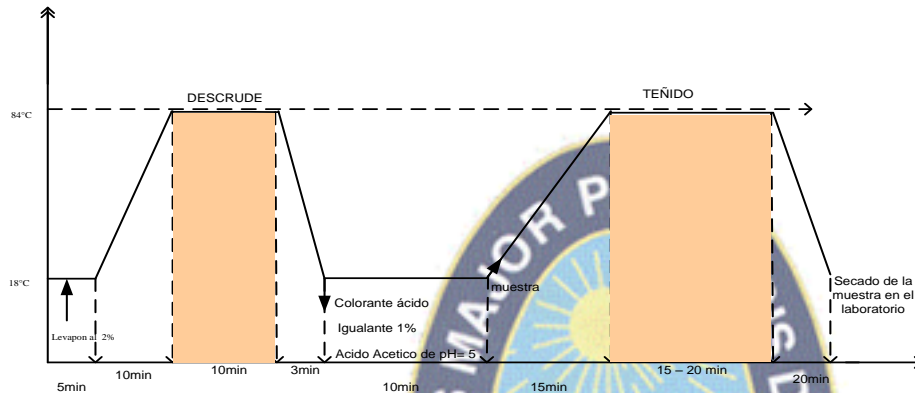
**OBSERVACIONES.-**



Se realizo los mismos pasos medir el pH del agua la cual presentaba un pH = 6, entonces se preparo la solución de ácido acético en un volumen de 1 litro en la cual se adicono 0.2ml de ácido acético y se midió el pH el cual se encontraba entre 4 y 5.

En esta parte no se tuvo mucho problema porque se repitió la formula que se nos dio para verificarla. Se utilizo el igualante en una concentración del 1% para que se observe mejor el agotamiento del colorante.

### GRAFICA DE TEÑIDO



COLOR: guindo  
CODIGO: 464  
FECHA: 16de abril 2010

RELACION DE BAÑO: 1/40  
BAÑO: 40ml  
PESO: 1gramo

MAQUINA: Vaso  
COLORANTES: ácidos

### FORMULA INICIAL

AMARILLO = 0.4685%  
AZUL = 2.5631%  
Rojo = 0.3484%

### PROCESO EN LABORATORIO

#### **DESCRUDE**

Levapon 2%

#### **TEÑIDO**

Acido acético 0.2ml/litro

Igualante al 1% iguapal

Columna1	amarillo (%)	Azul (%)	rojo (%)
Prueba N°1	0,468	0,348	2,56
Prueba N°2	0,44	0,33	2,43
Prueba N°3	0,47	0,348	2,56

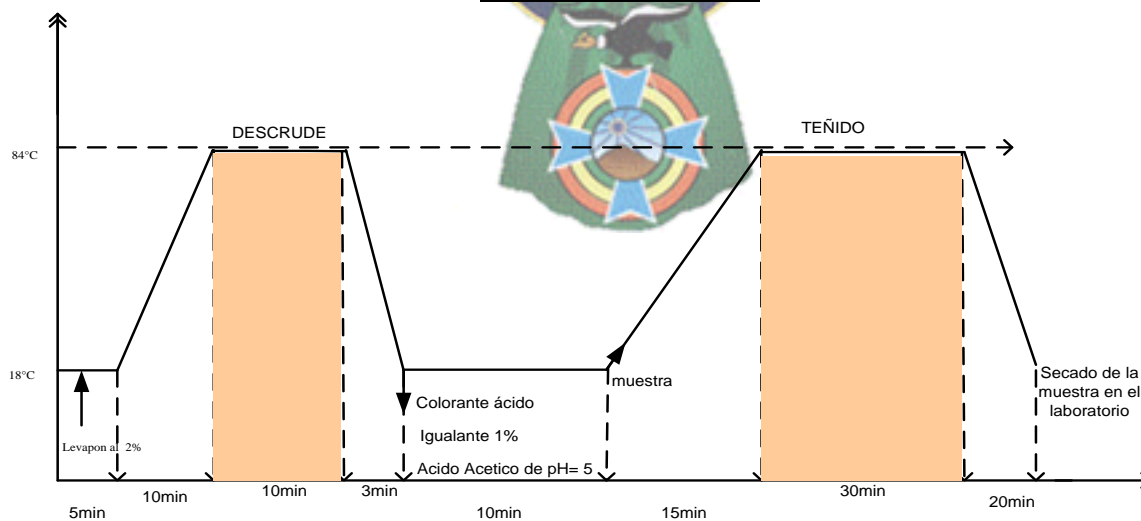
### FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION

AMARILLO 0.468%  
AZUL 2.56%  
Rojo 0.348

#### **OBSERVACIONES.-**

Se realizo los mismos pasos medir el pH del agua la cual presentaba un pH = 6, entonces se preparo la solución de ácido acético en un volumen de 1 litro en la cual se adiciono 0.2ml de ácido acético y se midió el pH el cual se encontraba entre 4 y 5.

### GRAFICA DE TEÑIDO



COLOR: Verde Botella  
CODIGO: 464  
FECHA: 19 de abril 2010

RELACION DE BAÑO: 1/40  
BAÑO: 40ml  
PESO: 1gramo

MAQUINA: Vaso  
COLORANTES: acidos

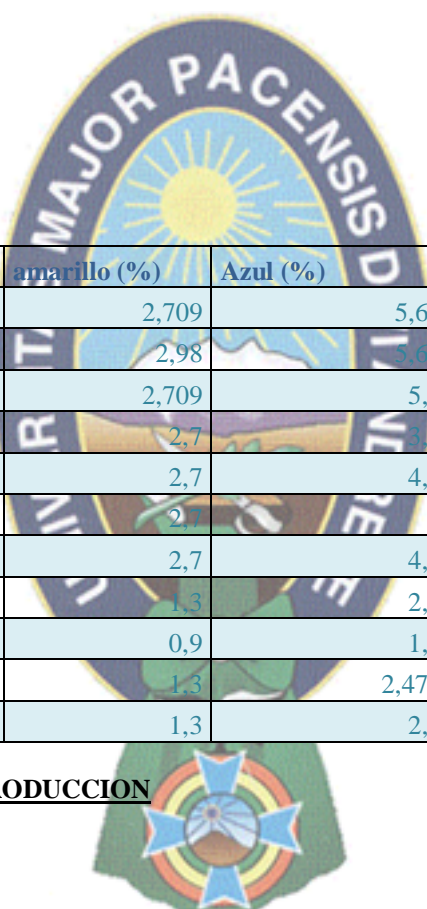
### FORMULA INICIAL

AMARILLO = 2.709%  
AZUL = 5.6719%  
Negro. = 0.584%

### PROCESO EN LABORATORIO

DESCRUDE  
Levapon 2%

TEÑIDO  
Acido acético 0.2ml/litro  
Iguante al 1% iguapal



Columna1	amarillo (%)	Azul (%)	negro (%)
Prueba N°1	2,709	5,67	0,584
Prueba N°2	2,98	5,67	0,584
Prueba N°3	2,709	5,1	0,584
Prueba N°4	2,7	3,5	0,5
Prueba N°5	2,7	4,6	0,5
Prueba N°6	2,7	4	0,5
Prueba N°7	2,7	4,3	0,5
Prueba N°8	1,3	2,5	0,3
Prueba N°9	0,9	1,8	0,2
Prueba N°10	1,3	2,475	0,3
Prueba N°11	1,3	2,8	0,3

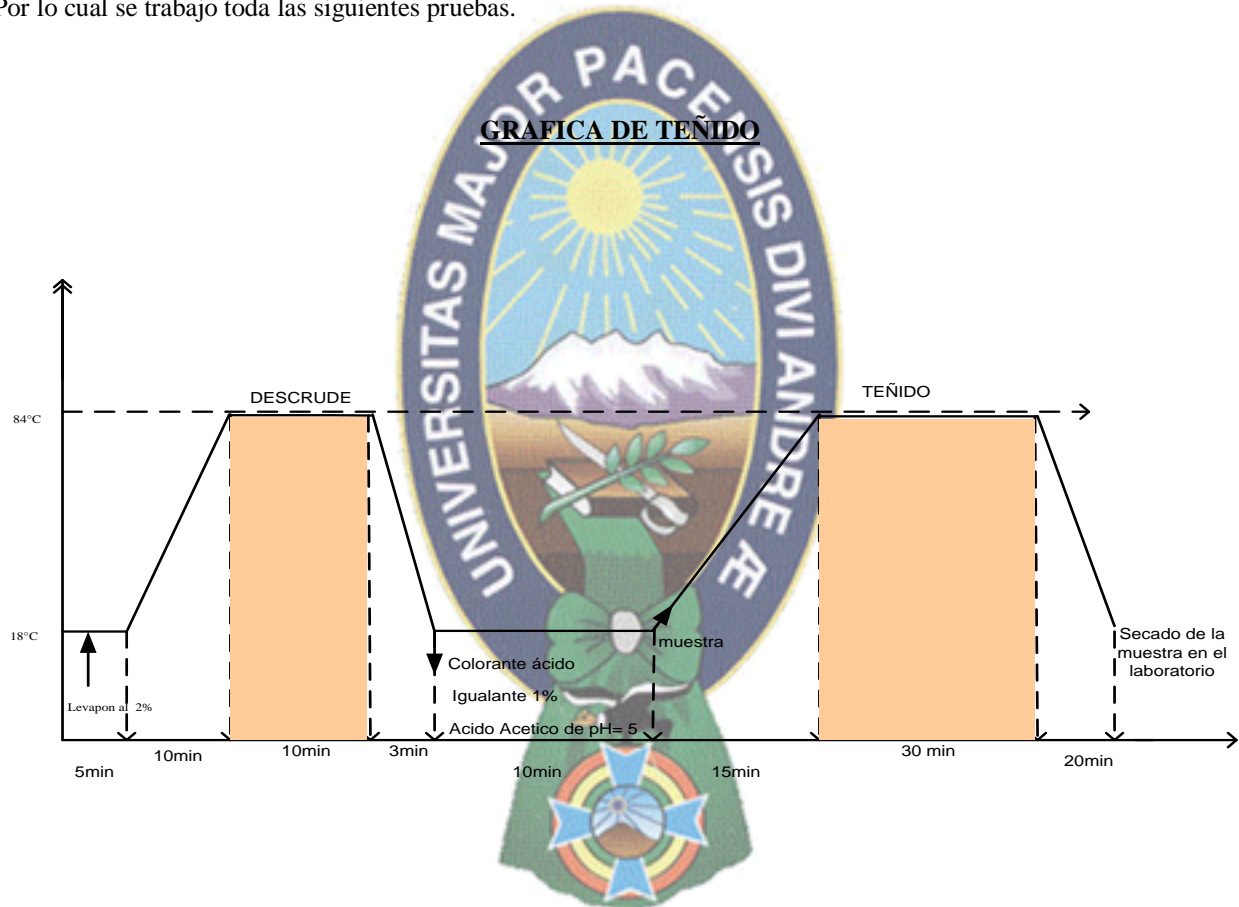
### FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION

AMARILLO = 1.3%  
AZUL = 2.5%  
Rojo = 0.3

## OBSERVACIONES.-

Se realizo los mismos **pasos** medir el pH del agua la cual presentaba un pH = 6, entonces se preparo la solución de ácido acético en un volumen de 1 litro en la cual se adicono 0.2ml de ácido acético y se midió el pH el cual se encontraba entre 4 y 5.

En esta parte se tuvo problemas con el colorante azul porque se encuentra en exceso cuando se empezó a teñir con la fórmula original y lo cual no se podía observar un agotamiento total del colorante por lo cual se bajo hasta la mitad de su formula inicial, en el momento del proceso de teñido si se podía observar el agotamiento. Por lo cual se trabajo toda las siguientes pruebas.



COLOR: Rojo  
CODIGO: 100  
FECHA: 20 de abril 2010

RELACION DE BAÑO: 1/50  
BAÑO: 50ml  
PESO: 1gramo

MAQUINA: Vaso  
COLORANTES: Ácidos

### FORMULA INICIAL

AMARILLO = 1.6949 %  
Rojo = 6.6384%

### PROCESO EN LABORATORIO

#### DESCRUDE

Levapon 2%

#### TEÑIDO

Acido acético 0.2ml/litro  
Iguualante al 1% iguupal

Columna1	amarillo(%)	rojo(%)
Prueba N 1	1,694	6,6384

### FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION

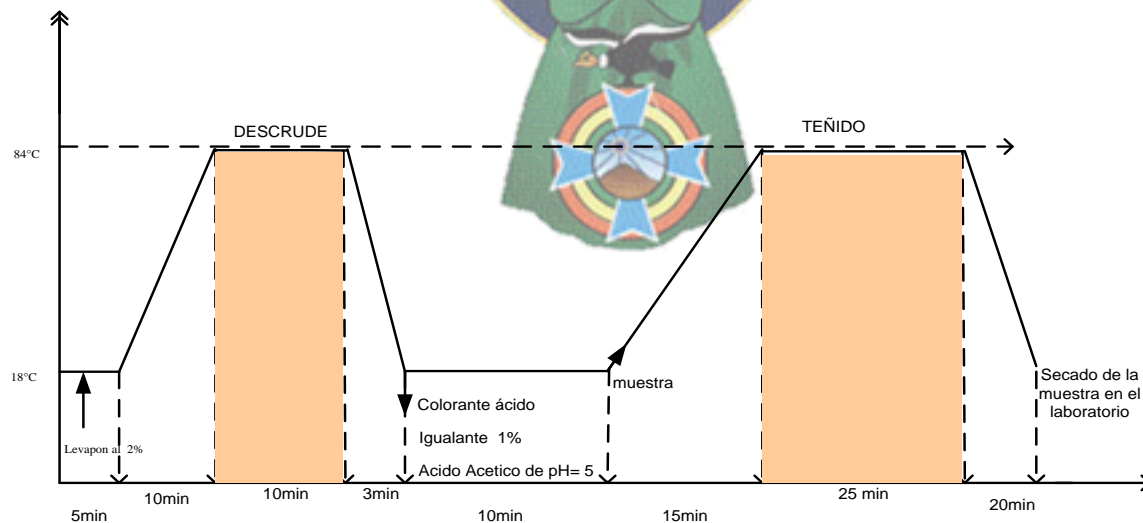
AMARILLO = 1.694 %  
Rojo = 6.638 %

#### OBSERVACIONES.-

Se realizo los mismos pasos medir el pH del agua la cual presentaba un pH = 6, entonces se preparo la solución de ácido acético en un volumen de 1 litro en la cual se adiciono 0.2ml de ácido acético y se midió el pH el cual se encontraba entre 4 y 5.

No se tuvo mucho problema porque se repitió la formula inicial

### GRAFICA DE TEÑIDO



**COLOR:** Azul Noche  
**CODIGO:** 100  
**FECHA:** 21 de abril 2010

**RELACION DE BAÑO:** 1/50  
**BAÑO:** 50ml  
**PESO:** 1gramo

**MAQUINA:** Vaso  
**COLORANTES:** ácidos

### FORMULA INICIAL

AMARILLO =0.1413 %  
AZUL = 9.5300%  
Negro =1.2575%  
Azul =0.2013

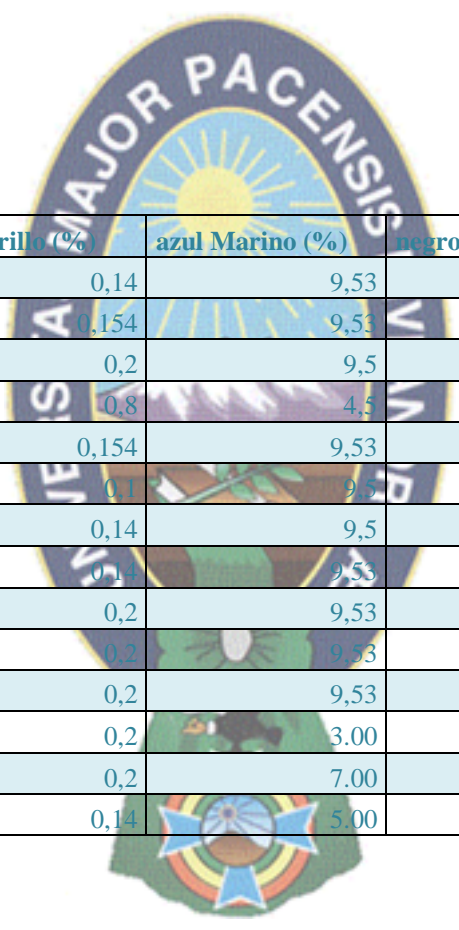
### PROCESO EN LABORATORIO

#### DESCRUDE

Levapon 2%

#### TEÑIDO

Acido acético 0.2ml/litro  
Iguante al 3% iguante



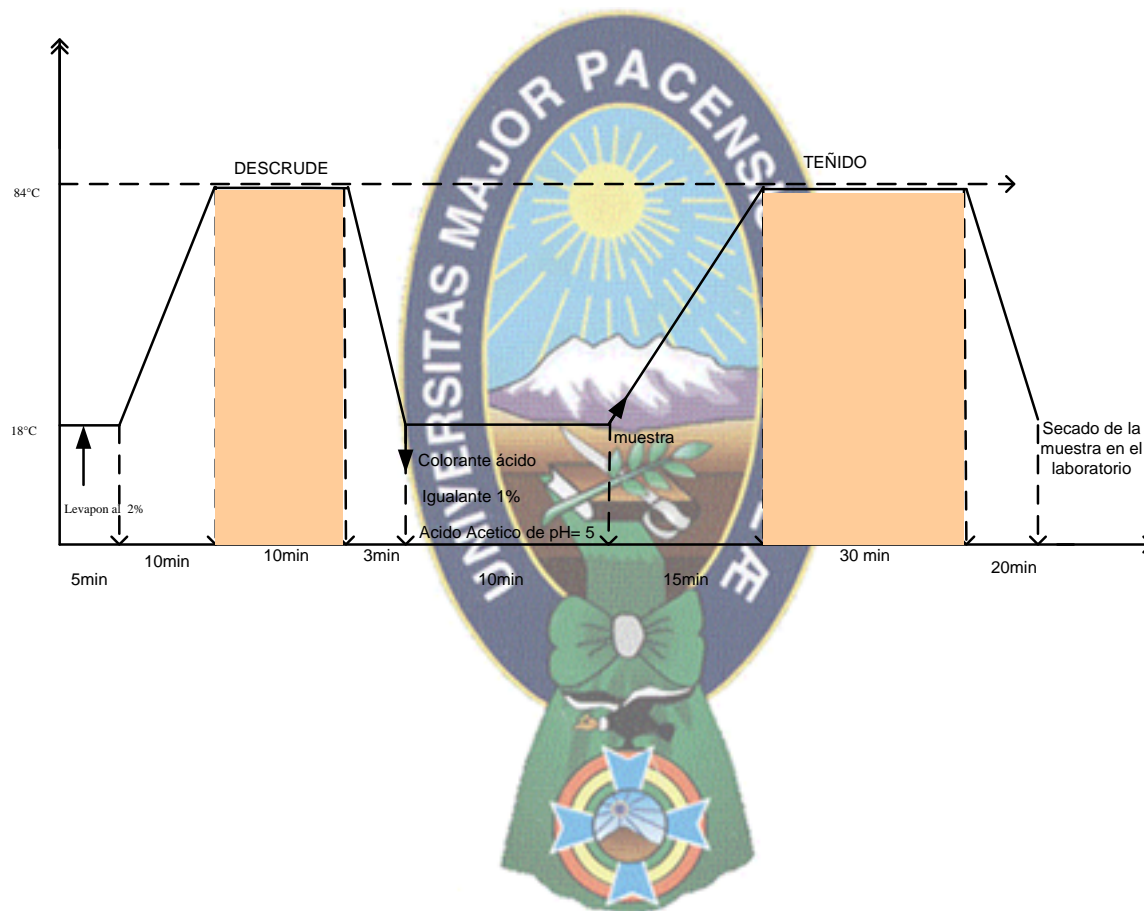
Columna1	amarillo (%)	azul Marino (%)	negro (%)	azul (%)
Prueba N°1	0,14	9,53	1,25	0,201
Prueba N°2	0,154	9,53	1,25	0,22
Prueba N°3	0,2	9,5	1,2	0,3
Prueba N°4	0,8	4,5	0,6	0,1
Prueba N°5	0,154	9,53	1,25	0,22
Prueba N°6	0,1	9,5	1,2	0,18
Prueba N°7	0,14	9,5	1,26	0,2
Prueba N°8	0,14	9,53	1,3	0,2
Prueba N°9	0,2	9,53	1,6	0,2
Prueba N°10	0,2	9,53	2	0,2
Prueba N°11	0,2	9,53	2	0,2
Prueba N°12	0,2	3,00	1	0,2
Prueba N°13	0,2	7,00	3,5	0,2
Prueba N°14	0,14	5,00	4,5	3

## OBSERVACIONES.

-  
Se realizo los mismos pasos medir el pH del agua la cual presentaba un pH = 6, entonces se preparo la solución de ácido acético en un volumen de 1 litro en la cual se adiciono 0.2ml de ácido acético y se midió el pH el cual se encontraba entre 4 y 5.

En este caso se tuvo algunos problemas con el colorante azul marino porque al principio se tuvo un exceso y por el cual el agotamiento no se observaba bien, por lo cual se redujo en un 40% el colorante azul marino por lo cual se observo mejor el agotamiento.

## GRAFICA DE TEÑIDO



COLOR: Almendra  
CODIGO: 406  
FECHA: 22 de abril 2010

RELACION DE BAÑO: 1/50  
BAÑO: 50ml  
PESO: 1gramo

MAQUINA: Vaso  
COLORANTES: Dispersos

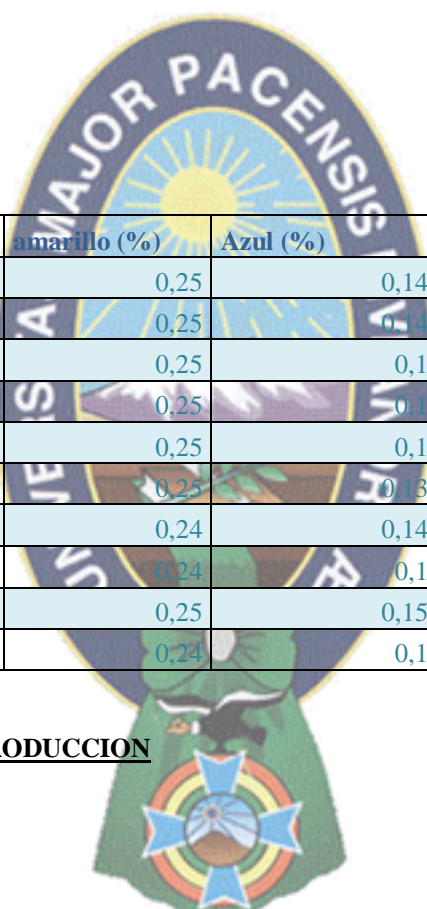
### FORMULA INICIAL

AMARILLO = 0.25 %  
AZUL = 0.144%  
Rojo = 0.155%

### PROCESO EN LABORATORIO

DESCRUDE  
Levapon 2%

TEÑIDO  
Acido acético 0.2ml/litro  
Dispersante 0.5ml/litro



Columna1	amarillo (%)	Azul (%)	rojo (%)
Prueba N°1	0,25	0,144	0,155
Prueba N°2	0,25	0,144	0,165
Prueba N°3	0,25	0,15	0,17
Prueba N°4	0,25	0,15	0,18
Prueba N°5	0,25	0,15	0,18
Prueba N°6	0,25	0,135	0,18
Prueba N°7	0,24	0,144	0,18
Prueba N°8	0,24	0,15	0,18
Prueba N°9	0,25	0,157	0,19
Prueba N°10	0,24	0,15	0,19

### FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION

AMARILLO = 0.25%  
AZUL = 0.15%  
Rojo = 0.18%



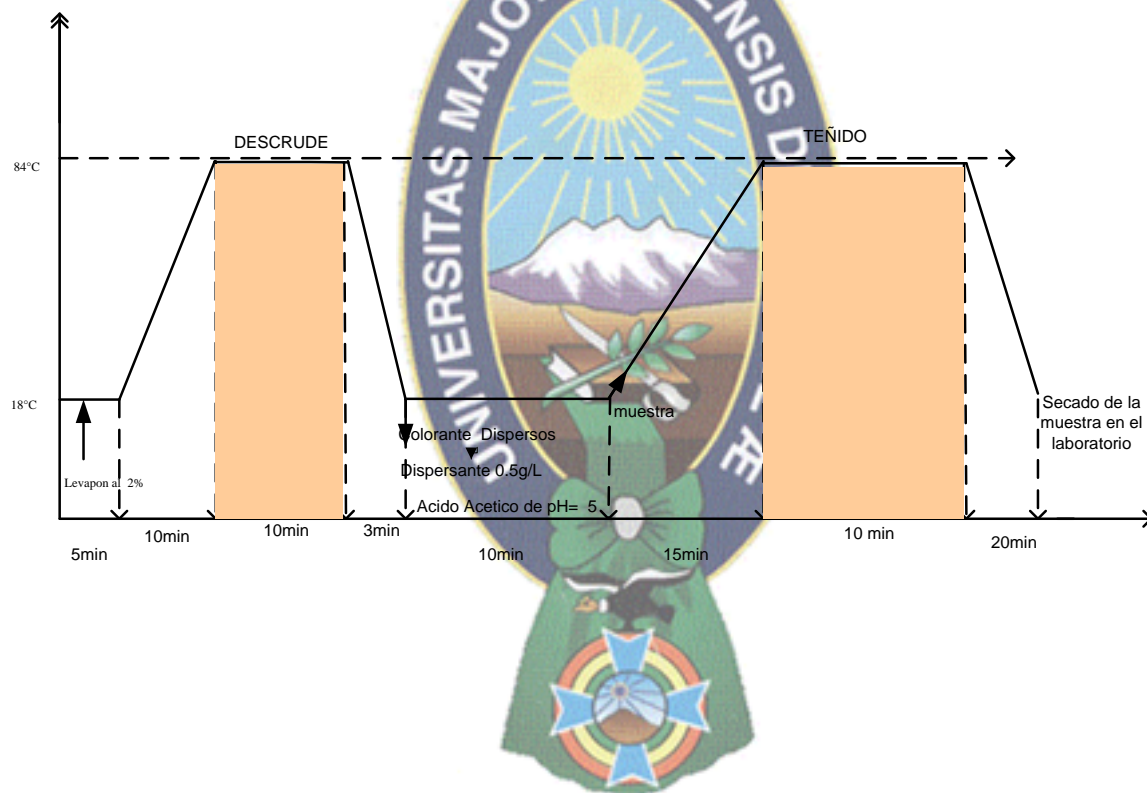
## OBSERVACIONES.-

Se realizo los mismos pasos medir el pH del agua la cual presentaba un pH = 6, entonces se preparo la solución de ácido acético en un volumen de 1 litro en la cual se adiciono 0.25ml de ácido acético y se midió el pH el cual se encontraba entre 4 y 5.

En este caso se realizo una nueva repetición del color a un pH = 5 porque en producción salió un poco muy rojizo. Por lo cual se volvió a repetir el mismo tono.

Porque en los colorantes dispersos se utiliza una relación de ácido acético de 0.25ml/litro hasta obtener un pH= 5.

## GRAFICA DE TEÑIDO



COLOR: Carbón  
CODIGO: 406  
FECHA: 23 de abril 2010

RELACION DE BAÑO: 1/50  
BAÑO: 50ml  
PESO: 1gramo

MAQUINA: Vaso  
COLORANTES: Dispersos

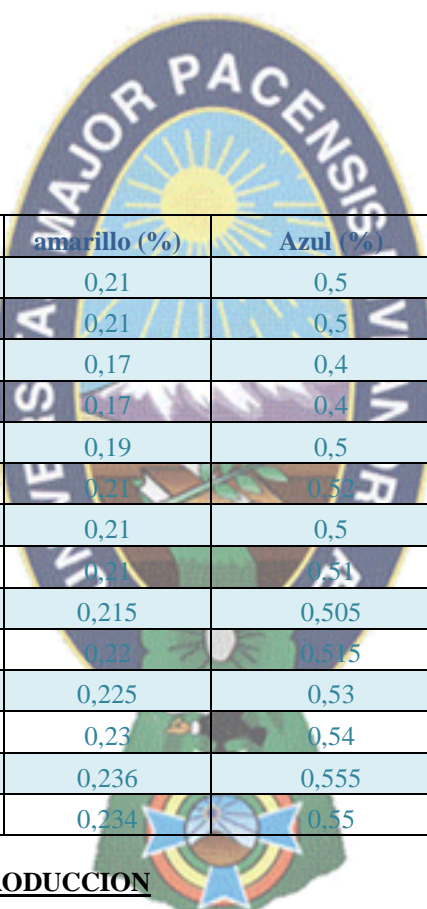
**FORMULA INICIAL**

AMARILLO =0.210%  
AZUL =0.5%  
Rojo = 0.2135%

**PROCESO EN LABORATORIO**

DESCRUDE  
Levapon 2%

TEÑIDO  
Acido acético 0.25ml/litro  
Dispersante IW = 0.5ml/ litro



Columna1	amarillo (%)	Azul (%)	rojo (%)
Prueba N°1	0,21	0,5	0,21
Prueba N°2	0,21	0,5	0,23
Prueba N°3	0,17	0,4	0,19
Prueba N°4	0,17	0,4	0,21
Prueba N°5	0,19	0,5	0,21
Prueba N°6	0,21	0,52	0,22
Prueba N°7	0,21	0,5	0,22
Prueba N°8	0,21	0,51	0,23
Prueba N°9	0,215	0,505	0,22
Prueba N°10	0,22	0,515	0,224
Prueba N°11	0,225	0,53	0,231
Prueba N°12	0,23	0,54	0,235
Prueba N°13	0,236	0,555	0,242
Prueba N°14	0,234	0,55	0,239

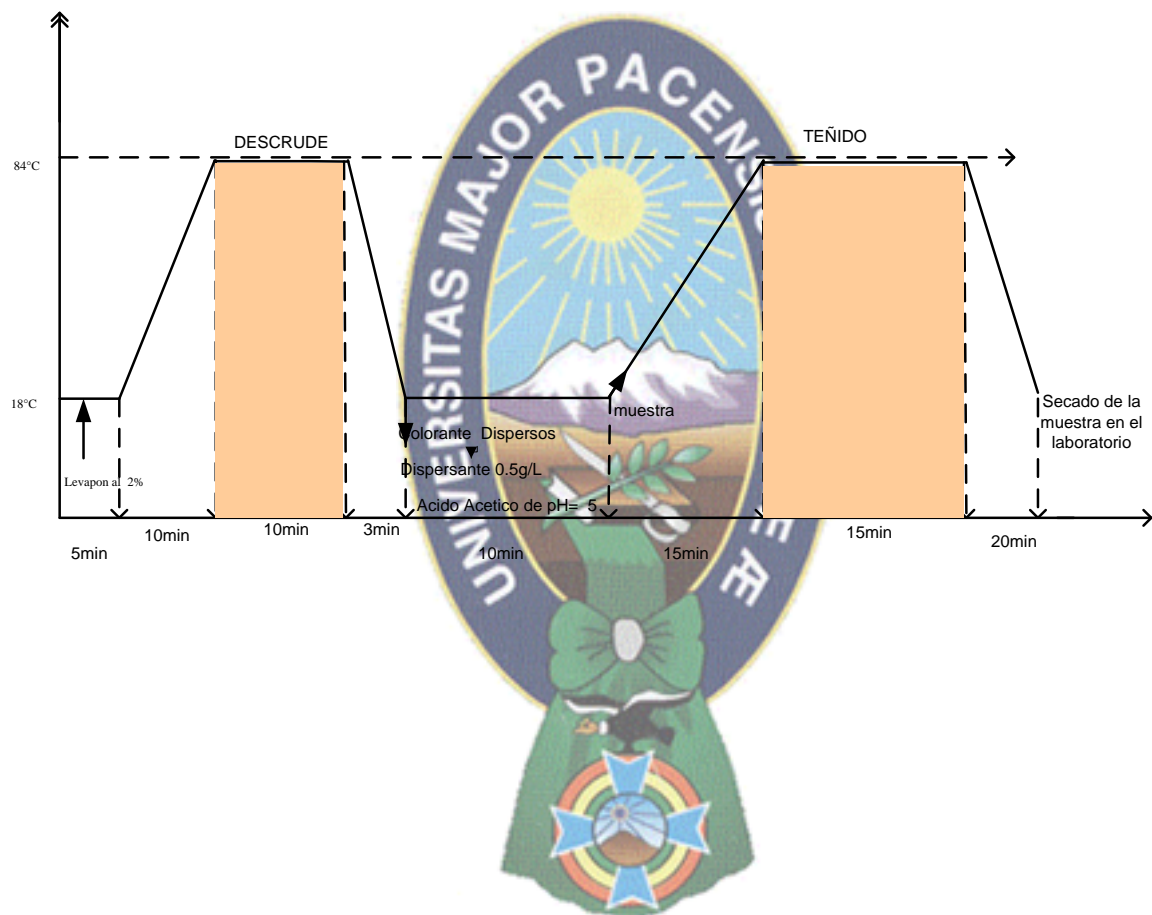
**FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION**

AMARILLO =0.236%  
AZUL =0.555%  
Rojo =0.42%

### OBSERVACIONES.-

Se realizo los mismos pasos medir el pH del agua la cual presentaba un pH = 6, entonces se preparo la solución de ácido acético en un volumen de 1 litro en la cual se adicono 0.2ml de ácido acético y se midió el pH el cual se encontraba entre 4 y 5.

### GRAFICA DE TEÑIDO



COLOR: Calipso  
CODIGO: 406.206.306  
FECHA: 26 de abril 2010

RELACION DE BAÑO: 1/50  
BAÑO: 50ml  
PESO: 1gramo

MAQUINA: Vaso  
COLORANTES: Dispersos

### FORMULA INICIAL

PARDO H = 0.3639%  
AMARILLO = 0.0273%  
AZUL = 0.0683%  
Rojo = 0.0433%

### PROCESO EN LABORATORIO

#### DESCRUDE

Levapon 2%

#### TEÑIDO

Acido acético 0.25ml/litro  
Dispersante 0.5ml/litro

Columna1	pardo H (%)	amarillo (%)	azul (%)	rojo(%)
Prueba N°1	0,36	0,027	0,068	0,043
Prueba N°2	0,36	0,027	0,07	0,035
Prueba N°3	0,36	0,03	0,07	0,043
Prueba N°4	0,4	0,03	0,075	0,04
Prueba N°5	0,4	0,03	0,074	0,04
Prueba N°6	0,4	0,03	0,075	0,045
Prueba N°7	0,4	0,035	0,08	0,04
Prueba N°8	0,4	0,035	0,08	0,045
Prueba N°9	0,4	0,035	0,08	0,042
Prueba N°10	0,4	0,036	0,08	0,047
Prueba N°11	0,4,	0,04	0,08	0,048

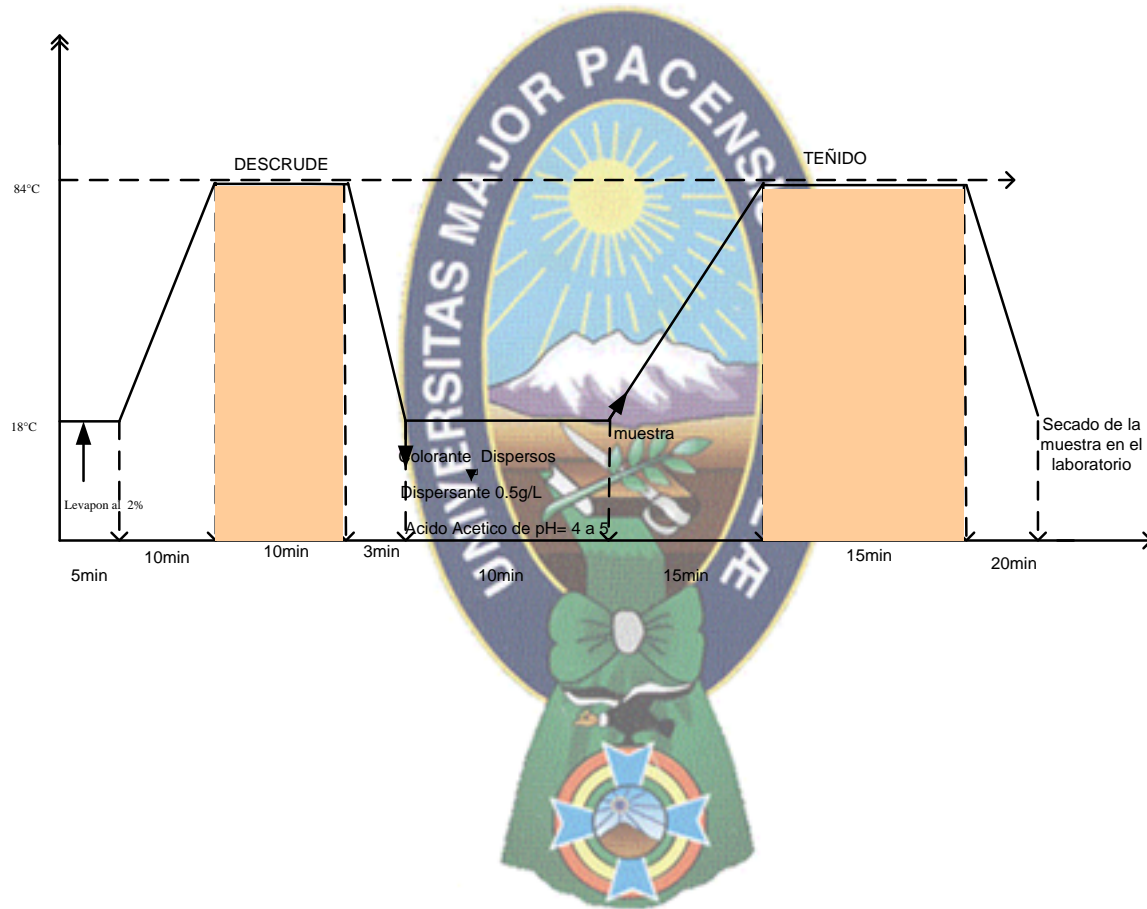
### FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION

**PARDO** = 0.4%  
**AMARILLO** = 0.04%  
**AZUL** = 0.08%  
**Rojo** = 0.048%

## OBSERVACIONES.-

Se realizo los mismos pasos medir el pH del agua la cual presentaba un pH = 6, entonces se preparo la solución de ácido acético en un volumen de 1 litro en la cual se adiciono 0.25ml de ácido acético y se midió el pH el cual se encontraba en 5.

## GRAFICA DE TEÑIDO



**COLOR:** Beige  
**CODIGO:** 751  
**FECHA:** 27 de abril 2010

**RELACION DE BAÑO:** 1/50  
**BAÑO:** 50ml  
**PESO:** 1gramo

**MAQUINA:** Vaso  
**COLORANTES:** dispersos

**FORMULA INICIAL**

AMARILLO = 0.162%  
AZUL = 0.094%  
Rojo = 0.08%

**PROCESO EN LABORATORIO**

**DESCRUDE**  
Levapon 2%

**TEÑIDO**  
Acido acético 0.2ml/litro  
Dispersante 0.5ml/ litro



Columna1	amarillo (%)	Azul (%)	rojo (%)
Prueba N°1	0,162	0,094	0,08
Prueba N°2	0,162	0,1	0,088
Prueba N°3	0,081	0,05	0,045
Prueba N°4	0,081	0,06	0,05
Prueba N°5	0,12	0,075	0,0675
Prueba N°6	0,15	0,08	0,07
Prueba N°7	0,082	0,05	0,055
Prueba N°8	0,14	0,09	0,08
Prueba N°9	0,15	0,09	0,08
Prueba N°10	0,15	0,085	0,075
Prueba N°11	0,14	0,07	0,06

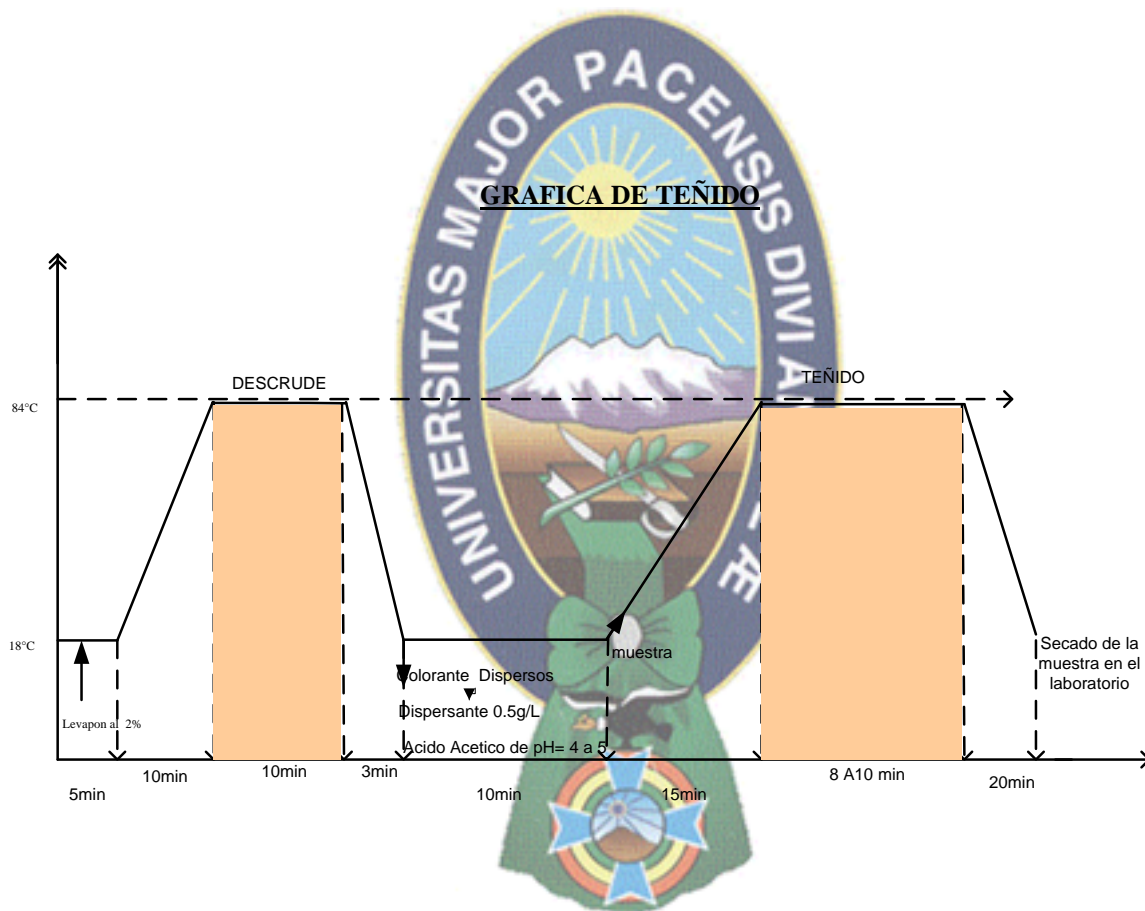
**FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION**

AMARILLO 4JL = 0.15%  
AZUL = 0.08%  
Rojo = 0.07%

## OBSERVACIONES.-

Se realizo los mismos pasos medir el pH del agua la cual presentaba un pH = 6, entonces se preparo la solución de ácido acético en un volumen de 1 litro en la cual se adiciono 0.2ml de acido acético y se midió el pH el cual se encontraba entre 4 y 5.

Con estas muestras se tiene el problema en el secado porque se tarda aproximadamente de 10 a 15 minutos y luego se compara con la muestra patrón.



COLOR: Carbón  
CODIGO: 220  
FECHA: 29 de abril 2010

RELACION DE BAÑO: 1/50  
BAÑO: 50ml  
PESO: 1gramo

MAQUINA: Vaso  
COLORANTES: Ácidos


**FORMULA INICIAL**

AMARILLO = 0.216 %  
AZUL = 0.18 %  
Rojo = 0.17%

**PROCESO EN LABORATORIO**

**DESCRUDE**  
Levapon 2%

**TEÑIDO**  
Acido acético 0.2ml/litro  
Iguante al 1% iguapal



Columna1	amarillo (%)	Azul (%)	rojo (%)
Prueba N°1	0,21	0,17	0,18
Prueba N°2	0,21	0,15	0,16
Prueba N°3	0,23	0,15	0,19
Prueba N°4	0,23	0,15	0,17
Prueba N°5	0,26	0,15	0,19
Prueba N°6	0,25	0,15	0,18
Prueba N°7	0,23	0,14	0,17
Prueba N°8	0,24	0,16	0,18
Prueba N°9	0,235	0,15	0,175
Prueba N°10	0,22	0,15	0,16
Prueba N°11	0,21	0,145	0,16
Prueba N°12	0,2	0,155	0,165
Prueba N°13	0,21	0,155	0,165
Prueba N°14	0,21	0,16	0,55
Prueba N°15	0,21	0,165	0,155
Prueba N°16	0,21	0,155	0,145
Prueba N°17	0,21	0,153	0,15
Prueba N°18	0,21	0,155	0,15
Prueba N°19	0,21	0,157	0,152
Prueba N°20	0,21	0,157	0,156
Prueba N°21	0,21	0,157	0,155
Prueba N°22	0,15	0,145	0,165
Prueba N°23	0,23	0,15	0,165
Prueba N°24	0,22	0,185	0,21



Prueba N°25	0,26	0,185	0,19
Prueba N°26	0,25	0,19	0,18
Prueba N°27	0,23	0,157	0,155
Prueba N°28	0,22	0,157	0,155
Prueba N°29	0,23	0,16	0,17

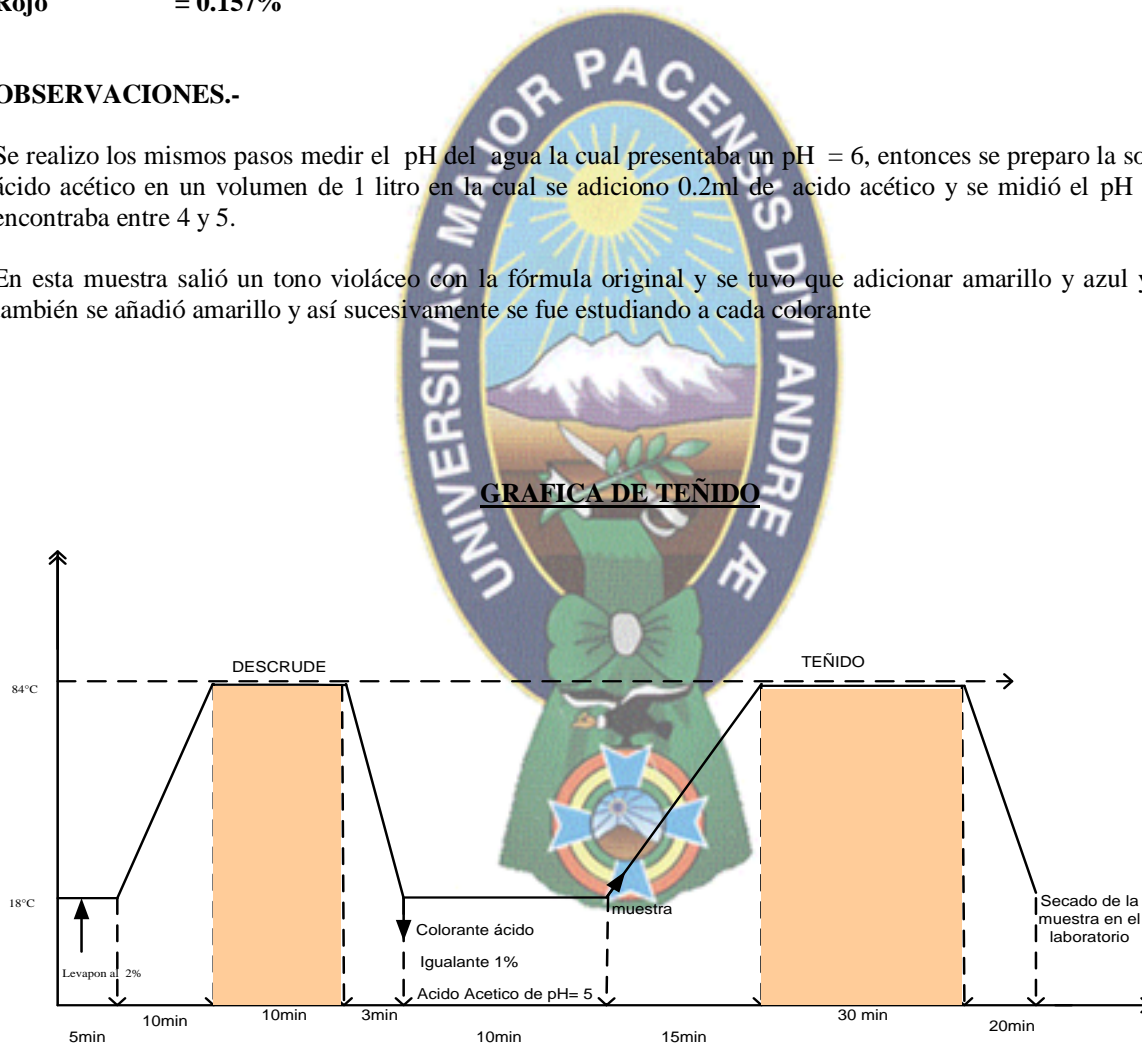
### FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION

**AMARILLO** = 0.21 %  
**AZUL** = 0.152%  
**Rojo** = 0.157%

### OBSERVACIONES.-

Se realizo los mismos pasos medir el pH del agua la cual presentaba un pH = 6, entonces se preparo la solución de ácido acético en un volumen de 1 litro en la cual se adiciono 0.2ml de ácido acético y se midió el pH el cual se encontraba entre 4 y 5.

En esta muestra salió un tono violáceo con la fórmula original y se tuvo que adicionar amarillo y azul y después también se añadió amarillo y así sucesivamente se fue estudiando a cada colorante



COLOR: HUMO  
CODIGO: 406  
FECHA: 28 de abril 2010

RELACION DE BAÑO: 1/50  
BAÑO: 50ml  
PESO: 1gramo

MAQUINA: Vaso  
COLORANTES: dispersos

### FORMULA INICIAL

AMARILLO = 0.1055%  
AZUL = 0.2453%  
Rojo = 0.1040%

### PROCESO EN LABORATORIO

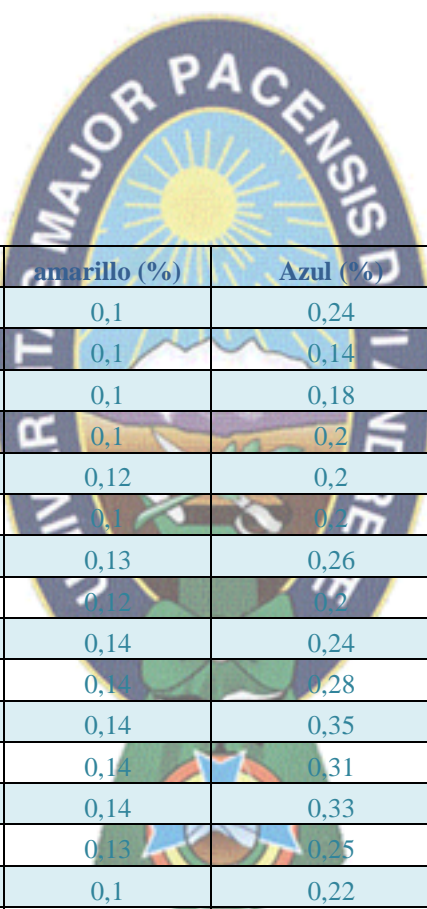
#### DESCRUDE

Levapon 2%

#### TEÑIDO

Acido acético 0.2ml/litro

Dispersante IW = 0.5ml/litro



Columna1	amarillo (%)	Azul (%)	rojo (%)
Prueba N°1	0,1	0,24	0,1
Prueba N°2	0,1	0,14	0,1
Prueba N°3	0,1	0,18	0,1
Prueba N°4	0,1	0,2	0,11
Prueba N°5	0,12	0,2	0,12
Prueba N°6	0,1	0,2	0,11
Prueba N°7	0,13	0,26	0,143
Prueba N°8	0,12	0,2	0,12
Prueba N°9	0,14	0,24	0,115
Prueba N°10	0,14	0,28	0,13
Prueba N°11	0,14	0,35	0,145
Prueba N°12	0,14	0,31	0,135
Prueba N°13	0,14	0,33	0,14
Prueba N°14	0,13	0,25	0,11
Prueba N°15	0,1	0,22	0,1
Prueba N°16	0,11	0,24	0,11
Prueba N°17	0,11	0,25	0,15

### FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION

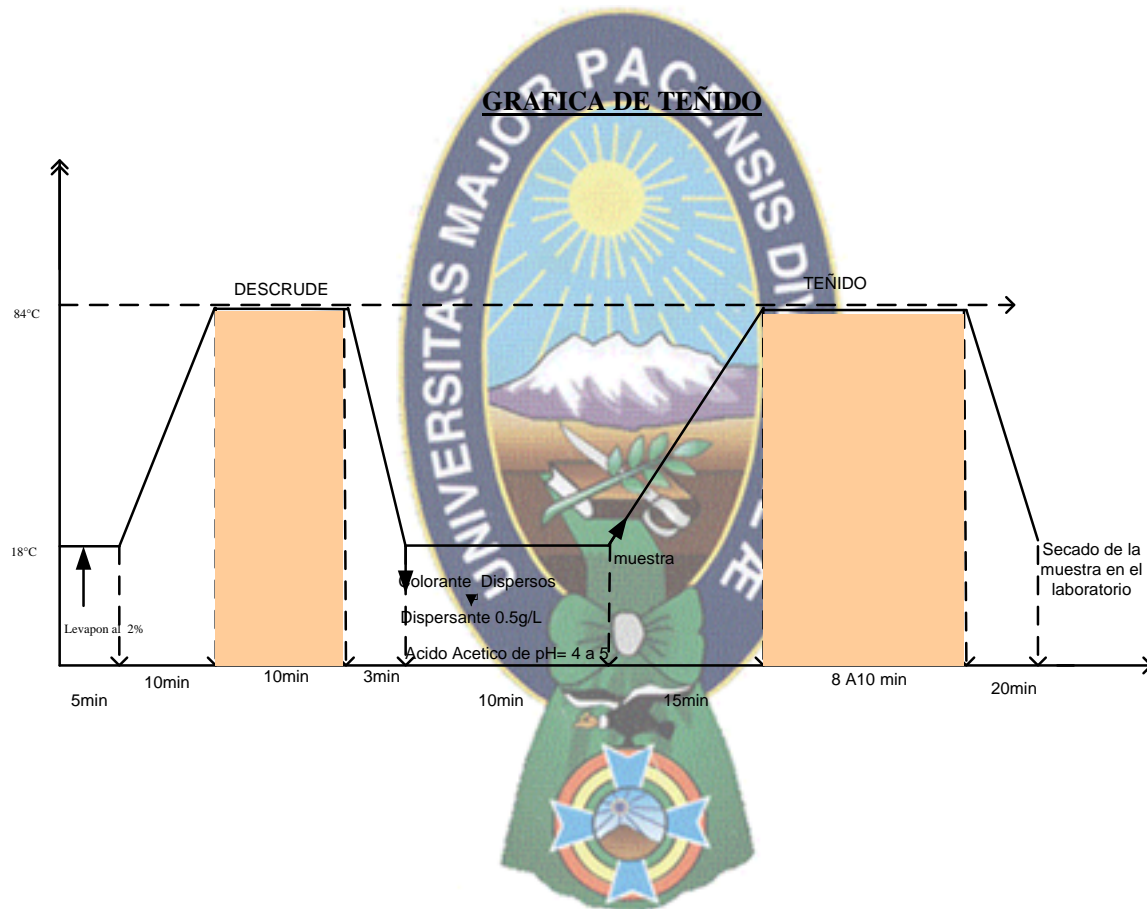
AMARILLO = 0.14%  
AZUL = 0.33%  
Rojo = 0.14%

## OBSERVACIONES.-

Se realizo los mismos pasos medir el pH del agua la cual presentaba un pH = 6, entonces se preparo la solución de ácido acético en un volumen de 1 litro en la cual se adiciono 0.2ml de acido acético y se midió el pH el cual se encontraba entre 4 y 5.

Esta muestra es con las transparencias el problema que se tuvo en esta muestra fue que en producción salió muy subido de tono debido al pH.

En todas las pruebas se tardo de 8 a 10 minutos



**COLOR:** Acero  
**CODIGO:** 470  
**FECHA:** 30 de abril 2010

**RELACION DE BAÑO:** 1/50  
**BAÑO:** 50ml  
**PESO:** 1gramo

**MAQUINA:** Vaso  
**COLORANTES:**

**FORMULA INICIAL**

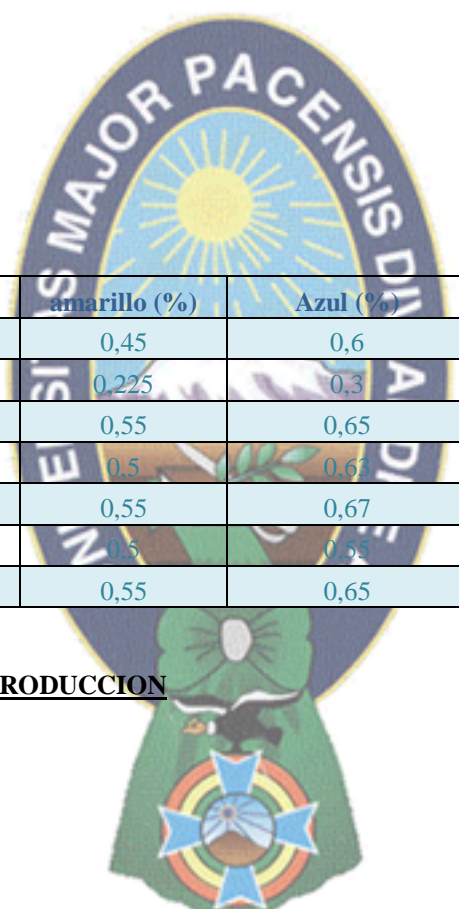
**AMARILLO** = 0.5044%  
**AZUL** = 1.7834%  
**Rojo** = 0.4486%

Realizar la nueva fórmula con colorantes acidos (Nylosan)

**PROCESO EN LABORATORIO**

**DESCRUDE**  
Levapon 2%

**TEÑIDO**  
Acido acético 0.2ml/litro  
Iguante al 1% iguapal



Columna1	amarillo (%)	Azul (%)	rojo (%)
Prueba N°1	0,45	0,6	0,4
Prueba N°2	0,225	0,3	0,2
Prueba N°3	0,55	0,65	0,35
Prueba N°4	0,5	0,63	0,35
Prueba N°5	0,55	0,67	0,35
Prueba N°6	0,5	0,55	0,32
Prueba N°7	0,55	0,65	0,35

**FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION**

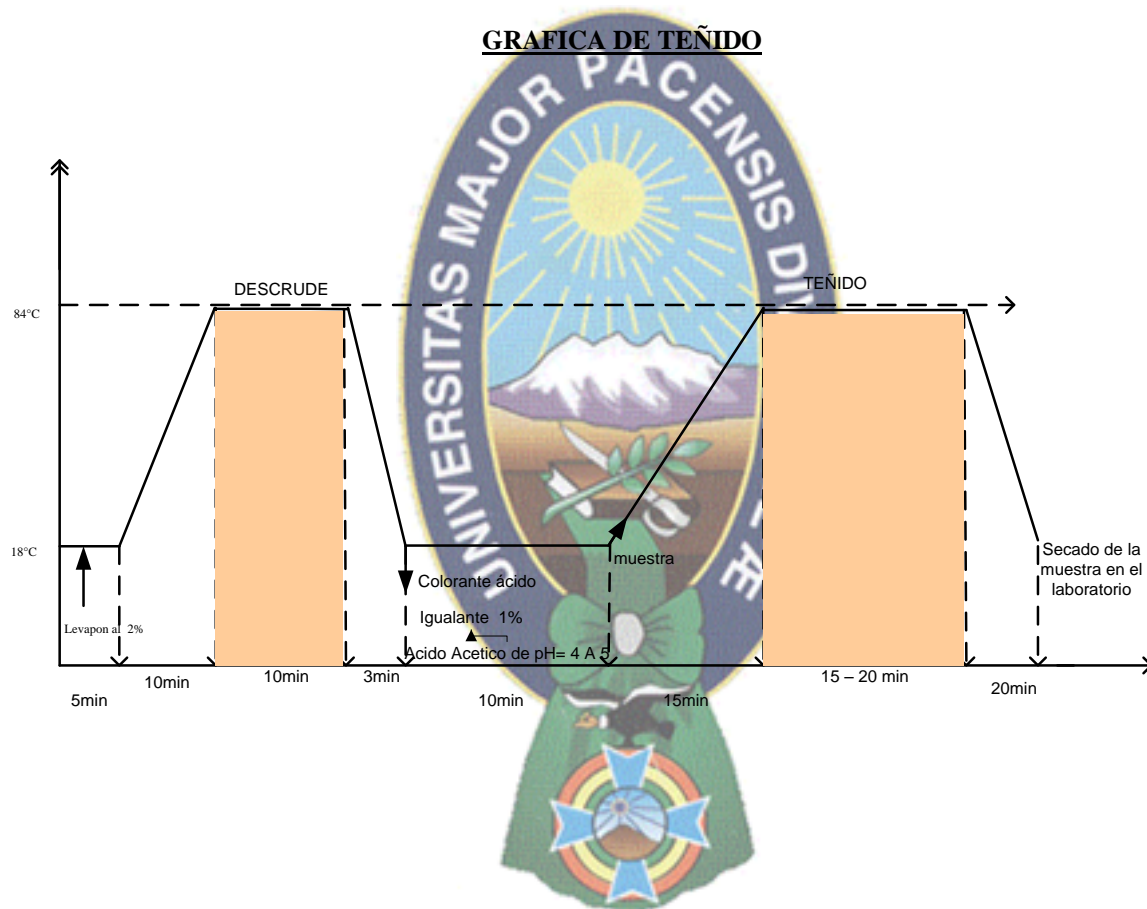
**AMARILLO** = 0.55 %  
**AZUL** = 0.67%  
**Rojo** = 0.35%

## OBSERVACIONES

Se realizo los mismos pasos medir el pH del agua la cual presentaba un pH = 6, entonces se preparo la solución de ácido acético en un volumen de 1 litro en la cual se adicono 0.2ml de acido acético y se midió el pH el cual se encontraba entre 4 y 5.

En esta prueba del acero 470 solo se tenía la formula con colorantes dispersos y se realizo una nueva formula con colorantes Nylosan los problemas que se presentaron solo fue en el secado de la muestra después del teñido porque se espera por lo menos de 10 a 15 minutos para que seque la muestra para compararla con la muestra patrón.

Y también se observo que la temperatura debe de subir lentamente.



COLOR: Acacia  
CODIGO:406,  
FECHA: 3 de mayo 2010

RELACION DE BAÑO: 1/50  
BAÑO: 50ml  
PESO: 1gramo

MAQUINA: Vaso  
COLORANTES: Dispersos

### FORMULA INICIAL

Pardo = 0.6795 %  
AMARILLO = 0.1140%  
AZUL = 0.1973%  
Rojo = 0.0833%

### PROCESO EN LABORATORIO

#### DESCRUDE

Levapon 2%

#### TEÑIDO

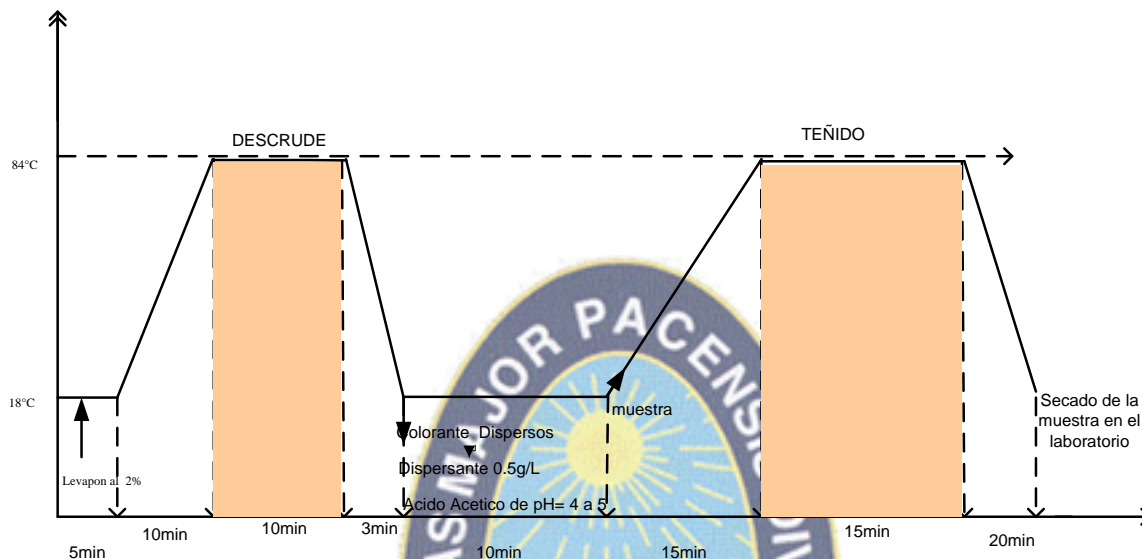
Acido acético 0.25ml/litro  
Dispersante =0.5g/litro

Columna1	pardo H (%)	amarillo (%)	azul (%)	rojo(%)
Prueba N°1	0,67	0,11	0,19	0,08
Prueba N°2	0,67	0,11	0,21	0,1
Prueba N°3	0,67	0,11	0,2	0,085
Prueba N°4	0,67	0,12	0,21	0,085
Prueba N°5	0,67	0,115	0,2	0,072
Prueba N°6	0,67	0,115	0,21	0,075
Prueba N°7	0,7	0,115	0,205	0,075
Prueba N°8	0,6	0,11	0,21	0,075
Prueba N°9	0,6	0,11	0,2	0,075
Prueba N°10	0,6	0,11	0,22	0,08

### FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION

Pardo = 0.6  
AMARILLO = 0.11 %  
AZUL = 0.2%  
Rojo = 0.75%

GRAFICA DEL TEÑIDO



**COLOR:** Carbon      **RELACION DE BAÑO:** 1/50      **MAQUINA:** Vaso  
**CODIGO:** 410-210-310      **BAÑO:** 50ml      **COLORANTES:** Acidos  
**FECHA:** 4 de mayo 2010      **PESO:** 1gramo

FORMULA INICIAL

AMARILLO = 0.1813 %  
 AZUL = 0.3936%  
 Rojo = 0.2079%

PROCESO EN LABORATORIO

**DESCRUDE**  
 Levapon 2%

**TEÑIDO**  
 Acido acético 0.2ml/litro  
 Igualante = 1ml /100ml

Columna1	Amarillo (%)	Azul (%)	Rojo(%)
Prueba N°1	2,3	5,5	2,4
Prueba N°2	1,5	2	1,5
Prueba N°3	1,5	2,2	2

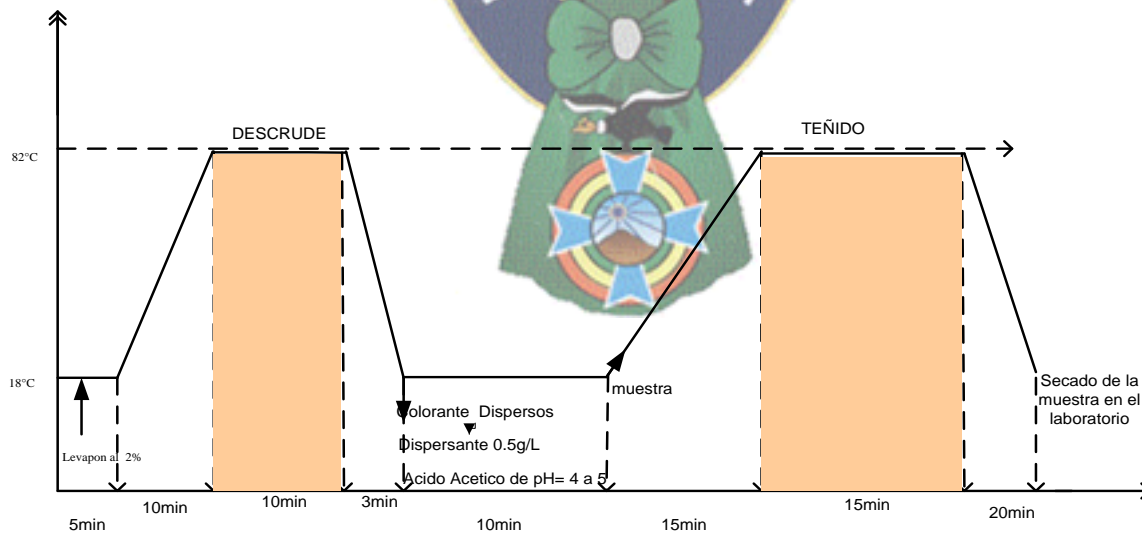
Prueba N°4	1,7	2	1,8
Prueba N°5	1,8	2	1,8
Prueba N°6	1,8	2,05	1,8
Prueba N°7	1,75	2	1,8
Prueba N°8	1,9	2,15	1,8
Prueba N°9	1,9	2,2	1,85
Prueba N°10	2	2,5	2,5
Prueba N°11	2,1	2,5	1,8
Prueba N°12	2,1	2,4	2,1
Prueba N°13	2,1	2,4	1,95
Prueba N°14	2,3	2,5	2
Prueba N°15	2,3	2,5	2,1
Prueba N°16	2,3	2,5	2,2

**FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION**

AMARILLO = 0.23%  
 AZUL = 0.25%  
 Rojo = 0.21%



**GRAFICA DE TEÑIDO**





**COLOR:** café  
**CODIGO:**224  
**FECHA:** 6 de abril 2010

**RELACION DE BAÑO:** 1/50  
**BAÑO:** 50ml  
**PESO:** 1gramo

**MAQUINA:** Vaso  
**COLORANTES:** Acidos

### FORMULA INICIAL

AMARILLO = 0.98620.%  
AZUL = 1%  
Rojo = 0.8%

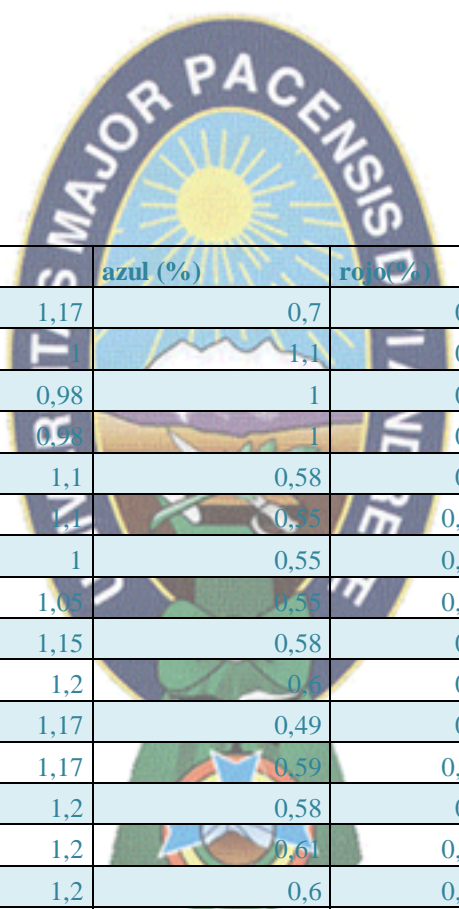
### PROCESO EN LABORATORIO

#### **DESCRUDE**

**Levapon 2%**

#### **TEÑIDO**

Acido acético 0.5ml/litro  
Iguante = 1ml/100ml

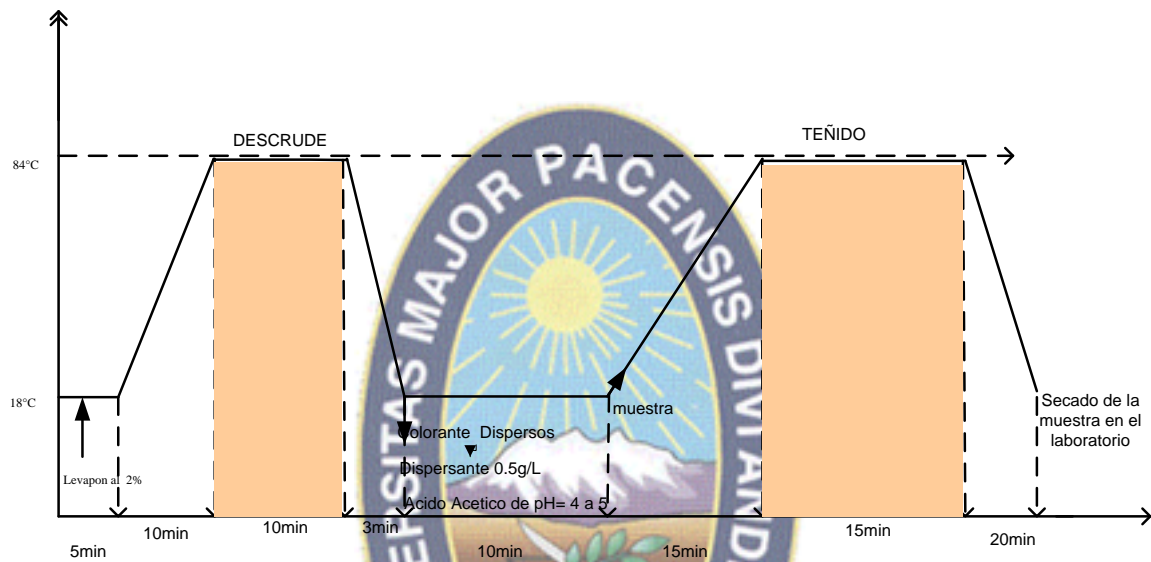


Columna1	amarillo (%)	azul (%)	rojo(%)
Prueba N°1	1,17	0,7	0,8
Prueba N°2	1,1	1,1	0,8
Prueba N°3	0,98	1	0,8
Prueba N°4	0,98	1	0,9
Prueba N°5	1,1	0,58	0,8
Prueba N°6	1,1	0,55	0,75
Prueba N°7	1	0,55	0,75
Prueba N°8	1,05	0,55	0,75
Prueba N°9	1,15	0,58	0,8
Prueba N°10	1,2	0,6	0,8
Prueba N°11	1,17	0,49	0,8
Prueba N°12	1,17	0,59	0,81
Prueba N°13	1,2	0,58	0,8
Prueba N°14	1,2	0,61	0,84
Prueba N°15	1,2	0,6	0,85
Prueba N°16	1,2	0,605	0,87
Prueba N°17	1,21	0,605	0,9

### FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION

**AMARILLO** = 1.1%  
**AZUL** = 0.58%  
**Rojo** = 0.8%

## GRAFICA DE TEÑIDO



**COLOR:** Dark Navy

**CODIGO:** 721

**FECHA:** 7 de abril 2010

**RELACION DE BAÑO:** 1/50

**BAÑO:** 50ml

**PESO:** 1gramo

**MAQUINA:** Vaso

**COLORANTES:** Ácidos

### FORMULA INICIAL

AMARILLO = 0.1186%

Azul Marino = 2.8989%

Negro = 0.3827%

AZUL = 0.0846%

### PROCESO EN LABORATORIO

#### **DESCRUDE**

**Levapon 2%**

#### **TEÑIDO**

**Acido acético 0.5ml/litro**  
**Igualante al 1%**

Columna1	amarillo (%)	azul Marino (%)	negro (%)	azul (%)
Prueba N°1	0,118	2,898	0,38	0,08
Prueba N°2	0,15	2,898	0,38	0,08
Prueba N°3	0,15	2	0,8	0,25

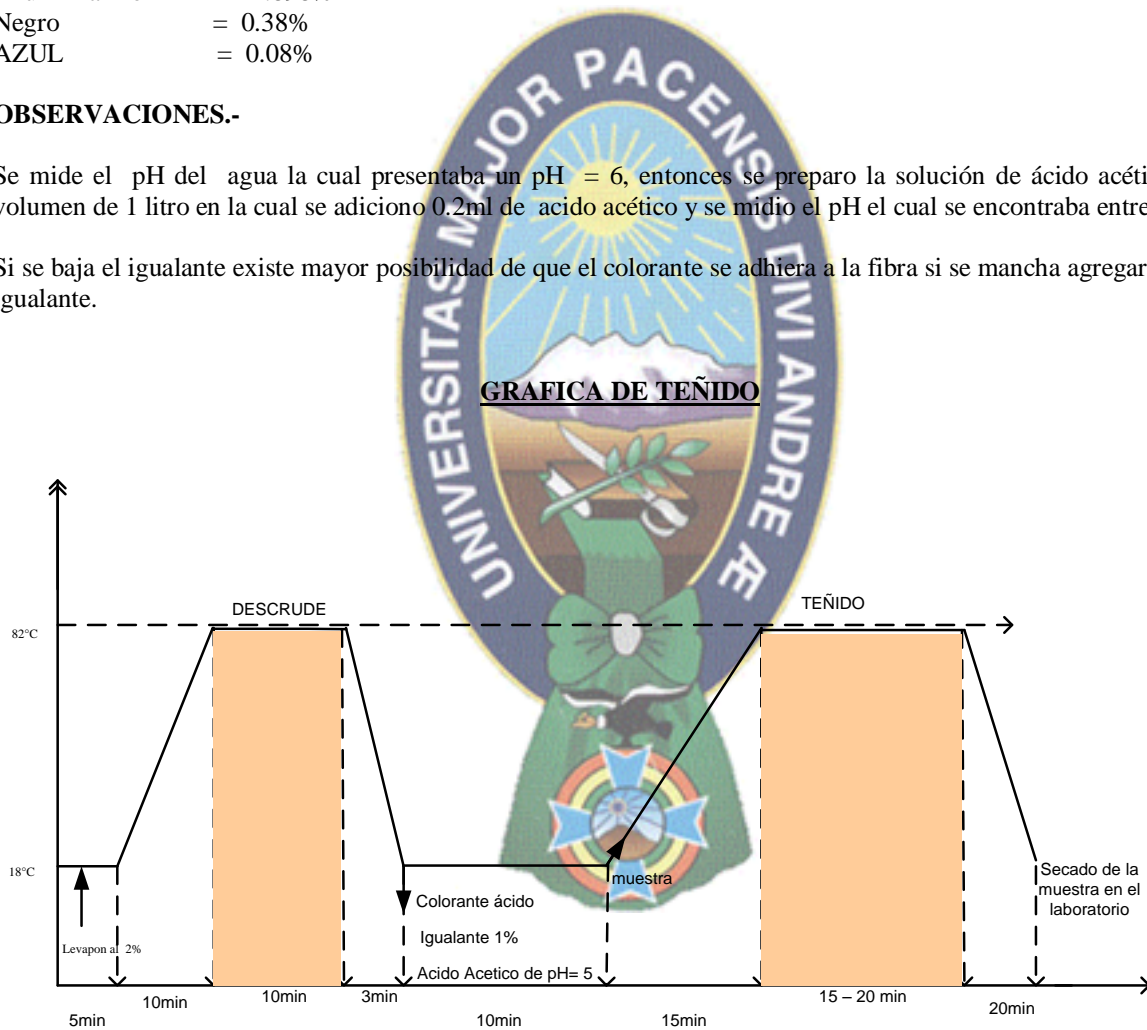
**FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION**

AMARILLO = 0.15%  
 Azul Marino = 2.898%  
 Negro = 0.38%  
 AZUL = 0.08%

**OBSERVACIONES.-**

Se mide el pH del agua la cual presentaba un pH = 6, entonces se preparo la solución de ácido acético en un volumen de 1 litro en la cual se adicono 0.2ml de acido acético y se midio el pH el cual se encontraba entre 4 y 5.

Si se baja el igualante existe mayor posibilidad de que el colorante se adhiera a la fibra si se mancha agregar mas igualante.



COLOR: Berenjena  
CODIGO:469  
FECHA: 11 de mayo del 2010

RELACION DE BAÑO: 1/50  
BAÑO: 50ml  
PESO: 1gramo

MAQUINA: Vaso  
COLORANTES: ácidos

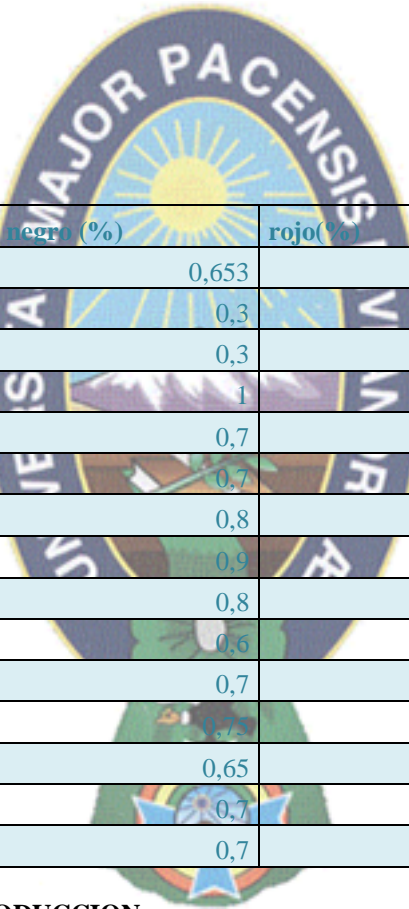
**FORMULA INICIAL**

Violeta = 0.6980%  
Rojo = 0.6530%  
Rojo = 1.7396%

**PROCESO EN LABORATORIO**

**DESCRUDE**  
Levapon 2%

**TEÑIDO**  
Acido acético 0.2ml/litro  
Iguante al 1% iguante

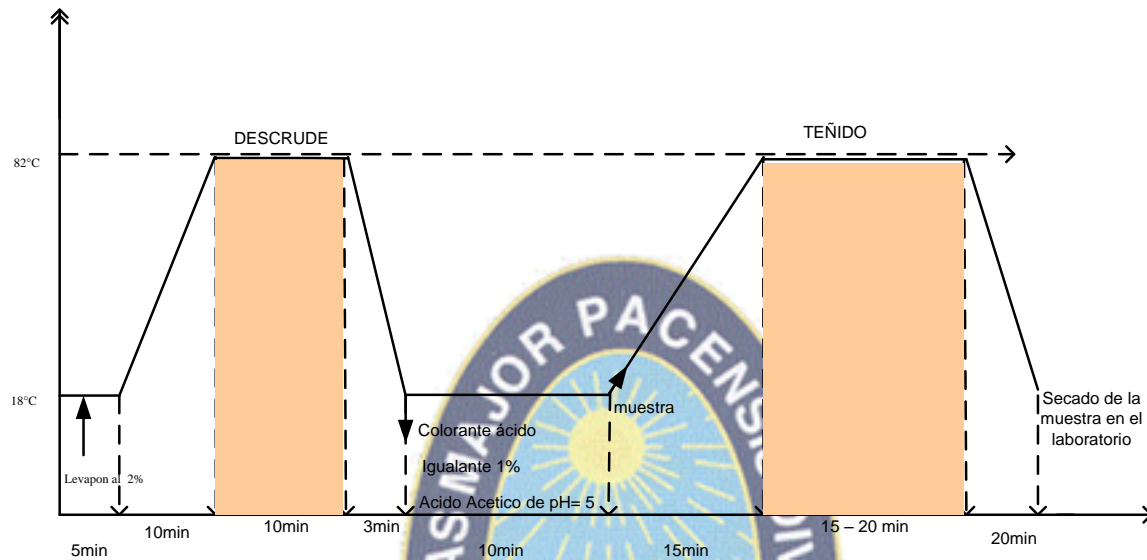


Columna1	violeta(%)	negro (%)	rojo(%)
Prueba N°1	8,698	0,653	1,739
Prueba N°2	4,3	0,3	0,8
Prueba N°3	4,3	0,3	0,8
Prueba N°4	4,3	1	0,8
Prueba N°5	4,3	0,7	0,65
Prueba N°6	4,3	0,7	0,7
Prueba N°7	4,3	0,8	0,75
Prueba N°8	4,3	0,9	0,753
Prueba N°9	4,3	0,8	0,65
Prueba N°10	4,3	0,6	0,65
Prueba N°11	4,3	0,7	0,65
Prueba N°12	4,3	0,75	0,65
Prueba N°13	4,3	0,65	0,65
Prueba N°14	4,5	0,7	0,7
Prueba N°15	4,5	0,7	0,65

**FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION**

Violeta = 0.45%  
Rojo = 0.70%  
negro = 0.7%

## GRAFICA DE TEÑIDO



**COLOR:** Moztaza

**CODIGO:** 469

**FECHA:** 12 de abril 2010

**RELACION DE BAÑO:** 1/50

**BAÑO:** 50ml

**PESO:** 1gramo

**MAQUINA:** Vaso

**COLORANTES:** acidos

### FORMULA INICIAL

AMARILLO = 1.1539%

Rojo = 0.0077%

AZUL = 0.0231%

### PROCESO EN LABORATORIO

#### **DESCRUDE**

**Levapon 2%**

#### **TEÑIDO**

**Acido acético 0.5ml/litro**

**Iguante al 1% iguapal**

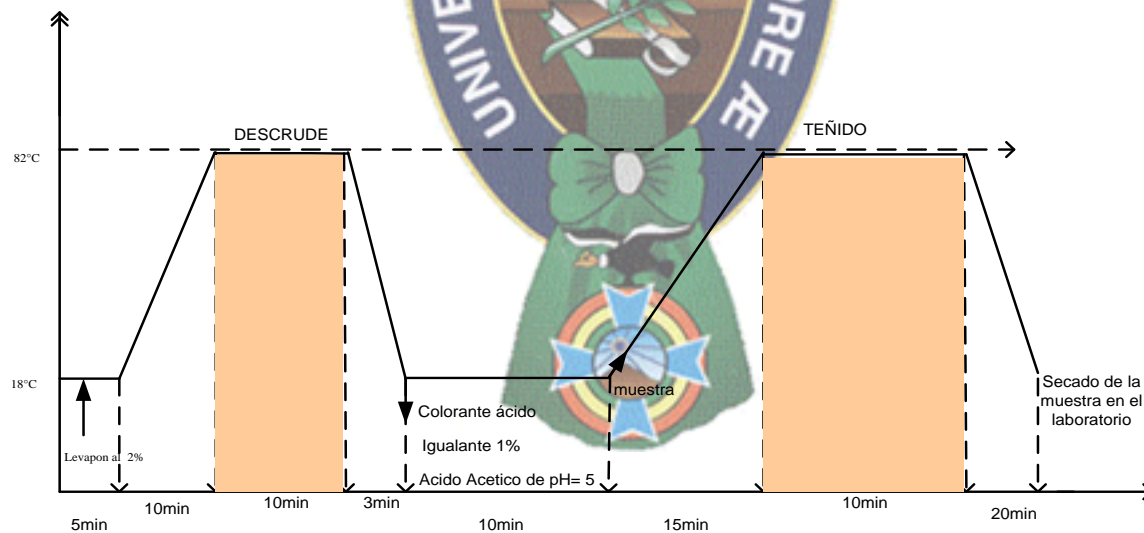
Columna1	amarillo (%)	rojo(%)	azul (%)
Prueba N°1	1,153	0,007	0,02
Prueba N°2	0,46	0,0028	0,006
Prueba N°3	0,5	0,0028	0,005
Prueba N°4	0,3	0,001	0,002
Prueba N°5	0,4	0,005	0,005
Prueba N°6	0,3	0,002	0,005
Prueba N°7	0,46	0,0028	0,006
Prueba N°8	0,36	0,0024	0,006
Prueba N°9	0,4	0,0026	0,0066
Prueba N°10	0,36	0,0028	0,0066
Prueba N°11	0,38	0,003	0,0072

**FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION**

**AMARILLO** = 0.4%  
**Rojo** = 0.0028%  
**AZUL** = 0.0066%



**GRAFICA DE TEÑIDO**



COLOR: guindo  
CODIGO: 440  
FECHA: de abril 2010

RELACION DE BAÑO: 1/50  
BAÑO: 50ml  
PESO: 1gramo

MAQUINA: Vaso  
COLORANTES: acidos

### FORMULA INICIAL

AMARILLO = 0.4775 %  
Rojo = 2.7866%  
AZUL = 0.2996%

### PROCESO EN LABORATORIO

#### DESCRUDE

Levapon 2%

#### TEÑIDO

Acido acético 0.5ml/litro  
Iguualante al 1% iguualpal

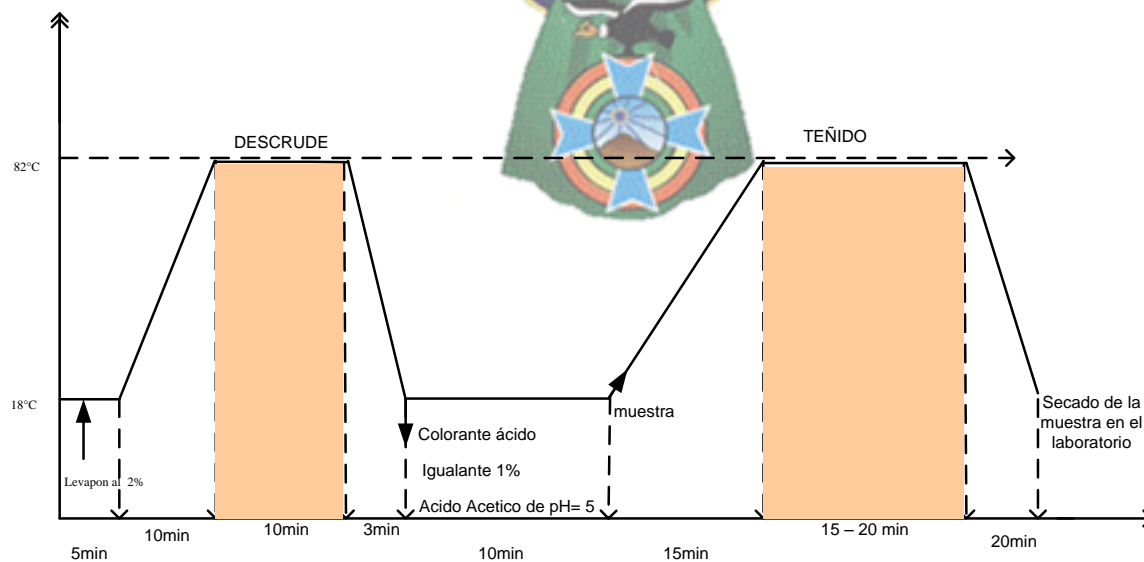
Columna1	amarillo (%)	rojo(%)	azul (%)
Prueba N°1	0,157	0,9	0,098

### FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION

AMARILLO = 0.4775 %  
Rojo = 2.7866%  
AZUL = 0.2996%  
Observaciones

Para teñir estas muestras me dijeron que el contenido era del 67% de lana y el 33% era lycra por lo cual se multiplico la formula por 0.33 para empezar el trabajo en laboratorio

### GRAFICA DE TEÑIDO



**COLOR:** plomo oscuro  
**CODIGO:** 440  
**FECHA:** 15 de abril 2010

**RELACION DE BAÑO:** 1/50  
**BAÑO:** 50ml  
**PESO:** 1gramo

**MAQUINA:** Vaso  
**COLORANTES:**

**FORMULA INICIAL**

AMARILLO = 0.3644 %  
 AZUL = 2.4182%  
 Rojo = 0.3432%

**PROCESO EN LABORATORIO**

**DESCRUDE**  
 Levapon 2%

**TEÑIDO**  
 Acido acético 0.2ml/litro  
 Igualante al 1% iguapal

Columna1	amarillo (%)	azul (%)	rojo(%)
Prueba N°1	0,12	0,199	0,113

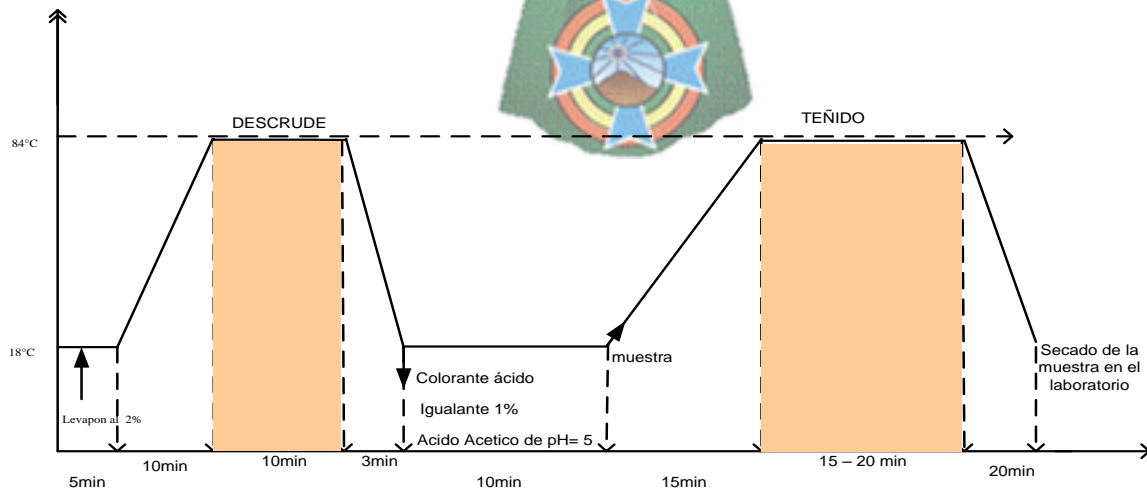
**FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION**

AMARILLO = 0.3644 %  
 AZUL = 2.4182%  
 Rojo = 0.3432%

**Observaciones**

Para teñir estas muestras me dijeron que el contenido era del 67% de lana y el 33% era lycra por lo cual se multiplico la formula por 0.33 para empezar el trabajo en laboratorio

**GRAFICA DE TEÑIDO**





COLOR: Verde Botella  
CODIGO: 440  
FECHA: 16de abril 2010

RELACION DE BAÑO: 1/40  
BAÑO: 40ml  
PESO: 1gramo

MAQUINA: Vaso  
COLORANTES: acidos

### FORMULA INICIAL

AMARILLO = 1.034%  
AZUL = 1.5353%

### PROCESO EN LABORATORIO

#### DESCRUDE

Levapon 2%

#### TEÑIDO

Acido acético 0.5ml/litro  
Iguante al 1% iguapal

Columna1	amarillo (%)	azul (%)
Prueba N°1	0,341	0,506

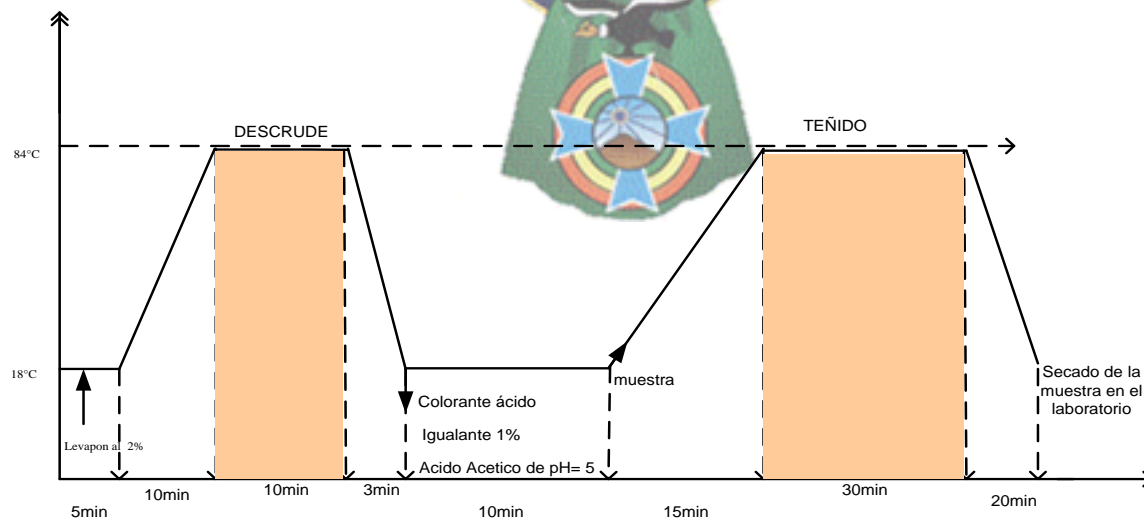
### FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION

AMARILLO 0.468%  
AZUL 2.56%  
Rojo 0.348

#### OBSERVACIONES.-

Para teñir estas muestras me dijeron que el contenido era del 67% de lana y el 33% era lycra por lo cual se multiplico la formula por 0.33 para empezar el trabajo en laboratorio

### GRAFICA DE TEÑIDO



COLOR: Verde manzana  
CODIGO: 464  
FECHA: 19 de abril 2010

RELACION DE BAÑO: 1/40  
BAÑO: 40ml  
PESO: 1gramo

MAQUINA: Vaso  
COLORANTES: acidos

### FORMULA INICIAL

AMARILLO = 0.2728%  
AZUL = 0.0090 %

### PROCESO EN LABORATORIO

#### DESCRUDE

Levapon 2%

#### TEÑIDO

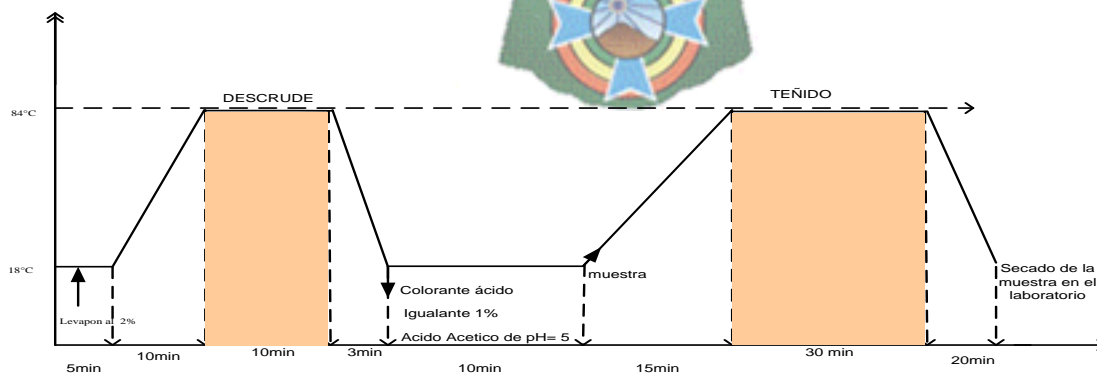
Acido acético 0.5ml/litro  
Iguualante al 1% iguapal

Columna1	amarillo A-FG (%)	azul (%)
Prueba N°1	0,272	0,009
Prueba N°2	0,3	0,009
Prueba N°3	0,272	0,0099
Prueba N°4	0,25	0,01
Prueba N°5	0,2	0,01
Prueba N°6	0,24	0,01

### FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION

AMARILLO = 0.2%  
AZUL = 0.01 %

### GRAFICA DE TEÑIDO



**COLOR: Plomo Oscuro RELACION DE BAÑO: 1/50**  
**CODIGO: 721 BAÑO: 50ml**  
**FECHA: 20 de abril 2010 PESO: 1gramo**

**MAQUINA: Vaso**  
**COLORANTES: Acidos**

**FORMULA INICIAL**

**AMARILLO = 0.4139 %**  
**Azul = 0.701%**  
**Rojo = 0.3338%**

**PROCESO EN LABORATORIO**

**DESCRUDE**  
**Levapon 2%**

**TEÑIDO**  
**Acido acético 0.5ml/litro**  
**Igualante al 1% iguapal**

Columna1	amarillo (%)	azul (%)	rojo(%)
Prueba N 1	0,39	0,33	0,34
Prueba N 2	0,3	0,34	0,32
Prueba N 3	0,3	0,25	0,28
Prueba N 4	0,205	0,175	0,165
Prueba N 5	0,3	0,25	0,252
Prueba N 6	0,2	0,25	0,252
Prueba N 7	0,23	0,25	0,252
Prueba N 8	0,26	0,25	0,251
Prueba N 9	0,27	0,255	0,253
Prueba N 10	0,26	0,25	0,24
Prueba N 11	0,27	0,25	0,24
Prueba N 12	0,267	0,252	0,25
Prueba N 13	0,27	0,255	0,24
Prueba N 14	0,27	0,252	0,25
Prueba N 15	0,275	0,255	0,253
Prueba N 16	0,27	0,255	0,256
Prueba N 17	0,27	0,255	0,26
Prueba N 18	0,27	0,255	0,3
Prueba N 19	0,27	0,26	0,27
Prueba N 20	0,27	0,25	0,253
Prueba N 21	0,275	0,255	0,26
Prueba N 22	0,351	0,297	0,306
Prueba N 23	0,26	0,255	0,253
Prueba N 24	0,29	0,3	0,28
Prueba N 25	0,27	0,262	0,268

Prueba N 26	0,27	0,26	0,268
Prueba N 27	0,27	0,262	0,267
Prueba N 28	0,293	0,3	0,28
Prueba N 29	0,295	0,3	0,28
Prueba N 30	0,27	0,26	0,282
Prueba N 31	0,293	0,299	0,278
Prueba N 32	0,29	0,297	0,277
Prueba N 33	0,27	0,255	0,245
Prueba N 34	0,27	0,257	0,245
Prueba N 35	0,27	0,257	0,246
Prueba N 36	0,27	0,255	0,25
Prueba N 37	0,293	0,303	0,28
Prueba N 38	0,293	0,303	0,28

### FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION

**AMARILLO** = 0.293 %

**Azul** = 0.3%

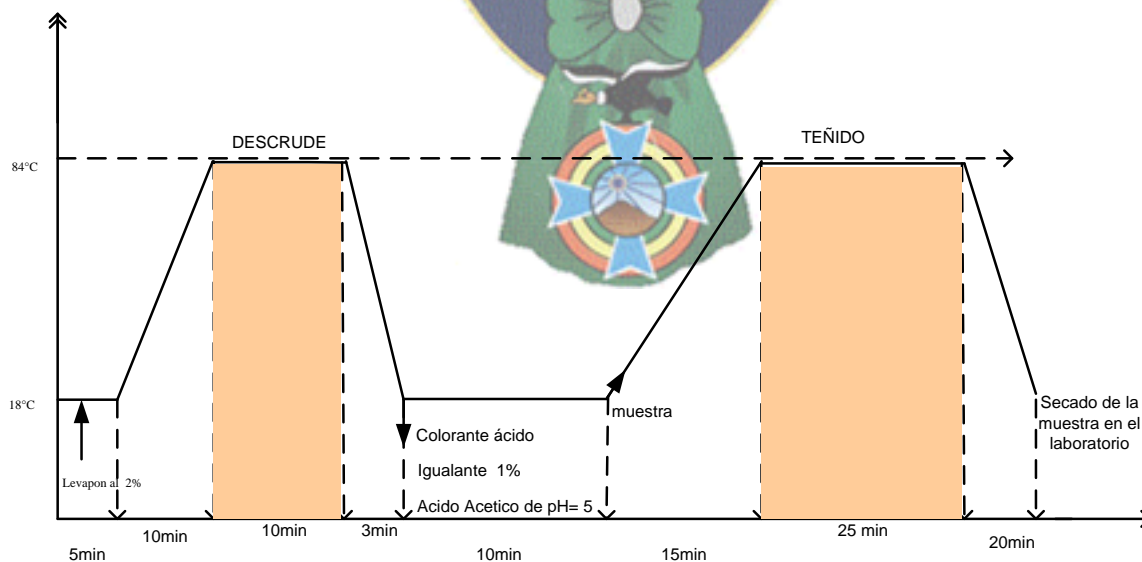
**Rojo** = 0.28%

### **OBSERVACIONES.-**

Se realizo los mismos pasos medir el pH del agua la cual presentaba un pH = 6, entonces se preparo la solución de ácido acético en un volumen de 1 litro en la cual se adiciono 0.2ml de ácido acético y se midió el pH el cual se encontraba entre 4 y 5.

No se tuvo mucho problema porque se repitió la formula inicial

### GRAFICA DE TEÑIDO



COLOR: Azul marino

CODIGO: 100

FECHA: 18 de mayo del 2010

RELACION DE BAÑO: 1/50

BAÑO: 50ml

PESO: 1gramo

MAQUINA: Vaso

COLORANTES: acidos

**FORMULA INICIAL**

AMARILLO =0.1290 %

AZUL marino = 2.2459%

**PROCESO EN LABORATORIO**

**DESCRUDE**

Levapon 2%

**TEÑIDO**

Acido acético 0.2ml/litro

Igualante al 1% iguapal

Columna1	amarillo (%)	azul Marino (%)
Prueba N 1	0,129	2,246
Prueba N 2	0,129	1,685
Prueba N 3	0,1	1
Prueba N 4	0,2	1,6
Prueba N 5	0,25	1,6
Prueba N 6	0,25	1,7
Prueba N 7	0,3	2,25

**Se tuvo algunos problemas con el tono por lo cual se agrego negro**

**FORMULA INICIAL**

AMARILLO =0.029 %

AZUL marino = 2.292%

Negro = 0.180%

**PROCESO EN LABORATORIO**

**DESCRUDE**

Levapon 2%

**TEÑIDO**

Acido acético 0.2ml/litro

Igualante al 1% iguapal

Columna1	amarillo (%)	azul Marino (%)	negro (%)
PruebaN°1	0,029	2,292	0,18
PruebaN°2	0,03	1,5	1
PruebaN°3	0,03	1,7	1,4
PruebaN°4	0,03	1,5	1,4

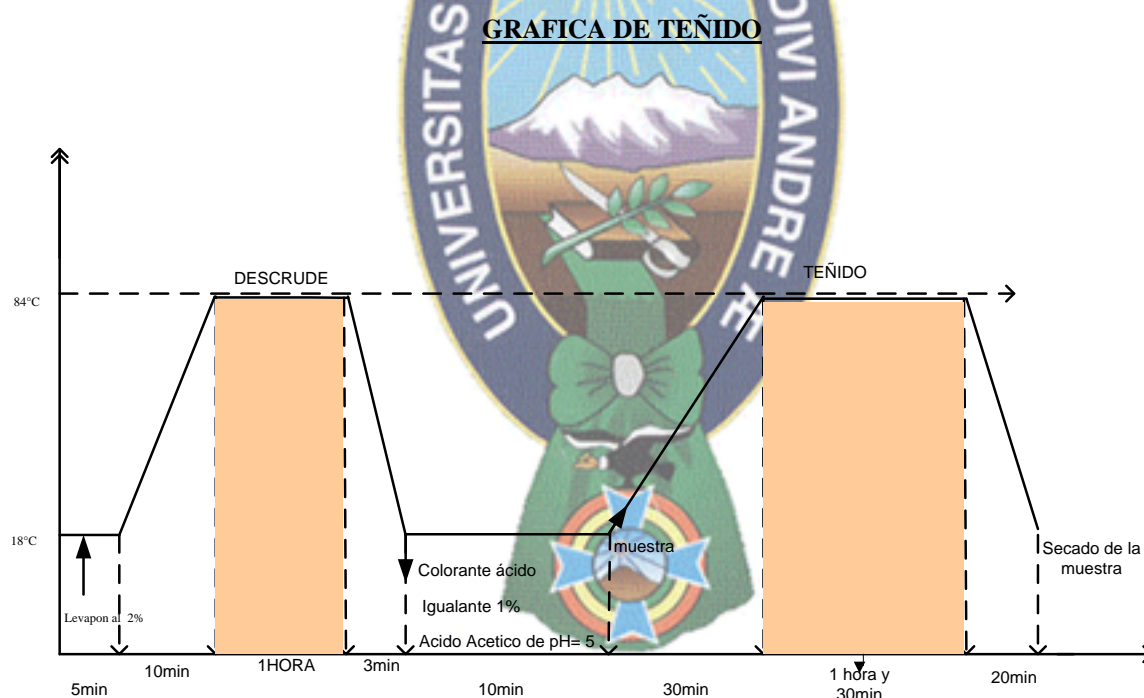
PruebaN°5	0,03	1,5	1,2
PruebaN°6	0,03	2	1,4
PruebaN°7	0,05	1,5	1,2

### FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION

AMARILLO = 0.293 %  
 AZUL marino = 0.3%  
 Negro = 0.28%

### **OBSERVACIONES:**

Se realizo el teñido en producción por parte de nosotras  
 Las medias se encontraban lavadas y nosotras agregamos el igualante por el dosificador seguidamente se agrego el acido acético y después de un tiempo se adicono por el dosificador lentamente el colorante disuelto en agua caliente adicionamos el colorante a las 13:30pm y empezamos abrir la llave del vapor para que la temperatura suba lentamente y a las 15:30pm sacamos la primera muestra la cual estaba un poco subida de tono le avisamos al ingeniero y el acepto el tono que se obtuvo



**COLOR:** hueso  
**CODIGO:** 406  
**FECHA:** 19 de mayo de 2010

**RELACION DE BAÑO:** 1/50  
**BAÑO:** 50ml  
**PESO:** 1gramo

**MAQUINA:** Vaso  
**COLORANTES:** Dispersos

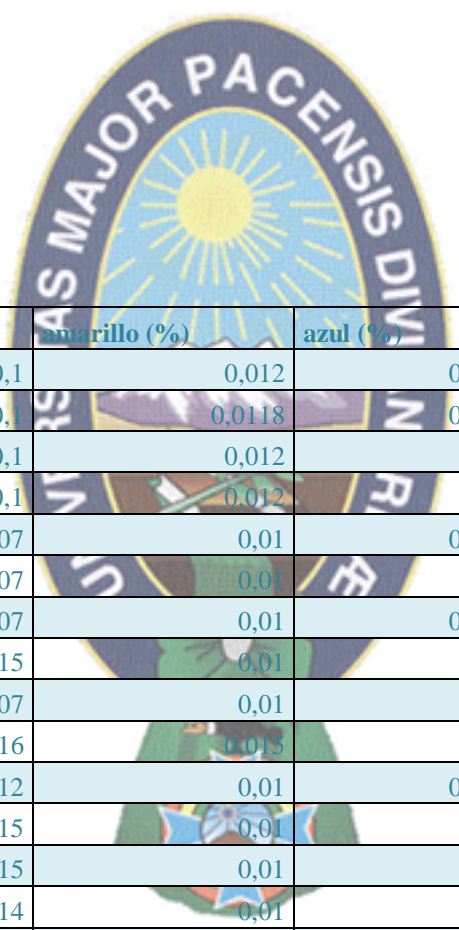
### FORMULA INICIAL

PARDO = 0.1022%  
AMARILLO = 0.0120%  
AZUL = 0.0146%  
Rojo = 0.0014%

### PROCESO EN LABORATORIO

**DESCRUDE**  
Levapon 2%

**TEÑIDO**  
Acido acético 0.25ml/litro  
Dispersante 0.5ml/litro



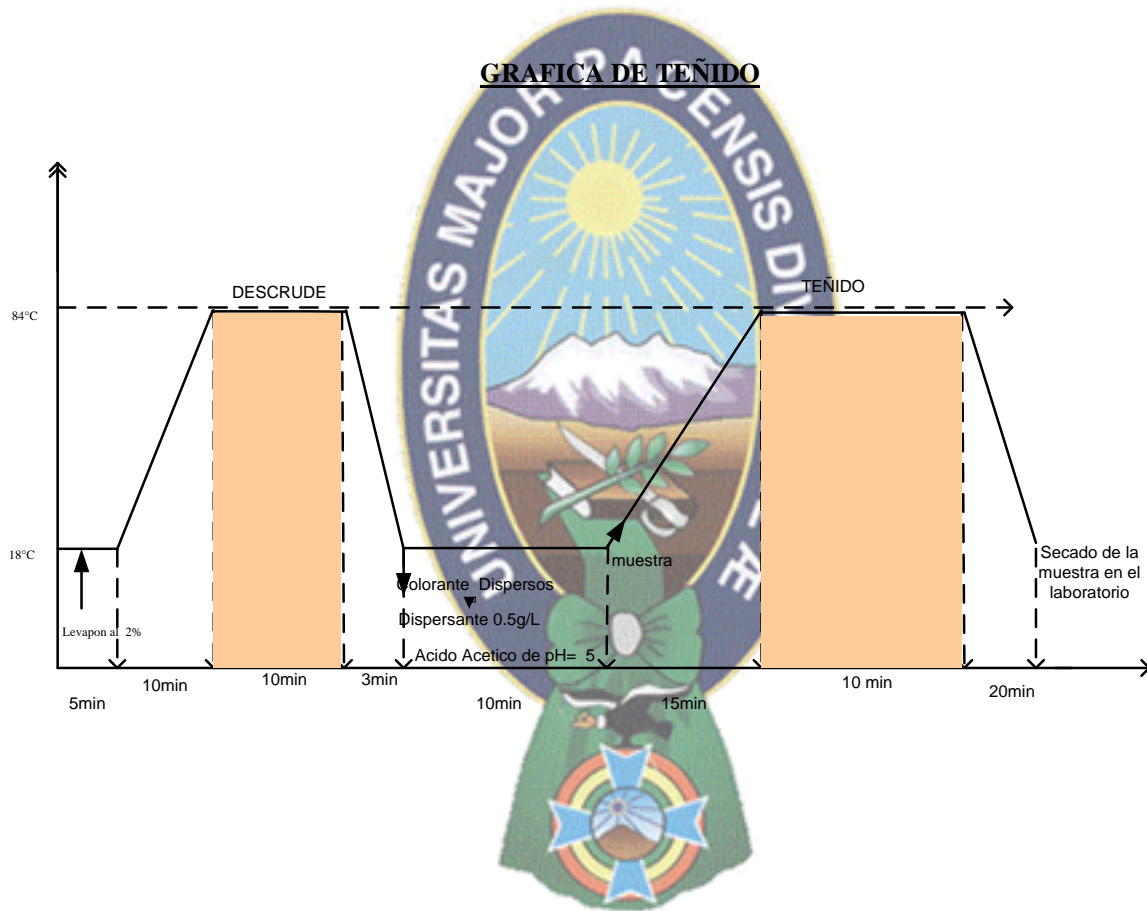
Columna1	pardo H (%)	amarillo (%)	azul (%)	rojo(%)
PruebaN°1	0,1	0,012	0,0147	0,00142
PruebaN°2	0,1	0,0118	0,0149	0,0014
PruebaN°3	0,1	0,012	0,02	0,0014
PruebaN°4	0,1	0,012	0,021	0,0017
PruebaN°5	0,07	0,01	0,0146	0,0014
PruebaN°6	0,07	0,01	0,015	0,002
PruebaN°7	0,07	0,01	0,0165	0,0022
PruebaN°8	0,15	0,01	0,015	0,002
PruebaN°9	0,07	0,01	0,02	0,005
PruebaN°10	0,16	0,015	0,025	0,002
PruebaN°11	0,112	0,01	0,0175	0,0014
PruebaN°12	0,115	0,01	0,018	0,002
PruebaN°13	0,15	0,01	0,03	0,005
PruebaN°14	0,14	0,01	0,025	0,004
PruebaN°15	0,15	0,01	0,03	0,004
PruebaN°16	0,14	0,01	0,025	0,0025
PruebaN°17	0,15	0,01	0,025	0,004
PruebaN°18	0,15	0,012	0,03	0,0045
PruebaN°19	0,13	0,01	0,025	0,0035
PruebaN°20	0,15	0,012	0,0303	0,0045
PruebaN°21	0,14	0,01	0,03	0,004
PruebaN°22	0,15	0,01	0,031	0,004

PruebaN°23	0,15	0,01	0,03	0,0035
PruebaN°24	0,15	0,01	0,03	0,0039
PruebaN°25	0,15	0,01	0,03	0,004

**FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION**

PARDO = 0.15%  
 AMARILLO = 0.01%  
 AZUL = 0.03%  
 Rojo = 0.004%

**GRAFICA DE TEÑIDO**





**COLOR:** Torcaz  
**CODIGO:** 406  
**FECHA:** 20 de mayo del 2010

**RELACION DE BAÑO:** 1/50  
**BAÑO:** 50ml  
**PESO:** 1gramo

**MAQUINA:** Vaso  
**COLORANTES:** Dispersos

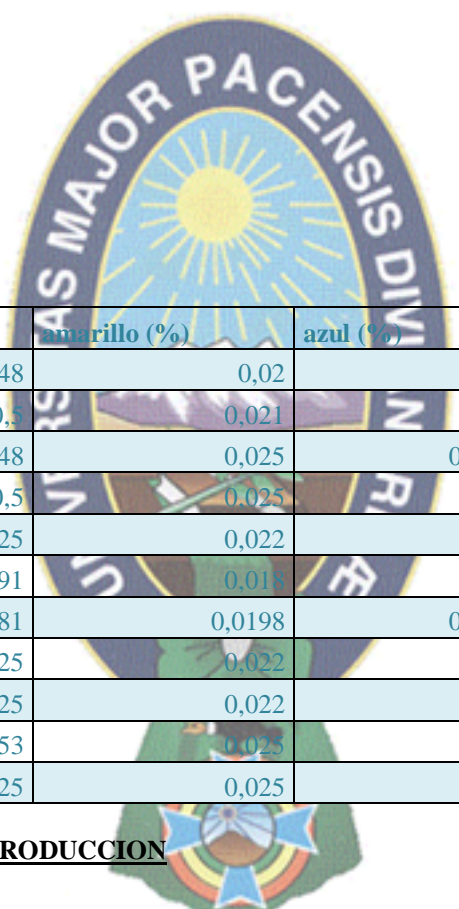
### FORMULA INICIAL

PARDO = 0.48%  
AMARILLO = 0.02%  
AZUL = 0.157%  
Rojo = 0.055%

### PROCESO EN LABORATORIO

**DESCRUDE**  
Levapon 2%

**TEÑIDO**  
Acido acético 0.25ml/litro  
Dispersante = 0.5ml/ litro

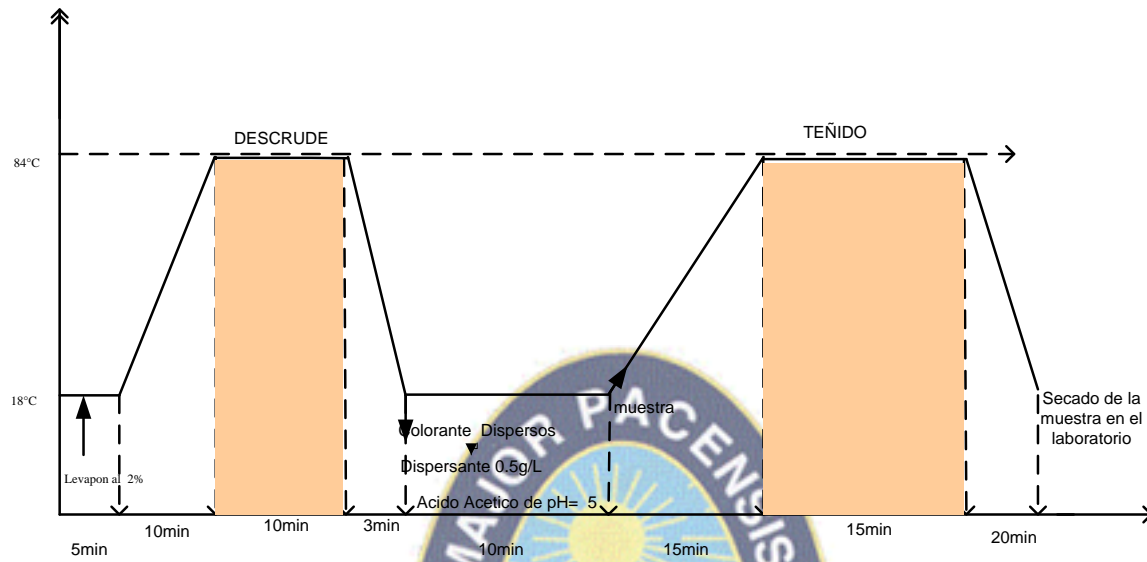


Columna1	pardo H (%)	amarillo (%)	azul (%)	rojo(%)
Prueba N°1	0,48	0,02	0,157	0,055
Prueba N°2	0,5	0,021	0,165	0,058
Prueba N°3	0,48	0,025	0,0157	0,055
Prueba N°4	0,5	0,025	0,165	0,058
Prueba N°5	0,525	0,022	0,173	0,061
Prueba N°6	0,491	0,018	0,19	0,072
Prueba N°7	0,481	0,0198	0,1567	0,0576
Prueba N°8	0,525	0,022	0,175	0,065
Prueba N°9	0,525	0,022	0,172	0,061
Prueba N°10	0,53	0,025	0,174	0,062
Prueba N°11	0,525	0,025	0,175	0,065

### FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION

PARDO = 0.525%  
AMARILLO = 0.025%  
AZUL = 0.175%  
Rojo = 0.065%

## GRAFICA DE TEÑIDO



**COLOR: grafito**  
**CODIGO: 406.206.306**  
**FECHA: 21 de mayo del 2010**

**RELACION DE BAÑO: 1/50**  
**BAÑO: 50ml**  
**PESO: 1gramo**

**MAQUINA: Vaso**  
**COLORANTES: Dispersos**

### FORMULA INICIAL

PARDO = 0.3534%  
AMARILLO = 0.0047%  
AZUL = 0.1267%  
Rojo = 0.0300%

### PROCESO EN LABORATORIO

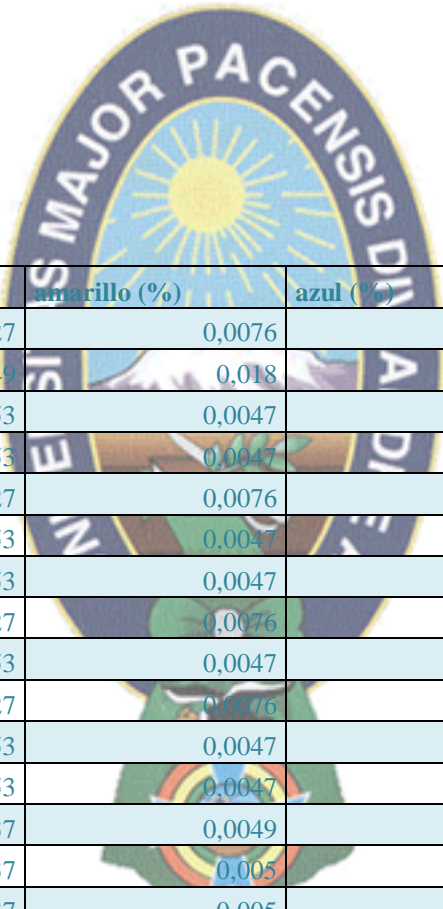
#### DESCRUDE

Levapon 2%

#### TEÑIDO

Acido acético 0.25ml/litro

Dispersante 0.5ml/litro



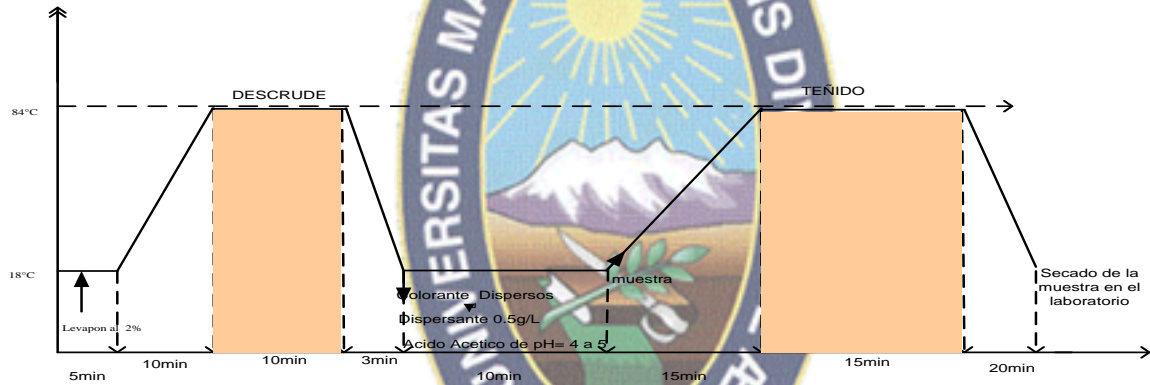
Columna1	pardo H (%)	amarillo (%)	azul (%)	rojo(%)
Prueba N°1	0,27	0,0076	0,147	0,034
Prueba N°2	0,49	0,018	0,19	0,072
Prueba N°3	0,353	0,0047	0,126	0,03
Prueba N°4	0,353	0,0047	0,13	0,03
Prueba N°5	0,27	0,0076	0,16	0,037
Prueba N°6	0,353	0,0047	0,13	0,03
Prueba N°7	0,353	0,0047	0,19	0,07
Prueba N°8	0,27	0,0076	0,161	0,004
Prueba N°9	0,353	0,0047	0,15	0,05
Prueba N°10	0,27	0,0076	0,161	0,08
Prueba N°11	0,353	0,0047	0,17	0,05
Prueba N°12	0,353	0,0047	0,19	0,05
Prueba N°13	0,37	0,0049	0,2	0,0525
Prueba N°14	0,37	0,005	0,2	0,0525
Prueba N°15	0,37	0,005	0,2	0,0525
Prueba N°16	0,39	0,0055	0,22	0,058
Prueba N°17	0,39	0,0055	0,22	0,06
Prueba N°18	0,4	0,008	0,22	0,058
Prueba N°19	0,41	0,0058	0,231	0,061
Prueba N°20	0,41	0,0058	0,228	0,06
Prueba N°21	0,43	0,0061	0,24	0,063
Prueba N°22	0,44	0,0067	0,264	0,07
Prueba N°23	0,44	0,0067	0,264	0,1

Prueba N°24	0,44	0,0067	0,265	0,08
Prueba N°25	0,49	0,026	0,23	0,08
Prueba N°26	0,44	0,01	0,265	0,08
Prueba N°27	0,41	0,0058	0,228	0,06
Prueba N°28	0,41	0,0058	0,228	0,063
Prueba N°29	0,41	0,0058	0,23	0,065
Prueba N°30	0,412	0,0058	0,2291	0,0603

**FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION**

**PARDO** = 0.41%  
**AMARILLO** = 0.0058%  
**AZUL** = 0.23%  
**Rojo** = 0.063%

**GRAFICA DE TENIDO**



**COLOR:** Coñac

**CODIGO:** 406

**FECHA:** 24 de mayo de 2010

**RELACION DE BAÑO:** 1/50

**BAÑO:** 50ml

**PESO:** 1gramo

**MAQUINA:** Vaso  
**COLORANTES:** dispersos

### FORMULA INICIAL

PARDO = 0.2557%

AMARILLO = 0.0760%

AZUL = 0.0215%

Rojo = 0.0250%

### PROCESO EN LABORATORIO

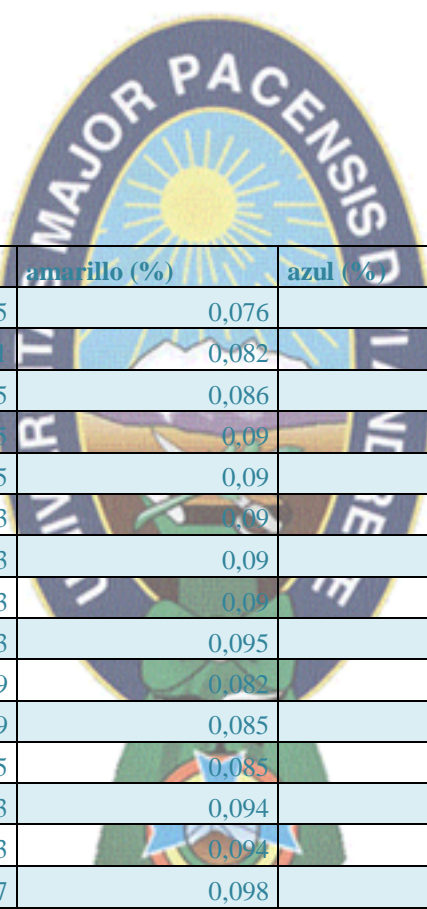
#### DESCRUDE

Levapon 2%

#### TEÑIDO

Acido acético 0.25ml/litro

Dispersante 0.5ml/litro



Columna1	pardo H (%)	amarillo (%)	azul (%)	rojo(%)
Prueba N°1	0,255	0,076	0,021	0,025
Prueba N°2	0,271	0,082	0,034	0,017
Prueba N°3	0,285	0,086	0,036	0,018
Prueba N°4	0,285	0,09	0,036	0,018
Prueba N°5	0,285	0,09	0,037	0,02
Prueba N°6	0,3	0,09	0,04	0,02
Prueba N°7	0,3	0,09	0,045	0,025
Prueba N°8	0,3	0,09	0,04	0,025
Prueba N°9	0,3	0,095	0,045	0,025
Prueba N°10	0,29	0,082	0,037	0,019
Prueba N°11	0,29	0,085	0,036	0,018
Prueba N°12	0,285	0,085	0,036	0,018
Prueba N°13	0,293	0,094	0,038	0,019
Prueba N°14	0,293	0,094	0,038	0,02
Prueba N°15	0,307	0,098	0,039	0,021

### FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION

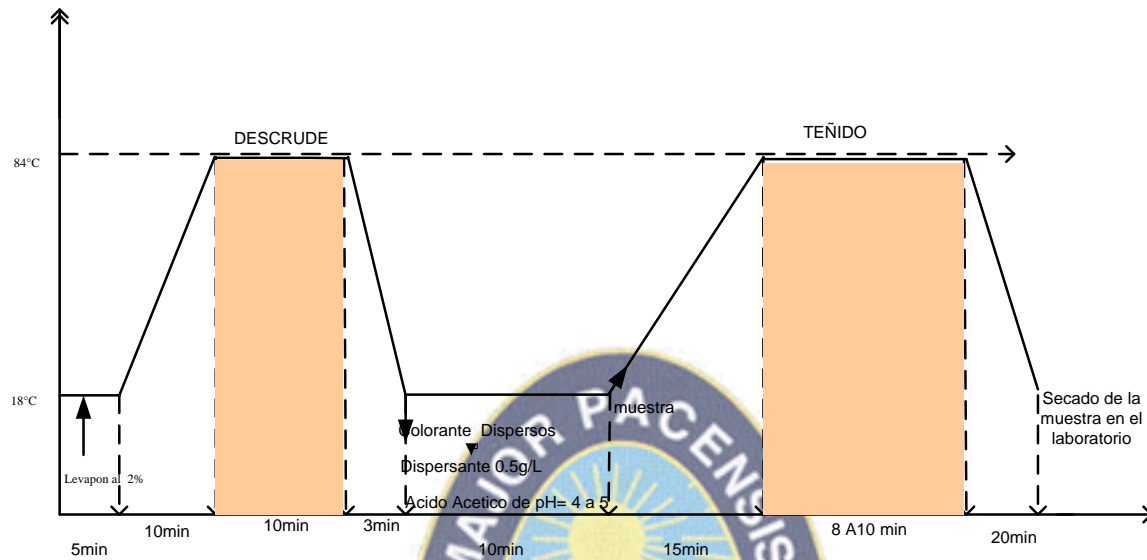
PARDO = 0.307%

AMARILLO = 0.098%

AZUL = 0.039%

Rojo = 0.021%

## GRAFICA DE TEÑIDO



**COLOR:** calipso  
**CODIGO:** 410-310  
**FECHA:** 25 de mayo del 2010

**RELACION DE BAÑO:** 1/50  
**BAÑO:** 50ml  
**PESO:** 1gramo

**MAQUINA:** Vaso  
**COLORANTES:** dispersos

### FORMULA INICIAL

PARDO = 0.2952%  
 AMARILLO = 0.0589%  
 AZUL = 0.0767%  
 Rojo = 0.0427%

### PROCESO EN LABORATORIO

**DESCRUDE**  
 Levapon 2%

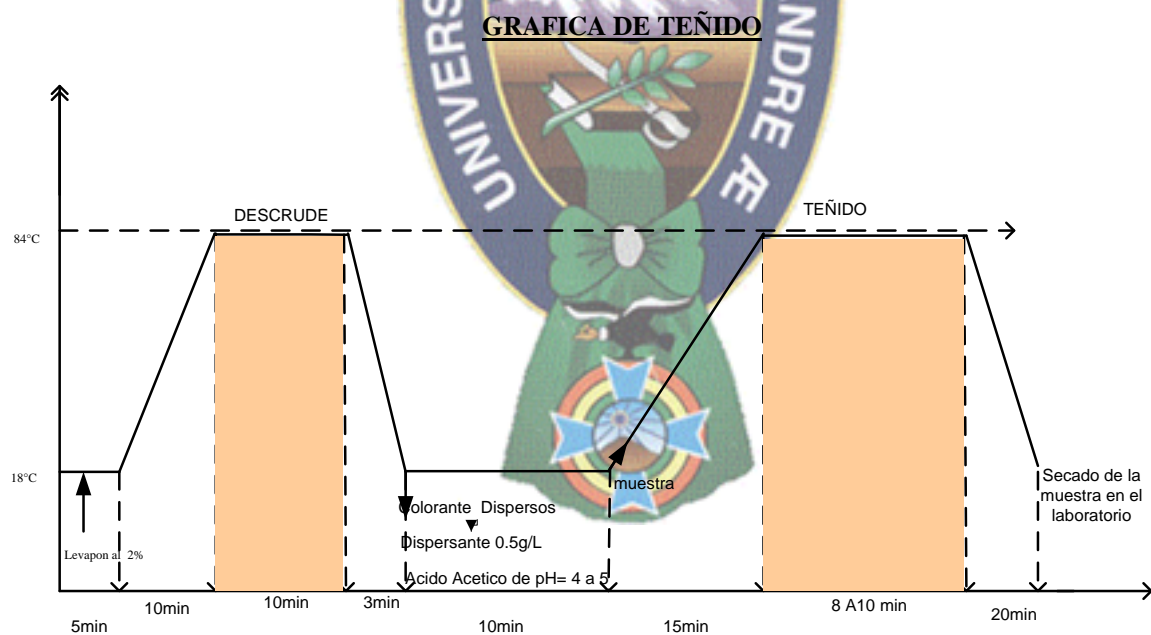
**TEÑIDO**  
 Acido acético 0.25ml/litro  
 Dispersante 0.5ml/litro

Columna1	pardo H (%)	amarillo (%)	azul (%)	rojo(%)
Prueba N°1	0,295	0,058	0,076	0,042

Prueba N°2	0,3	0,06	0,08	0,044
Prueba N°3	0,309	0,06	0,08	0,04
Prueba N°4	0,4	0,04	0,08	0,048
Prueba N°5	0,295	0,06	0,076	0,042
Prueba N°6	0,295	0,066	0,08	0,042
Prueba N°7	0,295	0,07	0,075	0,05
Prueba N°8	0,295	0,066	0,082	0,044
Prueba N°9	0,295	0,066	0,08	0,044
Prueba N°10	0,295	0,066	0,081	0,044
Prueba N°11	0,295	0,069	0,082	0,044
Prueba N°12	0,295	0,068	0,08	0,044
Prueba N°13	0,295	0,068	0,082	0,046

### FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION

PARDO = 0.295%  
 AMARILLO = 0.068%  
 AZUL = 0.08%  
 Rojo = 0.044%



COLOR: Azul Marino

RELACION DE BAÑO: 1/50

MAQUINA: Vaso

CODIGO:

BAÑO: 50ml

COLORANTES: Acidos

FECHA: 28de mayo del 2010 PESO: 1gramo

### FORMULA INICIAL

AMARILLO = 2.628%

AZUL = 0.0770%

### PROCESO EN LABORATORIO

#### DESCRUDE

Levapon 2%

#### TEÑIDO

Acido acético 0.2ml/litro

Igualante al 1% iguapal

Columna1	azul Marino (%)	amarillo (%)
Prueba N°1	2,628	0,077
Prueba N°2	1,314	0,077
Prueba N°3	2,55	0,077
Prueba N°4	2,9	0,05
Prueba N°5	2,628	0,077
Prueba N°6	2,628	0,1
Prueba N°7	2,8	0,1
Prueba N°8	2,8	0,15
Prueba N°9	3	0,15
Prueba N°10	2,8	0,13

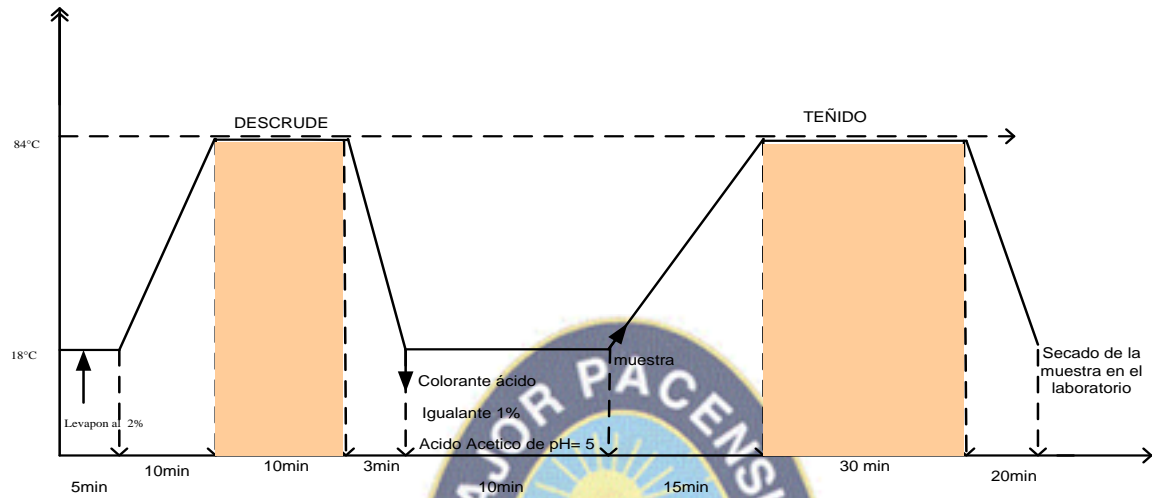
### FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION

AMARILLO = 3.000%

AZUL Marino = 0.15%



## GRAFICA DE TEÑIDO



**COLOR:** Caribe  
**CODIGO:** 428-220  
**FECHA:** 26 y 27 de mayo 2010

**RELACION DE BAÑO:** 1/50  
**BAÑO:** 50ml  
**PESO:** 1gramo

**MAQUINA:** Vaso  
**COLORANTES:** dispersos

### FORMULA INICIAL

PARDO = 0.3658%  
 AMARILLO = 0.1072%  
 AZUL = 0.0443%  
 Rojo = 0.0658%

### PROCESO EN LABORATORIO

**DESCRUDE**  
 Levapon 2%

**TEÑIDO**  
 Acido acético 0.25ml/litro  
 Dispersante = 0.5ml/litro

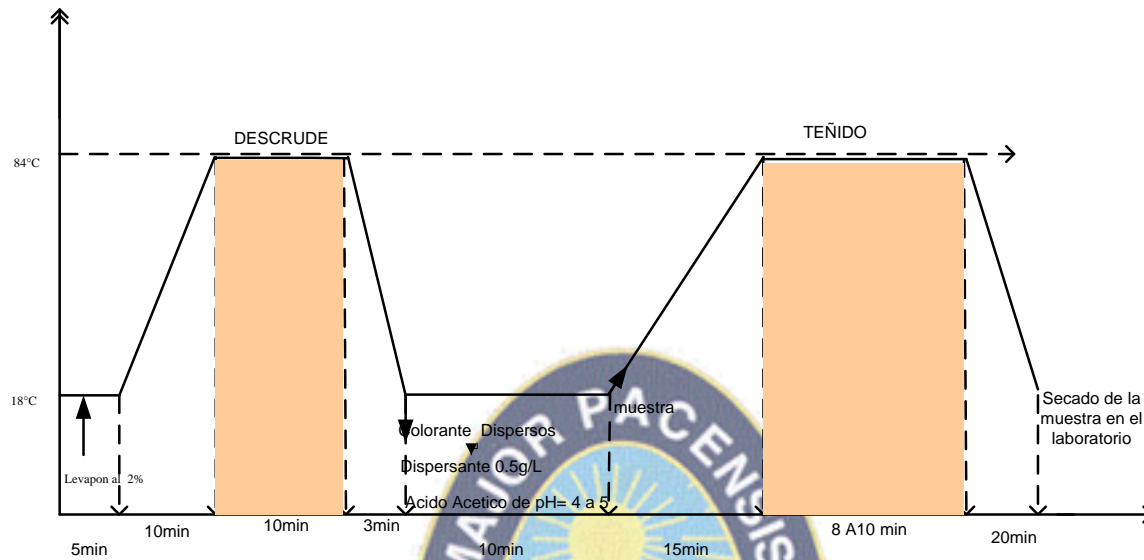
Columna1	pardo H (%)	amarillo (%)	azul (%)	rojo(%)
Prueba N°1	0,365	0,107	0,044	0,065
Prueba N°2	0,383	0,112	0,046	0,068
Prueba N°3	0,383	0,112	0,046	0,07
Prueba N°4	0,402	0,117	0,048	0,075

Prueba N°5	0,363	0,112	0,038	0,066
Prueba N°6	0,363	0,112	0,04	0,07
Prueba N°7	0,363	0,117	0,04	0,066
Prueba N°8	0,38	0,12	0,04	0,066
Prueba N°9	0,4	0,125	0,05	0,08
Prueba N°10	0,383	0,114	0,046	0,071
Prueba N°11	0,4	0,125	0,05	0,1
Prueba N°12	0,4	0,117	0,05	0,08
Prueba N°13	0,383	0,12	0,047	0,071
Prueba N°14	0,4	0,13	0,05	0,08
Prueba N°15	0,383	0,12	0,047	0,071
Prueba N°16	0,4	0,12	0,05	0,08
Prueba N°17	0,383	0,12	0,047	0,075
Prueba N°18	0,373	0,115	0,04	0,07
Prueba N°19	0,4	0,115	0,04	0,08
Prueba N°20	0,383	0,125	0,045	0,08
Prueba N°21	0,4	0,115	0,045	0,085
Prueba N°22	0,39	0,13	0,052	0,08
Prueba N°23	0,383	0,145	0,052	0,085
Prueba N°24	0,394	0,15	0,054	0,087
Prueba N°25	0,385	0,145	0,06	0,09
Prueba N°26	0,383	0,147	0,055	0,09
Prueba N°27	0,4	0,114	0,046	0,071
Prueba N°28	0,328	0,101	0,035	0,06
Prueba N°29	0,308	0,111	0,0385	0,066
Prueba N°30	0,394	0,151	0,054	0,088
Prueba N°31	0,394	0,152	0,054	0,089
Prueba N°32	0,394	0,152	0,055	0,088
Prueba N°33	0,394	0,154	0,055	0,089
Prueba N°34	0,394	0,155	0,55	0,09
Prueba N°35	0,394	0,157	0,056	0,091
Prueba N°36	0,394	0,154	0,057	0,09

**FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION**

PARDO = 0.394%  
 AMARILLO = 0.152%  
 AZUL = 0.055%  
 Rojo = 0.088%

## GRAFICA DE TEÑIDO



**COLOR:** Almendra  
**CODIGO:** 410-310-210  
**FECHA:** 31 de mayo 2010

**RELACION DE BAÑO:** 1/50  
**BAÑO:** 50ml  
**PESO:** 1gramo

**MAQUINA:** Vaso  
**COLORANTES:** dispersos

### FORMULA INICIAL

AMARILLO = 0.233%  
 AZUL = 0.108%  
 Rojo = 0.1307%

### PROCESO EN LABORATORIO

**DESCRUDE**  
 Levapon 2%

**TEÑIDO**  
 Acido acético 0.25ml/litro  
 Dispersante = 0.5ml/litro

Columna1	Columna2	Columna3	Columna4	Columna5
		amarillo (%)	azul (%)	rojo(%)
Prueba N°1	Prueba N°1	0,23	0,1	0,13
Prueba N°2	Prueba N°2	0,246	0,115	0,13
Prueba N°3	Prueba N°3	0,241	0,115	0,13
Prueba N°4	Prueba N°4	0,235	0,115	0,13

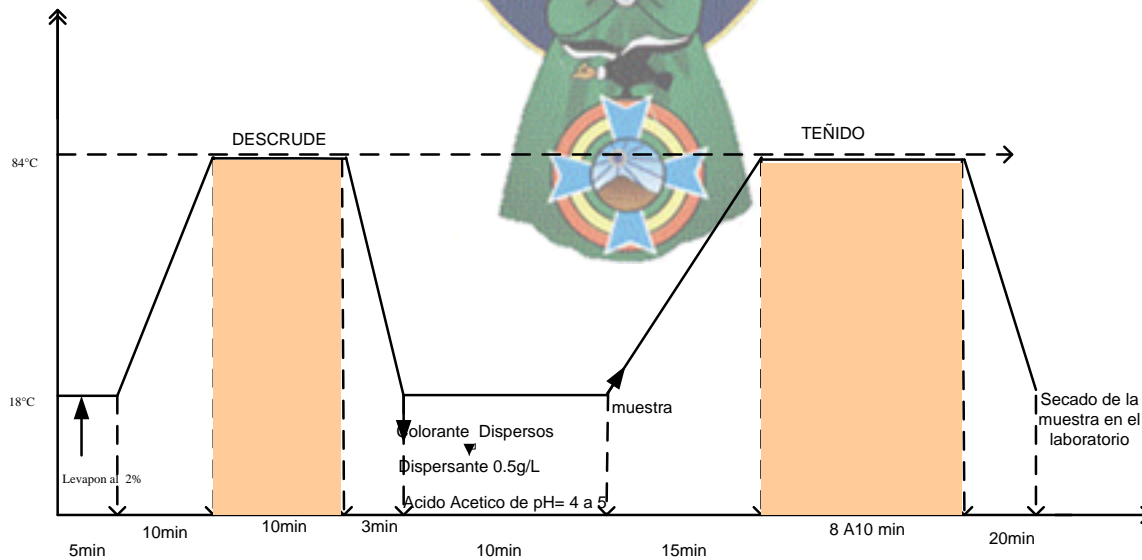
Prueba N°5	Prueba N°5	0,23	0,115	0,13
Prueba N°6	Prueba N°6	0,241	0,115	0,135
Prueba N°7	Prueba N°7	0,241	0,115	0,133
Prueba N°8	Prueba N°8	0,245	0,12	0,14
Prueba N°9	Prueba N°9	0,243	0,116	0,135
Prueba N°10	Prueba N°10	0,242	0,117	0,136
Prueba N°11	Prueba N°11	0,242	0,118	0,137
Prueba N°12	Prueba N°12	0,245	0,125	0,145
Prueba N°13	Prueba N°13	0,246	0,126	0,145
Prueba N°14	Prueba N°14	0,248	0,127	0,145
Prueba N°15	Prueba N°15	0,25	0,13	0,145
Prueba N°16	Prueba N°16	0,253	0,133	0,145
Prueba N°17	Prueba N°17	0,255	0,13	0,145
Prueba N°18	Prueba N°18	0,255	0,133	0,148
Prueba N°19	Prueba N°19	0,255	0,13	0,146

### FORMULA ACEPTADA PARA PRODUCCION

AMARILLO = 0.255%  
 AZUL = 0.133%  
 Rojo = 0.148%



### GRAFICA DE TEÑIDO



## 6. RESULTADOS Y DISCUCIONES

Las primeras pruebas se las realizo con los tres colores primarios, utilizando como colorante la anilina realizándose el teñido en tres diferentes fibras utilizando 6 diferentes mordientes, al teñir se observaba un color que no se diferenciaba del otro solo en el tono y como el mordiente ayudaba en la fijación en ahí se observo como en el ácido acético se observaba un mejor teñido sino que después de teñirlo se realizo un lavado en donde el colorante no se desprendía de la fibra o sea no existía un desteñido por lo cual se verifico una buena penetración del colorante dentro de la fibra como se observa en la figura N°1b

Después se realizo la mezcla de los colores primarios por lo cual se obtuvieron los siguientes colores secundarios:

- Rojo + Amarillo = naranja
- Azul + Rojo = violeta
- Amarillo + Azul = verde

Con estos colorantes se realizo el mismo procedimiento que como los colorantes primarios, utilizando los 6 mordientes y en el que se observo una mejor migración del colorante hacia la fibra era en la del ácido acético como se observa en la figura N°1c.

Al realizar las pruebas con los colorantes ácidos y dispersos para la obtención de los tonos a los que teníamos que llegar, se realizo las pruebas en tubos de ensayo para así obtener los colores café, verde, negro y demás colores se presentaron algunos

problemas con los colorantes dispersos porque al disolverlas en agua no se disolvían completamente porque se observaban partículas, por lo que se realizó algunas pruebas de disolución en pequeñas proporciones de colorante y se observó que mientras que mientras menor sea la cantidad de colorante disperso en un volumen mayor será su disolución ejemplo si pesamos 0.1g en 1 litro de agua.

Al concluir las pruebas a pequeña escala se empezó a teñir en las tres fibras que nos enviaron utilizando como mordiente el ácido acético, se realizó las pruebas de calidad como el lavado con detergente en donde se verificó si el colorante se desprende de la fibra, en este caso no se obtuvo ningún desprendimiento, lo que nos indicó que se realizó un buen teñido.

Seguidamente se realizaron las pruebas con los colorantes puros sin mezclarlos en porcentajes diferentes.

Después de realizar las pruebas nos fuimos al laboratorio de tintorería de la Empresa se trabajó con colorantes ácidos utilizando colorantes ácido son muy buenos en poder de igualación para colores oscuros, en un proceso de teñido el medio es un factor muy importante el cual tiene que estar a un  $\text{pH} = 4$  para que exista una mejor migración del colorante hacia la fibra.

La temperatura que se utiliza para los colorantes tiene que estar bien controlada o sea la temperatura tiene que subir lentamente porque si existiese un aumento de temperatura brusco se produciría manchas en la fibra por la migración rápida hacia la fibra.

Se utiliza un pH=4 para tonos oscuros en este pH no existe un derrame total del colorante en las maquinas de teñido, realizando las pruebas en el laboratorio como en el caso de azul marino en el proceso de teñido en el laboratorio el agua del baño después de la migración del colorante hacia la fibra esto se logro realizando formulas adecuadas para el teñido que se realizo en planta.

Con los colorantes dispersos que se utiliza no se tiene mucho problema porque es para tonos claros, en estos colorantes se trabaja a pH=5.

En el proceso en laboratorio se tuvo que preparar una solución madre de 0.1g/100 de agua, de la cual se sacaba volúmenes que estaban desde 0.05ml hasta los 90ml desde tonos claros hasta oscuros.



## 7. CONCLUSIONES.

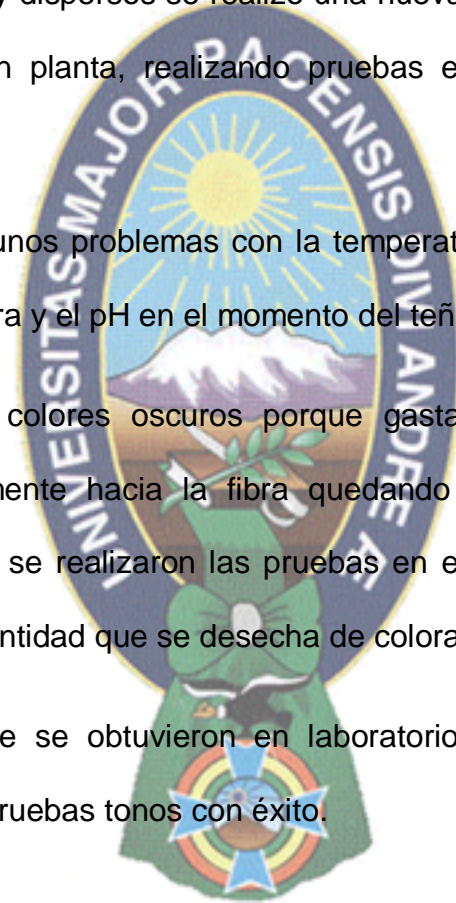
Realizando las pruebas con los colores primarios se pudo observar como al mezclarlos se podía obtener otro color y a medida de eso fuimos viendo las combinaciones de los colores secundarios observándose que en el ácido acético se tenía mejor fijación del colorante con la fibra.

Con los colorantes ácidos y dispersos se realizó una nueva obtención de fórmulas para los procesos de tinte en planta, realizando pruebas en el laboratorio a pequeña escala.

En cada paso se tuvo algunos problemas con la temperatura por lo cual se tiene que controlar bien la temperatura y el pH en el momento del tinte y después del tinte.

Tener un control en los colores oscuros porque gastan mucho colorante y este colorante no migra totalmente hacia la fibra quedando parte en el agua y luego desechándola por lo cual se realizaron las pruebas en el laboratorio consiguiéndose con éxito minimizar esta cantidad que se desecha de colorante.

Las nuevas fórmulas que se obtuvieron en laboratorio se las llevo a producción obteniéndose en algunas pruebas tonos con éxito.





## BIBLIOGRAFIA

(1) PEÑUELA M., Gustavo y GARCES G., Luis F. (2007). Cinética de degradación y mineralización del colorante azul de metileno en aguas mediante fotocátalisis con luz solar. En: Fotocatálisis y electrocoagulación para el tratamiento de aguas residuales: investigaciones y aplicaciones. Corporación Universitaria Lasallista. Caldas-Antioquia.

(2) EL TEÑIDO DE LAS FIBRAS DE POLIÉSTER TEXTURIZADA - O.A.Haffar -1991.

(3) LAS FIBRAS POLIESTÉRICAS - O.A.Haffar -1989.

(4) DESARROLLOS EN EL TEÑIDO DE LAS FIBRAS DE POLIÉSTER - W.Beckmann - Bayer

(5) TECHNICAL DATA "PACKAGE DYEING OF TEXTURED POLYESTER YARNS" - Eastman Dyes N°

(6) EL TEÑIDO DE LAS FIBRAS DE POLIÉSTER TEXTURIZADA - O.A.Haffar -1991.

(7) HANS- KARL ROUETTE, Enciclopedia of textile Finishing, Springer- Verlag Berlin Heidelberg New York Vol.2

(8) BOHEMER, HARALD Koekboya Natural Dyes and Textiles Alemania 2002

(9) ROQUERO, ANA, Manual de tintes Naturales, Edición del Serval, Barcelona 1981

(10) El oficio del tintorero en materias tintóreas y su uso, C.S.I.C, Madrid 1982

(11) Manual de procesos de teñido Rolando Peña La Paz Bolivia

(12) ROQUERO, ANA, Manual de tintes Naturales, Edición del Serval, Barcelona 1981

(13) El oficio del tintorero en materias tintóreas y su uso, C.S.I.C, Madrid 1982

	AZUL			ROJO		AMARILLO
	Hilo de Nylon	algodón	gasa	Hilo de Nylon	algodón	algodón
NaCl						
CH3COOH						
H2SO4						
Na2CO3						
Na2SO4						
NaOH						

Grafica N-1b fotografía después del teñido de utilizando como colorante la anilina con colores primarios

**FIBRAS TEÑIDAS CON COLORANTES SECUNDARIOS**

	ANARANJADO			VERDE			VIOLETA		
	Hilo de Nylon	algodón	gasa	Hilo de Nylon	algodón	gasa	Hilo de Nylon	algodón	gasa
NaCl	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]
CH <sub>3</sub> COOH	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]
NaOH	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]	[Sample]

**Figura N° 1c** fotografía de colorantes secundarios después del teñido en la tres diferentes fibras