



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERIA TEXTIL**

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO EN INGENIERÍA  
TEXTIL**

**TEMA**

**“ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO TINTÓREO EN TEJIDOS  
JERSEY 100% ALGODÓN PIMA, CON COLORANTES REACTIVOS  
Y COMPARACIÓN CON PATRONES DE ALGODÓN AMERICANO  
UTILIZANDO EL ESPECTROFOTÓMETRO”**

**AUTOR: WILLINGTON DHARIO GRANDA CHUQUIN**

**DIRECTOR DE TESIS: ING. OCTAVIO CEVALLOS**

**IBARRA - ECUADOR**

**2013**

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que la presente tesis, **“ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO TINTÓREO EN TEJIDOS JERSEY 100% ALGODÓN PIMA, CON COLORANTES REACTIVOS Y COMPARACIÓN CON PATRONES DE ALGODÓN AMERICANO UTILIZANDO EL ESPECTROFOTÓMETRO”**, previa la obtención del título de Ingeniero Textil, ha sido desarrollada y terminada en su totalidad por el Sr. Willington Dharío Granda Chuquín, con CI: 1002174199, bajo mi supervisión, para lo cual firmo en constancia.

.....  
Ing. Octavio Cevallos  
DIRECTOR DE TESIS  
Ibarra, Marzo 2013



# Empresas Pinto S.A.

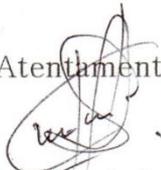
CERTIFICO:

Que el Sr. GRANDA CHUQUIN WILLINGTON DHARIO, con Cédula de identidad Nro. 100217419-9, egresado de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas – carrera de Ingeniería Textil, ha desarrollado y terminado en su totalidad el aplicativo “ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO TINTÓREO EN TEJIDOS JERSEY 100% ALGODÓN PIMA, CON COLORANTES REACTIVOS Y COMPARACIÓN CON PATRONES DE ALGODÓN AMERICANO UTILIZANDO EL ESPECTROFOTÓMETRO” Y realizó la entrega formal a la Institución, para lo cual firmo en constancia.

Particular que certifico para los fines consiguientes, facultando al interesado hacer uso del presente como a bien tuviere.

Otavaló, 31 de Enero del 2013

Atentamente,



Ing. Fernando de la Cruz E.  
Coordinador de Planta

EMPRESAS PINTO S.A.

Teléfonos Otavaló  
062-921-768  
062-921-216  
ext. 105

Av. de la Prensa N-70-121 y Pablo Picasso. Quito - Ecuador  
Av. Chíncha Alta 150, Parque Industrial San Pedrito 2, Santiago de Surco. Lima - Perú  
Carrera 43A No. 61 Sur - 152, Interior 129. Ciudadela Industrial Sabaneta. Sabaneta - Colombia



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN**

**A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determino la necesidad de disponer de textos completos en forma digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

<b>DATOS DE CONTACTO</b>	
<b>CEDULA DE IDENTIDAD</b>	1002174199
<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	GRANDA CHUQUÍN WILLINGTON DHARIO
<b>DIRECCIÓN</b>	Calle. Padre Pío de Pietrelcina y Av. José Espinosa de los Monteros
<b>EMAIL</b>	grandadhario@hotmail.com
<b>TELÉFONO FIJO</b>	06-2650-441
<b>TELÉFONO MÓVIL</b>	0997048491

<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
<b>TITULO</b>	ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO TINTÓREO EN TEJIDOS JERSEY 100% ALGODÓN PIMA, CON COLORANTES REACTIVOS Y COMPARACIÓN CON PATRONES DE ALGODÓN AMERICANO UTILIZANDO EL ESPECTROFOTÓMETRO
<b>AUTOR</b>	GRANDA CHUQUÍN WILLINGTON DHARIO
<b>FECHA</b>	25 DE FEBRERO DEL 2013
<b>PROGRAMA</b>	PREGRADO
<b>TÍTULO POR EL QUE OPTA</b>	INGENIERÍA TEXTIL
<b>DIRECTOR</b>	Ing. OCTAVIO CEVALLOS

## **2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD**

Yo, WILLINGTON DHARIO GRANDA CHUQUIN, con cédula de identidad Nro. 1002174199, en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en forma digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión, en concordancia con la ley de educación Superior Artículo. 144

WILLINGTON DHARIO GRANDA CHUQUIN

CI: 1002174199

Ibarra, Marzo 2013



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### **CESIÓN DE DERECHOS DEL AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, WILLINGTON DHARIO GRANDA CHUQUIN, con cédula de identidad Nro. 1002174199 manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la ley de propiedad intelectual del Ecuador, artículo 4, 5 y 6 en calidad de autor del trabajo de grado denominado: “ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO TINTOREO EN TEJIDOS JERSEY 100% ALGODÓN PIMA, CON COLORANTES REACTIVOS Y COMPARACIÓN CON PATRONES DE ALGODÓN AMERICANO UTILIZANDO EL ESPECTROFOTOMETRO”, que ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniería Textil, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada, aclarando que el trabajo aquí descrito es de mi autoría y que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional.

En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

WILLINGTON DHARIO GRANDA CHUQUIN

CI: 1002174199

Ibarra, Marzo 2013

## **DECLARACIÓN**

Yo Willington Dharío Granda Chuquín, declaro que el presente trabajo presentado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondiente a este trabajo a la Universidad Técnica del Norte, según lo establecido por la ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por concederme la vida permitiéndome experimentar y aprender cada momento de mi vida.

A mi esposa por su presencia moral y física incondicional, a mi padres, y hermanos que a pesar de la distancia me han hecho sentir que estuvieron espiritualmente conmigo, gracias familia por todo.

A todos mis profesores que durante estos años de vida estudiantil en la Universidad Técnica del Norte me han impartido una formación académica y valores excelentes.

A mi Director de Tesis el Ingeniero Octavio Cevallos por su valiosa amistad, asistencia y guía para la realización de esta Tesis.

A esas personas valiosas que han llegado a mi vida durante esta etapa universitaria como son todos y cada uno de mis compañeros y amigos a los cuales les agradezco infinitamente.

A ti, a esa persona que entro en mi corazón y con su amor, y apoyo ha permitido que todo este tiempo sea maravilloso.

También agradezco a Empresas Pinto S.A, y al Ingeniero Fernando de la cruz principal directivo de la fábrica, por su apertura y apoyo incondicional en el desarrollo del presente trabajo.

Por último agradezco a la Universidad Técnica del Norte por haberme permitido ser parte de esta prestigiosa institución.

Muchas gracias por todo y que Dios los bendiga.

## **DEDICATORIA**

Esta tesis la dedico especialmente a mis padres y esposa por su presencia y apoyo incondicional en todo momento para que logre la culminación de este requisito de mi formación profesional, gracias por todos sus consejos, por concederme todos los recursos necesarios, y sobre todo por su presencia de ánimo, su comprensión y criticismo en el momento oportuno y en general porque sin duda alguna son los partícipes principales en mi formación personal desde siempre, y en mi vida estudiantil y profesional hasta este momento.

## **PROBLEMA**

El color y la composición química del algodón Pima, requiere que el proceso normal de tintura en los tejidos con algodón Americano no pueda aplicarse a tejidos de punto 100% algodón Pima.

Además los cambios de lotes y tejidos de algodón Americano por el algodón Pima dificultan el proceso de tintura, la reproducibilidad del color en tejidos de punto 100% algodón Pima, el cual debe conservar el tono similar al patrón establecido en tejidos 100% algodón Americano. Este parámetro de calidad es fundamental para la prenda confeccionada ya que debe ser uniforme y cumplir con las expectativas del cliente.

## **JUSTIFICACIÓN**

La Empresa al utilizar un nuevo lote de tejidos como el algodón Pima ve la necesidad de dedicarlo a la investigación con el fin de obtener un proceso adecuado y así estandarizarlo, puesto que el algodón Pima tienen en sus compuestos mayores concentraciones de grasas, compuestos minerales, nitrogenados y sustancias pépticas que son absorbidos por el lugar donde son cultivados, generando de esta manera una dificultad en el proceso de tintura.

Las impurezas que contiene el Algodón Pima deben ser eliminados con procesos de semi-blanqueo más agresivos que nos permitirán obtener tejidos de igual o mejor calidad en relación al Algodón Americano.

Además el uso del algodón Pima sería una alternativa de producción, reduciendo costos del material y facilitando a los diseñadores idearse nuevas colecciones al tener tejidos más finos.

## **OBJETIVOS**

### **Generales.**

- Estandarizar el proceso tintóreo en tejidos jersey 100% algodón Pima, con colorantes reactivos y comparar con patrones de algodón Americano utilizado el espectrofotómetro”

**Específico.**

1. Determinar las cantidades y la utilización de los productos químicos en el proceso de pre-tratamiento, descruce, semi-blanqueo y tintura en tejidos jersey 100% algodón Pima.
2. Establecer el uso adecuado del producto enzimático en el proceso de semi-blanqueo en tejidos 100% algodón Pima.
3. Estandarizar los procesos de pre-tratamiento, descruce, semi-blanqueo, y tintura en tejidos jersey 100% algodón Pima, para colores claros, medios y oscuros.
4. Realizar el análisis utilizando el espectrofotómetro en tejidos jersey 100% algodón Pima, y comparados con patrones de algodón Americano.
5. Determinar las ventajas y desventajas del proceso de tintura y la calidad del tejido jersey 100% algodón Pima, respecto al tejido jersey 100% algodón Americano.
6. Realizar una carta de colores claros, medios y oscuros en tejidos jersey 100% algodón Pima.

## INDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN DEL ASESOR	i
CERTIFICACIÓN DE LA EMPRESA	ii
DECLARACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
PROBLEMA	ix
JUSTIFICACIÓN	ix
OBJETIVO GENERALES	ix
OBJETIVOS ESPECIFICOS	x
INDICE DE CONTENIDO	xi
RESUMEN	xxi

## PARTE TEORICA

### CAPÍTULO I

1. EL ALGODÓN PIMA.....	1
1.1. Introducción.....	1
1.1.1. Origen.....	1
1.1.2. Variedades.....	2
1.2. Descripción macroscópica y microscópica.....	3
1.3. Estructura física y características del algodón Pima.....	4
1.4. Composición química del algodón Pima y algodón Americano.....	8

### CAPÍTULO II

2. MÁQUINA DE TINTURA.....	9
2.1. Introducción.....	9
2.2. Tipos de máquinas de tintura.....	10
2.3. Descripción de la máquina OVER-FLOW.....	14
2.4. Partes de la máquina OVER-FLOW.....	15
2.4.1. Instalación.....	15
2.4.2. Funcionamiento.....	16
2.4.3. Programación.....	21
2.5. Parámetros de tintura en máquinas OVER-FLOW.....	25

## CAPÍTULO III

3. CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS QUIMICOS DE PRE-TRATAMIENTO, DESCRUDE, SEMIBLANQUEO, PRODUCTOS ENZIMATICOS , AUXILIARES DE TINTURA , COLORANTES REACTIVOS, FIJADOR Y SUAVIZANTE.....	29
3.1. Productos químicos de pre-tratamiento, descruce y semi-blanqueo.....	29
3.1.1. Humectante.....	29
3.1.2. Detergente.....	30
3.1.3. Dispersante.....	30
3.1.4. Secuestrante.....	31
3.1.5. Antiquiebre.....	31
3.1.6. Peróxido de hidrogeno.....	32
3.1.7. Álcali.....	32
3.1.8. Estabilizador.....	33
3.1.9. Ácido.....	33
3.2. Productos enzimáticos.....	33
3.2.1. Enzima (Catalasa).....	34
3.2.2. Bio-polishig.....	34
3.3. Auxiliares de Tintura.....	34
3.3.1. Igualante.....	34
3.3.2. Dispersante.....	35
3.3.3. Secuestrante.....	35
3.4. Colorantes reactivos.....	35
3.4.1. Estructura del colorante reactivo.....	35
3.4.2. Reacción de fijación.....	36
3.4.3. Proceso de tintura.....	36
3.4.3.1. Absorción.....	36
3.4.3.2. Reacción.....	37
3.4.3.3. Eliminación.....	37
3.4.4. Colorantes reactivos (Novacron) de alta reactividad.....	38
3.5. Fijador y suavizante.....	38
3.5.1. Fijador.....	38
3.5.2. Suavizante.....	38

## CAPÍTULO IV

4. CURVAS Y PROCESOS TINTÓREOS PARA EL ALGODÓN AMERICANO...	40
4.1. Curvas y procesos de pre-tratamiento y descruce.....	40
4.1.1. Curvas de pre-tratamiento y descruce.....	40
4.1.2. Productos utilizados en el proceso de pre-tratamiento y descruce.....	40

4.1.3. Descripción del proceso.....	41
4.2. Curvas y procesos de semi-blanqueo.....	41
4.2.1. Curvas de semi-blanqueo.....	41
4.2.2. Productos utilizados en el proceso de semi-blanqueo.....	41
4.2.3. Curvas de lavados (Neutralizado de sosa, H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ).....	42
4.2.4. Productos utilizados en el proceso de lavado.....	42
4.2.5. Descripción del proceso de medio blanco y lavado (neutralizado).....	42
4.3. Curvas y procesos de tintura.....	43
4.3.1. Curvas de tintura.....	43
4.3.2. Productos utilizados en el proceso de tintura.....	43
4.3.3. Descripción del proceso.....	44
4.4. Curvas y procesos de lavado.....	45
4.4.1. Curvas de lavado.....	45
4.4.2. Productos utilizados en el proceso de lavado.....	45
4.4.3. Descripción del proceso.....	45
4.5. Fijado.....	46
4.5.1. Curvas de proceso.....	46
4.5.2. Productos utilizados .....	46
4.5.3. Descripción del proceso.....	46
4.6. Suavizado.....	47
4.6.1. Curvas de proceso.....	47
4.6.2. Productos utilizados .....	47
4.6.3. Descripción del proceso.....	47
4.6.4. Medición de la muestra.....	47
4.7. Parámetros del proceso de tintura.....	48
4.7.1. Relación de baño.....	48
4.7.2. Velocidad de circulación.....	48
4.7.3. Temperatura de tintura.....	48
4.7.4. Tiempo de agotamiento.....	49
4.7.5. pH del baño.....	49
4.7.6. Los productos químicos (Auxiliares).....	49

## **PARTE PRÁCTICA**

### **CAPÍTULO V**

5. PRUEBAS A REALIZARSE EN TEJIDOS JERSEY PIMA EN EL LABORATORIO Y EN PLANTA DE TINTORERÍA.....	51
5.1. Pre-tratamiento y descruce.....	51
5.1.1. Productos utilizados en el proceso de pre-tratamiento y descruce.....	51
5.1.2. Curvas y descripción del proceso.....	51

5.2. Semi-blanqueo.....	52
5.2.1. Productos utilizados en el proceso de semi-blanqueo.....	52
5.2.2. Curvas y descripción del proceso.....	53
5.2.3. Curvas y descripción del proceso de Lavado y Neutralizado del peróxido de hidrogeno.....	54
5.2.4. Curvas y descripción del proceso del Tratamiento Antipilling.....	55
5.3. Tintura con colorantes Novacron de alta reactividad.....	55
5.3.1. Productos utilizados en el proceso de tintura.....	56
5.3.2. Curvas y descripción del proceso.....	56
5.4. Curvas y procesos de lavado.....	57
5.5. Tratamiento posterior.....	58
5.5.1. Fijado.....	58
5.5.2. Suavizado.....	58
5.6. Desarrollo de pruebas para la obtención del sustrato en el laboratorio de tintorería (semi-blanco).....	59
5.6.1. Receta de semi-blanqueo para Algodón Americano.....	59
5.6.2. Receta de semi-blanqueo para Algodón Pima.....	60
5.6.2.1. Curvas y descripción del proceso.....	61
5.6.2.2. Descripción del pre-tratamiento.....	61
5.6.2.3. Descripción del semi-blanqueo.....	62
5.6.3. Resultados.....	62
5.6.4. Conclusiones.....	63
5.7. Desarrollo de pruebas para la obtención del sustrato en planta de tintorería (semi-blanco).....	63
5.7.1. Pre-tratamiento y descruce.....	63
5.7.1.1. Productos utilizados.....	63
5.7.1.2. Curvas y descripción del proceso.....	64
5.7.1.3. Descripción.....	64
5.7.2. Semi-blanqueo.....	65
5.7.2.1. Productos utilizados.....	65
5.7.2.2. Curvas y descripción del proceso.....	66
5.7.2.3. Descripción.....	66
5.7.3. Lavados (Neutralizado del peróxido de hidrógeno).....	66
5.7.3.1. Productos utilizados.....	66
5.7.3.2. Curvas y descripción del proceso.....	67
5.7.3.3. Descripción.....	67
5.7.4. Tratamiento antipilling.....	68
5.7.4.1. Productos utilizados.....	68
5.7.4.2. Curvas y descripción del proceso.....	68
5.7.4.3. Descripción.....	68
5.7.5. Resultados.....	69

5.7.6. Conclusiones.....	69
5.8. Pruebas de tinte en laboratorio de tintorería.....	70
5.8.1. Colores claros.....	70
5.8.2. Colores medios.....	74
5.8.3. Proceso de tinte del algodón Pima (colores claros y medios).....	78
5.8.3.1. Curvas y descripción del proceso.....	78
5.8.3.2. Descripción.....	78
5.8.3.3. Lavados.....	79
5.8.3.4. Tratamiento posterior.....	79
5.8.3.5. Resultados.....	80
5.8.3.6. Conclusiones.....	81
5.8.4. Colores oscuros.....	81
5.8.5. Proceso de tinte del algodón Pima (colores oscuros).....	85
5.8.5.1. Curvas y descripción del proceso.....	85
5.8.5.2. Descripción.....	86
5.8.5.3. Lavados.....	86
5.8.5.4. Tratamiento posterior.....	87
5.8.5.5. Resultados.....	88
5.8.5.6. Conclusiones.....	88
5.9. Proceso de tinte en planta de tintorería (Pruebas).....	89
5.9.1. Pre-tratamiento y descruce.....	89
5.9.1.1. Curvas y descripción del proceso.....	89
5.9.1.2. Descripción.....	90
5.9.2. Semi-blanqueo.....	90
5.9.2.1. Curvas y descripción del proceso.....	90
5.9.2.2. Descripción.....	91
5.9.3. Lavados (Neutralizado de peróxido de hidrógeno).....	91
5.9.3.1. Curvas y descripción del proceso.....	91
5.9.3.2. Descripción.....	92
5.9.4. Tratamiento antipilling.....	92
5.9.4.1. Curvas y descripción del proceso.....	92
5.9.4.2. Descripción.....	92
5.9.5. Proceso de tinte del Algodón Pima (Colores claros y medios).....	93
5.9.5.1. Colores claros.....	93
5.9.5.2. Colores medios.....	94
5.9.5.3. Curvas y descripción del proceso.....	95
5.9.5.4. Descripción.....	95
5.9.6. Lavados.....	96
5.9.6.1. Curvas y descripción del proceso.....	96
5.9.6.2. Descripción.....	96
5.9.7. Tratamiento posterior (Colores claros y medios).....	97

5.9.7.1. Curvas y descripción del proceso.....	97
5.9.7.2. Descripción.....	97
5.9.8. Proceso de tintura colores oscuros.....	98
5.9.8.1. Colores oscuros.....	98
5.9.8.2. Curvas y descripción del proceso.....	99
5.9.8.3. Descripción.....	100
5.9.9. Lavados (colores oscuros).....	100
5.9.9.1. Curvas y descripción del proceso.....	100
5.9.9.2. Descripción.....	101
5.9.10. Tratamiento posterior (colores oscuros).....	101
5.9.10.1. Curvas y descripción del proceso.....	101
5.9.10.2. Descripción.....	102

## **CAPITULO VI**

6. ANALISIS DE RESULTADOS Y CALIDAD EN TEJIDOS PIMA.....	103
6.1. Análisis de curvas y descripción de los procesos de tintura.....	103
6.2. Análisis de las cantidades de productos químicos y colorantes utilizados en el proceso de tintura en tejidos 100% algodón Pima, y comparados con los utilizados en los tejidos 100% algodón Americano.....	104
6.3. Medición y análisis de las muestras tinturadas.....	106
6.4. Análisis de solidez en tejidos jersey 100% algodón Pima.....	107
6.4.1. Al lavado.....	107
6.4.2. Análisis de solidez al lavado.....	107
6.4.2.1. Colores claros.....	108
6.4.2.2. Colores medios.....	117
6.4.2.3. Colores oscuros.....	126
6.4.3. A la luz.....	135
6.4.4. Análisis de solidez a la luz.....	135
6.4.4.1. Colores claros.....	135
6.4.4.2. Colores medios.....	145
6.4.4.3. Colores oscuros.....	154

## **CAPÍTULO VII**

7. ANALISIS DE COSTOS Y CARTA DE COLORES.....	163
7.1. Costos del proceso de tintura en tejidos con algodón Pima.....	163
7.1.1. Costos de productos químicos para obtener el color GRIS 8025.....	163
7.1.1.1. Costos de pre-tratamiento.....	163
7.1.1.2. Costos de semi-blanqueo.....	163

7.1.1.3. Costos de neutralizado y tratamiento antipilling.....	163
7.1.1.4. Costos de Auxiliares de tintura.....	164
7.1.1.5. Costo de tintura.....	164
7.1.1.6. Costo de jabonado.....	164
7.1.1.7. Costo de fijado y suavizado.....	164
7.2. Costo total del proceso de tintura Pima.....	167
7.2.1. Costo por kilo tinturado en algodón Pima.....	167
7.3. Costos del proceso de tintura en tejidos con algodón USA.....	167
7.3.1. Costos de productos químicos para obtener el color GRIS 8025.....	167
7.3.1.1. Costos de pre-tratamiento.....	167
7.3.1.2. Costos de semi-blanqueo.....	168
7.3.1.3. Costos de neutralizado del peróxido de hidrogeno.....	168
7.3.1.4. Costos de Auxiliares de tintura.....	168
7.3.1.5. Costo de tintura (Colorante / Electrolito / Álcali).....	168
7.3.1.6. Costo de jabonado.....	169
7.3.1.7. Costo de fijado y suavizado.....	169
7.4. Costo total del proceso de tintura Americano.....	171
7.4.1. Costo por kilo tinturado en algodón Americano.....	171
7.5. Análisis de comparación de los costos de tintura con algodón Pima y algodón Americano.....	172
7.6. Carta de colores.....	173
7.7. Ventajas y desventajas del proceso de tintura en tejidos jersey 100% algodón Pima.....	173
7.7.1. Ventajas.....	173
7.7.2. Desventajas.....	174

## **CAPITULO VIII**

8. ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO TINTOREO PARA TEJIDOS JERSEY 100% ALGODÓN PIMA.....	175
8.1. Pre-tratamiento y descruce.....	175
8.1.1. Productos utilizados en el proceso de pre-tratamiento y descruce.....	175
8.1.2. Curvas y descripción del proceso.....	175
8.1.3. Descripción.....	176
8.2. Semi-blanqueo.....	176
8.2.1. Productos utilizados en el proceso de semi-blanqueo.....	176
8.2.2. Curvas y descripción del proceso.....	177
8.2.3. Descripción.....	177
8.3. Lavados (Neutralizado del peróxido de hidrogeno).....	178
8.3.1. Productos utilizados en el proceso de lavado.....	178
8.3.2. Curvas y descripción del proceso.....	178

<b>8.3.3.</b> Descripción.....	178
<b>8.4.</b> Tratamiento antipilling.....	179
<b>8.4.1.</b> Productos utilizados en el proceso de tratamiento antipilling .....	179
<b>8.4.2.</b> Curvas y descripción del proceso.....	179
<b>8.4.3.</b> Descripción.....	179
<b>8.5.</b> Tintura de algodón Pima 100% con colorantes reactivos (Novacron) de alta reactividad.....	180
<b>8.5.1.</b> Porcentaje del colorante para colores claros/medios y oscuros.....	180
<b>8.5.2.</b> Proceso de tintura (colores claros y medios).....	180
8.5.2.1. Productos utilizados en el proceso de tintura (colores claros y medios)....	180
8.5.2.2. Curvas y descripción del proceso.....	180
8.5.2.3. Descripción.....	181
<b>8.5.3.</b> Lavados (colores claros y medios).....	181
8.5.3.1. Productos utilizados.....	181
<b>8.2.1.1.</b> Curvas y descripción del proceso.....	182
<b>8.2.1.2.</b> Descripción.....	182
<b>8.5.4.</b> Proceso de tintura (colores oscuros).....	183
8.5.4.1. Productos utilizados en el proceso de tintura (colores oscuros).....	183
8.5.4.2. Curvas y descripción del proceso.....	183
8.5.4.3. Descripción.....	184
<b>8.5.5.</b> Lavados (colores oscuros).....	184
8.5.5.1. Productos utilizados.....	184
8.5.5.2. Curvas y descripción del proceso.....	184
8.5.5.3. Descripción.....	185
<b>8.5.6.</b> Tratamiento posterior.....	185
8.5.6.1. Productos utilizados.....	185
8.5.6.2. Curvas y descripción del proceso.....	185
8.5.6.3. Descripción.....	186
<b>8.5.7.</b> medición de la muestra tinturada (tolerancia).....	186
<b>8.6.</b> Parámetros del proceso de tintura.....	187
<b>8.6.1.</b> Relación de baño.....	187
<b>8.6.2.</b> Velocidad de circulación.....	187
<b>8.6.3.</b> Temperatura de tintura.....	187
8.6.3.1. Temperatura de tintura para colores claros y medios.....	187
8.6.3.2. Temperatura de tintura para colores oscuros.....	187
<b>8.6.4.</b> Tiempo de agotamiento.....	187
8.6.4.1. Pre-tratamiento y descrude.....	187
8.6.4.2. Semi-blanqueo.....	188
8.6.4.3. Tintura.....	188
8.6.4.4. Lavado posterior.....	188
8.6.4.5. Tratamiento posterior.....	188

<b>8.6.5.</b> pH del baño.....	189
8.6.5.1. Pre-tratamiento y descrude.....	189
8.6.5.2. Semi-blanqueo.....	189
8.6.5.3. Tintura.....	189
8.6.5.4. Lavado posterior.....	189
8.6.5.5. Tratamiento posterior.....	189
<b>8.6.6.</b> Productos químicos.....	189
8.6.6.1. Pre-tratamiento y descrude.....	189
8.6.6.2. Semi-blanqueo.....	190
8.6.6.3. Tintura(Auxiliares).....	190
8.6.6.4. Lavado posterior.....	190
8.6.6.5. Tratamiento posterior.....	190

## **CAPÍTULO IX**

<b>9. RESULTADOS</b> .....	191
9.1. Proceso de pre-tratamiento y descrude.....	191
9.2. Proceso de semi-blanqueo.....	191
9.2.1. Resultados obtenidos del sustrato en el Laboratorio.....	192
9.2.2. Resultados obtenidos del sustrato en Planta.....	192
9.3. Proceso de eliminación del peróxido de hidrogeno y de eliminación del pil del algodón Pima.....	192
9.4. Proceso de tintura.....	193
9.4.1. Colores obtenidos en el Laboratorio (Ver Anexo # 49).....	193
9.4.2. Colores obtenidos en Planta (Ver Anexo # 50).....	194
9.5. Proceso de acabados.....	194
9.5.1. Fijado.....	194
9.5.2. Suavizado.....	195

## **CAPÍTULO X**

<b>10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	196
10.1. CONCLUSIONES.....	196
10.2. RECOMENDACIONES.....	197
 BIBLIOGRAFIA.....	 199
 ANEXOS.....	 201
Funcionamiento mecánico y neumático.....	202
Funcionamiento eléctrico.....	207

Funcionamiento electrónico.....	209
Cuadro de mediciones del espectrofotómetro de las muestras semi- blanqueadas en tejidos jersey 100% algodón Pima en el Laboratorio.....	212
Cuadro comparativo de las muestras semi-blanqueadas en tejidos jersey 100% algodón Pima en el laboratorio.....	212
Cuadro de mediciones del espectrofotómetro de las muestras semi- blanqueadas en tejidos jersey 100% algodón Pima en Planta.....	213
Cuadro comparativo de las muestras semi-blanqueadas en tejidos jersey 100% algodón Pima en Planta.....	213
Cuadro de mediciones del espectrofotómetro de las muestras tinturadas tejidos jersey con algodón Pima en el laboratorio.....	214
Cuadro comparativo de los colores reproducidos en tejidos jersey 100% algodón Pima en el Laboratorio, aumentados en la fórmula original (USA) el 15%, 20%, 25% de colorante en colores claros y medios y del 10%, 15%, 20% en colores oscuros, y comparados con patrones de algodón Americano.....	216
Cuadro comparativo de los colores reproducidos en Planta, y comparados el patrón del tejido Americano.....	218
Cuadro demostrativo de las pruebas de solidez al lavado en tejidos jersey 100% algodón Pima.....	219
Cuadro comparativo de las pruebas de solidez al Sol en tejidos jersey 100% algodón Pima.....	221

## RESUMEN

El presente trabajo fue realizado para encontrar la mejor receta de tintura y proceder a la estandarización del proceso de tejidos jersey 100% algodón Pima, con el fin evitar el cambio de fórmulas y reprocesos de cada calor en fábrica, al ser tinturados con colorantes de alta reactividad, a 60°C de temperatura y luego medir los colores obtenidos en el espectrofotómetro, el cual se encarga de comparar las muestras con el patrón y determinar si están dentro o fuera del límite de tolerancia permitida.

El estudio se debe a la diferencia de tonalidad que presentan los tejidos jersey 100% algodón Pima, al ser comparadas con el patrón de colores del algodón USA, por lo que se decide hacer pruebas de formulación en laboratorio y en planta utilizando la fórmula original del patrón y los mismos parámetros y procedimientos de tintura, que fueron sometidos los patrones, es decir la misma cantidad de auxiliares de tintura y curvas de tintura para el algodón USA 100%.

Para las pruebas de laboratorio se seleccionó nueve colores divididos a la vez en tres tonalidades las cuales son: claros medios y fuertes, y los mismos que están compuestos de la tricromía básica (amarillo, azul y rojo) en distintos porcentajes.

Para las pruebas en planta se seleccionó indistintamente nueve colores divididos en tres tonalidades: claros medios y fuertes, con la diferencia que estos colores se encuentran tinturados con la receta estandarizada para tejidos 100% algodón Pima.

Se realizaron varias pruebas en las que la única variable que se modifica son las cantidades de productos químicos de semi-blanqueo y el porcentaje de colorantes que intervienen en la formulación de los colores seleccionados, teniendo como resultado al final de las pruebas una fórmula exclusiva para la tintura de tejido 100% algodón Pima. Una vez tinturados los tejidos Pima se comparan con el patrón de tejidos USA de cada color ingresado en el espectrofotómetro, dicha medición da como resultado valores que se encuentran dentro de los límites de tono, saturación y claridad, lo que nos permite determinar si los colores obtenidos en tejidos Pima son aceptables para el patrón de colores USA.

## ABSTRACT

This study was conducted to find the best recipe for dyeing and proceed to the standardization of 100% cotton jersey knit Pima, to avoid changing formulas and rework of each heat in factory to be tinted with dyes of high reactivity, ie 60°C temperature and then measuring the color obtained in the spectrophotometer, it ensures that the samples compare the pattern and determine whether they are within or outside the allowable tolerance limit.

The study is due to the difference in tone tissues presenting 100% Pima cotton jersey, to be compared with the color pattern Cotton USA, so it was decided to test formulation laboratory and plant using the original formula pattern and the same parameters and dyeing procedures, who underwent the patterns, ie the same amount of dyeing auxiliaries and dye curves 100% cotton USA.

For laboratory tests was selected to nine colors divided into three colors which are clear and strong media, and the same which are composed of the basic three-color (yellow, blue and red) in different percentages.

To plant testing was selected nine colors indistinctly divided in three shades: light and strong media, with the difference that these colors are dyed with standardized recipe for 100% Pima cotton fabrics.

Several tests in which the only variable is amending the amounts of chemicals of semi-laundering and the percentage of dyes involved in the formulation of the selected colors, resulting in the end of testing an exclusive formula for dyeing fabric 100% Pima cotton. Once Pima dyed tissues are compared with the pattern of each color tissues USA entered the spectrophotometer, such measurement results are values within the limits of hue, saturation and brightness, allowing us to determine whether colors Pima tissues obtained are acceptable for color pattern USA.

# CAPÍTULO I

## 1. EL ALGODÓN PIMA

### 1.1. Introducción

El Algodón Pima fue introducido y cultivado desde hace miles de años en el Perú pre incaico y destacan los famosos textiles de la Cultura Paracas que utilizaron el algodón hace más de 5000 años para elaborar tejidos que conservan sus propiedades hasta el día de hoy, estos fardos y textiles pertenecen a la Cultura Paracas y Nazca, en la región Ica, al sur del Perú, en cuanto a su cultivo se dice que los primeros indicios están en Huaca Prieta, Perú, en el siglo XXV a. C. Cristobal Colón sería quien lo llevó a India Occidental, después que ya se había hecho popular en toda Sudamérica.

Esta variedad de algodón se llama Pima en honor a los indios Pima que ayudaron a sembrarlo en los campos experimentales de Arizona, pero este algodón llegó a EE.UU. en el año 500 a.C. mucho después de los vestigios que hay en Sudamérica que es considerado como el lugar de origen de este tipo de algodón.

Esta variedad de algodón Pima originario del estado de Arizona, fue introducido en el Perú en 1918, Por las condiciones climatológicas y suelos del valle de Piura, se adaptó perfectamente a esa zona norte de la costa peruana, Pertenece al grupo de Algodones de Fibra Extra Larga. Su aparición revolucionó la industria textil en el Perú.

#### 1.1.1. Origen

El algodón PIMA es una planta vegetal que pertenece a la familia de las malváceas, genero *Gossypium* Barbadense, procedente de los valles fértiles del Perú, la India y Arabia. Actualmente son cultivados principalmente en las zonas tropicales y templadas. Las características de las fibras dependen del clima del país donde se cultivan y de la especie algodono del que provienen.

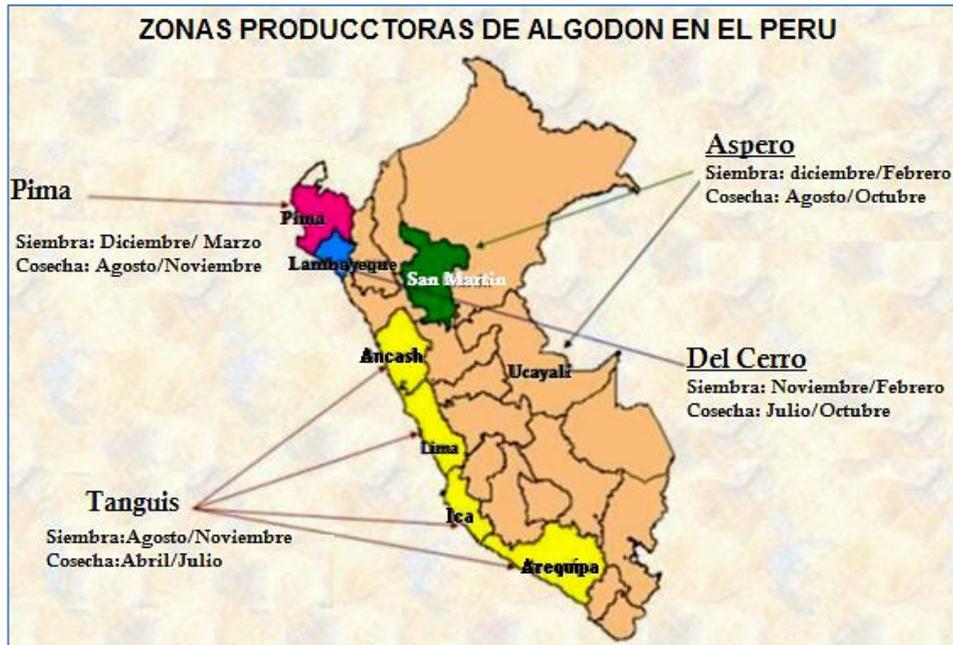


Fig. 1

### 1.1.2. Variedades

- Pima
- Tanguis
- Del cerro
- Aspero, supima.

Pero el Tanguis y el Pima constituyen el 90% del valor de las exportaciones.

**Pima:** esta variedad de algodón, originario del estado de Arizona, fue introducida en el país en 1918. Por las condiciones climatológicas y suelos del valle de Piura, se adaptó perfectamente a esta zona norte de costa peruana. Se caracteriza por ser una fibra extra larga, de alta finura y resistencia, presenta un color cremoso ligeramente blanco, y por su longitud, está considerada entre las mejores del mundo.

**Tanguis:** se produce en el departamento de Ica desde comienzos del siglo XX. Se caracteriza por su fibra larga, resistente a parásitos, enfermedades y buena adaptación a la mayoría de los valles de las zonas centro y sur de la Costa. Por una buena calidad es muy apreciado en los mercados internacionales.

## **1.2. Descripción macroscópica y microscópica**

### **Descripción macroscópica de la fibra**

#### **Longitud de fibra**

Algodón de fibra larga: Son de 36,51 a 42,86 mm de largo. En cuanto al grueso, varía de 6 a 29 centésimas de milímetro. Es más fácil trabajar y realizar toda clase de tejidos.

Una importante característica del algodón por la cual se mide la calidad, es el llamado "largo de fibra". Dicho largo predomina en cualquiera de las muestras.

#### **Convoluciones**

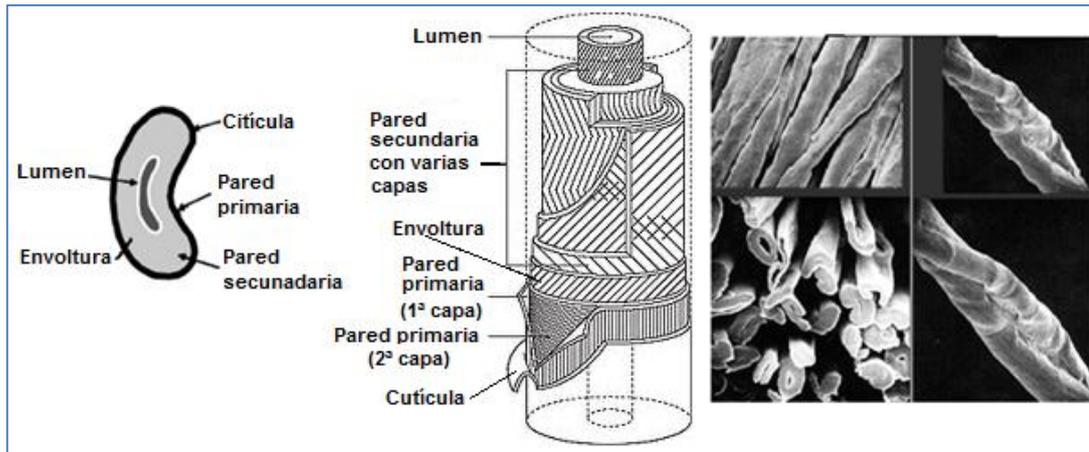
Son dobleces en forma de cinta que caracterizan a las fibras de algodón. Cuando las fibras maduran, el capullo se abre, las fibras se secan al exterior y el canal central colapsa; las espirales inversas hacen que las fibras se tuerzan, y formen una ondulación natural que permite que las fibras tengan cohesión entre sí de manera que a pesar de su corta longitud el algodón es una de las fibras que se hila con mayor facilidad, el algodón tiene alrededor de 300 convoluciones por pulgada; el de fibra corta tiene menos de 200.

#### **Ancho**

La fibra de algodón tiene su superficie en forma de cinta como un tubo achatado con torsiones irregulares en forma de S y Z que le dan a la fibra hueca capacidad de hilado. El algodón proporcionado debe ser en su mayor parte uniforme, en cuanto a la longitud media indicada, cuando menos sean las oscilaciones de finura y longitud tanto mejor será el lote.

### **Descripción microscópica de la fibra**

En su aspecto microscópico presenta aspecto de una cinta achatada cuyos bordes son más gruesos. Su principal característica que lo hace inconfundible, es su aspecto retorcido. Esta retorsión es más pronunciada cuanto mayor es el grado de madurez de la fibra.



**Fig. 2**

**Cutícula:** Es una película cerosa, que sirve como recubrimiento suave y resistente al agua. Protege al resto de la fibra.

**Pared primaria:** Está compuesta por una red de fibrillas que son resistentes a los ácidos.

**Envoltura:** Es la primera capa de engrosamiento secundario, compuestas de fibrillas que forman cadenas de celulosa distribuidos en forma de espiral.

**Pared secundaria:** Consiste en capas concéntricas de celulosa; constituyen la porción principal de la fibra.

**El lumen:** Canal central a través del cual transporta los nutrientes durante el crecimiento.

### 1.3. Estructura física y características del algodón Pima

#### Estructura física de la fibra

##### Longitud de fibra

La longitud del algodón varía de acuerdo a los factores genéticos y tiene un orden o distribución de longitud, la cual es:

Fibra muy corta	< 19 mm
Fibra corta	20.6 - 23.8mm
Fibra media	23.8 – 28.6 mm
Fibra larga	28.6 – 35 mm

Fibra extra larga	> 35 mm
-------------------	---------

**Tabla # 1**

### **Resistencia**

La fibra es medida por el HVI utilizando una separación de 1/8" entre las mordazas del instrumento y es expresada en gramos por Tex.

La siguiente tabla puede ser usada como guía e interpretación de las mediciones de la resistencia de la fibra.

Muy resistente	31 y +
Resistente	29 – 30
Promedio	26 – 28
Intermedio	24 – 25
Débil	23 y -

**Tabla # 2**

### **Micronaire**

El micronaire está relacionado con la finura y madurez de la fibra. El método es muy conocido y se determina mediante la resistencia al flujo de aire que ofrece una muestra de peso conocido comprimida a un volumen específico dentro de una cámara porosa.

Muy fino	3.0 o menos
Fino	3.1 a 3.9
Media	4.0 a 4.9
Ligeramente basta	5.0 a 5.9
Basta	6.0 a más

**Tabla # 3**

### **Color**

El color del algodón es determinado por el grado de reflectancia y amarillez. La reflectancia indica cuanto brillo o apagamiento tiene una muestra y la amarillez indica el grado de pigmentación de color.

El grado del algodón depende del color, contenido de impurezas y de preparación de las fibras. En la norma, figuran 9 grados, que son los siguientes:

### Grado denominación

1	Middling Fair ( Hermoso corriente)
2	Strict Good Middling (Completamente bueno corriente)
3	Good Middling (Bueno corriente)
4	Strict Middling ( Completamente corriente)
5	Middling (Corriente base de la clasificación)
6	Strict Low Middling (Completamente corriente bajo)
7	Low Middling (Corriente bajo)
8	Strict Good Ordinary (Completamente Ordinario bueno)
9	Good Ordinary (Ordinario bueno)

**Tabla # 4**

### Elongación

Es el incremento en la longitud de la muestra durante el ensayo de resistencia. Para el algodón, el porcentaje de cambio de longitud corresponde hasta la fuerza hecha hasta que se rompa la fibra.

$$\% \text{ EL} = \frac{\text{TOTAL LONGITUD DE ROTURA} - 1.8'' \times 100\%}{1.8''}$$

### Uniformidad

Hace referencia a como están distribuidas las fibras, en cuánto a tamaño; por lo tanto está íntimamente ligado a la longitud de la fibra length (longitud).

Por la razón expuesta existen 2 sistemas de medidas:

Uniformanity Ratio (Relación de Uniformidad)

Uniformaty Index (Índice de Uniformidad)

### Características del algodón pima

<b>Longitud de la fibra</b>	De 30 a 40 milímetros aproximadamente
<b>Finura de fibra</b>	De 20 a 40 micras, disminuyendo en dirección a

	la punta.
<b>Superficie de la fibra</b>	Cinta achatada con torsiones irregulares en forma de S y Z.
<b>Uniformidad</b>	Distribución de las fibras, en cuánto al tamaño
<b>Pureza</b>	Impurezas causadas por las partículas de la planta. La recolección a mano es más puro que el cosechado a máquina.
<b>Color</b>	Tipo americano (blanco parduzco), tipo egipcio (amarillento o pardo)
<b>Brillo o aspecto</b>	La mayoría de los tipos son mate, solo el algodón egipcio tiene un leve brillo.
<b>Conservación del calor</b>	Satisfactorio
<b>Textura</b>	Suave y cálida.
<b>Prueba de combustión</b>	Llama amarillenta, típico olor a papel quemado.
<b>Elongación</b>	Del 3 a 7%.
<b>Elasticidad</b>	Del 20 al 50% del alargamiento de rotura
<b>Alargamiento de rotura</b>	Del 8 al 12%
<b>Composición</b>	La principal sustancia es la celulosa, formada por carbono, hidrógeno y oxígeno. La cutícula en la celulosa que es una especie de corteza.
<b>Higroscopicidad</b>	Del 7 – 8.5% de humedad.
<b>Absorción de humedad y entumecimiento</b>	Capacidad muy alta y el entumecimiento causa deformación en las fibras
<b>Capacidad de blanqueo y teñido</b>	Se pueden blanquear y tinturar en cualquier momento, su máxima eficiencia es cuando el algodón no contiene muchas impurezas.
<b>Comportamiento térmico</b>	A 120 grados Celsius amarillea la fibra, a 150 grados Celsius la descompone
<b>Temperatura para el planchado</b>	De 175 a 200 grados Celsius a condiciones de que se humedezca la prenda
<b>Estabilidad de forma</b>	Reducida, mayor que la del lino y menor que la de lana y la seda.
<b>Efecto de los ácidos</b>	Daña
<b>Efecto de los álcalis</b>	Resistente

**Tabla # 5**

#### 1.4. Composición química del algodón pima y algodón americano.

Según su origen y el tipo de algodón son las diferencias de composición, En algunos algodones, la parte de la celulosa puede ser solo 84%, cuando mayor sea este porcentaje tanto será el valor de la fibra.

##### Composición química del algodón pima

Celulosa	80 - 85%
Agua	6 - 8%
Compuestos Minerales	1 - 18%
Compuestos Nitrogenados	1- 2.8%
Materias Pépticas	0.4 - 1%
Grasas y Ceras	0.5 – 1%
Cenizas	
Extracto Acuoso	
Materia Intercelular	

**Tabla # 6**

##### Composición química del algodón americano

El algodón de los Estados Unidos presenta la siguiente composición:

Celulosa	91%
Agua	8%
Proteína	0.52 %
<u>Grasas y ceras</u>	0.35 %
Cenizas	0.13 %

**Tabla # 7**

## **CAPÍTULO II**

### **2. MÁQUINA DE TINTURA**

#### **2.1. Introducción**

El ecoMaster es una máquina de tintura para telas de telar de calada o de género de punto en forma de cuerda, trabajan a temperaturas hasta 140 °C.

Esta máquina fue desarrollada bajo el aspecto de asegurar un tratamiento suave de tejidos y aprovechar al mismo tiempo las ventajas de una relación de baño variable desde 1:5 hasta 1:10 (1 kg de tela en 5 o 10 litros de agua).

La cámara de proceso de la máquina puede absorber una cuerda (tela) sin fin con un peso variable dependiendo de la capacidad y el tipo de tela a ser procesada.

Además, al tener dos formas de tinturar (impregnación, agotamiento) las fibras, para los cuales existen dos tipos de máquinas:

#### **Máquinas de tintura por agotamiento**

Para el sistema por agotamiento, las máquinas se diferencian por su acción mecánica que actúa sobre el material textil, el baño de tintura o sobre ambas cosas a la vez.

Existen 3 tipos de máquinas de tintura por agotamiento:

- Máquinas con la fibra a tinturar estática y la solución de colorante en movimiento.
- Máquinas con el textil en movimiento y la solución fija.
- Máquinas en las que el textil y la solución están en movimiento durante el proceso de tintura.

#### **Máquinas de tintura por impregnación**

En el sistema por impregnación las máquinas son de dos tipos:

- Máquinas de proceso continuo, si toda la operación de tintura se realiza en una sola máquina.
- Máquinas de proceso discontinuo, si por la naturaleza de la fibra del tejido o del colorante, ésta operación se efectúa en varias máquinas.

## **2.2. Tipos de máquinas de tintura**

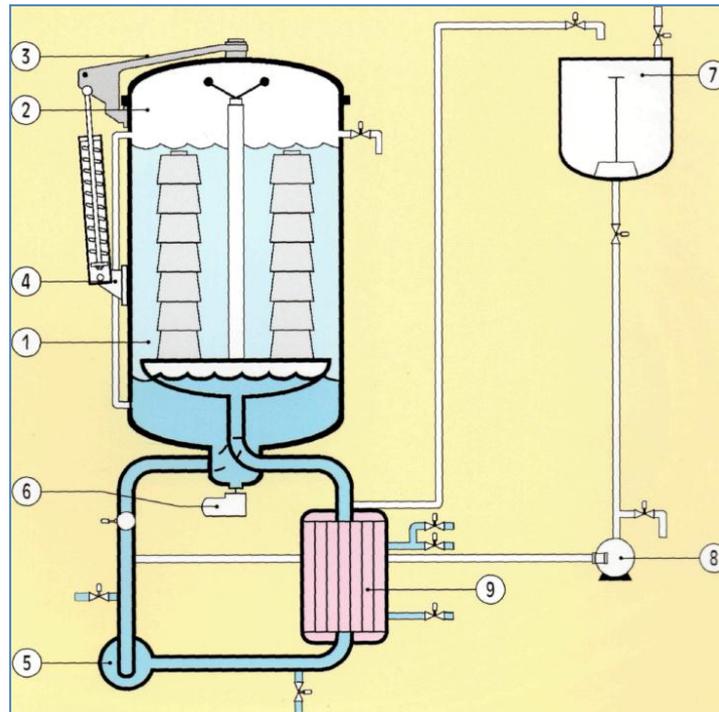
### **Máquinas con la fibra a tinturar estática y la solución de colorante en movimiento.**

El autoclave tienen la ventaja de poder tinturar el género una vez que éste haya sido empaquetado, lo más importante a tener en cuenta es la igualación de color en toda la masa, que será más problemática cuanto mayor sea la velocidad de fijación del colorante; velocidad controlada mediante la temperatura y electrolitos.

El problema más importante que se puede plantear en la tintura en autoclave es el de la cavitación de la bomba, es decir la formación de burbujas entre la materia textil, hecho que es considerado como una avería. Los torbellinos de líquido, igualmente, pueden darse al invertir el sentido de la corriente.

#### **Partes y esquema del autoclave**

1. Nivel de baño corto 1:4 / 1:5
2. Nivel de baño alto 1:8 / 1:10
3. Cojín de aire
4. Nivel automático
5. Bomba centrífuga con variador de frecuencia
6. Actuador neumático
7. Tanque de adiciones
8. Bomba de introducción
9. Intercambiador de calor



**Fig. 3**

**Máquinas con el textil en movimiento y la solución fija.**

**Tintura en máquinas de torniquete**

En la tintura con torniquete, el movimiento del textil a través del baño es el que crea la circulación del mismo, a base de removerlo suave pero constantemente. Si el colorante no posee buena migración, este sistema no será apropiado.

**Partes y esquema de la máquina de torniquete**

1. Cuerpo del aparato
2. Tapa superior de acceso
3. Escotilla de carga y descarga
4. Torniquete de transporte interior
5. Acelerador de 100 mm. De diámetro
6. Tubo de transporte del tejido
7. Placa de teflón
8. Bomba de circulación
9. Intercambiador de calor

- 10. Filtro
- 11. Válvula de lavado de máquina
- 12. Válvula de llenado de máquina
- 13. Válvula de vaciado de máquina
- 14. Válvula de regulación
- 15. Aspersores para lavado de máquina
- 16. Tanque de reserva
- 17. Llenado de tanque de reserva
- 18. Regulador de presión
- 19. Intercambiador de calor tanque de reserva
- 20. Bomba agitación
- 21. Transferencia tanque de preparación a máquina por bomba
- 22. Vaciado tanque de reserva
- 23. Vaciado rápido por bomba

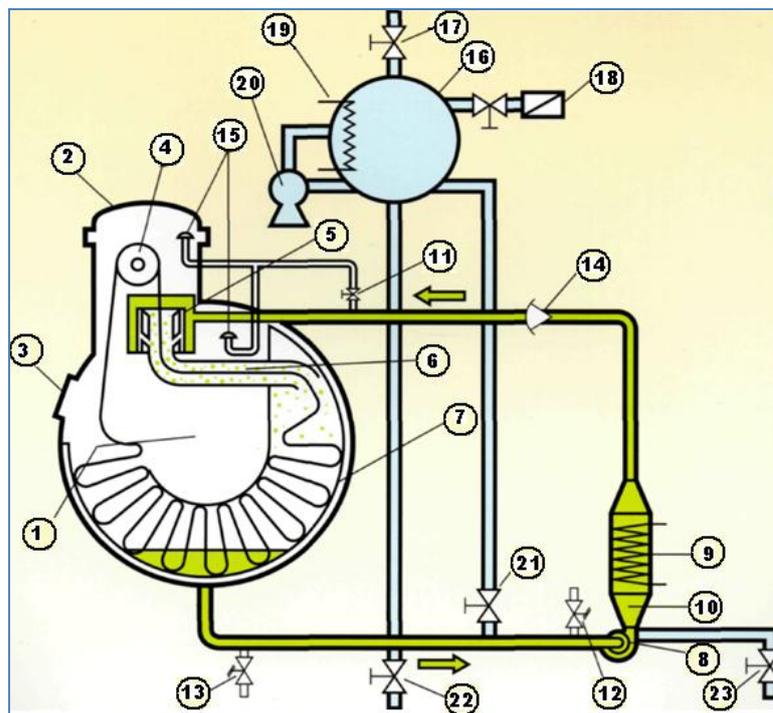


Fig. 4

## **Máquinas con el textil y la solución en movimiento durante el proceso de tintura.**

### **Tintura en jet**

En esta máquina el textil se mueve dentro de una corriente de baño tintóreo. Fue éste el método para solventar los problemas de la tintura de poliéster a alta temperatura. La tracción del textil se efectúa por una devanadora que lo conduce a través de un tubo por el que circula el baño en el mismo sentido.

### **Partes y esquema del jet**

1. Cuerpo del aparato
2. Escotilla de carga y descarga
3. Torniquete de descarga
4. Torniquete de transporte interior
5. Acelerador de 100 mm de diámetro
6. Tubo de transporte del tejido
7. Dispositivo abridor
8. Bomba "Techno"
9. Intercambiador de calor
10. Filtro
11. Bombas para las duchas
12. Válvula llenado de máquina
13. Válvula vaciado de máquina
14. Tanque auxiliar
15. Tanque de preparación bajo presión
16. Llenado tanque de preparación
17. Regulador de presión
18. Intercambiador de calor tanque
19. Bomba de agitación
20. Tubo de transferencia tanque-máquina
21. Vaciado tanque preparación
22. Válvula lavado rápido

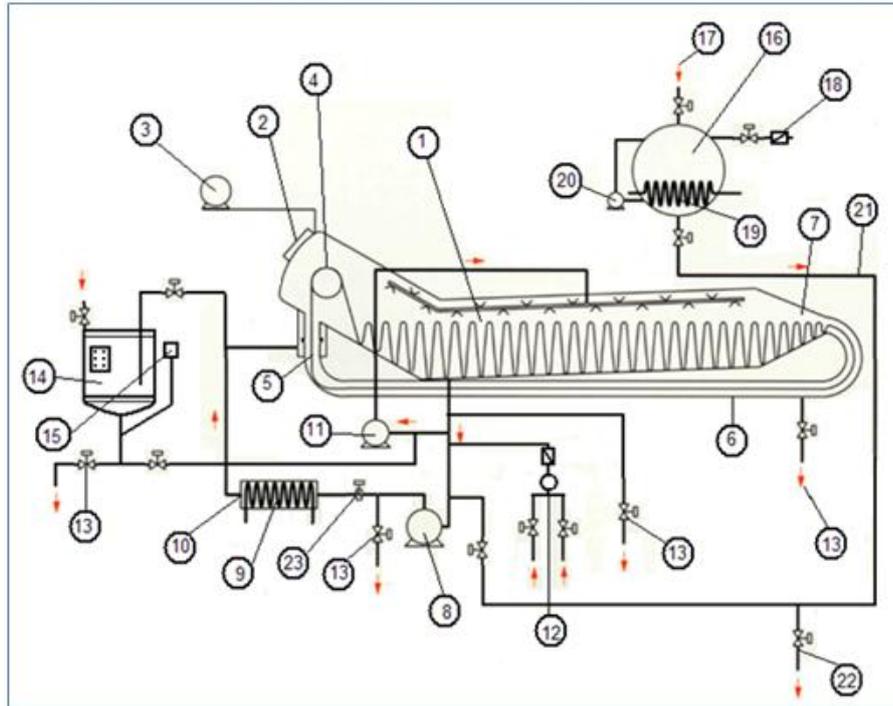


Fig. 5

### 2.3. Descripción de la máquina OVER-FLOW

La máquina **ecoMaster**, combina sus propiedades como son: la seguridad de marcha y la muy alta flexibilidad, con innovaciones tecnológicas en cuanto a la conducción y aplicación del baño. Un balance de energía favorable, tiempos de proceso reducidos y excelentes resultados de tintura ponen de relieve las ventajas de esta máquina de tintura en pieza.

El campo de aplicación muy variado para tejidos y géneros de punto liviano y pesado. Gracias a una óptima configuración del autoclave de tinturas y de la bomba de baño, así como al empleo de un nuevo intercambiador térmico de mantenimiento reducido, la relación de baño comienza desde 1:3 para sintéticos ó 1:5 para algodón, teniendo en cuenta las características específicas del material por teñir.

Un PC industrial moderno toma el mando del equipo y se encarga de un desarrollo perfecto en los procesos de tratamiento.

## **Detalles técnicos/ventajas**

- Todos los órganos de cierre en ejecución electro-neumática
- Aspas de transporte con velocidades de circulación regulable de 40 hasta 400 m/min con una presión de tobera definida
- Filtro escalonado
- Dosificación analógica, completamente automática de colorantes y productos auxiliares en el tiempo y con la curva preseleccionados (y en condiciones HT)
- Mando por PC industrial
- Temperaturas de operación de hasta 140 °C
- Capacidad nominal por acumulador: 140 kg y 180 kg.
- Motor de bomba con regulador de frecuencia
- Detector de costuras con control de circulación de la cuerda
- Lista de parámetros de los programas de tintura, empleando variables definidas por el operador al comienzo del proceso
- Tratamiento posterior de enjuague para tinturas reactivas perfectamente ajustadas, se eliminan del material textil la sal y los colorantes residuales. Según los datos básicos precisados por el operador, el mando calculará automáticamente los parámetros de enjuague necesarios.
- Un sólo paso de programa para el proceso de enjuague completo
- Cálculo óptimo de los tiempos de enjuague, Ahorro de tiempo
- Cálculo exacto de las cantidades de enjuague, Ahorro de agua
- Tobera variable, auto limpiante, de ajuste neumático con programación por medio del mando

## **2.4. Partes de la máquina OVER-FLOW**

### **2.4.1. Instalación.**

Verificar la instalación y el aire de ventilación para unir los controladores apropiados, tienen que hacerse de acuerdo con las instrucciones contenidas en los documentos para garantizar, que los componentes no estén doblados durante el transporte y manipulación. Esta la operación debe tener el cuidado de acuerdo a la clase de protección con piezas de superficies calientes o con piezas

eléctricas en cualquier movimiento, además debe evitar tocar los componentes electrónicos y contactos.

#### **2.4.2. Funcionamiento:**

##### **Mecánico / Neumático**

Las partes mecánicas para un buen funcionamiento se establece un mantenimiento regular de los dispositivos mecánicos como:

- **Cuerpo, acumulador o cámara de proceso**, destinada a contener todo el material textil a procesar.

**Fig. 6** Cuerpo o cámara de proceso. **(Ver anexo # 1)**

- **Abertura de carga y descarga de tela en el acumulador**, diseñado para el ingreso del material y para sacar luego de haber terminado el proceso.

**Fig. 7** Abertura de carga y descarga. **(Ver anexo # 2)**

- **Aspa de carga y descarga de tela**, está destinada para la rápida acción de transporte de la tela del acumulador hacia el exterior.

**Fig. 8** Aspa de descarga. **(Ver anexo # 3)**

- **La plataforma de servicio**, es muy útil para el fácil desplazamiento, manejo de los controles y demás dispositivos manuales.

**Fig. 9** Plataforma de servicio. **(Ver anexo # 4)**

- **Intercambiador de calor**, utilizado para el calentamiento y enfriamiento del baño en el acumulador.

**Fig. 10** Intercambiador de calor. **(Ver anexo # 5)**

- **Tanque de preparación**, útiles para realizar la mezcla los productos auxiliares y colorantes.

**Fig. 11** Tanque de preparación. **(Ver anexo # 6)**

- **Caja de torniquete**, cojinetes y motor DC, usado para arrastre suave y circulación del material.

**Fig. 12** Caja de torniquete, cojinetes y motor DC. **(Ver anexo # 7)**

- **Tobera de transporte**, ayuda a la circulación de tela dentro del acumulador.

**Fig. 13** Tobera de transporte. **(Ver anexo # 8)**

- **Válvula para asegurar la tapa del filtro y micro switch**, para detectar si está o no cerrada la misma.

**Fig. 14** Válvula de seguridad y micro switch del filtro. **(Ver anexo # 9)**

- **Filtro**, está integrado al circuito del baño, el filtro tiene un cilindro extraíble, el cual filtra el baño y se deshacen de todas las pelusas.

**Fig. 15** Filtro. **(Ver anexo # 10)**

- **Válvula de manguito de asiento inclinado**, permite el ingreso de vapor de acuerdo a la necesidad según lo programado por la máquina de tintura.

**Fig. 16** Válvula de manguito de asiento inclinado. **(Ver anexo # 11)**

- **Bomba de presión**, es utilizada para la circulación del baño dentro del acumulador.

**Fig. 17** Bomba de presión. **(Ver anexo # 12)**

- **Unidad de tratamiento de aire comprimido**, se compone de: filtro de aire, regulador, engrasador, reductor de presión y manómetro.

Para el perfecto funcionamiento de convertidores de medición neumáticos, reguladores y líneas de alimentación, es imprescindible el suministro de aire libre de polvo, aceite y humedad.

**Fig. 18** Unidad de tratamiento de aire comprimido. **(Ver anexo # 13)**

- **Bloque de control neumático**, usado para accionar las válvulas.

**Fig. 19** Bloque neumático. **(Ver anexo # 14)**

- **Llave de bola**, para abrir o cerrar manualmente el paso del flujo de agua, vapor y aire.

**Fig. 20** Llave de bola. **(Ver anexo # 15)**

- **Válvulas de cierre**, utilizadas para lavado continuo y vaciado en el acumulador.

**Fig. 21** Válvulas de cierre. **(Ver anexo # 16)**

- **Válvulas de regulación con accionamiento neumático**, se las utiliza para el control del calentamiento y enfriamiento en el acumulador.

**Fig. 22** Válvulas de regulación con accionamiento neumático.

**(Ver anexo # 17)**

- **Regulador de posición**, es utilizado para el mando directo de las válvulas de regulación con accionamiento neumático.

**Fig. 23** Regulador de posición. **(Ver anexo # 18)**

- **Trampa termodinámica**, separa el vapor del agua condensada y a su vez lo drena.

**Fig. 24** Trampa termodinámica. **(Ver anexo # 19)**

- **Válvula de retención**, para evitar el retorno de los líquidos del acumulador hacia el tanque de preparación.

**Fig. 25** Válvula de retención. **(Ver anexo # 20)**

- **Válvula de seguridad**, para desfogar la sobre presión del acumulador en caso de falla de la válvula.

**Fig. 26** Válvula de seguridad de sobre presión. **(Ver anexo # 21)**

- **Válvula del auxiliar**, permite la dosificación progresiva o adición rápida de sal y otros productos, mediante las señales transmitidas por el PLC.

**Fig. 27** válvulas de ingreso de producto. **(Ver anexo # 22)**

## **Eléctrico**

Se recomienda instalar estabilizadores de tensión en caso de fluctuaciones de tensión bruscos, aumentos de corriente o picos de tensión que protejan tanto el circuito de corriente como el circuito de mando contra fallas eventuales. En caso de frecuentes fallas en la red se recomienda instalar un equipo de alimentación interrumpible de tención.

Pequeñas fluctuaciones de corriente ( $\pm 5$ ) no tiene influencia en la máquina, pero hay que tener en cuenta que mayores fluctuaciones pueden causar fallas en los sistemas de mando.

Las partes eléctricas de la máquina están compuestos por motores eléctricos, armario de mando, accesorios, como:

- **Tablero de control**, compuestos por elementos eléctricos como contactos, relés, etc.

**Fig. 28** Tablero de control. **(Ver anexo # 23)**

- **Presóstatos**, para censar la presión dentro del acumulador y manómetro utilizado para indicar su valor.

**Fig. 29** Presóstatos y manómetro. **(Ver anexo # 24)**

- **Interruptor magnético**, para detectar el atascamiento de la tela.

**Fig. 30** Interruptor magnético. **(Ver anexo # 25)**

- **Motor eléctrico de la bomba de presión**, es el que acciona a la bomba de presión por medio de bandas.

**Fig. 31** Motor eléctrico. **(Ver anexo # 26)**

- **Accionamiento del motor DC del torniquete**, mediante las señales transmitidas por el PLC.

**Fig. 32** PLC de control para el motor DC. (Ver anexo # 27)

- **Termómetros de resistencia**, también llamados Pt 100 usados para sensar la temperatura en el acumulador.

**Fig. 33** Termómetros de resistencia. (Ver anexo # 28)

## **Electrónico**

El mando electrónico se basa en un PC industrial de operación cómoda gracias a su superficie gráfica. Los diferentes pasos de programación se determinan seleccionando los correspondientes símbolos.

Este mando permite editar las funciones de la máquina y funciones paralelas, registrar y archivar datos de partida, visualizar el desarrollo del proceso, los tiempos de alarma y de duración en modo on-line.

El PLC (mando programable en memoria) sirve como interface flexible entre el mando electrónico y la máquina de tintura.

- **Programador de impulsos desarrollado en un entorno de PC**, el SETEX 737XL ofrece una operación muy fácil que se efectúa por medio de pocos elementos de mando que permite la programación del proceso de tinturado, envía señales al PLC para la realización de los diferentes pasos de forma automática y realiza la regulación proporcional continua de la temperatura de calentamiento /enfriamiento dentro del acumulador.

**Fig. 34** Programador. (Ver anexo # 29)

- **PLC**, programador que ayuda a ejecutar los pasos del programa grabado de forma automática.

**Fig. 35** PLC. (Ver anexo # 30)

- **Panel de operación**, para facilitar el manejo por parte del operador.

**Fig. 36** Panel de operación. (Ver anexo # 31)

### 2.4.3. Programación.

El mando automático de programa SETEX 737XL es un PC industrial desarrollado especialmente para las necesidades del acabado textil.

#### - Elementos de mando

Gracias a su desarrollo en un entorno de PC, el SETEX 737XL ofrece una operación muy fácil que se efectúa por medio de pocos elementos de mando, entre los cuales tenemos:

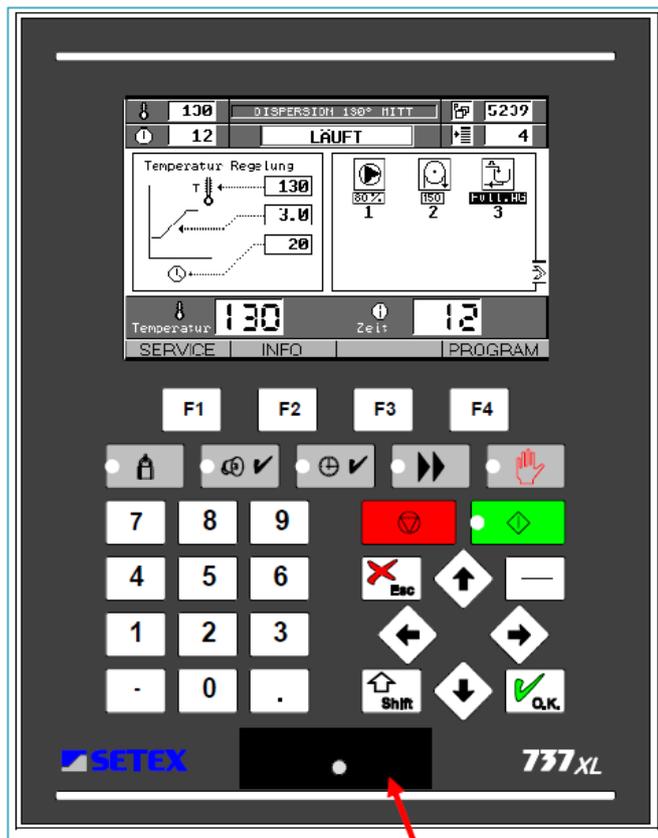


Fig. 37

**Teclas numéricas**, por medio de las teclas se ingresan valores numéricos durante la redacción de programas.

**Fig. 38** Teclas numéricas (Ver anexo # 32)

**Teclas y flechas**, las teclas de flechas sirven para bajar o subir y marcar los elementos de una línea u otra.

**Fig. 39** Teclas y flechas **(Ver anexo # 33)**

**Teclas funcionales**, F1, F2, F3, F4, que son determinadas del programa, ubicadas en la parte inferior de la pantalla.

**Fig. 40** Teclas funcionales **(Ver anexo # 34)**

**Otras teclas funcionales**

- **Bloqueo**, para tener acceso al editor de programas o al menú de configuración de programación.

**Fig. 41** Bloqueo **(Ver anexo # 35)**

- **botón de alarma**, LED rojo que parpadea y se enciende cuando la alarma informa del estado de la maquina en funcionamiento. Para desactivar la alarma se debe pulsar la tecla para cerrar y salir de la alarma.

**Fig. 42** Botón de alarma **(Ver anexo # 36)**

- **Llamada de operador**, El LED amarillo parpadea cuando llama al operador, Esta tecla tiene distintas funciones dependiendo del modo de control de corriente, y funciones como por ejemplo: cuando hay carga / descarga, químico, el color, muestras, esta se activa

**Fig. 43** Llamada de operador **(Ver anexo # 37)**

- **Tecla de adición**, Se enciende la luz amarilla si la controlador "RUN" y la función "MUESTRA" se han activado y suponiendo que una selección PLUS ha sido autorizada, y se desactiva con pulsar la tecla del llamada de operador.

**Fig. 44** Tecla de adición **(Ver anexo # 38)**

- **Tecla stop**, un apretón en la tecla roja provoca una interrupción del programa en curso. Y salta al estado "RUPTURA"

**Fig. 45 Tecla stop (Ver anexo # 39)**

- **Tecla start**, tecla verde pone en marcha un programa anterior seleccionado y la casilla se coloca en estado “EN CURSO”.

**Fig. 46 Tecla star (Ver anexo # 40)**

- **Tecla ESC**, tecla que se utiliza para anular o cerrar ventanillas abiertas.

**Fig. 47 Tecla ESC. (Ver anexo # 41)**

- **Tecla de borrado**, con esta tecla se puede borrar los diferentes caracteres de una entrada activa.

**Fig. 48 Tecla de borrado (Ver anexo # 42)**

- **Tecla shift**, Esta tecla tiene distintas funciones, las cuales actúan simultáneamente con teclas para una rápida navegación.

Ejemplo:

Al presionar la tecla shift y la tecla flecha izquierda o derecha en simultáneo se moverá el cursor 10 veces más rápido en la pantalla.

Al presionar la tecla shift y la tecla flecha arriba o abajo al mismo tiempo permite llegar a la fecha de primer o último registro de su partida. Cuando el programa se detiene, se puede pulsar la tecla de mayúsculas y la tecla hacia arriba o hacia abajo simultáneamente para avanzar o retroceder 10 pasos del programa.

**Fig. 49 Tecla shift (Ver anexo # 43)**

- **Tecla OK**, sirve para confirmar o ejecutar el programa.

**Fig. 50 Tecla OK (Ver anexo # 44)**

- **Tecla de borrar**, sirve para borrar uno por uno pulsando la tecla de borrar un área activa de la introducción de los caracteres y números.

**Fig. 51 Tecla borrar (Ver anexo # 45)**

- **Tecla de operación manual**, sirve para la programación manual de los pasos en el programa ingresados del sistema.

**Fig. 52** Tecla de operación manual (**Ver anexo # 46**)

### **Funciones.**

Los programas están compuestos por funciones principales y secundarias o paralelas que facilitan la programación y la creación de un programa.

### **Funciones principales.**

Las funciones de la maquina son reunidas en grupos de funciones que atribuye un símbolo y texto los cuales se reúnen en grupos estándar de 8 funciones principales como:

• Tintura		• Transmisión	
• Llenado		• Llamada del operador	
• Enjuague		• Sistema.	
• Drenaje		• Dosificación progresiva	
• Dosificado/Adición			

**Fig. 53**

### **Funciones secundarias.**

Las funciones secundarias son reunidas en diferentes grupos, según el tipo de función. Cada grupo se representa por un texto de grupo y un símbolo gráfico.

La configuración estándar conoce los siguientes grupos de funciones secundarias.

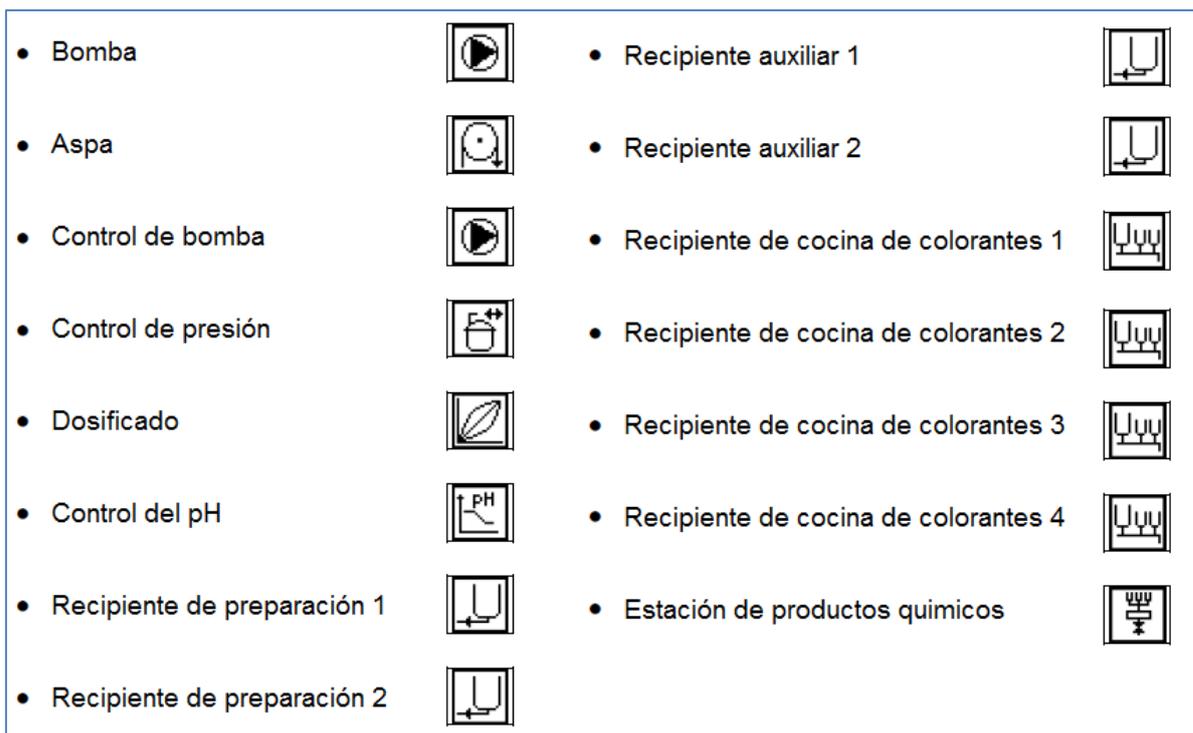


Fig. 54

## 2.5. Parámetros de tintura en máquinas OVER-FLOW

En la tintura hay factores a parte del sustrato, la receta, R/B, peso, humedad residual, presión tobera, velocidad aspa, potencia del soplador y tobera vario, que tiene gran influencia en el resultado. Desde el punto de vista de la construcción de la máquina, El caudal que la bomba pone en circulación es, a su vez dependiente de la resistencia específica del sustrato, donde el baño debe atravesar una masa compacta de materia, se trabaja habitualmente con caudales específicos de 500 a 1200 litros por minuto. También es importante tomar en consideración el tiempo de contacto o bien el ciclo de baños.

### Peso

Es la cantidad de material textil (tejido) a ser sometida al proceso de tinturado, dicho peso depende de la máquina, tipo de tejido que va ser procesado. El peso es fundamental para la relación de baño y la capacidad de la máquina en el cual va ser cargada la tela.

### Ejemplo:

Si utilizamos el thies # 6 debemos saber las cantidades mínimas y máximas que esta máquina puede cargar a fin de no tener complicaciones de paros en el proceso.

Telas de densidades altas = 175 kilos máximo  
= 140 kilos mínimos

Telas de densidades livianas = 185 kilos máximo  
= 140 kilos mínimos

### **Relación de baño**

Por relación de baño (RB) se entiende la relación existente entre la cantidad de materia a teñir (M) y el baño utilizado (v).

$$V = M \times R/B$$

En principio, la relación de baño es muy fácil de determinar a partir de la cantidad de baño utilizada y del peso de la materia a teñir. Pero es justamente en este punto donde hay la manipulación más grave ya que, evidentemente, el peso de materia es peso seco. Es por lo tanto inapropiado hablar en utilizar para cálculos el peso húmedo del tejido ya que ello lleva a valores fuera de la claridad.

### **Ejemplo:**

Para facilidad de cálculos y comprensión debemos tomar en cuenta lo siguiente relación:

1 kilo = 1 litro

Si tenemos 120 kilos de tela y mi R/B: 6, los litro a utilizar son 1100 litro por el siguiente calculo:

$$V = M \times V R/B$$

$$V = 183 \times 6 \text{ litros}$$

$$V = 1100 \text{ litros}$$

### **Humedad residual**

La humedad residual es el peso en húmedo del tejido es decir la cantidad de agua que ha absorbido la tela, esta humedad es un parámetro de la máquina, el cual va a cargar el baño siempre restando esta humedad, evitando de esta manera que

cargue más agua de lo necesario, la humedad entra en función luego del primer desagüe de la máquina.

**Ejemplo:**

Para saber la humedad residual debemos realizar la operación de regla de tres simple, para ello utilizamos los mismos datos del ejemplo anterior para saber la humedad residual tenemos:

Peso = 183	1100	1000%
R/B = 1100 litros	HR	210%

HR= 210% constante

$$HR = \frac{1100 \times 210}{1000}$$
$$HR = 231 \text{ Litros}$$

**Velocidad aspa**

La velocidad del aspa se debe ajustar de acuerdo al rendimiento y la calidad del tejido a procesarse de tal manera que 2 - 2.5 - 3 minutos sean utilizados para la circulación de una cuerda y la adición de colorantes y químicos dentro de este ciclo de giro.

**Ejemplo:**

Tenemos 183 kilos de tela y el rendimiento por kilo es de 3.15 y una vuelta completa de la cuerda está dada entre 2.5 – 3 min, la velocidad es la siguiente:

$$V (\text{circulación}) = \frac{183 \times 3.15}{2.5}$$
$$V (\text{circulación}) = 210$$

**Presión tobera**

La presión de la tobera se ajusta automáticamente al ingresar los datos al PC de la máquina, para ello depende del tipo de tejido que se procesa y la velocidad de circulación, la presión podría estar entre 0.5 a 3,5 bar.

## **Tobera vario**

La tobera vario, es la apertura con la que trabaja los diferentes calidades de tejidos, para lo cual este dispositivo abre o cierra la tobera de acuerdo a la necesidad de trabajo. Además es una tobera autoajustable, auto limpiante, y de ajuste neumático con programación por medio del mando.

**Ejemplo:** si se carga 320 kilos la tobera vario debe de ser de 75 (mm), según la tabla.

Diámetro de tobera en mm	Peso por metro/lineal
50	80 - 150
60	100 - 120
70	150 - 300
85	150 - 500
100	400 - 700
120	600 - 900

**Tabla # 8**

## **Potencia soplador**

Es un elemento de la máquina que permite que el material textil se expanda y además permite el transporte suave, y se mantenga siempre humedecido por el baño, con la finalidad de tener una tintura homogénea.

## CAPÍTULO III

### 3. CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS DE PRE-TRATAMIENTO, DESCRUDE, SEMI-BLANQUEO, PRODUCTOS ENZIMÁTICOS, AUXILIARES DE TINTURA, COLORANTES REACTIVOS, FIJADOR Y SUAVIZANTE.

#### 3.1. Productos químicos de pre-tratamiento, descrude y semi-blanqueo.

El tratamiento previo a la tintura es la operación que tiene como objetivo eliminar de las fibras textiles las impurezas solubles en agua. Estas impurezas son dispersables tales como polvos, preparación de encolado, aceites y agentes antiestáticos.

Así, el tratamiento previo comprende las siguientes operaciones: lavado, relajación y encogimiento originados en la hilatura y en tejeduría. Estas tres operaciones pueden ser reunidas en un solo tratamiento fundamental que es el lavado de fibras.

##### 3.1.1. Humectante

Las características generales que deben cumplir estos productos pueden resumirse de la forma siguiente:

- Rápido poder humectante.- característica importante en los procesos continuos o semi-continuos, dado la rápida velocidad de pasaje del tejido (50 – 90) m/min.
- Estabilidad a la NaOH.- A elevadas concentraciones de NaOH empleadas, el producto tenso activo debe ser estable a las concentraciones de NaOH, según el sistema de descrude empleado.
- Biodegradable.- Característica exigida en la mayoría de países, lo cual ha llevado a la sustitución de los tenso activos a base nonil fenol etoxilado por los alcoholes lineales o ramificados etoxilados.

Son sustancias que dan una mayor capacidad de retener agua entre las fibras de la tela dando una sensación de fresco y no resequedad de la tela, y están bastante relacionados con la eliminación de las ceras y los encolantes.

### **3.1.2. Detergente**

Son sustancias tenso activas que realizan la acción de detergencia sobre superficies sucias, y esto no es más que la separación por disolución de la suciedad presente en una superficie, esta disolución se da por la facilidad de penetración de la sustancia detergente en solución con agua debido a que se baja la tensión superficial del agua y facilita la acción del detergente.

Las características generales que deben cumplir estos productos pueden resumirse de la forma siguiente:

- Poder detergente, para la eliminación de las materias hidrófobas, facilitando su emulsificación o dispersión en la solución detergente.
- En las máquinas que operan discontinuamente, la espuma abundante puede producir problemas en el transporte de las soluciones por las bombas. En los sistemas continuos o semi-continuos la abundancia de espuma puede representar una pérdida de detergente.
- Estabilidad a la NaOH, dadas las elevadas concentraciones de NaOH empleadas, el producto tenso activo debe de ser estable a las concentraciones de NaOH utilizadas, según el sistema de descrude empleado.
- La biodegradabilidad de estos productos es una característica exigida en la mayoría de países.

Las concentraciones empleada es del orden de (2-4) ml/l para el descrudado.

### **3.1.3. Dispersante**

Son sustancias que ayudan a que los productos que se encuentran mezclados se distribuyan de mejor manera por todo el tejido, además se recomienda usarlos en procesos de desencolado, descrude, semi-blanqueo, blanqueo, ya que actúan como secuestrantes de los iones que causan la dureza del agua.

#### **Características:**

Producto de gran versatilidad, Gracias a su buen efecto secuestrante, dispersante, puede ser utilizado en los procesos de preparación y tintura del algodón crudo 100% y sus mezclas con fibras sintéticas.

- Impide la precipitación producidas por las sustancias acompañantes del

algodón o la dureza del agua vuelvan a adherirse al tejido.

- Presenta buen poder dispersante en lavados posteriores de las tinturas y evitan las redeposiciones del colorante no fijado tanto en el tejido.
- Se puede utilizar en la tintura sobre material crudo con colorante reactivo y directo ya que no elimina los iones metálicos componentes de muchos colorantes, actúa en medio alcalino.
- Posee excelente acción como coloide protector.
- Reduce el número de lavados en el tratamiento posterior de las tinturas y estampados.

#### **3.1.4. Secuestrante**

La utilización de secuestrantes en el descruce del algodón viene justificada por la presencia en la fibra de iones alcalino – térreos, hierro cobre y manganeso, que pueden interferir en el proceso de descruce, formando precipitados insolubles que disminuyen la hidrofiliidad y pueden producir defectos en el blanqueo y la tintura. Las cantidades de estos iones, dependen del origen de la fibra.

La utilización de productos secuestrantes es de fundamental ayuda para asegurar un adecuado medio de trabajo, y conseguir eliminar en los posteriores enjuagues todos los elementos desprendidos de la fibra.

Siempre hay que tener en cuenta que el agua es la causa principal de muchos problemas durante el proceso de tintura.

#### **3.1.5. Antiquiebre**

Son productos lubricante para prevenir la formación de quiebres en los procesos en húmedo de los textiles con cualquier tipo de fibra.

El Antiquiebre se usa particularmente en proceso bajo condiciones difíciles como relaciones de baño cortas o en cargas grandes en tinajas o jets, y en procesos sobre materiales muy pesados.

#### **Características**

- Disminuye la fricción en el textil
- Reduce la fricción del material textil con el metal
- Disminuye el coeficiente de fricción del material textil.

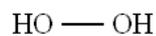
- Optimiza la confiabilidad de los resultados
- Tiene un efecto suavizante no permanente

### **Propiedades**

- Es estable en agua dura, ácidos, álcalis, y electrolitos en las concentraciones usualmente encontradas en los procesos textiles.
- Puede ser utilizado en conjunto con sustancias aniónicas y no iónicas.
- El almacenamiento, manipulación y aplicación, han de realizarse observando las normas de higiene y seguridad en el trabajo con productos químicos.
- La cantidad de Antiquiebre, dependerá del peso, calidad del material textil, del tipo de máquina, y del nivel de la carga.

#### **3.1.6. Peróxido de hidrogeno ( $H_2O_2$ )**

El peróxido de hidrógeno, también conocido como agua oxigenada, es un producto químico muy reactivo compuesto por hidrógeno y oxígeno. Su fórmula estructural es:



También conocido como agua oxigenada, es un compuesto químico poderoso con características de un líquido altamente oxidante, por lo general se presenta como un líquido ligeramente más viscoso que el agua, es un líquido incoloro con sabor amargo.

El peróxido de hidrógeno es inestable y se descompone lentamente en oxígeno y agua con liberación de calor, aunque no es inflamable, es un agente oxidante que puede causar combustión espontánea cuando entra en contacto con materia orgánica o algunos metales, como el cobre, la plata o el bronce.

En la industria, el peróxido de hidrógeno se usa en concentraciones más altas para blanquear telas y pasta de papel, etc.

#### **3.1.7. Álcali**

El álcali se requiere para neutralizar los grupos carboxílicos de la celulosa y los existentes en la peptina. Las proteínas también consumen para su hidrólisis hasta 1 g de NaOH por los 100 g de algodón. En total, más de la mitad de la sosa

cáustica empleada en el descrudado, se combina con la celulosa o las impurezas que acompañan al algodón. Para un descrudado satisfactorio es necesario que la concentración de NaOH en la solución no sea inferior a 4 g/l, dando un pH=12.

Cuando la solución de sosa cáustica se pone en contacto con el algodón, parte del álcali es absorbido por la fibra, debido a la débil acidez de los grupos hidroxilo de la celulosa. Aunque potencialmente el algodón puede fijar considerable cantidad de sosa cáustica, sólo fija una porción menor debido a la falta de accesibilidad de parte de las unidades glucósicas. A la concentración de 1% de NaOH (pH = 13,3) la celulosa del algodón solo absorbe 1 g.

### **3.1.8. Estabilizador**

Son sustancias que actúan como agente tampón que permiten que las características del material se mantengan y que no cambien sino cuando el tejido es expuesto a condiciones hostiles.

### **3.1.9. Acido**

El ácido acético es una sustancia química corrosiva, es un líquido incoloro con un fuerte olor similar al vinagre. Se utiliza en la industria textil (tintura), farmacéutica, etc.

Precauciones que se deben tomar con el ácido acético, al ponerlo en contacto puede causar irritación severa, quemaduras y daños permanentes a los ojos. El contacto puede causar irritación y quemaduras severas en la piel, respirar el ácido acético puede irritar la boca, nariz y garganta.

## **3.2. Productos enzimáticos**

Son catalizadores biológicos orgánicos de naturaleza proteica, elevada especificidad, gran eficiencia catalítica. Se desnaturalizan con facilidad por acción del calor y agentes químicos.

Generalmente son subproductos de bacterias y hongos, la cual actúan sobre la sustancia llamada sustrato, su acción hace posible transformaciones químicas que pueden ser usadas en procesos como removedor de los restos de agua oxigenada y como un eliminador del pilling superficial en el sustrato.

### **3.2.1. Enzima (Catalasa)**

Es una formulación líquida a base de una enzima. Especialmente diseñado para eliminar residuos de peróxido de hidrogeno que aún quedan luego del proceso de Semi-blanqueo.

#### **Características**

- Eliminación completa del peróxido, se asegura una tintura uniforme y sólida.
- Significativo ahorro en tiempo de proceso.
- Ahorro de energía.
- Menor tiempo de proceso, incrementando la producción mensual de la fábrica.
- Fácil manipulación y uso.

### **3.2.2. Bio-polishing**

Son enzimas concentradas de carácter agresivo que actúan bajo la acción mecánica, eliminando el pilling que se produjo en el proceso de obtención del sustrato, el cual le confiere al material mayor suavidad, y un realce de color en las prendas.

Modo de uso:

- Temperatura 50°C
- Tiempo 30 Min.
- pH 4.5 – 5
- 70°C (desnaturaliza).

## **3.3. Auxiliares de Tintura**

Son aquellas sustancias que hacen posible la dispersión y correcta igualación del colorante con la fibra textil, facilitando de adecuar de mejor manera el baño para el tinturado casi perfecto de la tela.

### **3.3.1. Igualante**

Son sustancias de igualación de la tintura bajo condiciones críticas de teñido, promueve muy buena penetración del colorante a través de tejidos, marcando un efecto igualador ante la presencia de colorantes o sustratos de alta afinidad.

### 3.3.2. Dispersante

Son sustancias que permiten ayudar a que los productos que se encuentran mezclados con el producto se distribuyan de mejor manera sobre todo el tejido.

### 3.3.3. Secuestrante

La utilización del secuestrante es de fundamental ayuda para asegurar un adecuado medio de trabajo en el proceso de tintura, además utilizado para la disminución del grado de dureza (contenido de Ca y Mg como sales insolubles), y los contenidos de sólidos en suspensión provenientes del intercambio durante el ablandado del agua.

## 3.4. Colorantes reactivos

Son los únicos colorantes que se unen a la fibra químicamente, por medio de una reacción con el grupo hidróxido (OH) de la molécula de la celulosa. En esta reacción la molécula de colorante pasa a ser parte integral de la celulosa. Es debido a esta integridad química que los colorantes reactivos poseen propiedades excelentes de solidez al lavado y limpieza en seco.

La mayoría de los colorantes reactivos son fijados a la tela mediante un sistema que emplea electrolitos y un álcali como catalizador.

Este álcali promueve la transferencia de electrones, que causan que el color sea integrado con la celulosa. Los álcalis más utilizados son el carbonato de sodio, y la sosa cáustica. En este sistema el factor primordial son la temperatura, pH y el tiempo de fijación entre el colorante y el tejido los cuales deben alcanzar un equilibrio.

### 3.4.1. Estructura del colorante reactivo

**C – S – R**

**C** Parte cromófora

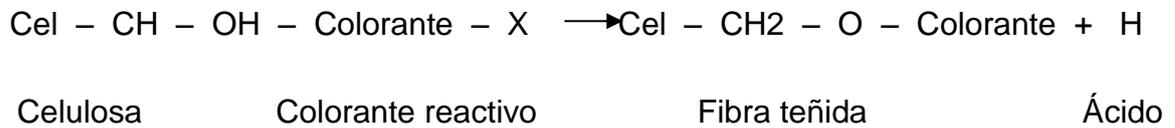
**S** Soporte

**R** Grupo reactivo

- **MCT** Monoclorotriazinico
- **VS** Vinilsulfónico
- **DCT** Diclorotriazínico

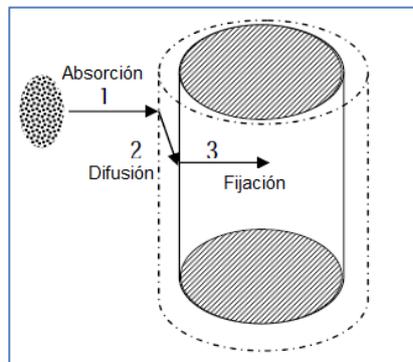
- **MCFT** Monoclorofluortriazínico
- **DCDFT** Diclorodifluortriazínico

### 3.4.2. Reacción de fijación



### 3.4.3. Proceso de tintura

La tintura de fibras celulósicas con colorantes reactivos tiene lugar en tres etapas diferentes.



**FIG. 55.** Esquema de las etapas del proceso de tintura

#### 3.4.3.1. Absorción

Es la primera etapa de la tintura, en esta fase el colorante no sufre ninguna descomposición, produciéndose tan solo la difusión hacia el interior de la fibra donde se absorbe sobre las cadenas celulósicas mediante electrolitos. Una vez alcanzada el equilibrio en la absorción, se añade álcali a la solución de tintura iniciándose la segunda fase.

En la absorción influyen los siguientes parámetros:

- Naturaleza del colorante
- Relación de baño
- Concentración de electrolito
- pH

- Temperatura
- Tipo de fibra

Por ejemplo un cambio de temperatura afecta a la afinidad, mientras que la influencia del electrolito varia con la temperatura, afinidad de colorante, relación de baño y naturaleza de la fibra. Por último no olvidarse que algunos de estos factores afectan también a la reacción como son el pH y la temperatura.

### Concentración de electrolito

CANTIDAD DE ELECTROLITO Y ALCALI DE ACUERDO AL PORCENTAJE DE COLORANTE			
Colorante (%)	Electrolito (g/l)	Carbonato (g/l)	Sosa (g/l)
0.01 - 0.1	20	6	0
0.11 - 0.3	30	6	0
0.31 - 0.6	40	6	0
0.61 - 0.99	50	6	0
1 - 2	60	6	1
2.1 - 3	70	6	1
>3	80	7	1

**Tabla # 9**

#### 3.4.3.2. Reacción

Una vez alcanzado el equilibrio a pH neutro, se añade álcali a la solución iniciándose la reacción del colorante con la celulosa en medio acuoso. Parece sorprendente que siendo posible la reacción del colorante con la celulosa y con el agua y estando esta última en mayor proporción el colorante reaccione preferentemente con la celulosa.

#### 3.4.3.3. Eliminación

La última etapa de la tintura consiste en la eliminación del colorante hidrolizado que si bien se procura que sea mínimo, siempre existe en mayor o menor proporción.

Se puede generar un equilibrio en la tintura que depende de la afinidad del colorante, electrolitos y temperatura. La presencia de electrolitos en el lavado, da lugar a un aumento de afinidad del colorante hidrolizado dificultando su extracción, por lo que debe evitarse el uso de aguas muy salinas aunque se trate de aguas depuradas.

Al final de la tintura, el colorante se halla en dos formas, reaccionado con la celulosa o bien hidrolizado, por ello interesa hacer máximo el colorante, hecho que depende de la etapa de absorción, reacción, pues solo puede reaccionar con la fibra el colorante que se halla previamente absorbido.

#### **3.4.4. Colorantes reactivos (Novacron) de alta reactividad**

Son colorantes que reaccionan con la celulosa y trabajan a temperaturas medias de 60°C, evitando de esta manera el consumo de energía, al no elevar su temperatura de agotamiento a 90°C, y tiene además una buena solidez al lavado.

### **3.5. Fijador y suavizante**

Son agentes que brindan solidez, caída y suavidad al material textil.

#### **3.5.1. Fijador**

Son agentes para mejorar la solidez en tratamientos húmedos de las tinturas (al lavado, al agua y al sudor), obtenidas con colorantes reactivos y directos, sobre fibras celulósicas. Estos productos se pueden utilizar sobre sistemas continuos o agotamiento.

Estos productos existen en el mercado de diferente comportamiento químico que generalmente es líquido y solido de baja viscosidad de color pardo rojizo-amarillento hasta blanco. Con estabilidad a los agentes de dureza del agua, ácidos, álcalis y electrolitos compatibles con sustancias catiónicas y no iónicas.

#### **3.5.2. Suavizante**

Son usados para mejorar el tacto de los tejidos y para incrementar la lubricidad de la fibra, el hilo y la tela. La consecuencia de una mayor lubricidad es mejorar la resistencia a la rasgadura, reducir el corte de aguja e incrementar la caída y suavidad.

Los suavizantes están constituidos por una cadena grasa lineal, La cual está conectada a un grupo solubilizante hidrofílico.

Los suavizantes convencionales actúan sobre la superficie de la fibra y su orientación sobre ella depende de su carácter iónico.

### **Características**

Confiere un tacto suave y liso.

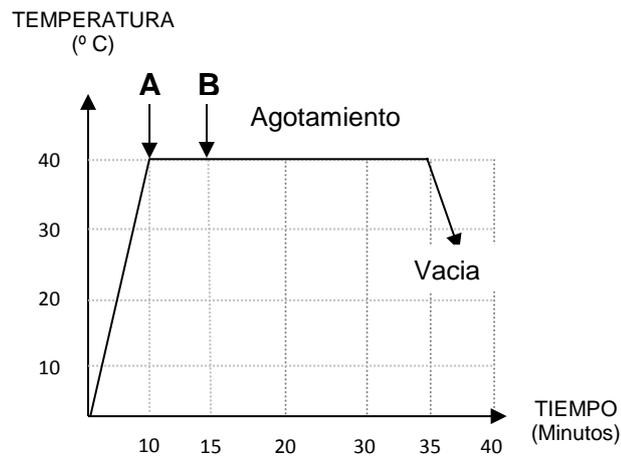
- No afecta la hidrofiliidad
- No origina amarillamiento de los géneros blancos.
- Mejora la aptitud para el cosido
- Tiene buena durabilidad
- Puede aplicarse junto con blanqueadores ópticos
- Compatible con la mayoría de productos de acabado
- Se puede aplicar por sistemas de agotamiento o fulard.

## CAPITULO IV

### 4. CURVAS Y PROCESOS TINTOREOS PARA EL ALGODÓN AMERICANO

#### 4.1. Curvas y procesos de pre-tratamiento y descruce

##### 4.1.1. Curvas de pre-tratamiento y descruce



**Fig. 56**

##### 4.1.2. Productos utilizados en el proceso de pre-tratamiento y Descruce.

Los productos son los siguientes:

	<b>Material</b>	<b>g/l</b>
<b>A</b>	A. Humectante (invadina)	0.5
	B. Detergente (silvatol)	2.0
	C. Antiquiebre (cibafluit)	2.0
	D. Antiespumante (cibaflow)	
	E. Antiespumante (cibaflow)	0.5
<b>B</b>	F. Álcali (carbonato de sodio)	2.0

**Tabla # 10**

### 4.1.3. Descripción del proceso

HOJA DE PROGRAMACION						
PROGRAMA : 2010			COLOR : COLOR OSCURO Algodón USA			
THIES : 6			PROCESO : Agotamiento			
#	°C	GRAD	TIEM.	FUNCION		OBSERVACIONES
<b>PRE – TRATAMIENTO</b>						
1				Start programa		
2			1	Desague nivel	Vaciar	
3				100% RT→Machine	Llenar	Alarma: Preparar (A)
4	40	2	0	Dosificado	Aditamento	
5			15	Cargar tela	Cargar tela	
6	40		5	Duración	Circulación	Alarma: Poner (B)
7	40	2	0	Dosificado	Aditamento	
8	40		20	Regulación de temp.	Circulación	
9			2	Desague nivel	Vaciar	Alarma: Preparar (A/B)

## 4.2. Curvas y procesos de semi-blanqueo

### 4.2.1. Curvas de semi-blanqueo

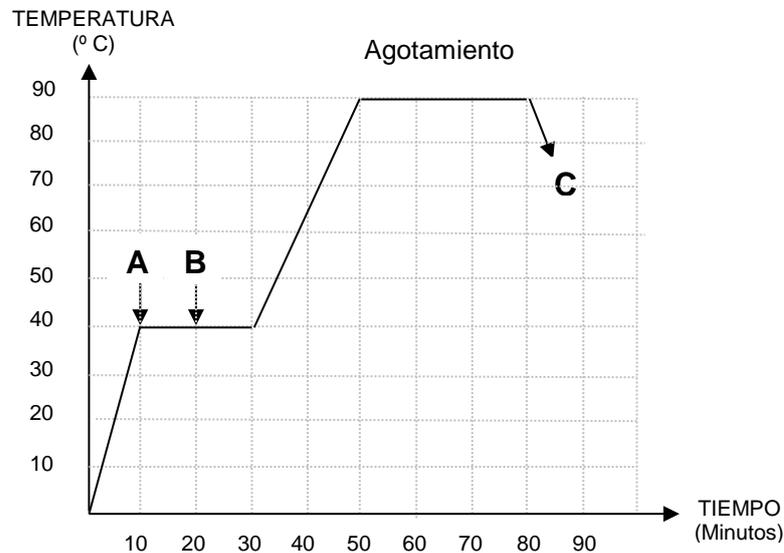


Fig. 57

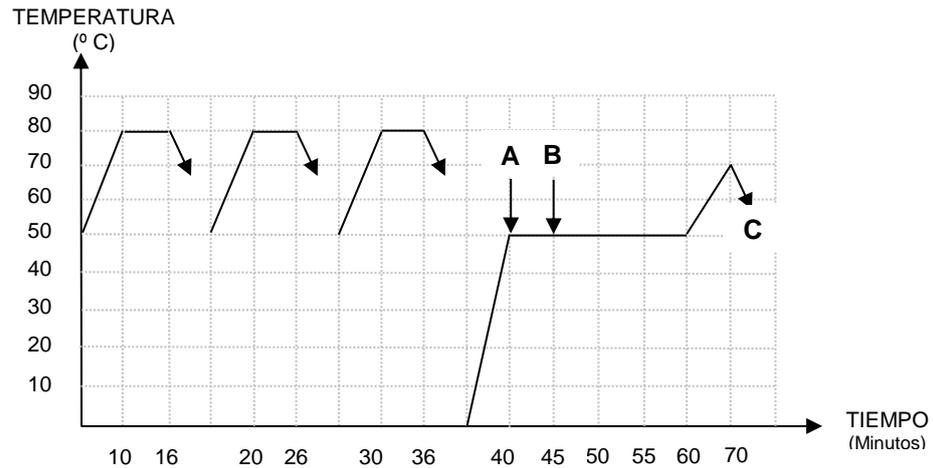
### 4.2.2. Productos utilizados en el proceso de semi-blanqueo

	Material	g/l
A	A. Detergente (silvatol)	2.0
	B. Anti quiebre (cibafluit)	2.0
	C. Antiespumante (cibaflow)	0.5

	D. Dispersante (disprosec)	2.0
	E. Estabilizador (tinoclarit)	0.5
<b>B</b>	F. Álcali (sosa caustica)	1.0
	G. Blanqueador químico (agua oxigenada)	3.0

**Tabla # 11**

**4.2.3. Curvas de lavados (Neutralizado de sosa, H2O2)**



**Fig. 58**

**4.2.4. Productos utilizados en el proceso de lavado**

	Material	g/l
<b>A</b>	Ácido (ácido acético)	0.3
<b>B</b>	Catalasa	1.0

**Tabla # 12**

**4.2.5. Descripción del proceso de medio blanco y lavado (neutralizado)**

<b>MEDIO BLANCO</b>					
10			100% RT→Machine	Llenar	
11			Dosificado	Aditamento	Productos de M/B (A/B)
12	90	20	Regulación de temp.	Circulación	
13	75	0	Regulación de temp.	Circulación	
14		2	Desague nivel	Vaciar	
15			100% RT→Machine	Llenar	
16	80	6	Regulación de temp.	Circulación	
17	75	0	Regulación de temp.	Circulación	
18		2	Desagüe nivel	Vaciar	

19			100% RT→Machine	Llenar	
20	80	6	Regulación de temp.	Circulación	
21	75	0	Regulación de temp.	Circulación	
22		2	Desagüe nivel	Vaciar	
23			100% RT→Machine	Llenar	
24	80	6	Regulación de temp.	Circulación	
25	75	0	Regulación de temp.	Circulación	Alarma : Preparar ácido
26		2	Desagüe nivel	Vaciar	
<b>LAVADO (NEUTRALIZADO)</b>					
27			100% RT→Machine	Llenar	
28	40	0	Dosificado	Aditamento	Ácido
29			Sin función	Circulación	
30		6	Duración	Circulación	Alarma : Preparar killerox
31		5	Control pH	Alarma	pH = 5 – 6
32	40	2	Dosificado	Aditamento	Unilase – killerox
33	40	15	Regulación de temp.	Circulación	
34	70	0	Regulación de temp.	Circulación	Alarma : Preparar ácido
35		2	Desagüe nivel	Vaciar	

### 4.3. Curvas y procesos de tintura

#### 4.3.1. Curvas de tintura

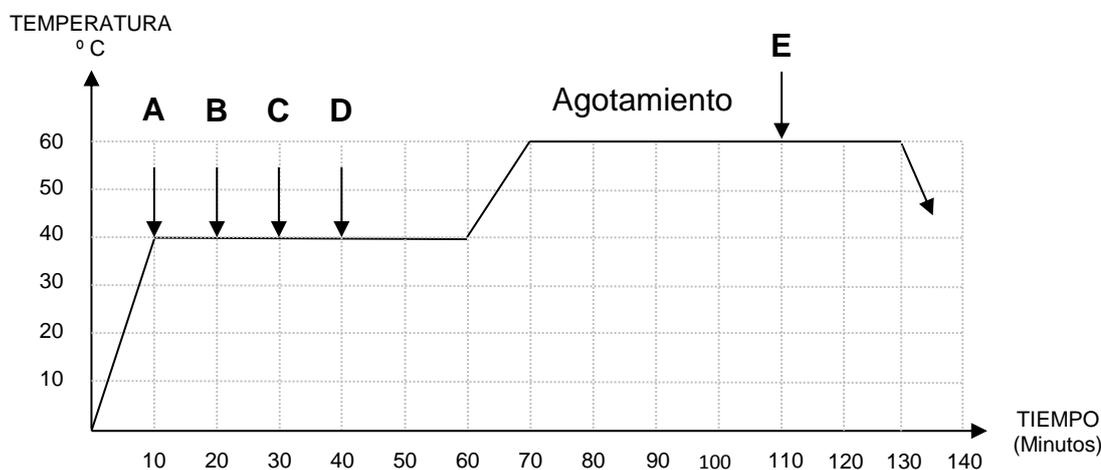


Fig. 59

#### 4.3.2. Productos utilizados en el proceso de tintura

Material		g/l
A.	Acido	0.3
	Antiespumante (cibaflow)	0.5

	Irgasol CO-N (igualante)	2.0
	Cibacel LD-N (igualante/dispersante)	2.0
	Secuestrante (elimina la dureza)	0.5
<b>B</b>	Electrolito	20 - 90
<b>C</b>	Colorante (reactivos cibacrones)	x
<b>D</b>	Álcali (carbonato de sodio)	6.0
<b>E</b>	Álcali (sosa caustica)	1.0

**Tabla # 13**

### 4.3.3. Descripción del proceso

PROCESO DE TINTURA						
45				100% RT→Machine	Llenar	
46	40	0	0	Dosificado	Aditamento	Auxiliares de tintura
47				Sin función	Circulación	
48			10	Duración	Circulación	Alarma : Preparar colorante
49			5	Control pH	Alarma	pH = 6.5 - 7,0 luego de auxiliares de tintura
50	40	2	20	Dosificado	Dosificado	Colorante - Progresión al 70%
51	40		10	Regulación de temp.	Circulación	Alarma: Preparar sal
52	40		10	Disolución de sal	Aditamento	
53				Sin función	Circulación	
54	40		10	Regulación de temp.	Circulación	Alarma : Preparar Carbonato
55	60	2	20	Dosificado	Dosificado	Carbonato - Progresión al 70%
56				Sin función	Circulación	
57	60		40	Regulación de temp.	Circulación	Alarma : Preparar sosa
58	60	2	20	Dosificado	Dosificado	Sosa - Progresión al 70%
59	60		20	Regulación de temp.	Circulación	
60			2	Desagüe nivel	Vaciar	

## 4.4. Curvas y procesos de lavado

### 4.4.1. Curvas de lavado

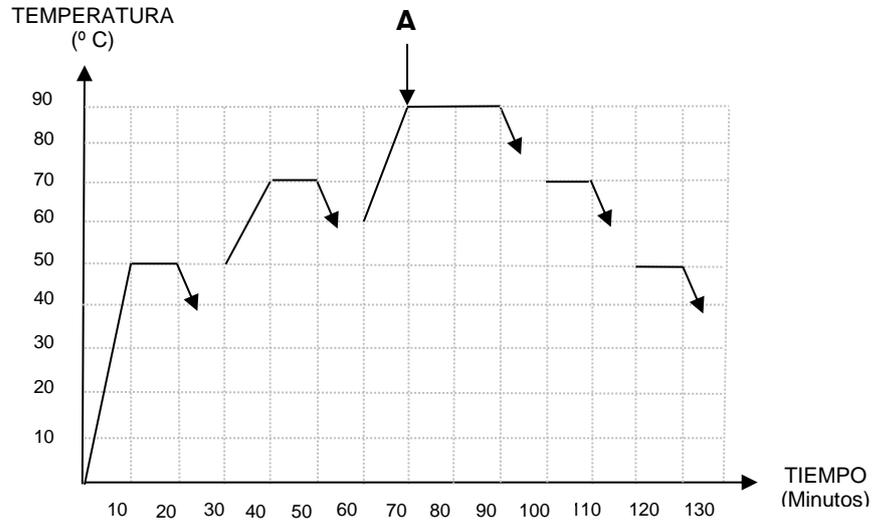


Fig. 60

### 4.4.2. Productos utilizados en el lavado

Producto		g/l
A	Detergente	0.3

Tabla # 14

### 4.4.3. Descripción del proceso.

LAVADOS DESPUES DE TINTURA						
61				100% RT→Machine	Llenar	
62	50		10	Regulación de temp.	Circulación	
63			2	Desagüe nivel	Vaciar	
64				100% RT→Machine	Llenar	
65	70		10	Regulación de temp.	Circulación	
66			2	Desagüe nivel	Vaciar	
67				100% RT→Machine	Llenar	Alarma: Preparar Eriopon 1 g/l
68	90	2	0	Dosificado	Aditamento	
69	90		20	Regulación de temp.	Circulación	
70	75		0	Regulación de temp.	Circulación	
71			2	Desagüe nivel	Vaciar	
72				100% RT→Machine	Llenar	
73	70		10	Duración	Circulación	

74			2	Desagüe nivel	Vaciar	
75				100% RT→Machine	Llenar	
76	50		10	Duración	Circulación	
77			2	Desagüe nivel	Vaciar	Alarma: Preparar Tinofix

#### 4.5. Fijado

##### 4.5.1. Curva de proceso.

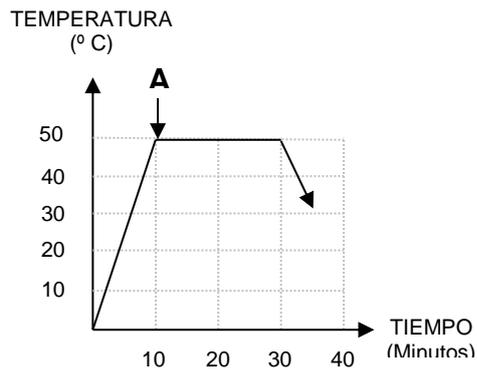


Fig. 61

##### 4.5.2. Productos utilizados

Producto		%
A	Fijador	2

Tabla # 15

##### 4.5.3. Descripción del proceso

FIJADO						
78				100% RT→Machine	Llenar	
79			10	Muestreo	Alarma	Ver el color
80	40	2	0	Dosificado	Aditamento	Tinofix
81	40		20	Regulación de temp.	Circulación	
82			4	Desagüe nivel	Vaciar	
83				100% RT→Machine	Llenar	
84			6	Duración	Circulación	
85			2	Desagüe nivel	Vaciar	Alarma : Preparar ácido cítrico

## 4.6. Suavizado

### 4.6.1. Curva de proceso.

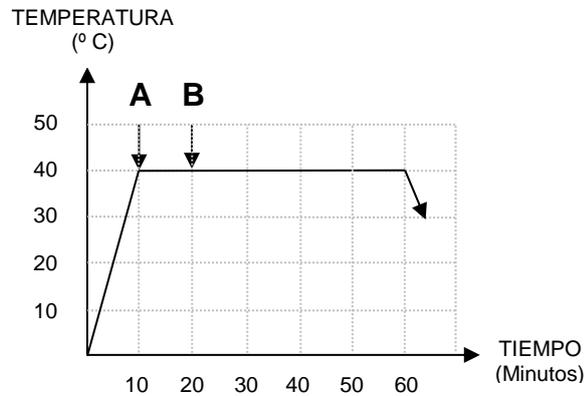


Fig. 62

### 4.6.2. Productos utilizados

Producto	g/l	%
A	Acido	0.3
B	Suavizante	2

Tabla # 16

### 4.6.3. Descripción del proceso

SUAVIZADO						
86				100% RT→Machine	Llenar	
87	40	2	0	Dosificado	Aditamento	Ácido cítrico
88				Sin función	Circulación	
89			6	Duración	Circulación	Alarma : Preparar Suavizante
90			5	Control pH	Alarma	pH = 5,5 - 6
91	40	2	0	Dosificado	Aditamento	Suavizante
92	40		40	Regulación de temp.	Circulación	
93			15	Descargar	Alarma	
94			2	Desagüe nivel	Vaciar	
95				Fin de Programa	Fin	

### 4.6.4. Medición de la muestra

Se extrae una muestra cortándola de la cuerda de tela, la cual es exprimida, secada y llevada al laboratorio para su respectivo análisis y aprobación del color, mediante un software computarizado llamado DATA COLOR, aquí se determina la

variación y valoración de color, la cual es comparada con un estándar patrón que el software guarda en su memoria y según el grado de fuerza y/o variación se obtendrá graficas de tolerancia de falla, o resultados correctos de tintura para lo cual el mismo software emite resultados de que tan fuerte o bajo esta el color de la muestra medida, y según la medición califica la fuerza del color sobre el 100%, este dato es un patrón utilizado para su aprobación o desaprobación del color dependiendo del valor de desviación y si está dentro de la tolerancia, o de falla, la cual está definida entre +/- 10% de la fuerza.

#### **4.7. Parámetros del proceso de tintura**

##### **4.7.1. Relación de baño**

Por relación de baño (RB) se entiende la relación existente entre la cantidad de materia a teñir (M) y el baño utilizado (V).

$$V = M \times R/B$$

En principio, la relación e baño es muy fácil de determinar a partir de la cantidad de baño utilizada y del peso de la materia a teñir.

##### **4.7.2. Velocidad de circulación**

La velocidad de circulación está dada por la cantidad, calidad y densidad de material a tinturarse, este puede ir entre velocidades de 150 – 220 m/min.

La velocidad de circulación está dada por la siguiente fórmula.

$$V \text{ (circulación)} = \frac{\text{Peso(Tela)} \times \text{Rendimiento(tela)}}{\text{Tiempo(circulación 1 vuelta)}}$$

##### **4.7.3. Temperatura de tintura**

#### **Temperatura de tintura para colores bajos y medios**

1. Temperatura 40°C (Auxiliares de tintura).
2. Temperatura 40°C (Colorante).
3. Temperatura 40°C (Electrolito).
4. Temperatura 60°C (Carbonato de Sodio).
5. Lavados.

## Temperatura de tintura para colores oscuros

1. Temperatura 40°C (Auxiliares de tintura).
2. Temperatura 40°C (Colorante).
3. Temperatura 40°C (Electrolito).
4. Temperatura 60°C (Carbonato de Sodio).
5. Temperatura 60°C (Sosa caustica).
6. Lavados.

### 4.7.4. Tiempo de agotamiento

7. Agotamiento 40°C / 10min. (Auxiliares de tintura).
8. Agotamiento 40°C / 20 min (Colorante).
9. Agotamiento 40°C / 20 min (Electrolito).
10. Agotamiento 60°C / 40 min (Carbonato de Sodio).
11. Agotamiento 60°C / 20 min (sosa caustica).

### 4.7.5. pH del baño

Uno de los parámetros que define el éxito de la tintura con colorantes reactivos es el pH, en las diferentes etapas:

- Preparación o previo (pH 6.5)
- Agotamiento (Colorante, electrolito / pH 7.5)
- Agotamiento (fijación alcalina / 10.5 - 11.0)
- Eliminación del colorante hidrolizado (jabonado pH 7)

### 4.7.6. Los productos químicos (Auxiliares)

Los productos auxiliares se utilizan con la finalidad de mejorar la calidad y reproducibilidad de todos los procesos textiles en húmedo posibles ayudando a un mejor rendimiento de los colorantes utilizados. Dentro de la tintura de algodón los principales auxiliares son: Ácido acético, antiespumante, Dispersante-igualante, coloide protector y secuestrante.

- **Ácido acético:** es utilizado para obtener un pH adecuado antes de colocar el colorante, con la finalidad de que no reaccione sin aun no colocar el electrolito y los álcalis para su absorción, reacción y fijación del colorante.

- **Antiespumante:** Previene la formación de espuma o la destruye cuando ésta ya se ha formado, incluso en máquinas con vigorosa circulación de baño, de

igual manera acelera la penetración como efecto combinado de la eliminación de espuma, desaeración y humectación. Detiene permanentemente la formación de espuma por medio de la eliminación del aire del tejido y del baño, aún en presencia de agentes surfactantes fuertemente espumantes.

Desplazamiento seguro de la tela, evita paros en el proceso y daños en los tejidos.

- **Dispersante - igualante:** permite que todas las moléculas de colorante se encuentren en movimiento, incrementando así la penetración y distribución uniforme del baño de teñido, lo cual produce una mejor igualación durante todo el proceso de tintura entre la parte interior y exterior de la tela teñida de igual manera protege contra la precipitación de sales de agua dura y mejoran la estabilidad del baño.

- **Coloide protector:** se diluye en agua en cualquier proporción, también puede utilizarse en la disolución del colorante como dispersante e igualante y en procesos continuos sin retener colorante. Su utilización en procesos por agotamiento, asegura una muy buena igualación y cobertura de tejidos barrados.

- **Secuestrante:** Son moléculas orgánicas capaces de tener el poder para secuestrar iones metálicos y alcalinotérreos, que pueden formar compuestos con los colorantes, interfiriendo su aplicación o bloqueando la subida sobre la fibra. Dentro de la tintura un factor negativo es la dureza del agua, por la presencia de iones de calcio, hierro y magnesio.

## CAPITULO V

### 5. PRUEBAS A REALIZARSE EN TEJIDOS JERSEY PIMA EN EL LABORATORIO Y EN PLANTA DE TINTORERIA.

#### 5.1. Pre-tratamiento y descruce.

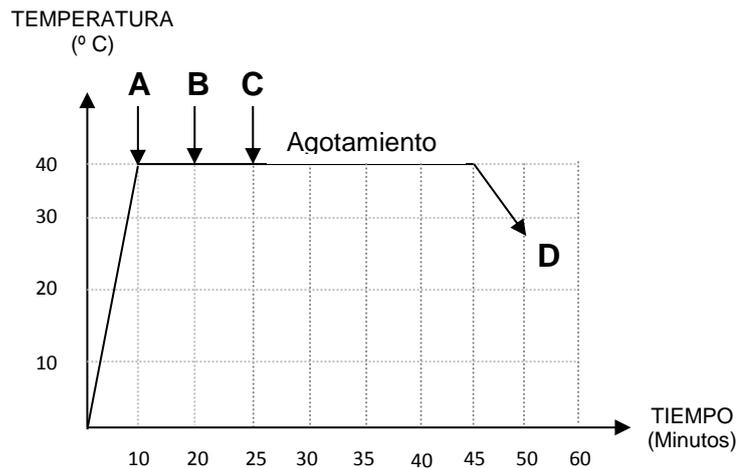
El proceso de pre-tratamiento y descruce del algodón se realizó con una relación de baño 1/10, muestras de 10 gramos y tejido Jersey H30/1 algodón Pima 100%, utilizando auxiliares como indica la Tabla # 17 todos ellos a 40° C.

#### 5.1.1. Productos utilizados en el proceso de pre-tratamiento y descruce.

Producto		g/l
<b>A</b>	Humectante (Invadina)	0.5
	Detergente (Foril)	2
	Solvente (Butil Glicol)	2
	Antiquebre (Cibafluid)	2
	Antiespumante (Cibaflow)	0.5
<b>C</b>	Secuestrante (Euroquest)	2

**Tabla # 17**

#### 5.1.2. Curvas y descripción del proceso



**Fig. 63**

- A.-** {
- Humectante
  - Detergente
  - Solvente
  - Antiquebre
  - Antiespumante

B.- { • Tela

C.- { • Secuestrante

D.- { • vaciar

### Descripción.

1. Cargar el baño en relación al peso del material. (R: B: 1/10).
2. Se sube la temperatura a 40°C.
3. Se añade los productos químicos de pre-tratamiento (**A**).
4. Colocamos el material (**B**).
5. Por último se añade el producto de descrude (**C**).
6. Se mantiene la temperatura a 40°C/20 min.
7. Votamos el baño (**D**)

## 5.2. Semi-blanqueo

El proceso de semi-blanqueo, se realizó utilizando muestras de 10 gramos en tejido Jersey H30/1 algodón Pima 100%, con una relación de baño 1/10, utilizando auxiliares como indican las tablas # 1, 2, y 3. Variando las cantidades (g/l), de álcali (sosa) y peróxido de hidrógeno, todos ellos a 90°C, con la finalidad de llegar a obtener la misma tonalidad del patrón USA.

### 5.2.1. Productos utilizados en el proceso de semi-blanqueo

Producto		g/l
<b>A</b>	Detergente (Foril)	2
	Dispersante (Dispersante NI - Liq)	2
	Antiquebre (Cibafluid)	1
	Antiespumante (Cibaflow)	0.5
<b>B</b>	Estabilizador (Tinoclarit)	0.5
	Álcali fuerte (Sosa Caustica)	1.5
	Blanqueador químico (Peróxido de hidrogeno)	4

**Tabla # 18** (Receta # 1)

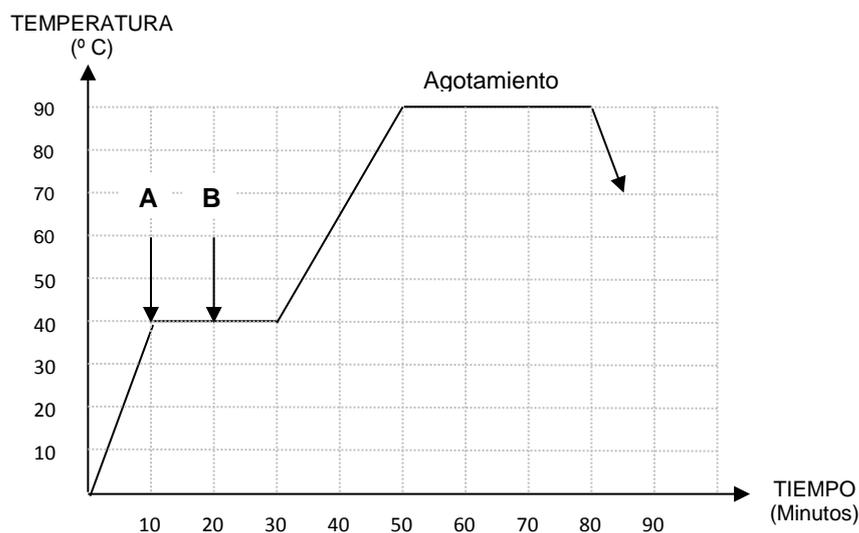
Producto		g/l
<b>A</b>	Detergente (Foril)	2
	Dispersante (Dispersante NI - Liq)	2
	Antiquiebre (Cibafluid)	1
	Antiespumante (Cibaflow)	0.5
<b>B</b>	Estabilizador (Tinoclarit)	0.5
	Álcali fuerte (Sosa Caustica)	1.8
	Blanqueador químico (Peróxido de hidrogeno)	4.5

**Tabla # 19 (Receta # 2)**

Producto		g/l
<b>A</b>	Detergente(Foril)	2
	Dispersante (Dispersante Ni- Liq)	2
	Antiquiebre(Eurolub)	1
	Antiespumante (Cibaflow)	0.5
<b>B</b>	Estabilizador (Tinoclarit)	0.5
	Álcali fuerte (Sosa)	2
	Blanqueador químico (Peróxido de hidrogeno)	5

**Tabla # 20 (Receta # 3)**

### 5.2.2. Curvas y descripción del proceso



- A.-** {
- Detergente
  - Dispersante
  - Antiquiebre
  - Antiespumante

- B.- {
- Estabilizador
  - Álcali fuerte
  - Blanqueador químico

### 5.2.3. Curvas y descripción del proceso de Lavado y Neutralizado del peróxido de hidrogeno.

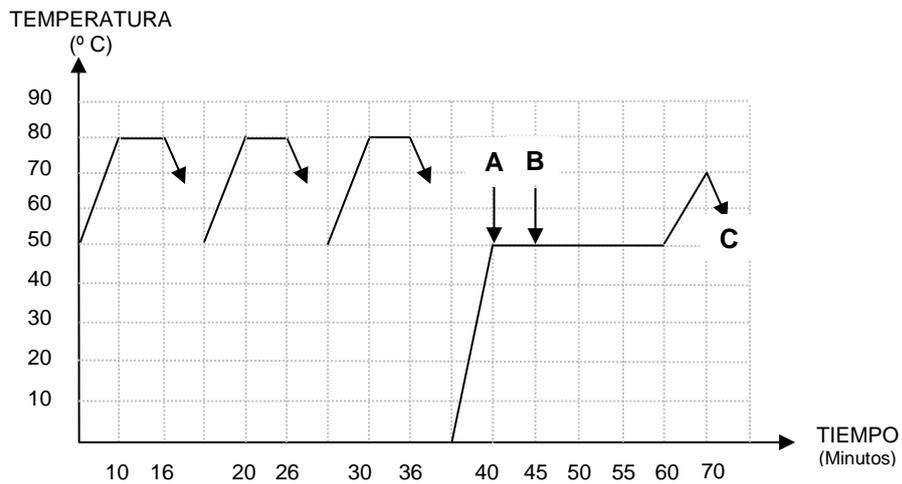


Fig. 65

- A.- {
- Ácido
- B.- {
- Enzima

#### Descripción.

1. Cargamos el baño en relación al peso del material. (R/B: 1/10).
2. Se sube la temperatura a 40°C.
3. Se añade los productos químicos (A).
4. Seguidamente se añade los productos químicos de semi-blanqueo (B).
5. Se sube la temperatura a 90°C / 20 min.
6. Luego baja la temperatura a 70°C.
7. Votamos el baño
8. 1<sup>er</sup> lavado a 80°C / 6 min
9. 2<sup>do</sup> lavado a 80°C / 6 min.
10. 3<sup>er</sup> lavado a 80°C / 6 min
11. Lavado 40°C / 15min. + catalasa (Enzima) (pH - 5.5 – 6)
12. Se elevamos la temperatura a 70 °C, para desnaturalizar de la catalasa

### 5.2.4. Curvas y descripción del proceso del Tratamiento Antipilling

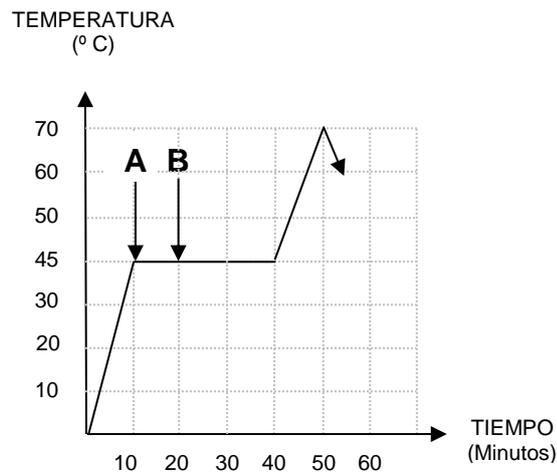


Fig. 66

- A.- {  
• Ácido
- B.- {  
• Enzima  
• Dispersante

#### Descripción

1. Cargamos el baño en relación al peso del material. (R/B: 1/10).
2. Se sube la temperatura a 45°C.
3. Se añade los productos químicos (A) (pH - 5.0).
4. Lavado 45°C / 20min. + encima (B).
5. Se eleva la temperatura a 70 °C, para desnaturalizar la enzima.
6. Votamos el baño
7. Listo para tinturar.

### 5.3. Tintura con colorantes Novacron de alta reactividad

#### Proceso de tintura

La tintura con colorantes reactivos tienen lugar en tres etapas diferentes:

Absorción → Reacción → Eliminación

### 5.3.1. Productos utilizados en el proceso de tintura.

## PROCESO DE TINTURA PARA COLORES CLAROS, MEDIOS Y OSCUROS

Producto	g/l
Ácido (Ácido Acético)	0.2
Anti – espumante (Cibaflo)	0.5
Coloide protector (Irgasol)	2
Igualante/dispersante (Cibacel LD-N)	2
Secuestrante (Euroquest)	2

Tabla # 21

### 5.3.2. Curvas y descripción del proceso.

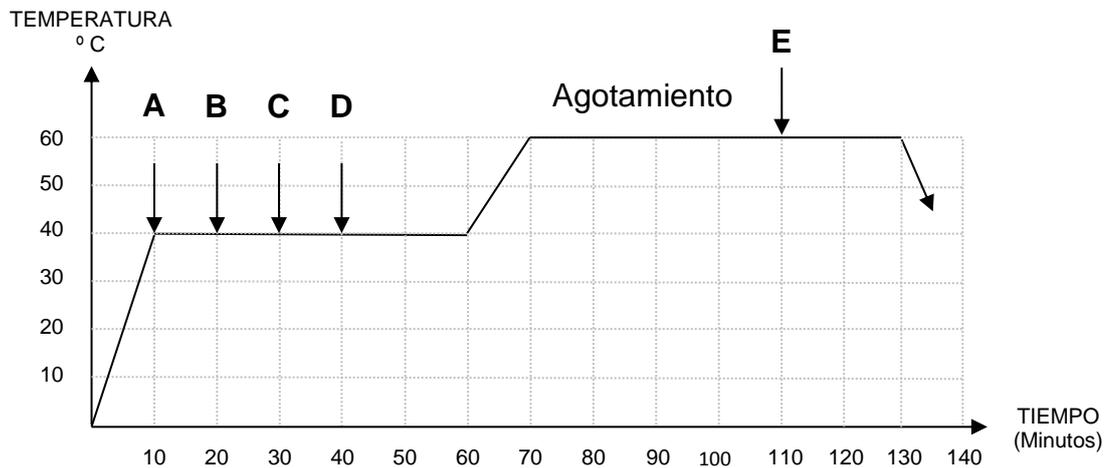


Fig. 67

- |     |                         |                        |              |
|-----|-------------------------|------------------------|--------------|
| A.- | • Ácido Acético         | 0.2 g/l (pH= 6.5 – 7)  | } Auxiliares |
|     | • Antiespumante         | 0.5 g/l                |              |
|     | • Coloide Protector     | 2.0 g/l                |              |
|     | • Dispersante/Igualante | 2.0 g/l                |              |
|     | • Secuestrante          | 2.0 g/l                |              |
| B.- | • Colorante             | X %                    |              |
| C.- | • Electrolito           | 20 – 90 g/l.           |              |
| D.- | • Alcali débil          | 6 g/l (pH = 10 -10.5)  |              |
| E.- | • Alcali fuerte         | 1 g/l (pH = 10.5 - 11) |              |

### Descripción.

1. Cargamos el baño en relación al peso del material. (R/B: 1/10).
2. Sube la temperatura a 40°C.
3. Se adiciona los auxiliares de tintura (**A**). Medimos el pH (6.0 – 6.5)
4. Luego dosifica el colorante (**B**).
5. Se adiciona el electrolito (**C**).
6. Circula 40°C/10min.
7. Dosificamos el álcali débil (**D**).
8. Se mantiene 40°C/20min.
9. Se eleva temperatura a 60°C/40 min.
10. Dosificamos el álcali fuerte (**E**).
11. Se mantiene 60°C/20min.
12. Votamos el baño.

### 5.4. Curvas y procesos de lavado

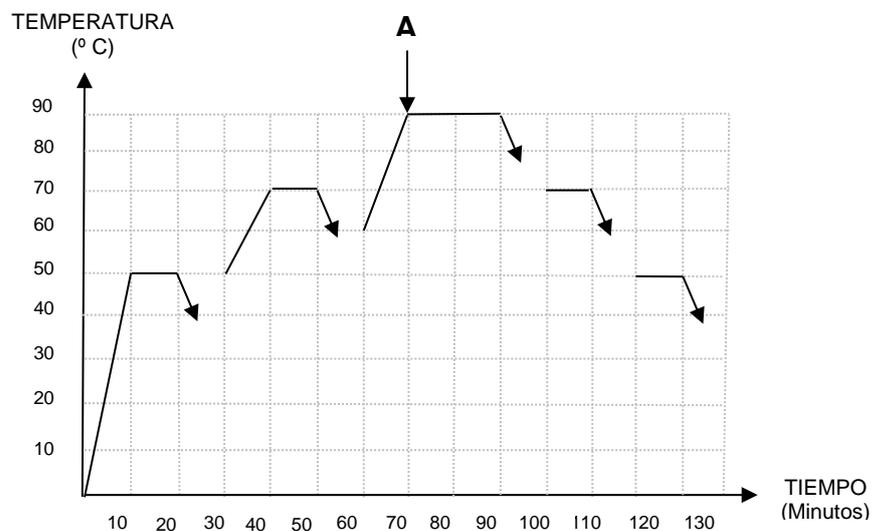


Fig. 68

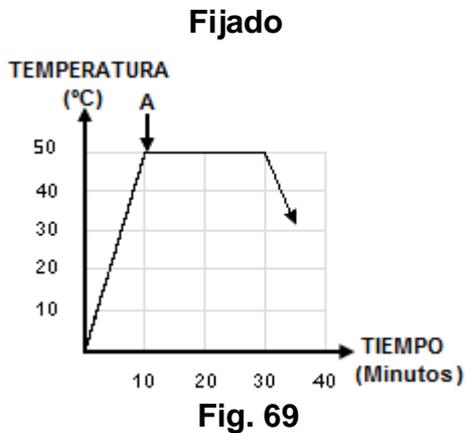
A.- { • Detergente

### Descripción.

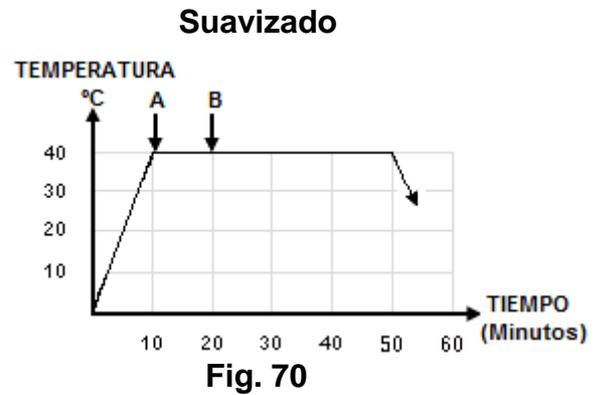
1. 50 °C / 10 min.
2. 70 °C / 20 min
3. 90 °C / 10 min + Detergente 1.0 g/l

4. 70 °C / 10 min
5. 50 °C / 10 min

## 5.5. Tratamiento posterior



A.- { • Tinofix 2%



A.- Ac. Cítrico 0.3 g/l  
 B.- Suavizante I 3 %  
       Suavizante II 2% } pH= 5.5 – 6.5

### 5.5.1. Fijado

#### Descripción.

1. Cargamos el baño necesario con relación al peso del material. (R:B 1/10).
2. Se sube la temperatura a 40°C.
3. Se adiciona el Fijador al baño (A).
4. Se mantiene 40°/20min.
5. Votamos el baño (B)
6. Se carga el baño
7. Circula durante 5 min.
8. Votamos el baño

### 5.5.2. Suavizado

#### Descripción.

1. Cargamos el baño necesario con relación al peso del material. (R:B 1/10).
2. Se sube la temperatura a 40°C.
3. Se adiciona el ácido cítrico (A).

4. Medimos el pH 5.5 - 6.5
5. Adicionamos el suavizante **(B)**
6. Se mantiene 40°C/40min.
7. Votamos el baño

## 5.6. Desarrollo de pruebas para la obtención del sustrato en el laboratorio de tintorería (semi-blanco).

### 5.6.1. Receta de semi-blanqueo para Algodón USA (Ver Anexo # 47)

**MATERIAL:** Jersey H28/1 (USA)    **R/B:**                    1/10  
**PESO:**                    10 gr                                    **PROCESO:** Agotamiento (Pre-trat, M/B)  
**COLOR:**                    Semi-blanqueo                    **MAQUINA:** AHIBA

#### PROCESO (Pre-Tratamiento)

Producto	g/l
Humectante (Eurowetting)	0.5
Detergente (Foril)	2
Solvente (Butil glicol)	2
Anti – quiebre(Eurolub)	2
Anti – espumante (Cibaflow)	0.5
Secuestrante (Euroquest)	2

**Tabla # 22**

#### PROCESO (semi-blanqueo)

Producto		g/l
<b>A</b>	Detergente(Foril)	2
	Dispersante (Dispersante Ni- Liq)	2
	Anti – quiebre(Eurolub)	1
	Anti – espumante (Cibaflow)	0.5
<b>B</b>	Estabilizador (tinoclarit)	0.5
	Álcali fuerte (sosa)	1
	Blanqueador químico (Peróxido de hidrogeno)	3

**Tabla # 23**

## 5.6.2. Recetas de semi-blanqueo para Algodón Pima

### RECETA # 1 (Ver Anexo # 47)

**MATERIAL:** Jersey H30/1 (PIMA) **R: B :** 1/10  
**PESO:** 10 g **PROCESO:** Agotamiento (Pre-trat, M/B)  
**COLOR:** Semiblanqueo **MAQUINA:** AHIBA

#### PROCESO (Pre-Tratamiento)

Producto	g/l
Humectante (Eurowetting)	0.5
Detergente (Foril)	2
Solvente (Butil glicol)	2
Anti – quiebre(Eurolub)	2
Anti – espumante (Cibaflow)	0.5
Secuestrante (Euroquest)	2

**Tabla # 24**

#### PROCESO (semi-blanqueo)

### RECETA # 1 (Ver Anexo # 47)

	Producto	g/l
<b>A</b>	Detergente(Foril)	2
	Dispersante (Dispersante Ni- Liq)	2
	Anti – quiebre(Eurolub)	1
	Anti – espumante (Cibaflow)	0.5
<b>B</b>	Estabilizador (tinoclarit)	0.5
	Álcali fuerte (sosa)	1.5
	Blanqueador químico (Peróxido de hidrogeno)	4

**Tabla # 25**

### RECETA # 2 (Ver Anexo # 47)

	Producto	g/l
<b>A</b>	Detergente(Foril)	2
	Dispersante (Dispersante Ni- Liq)	2
	Anti – quiebre(Eurolub)	1
	Anti – espumante (Cibaflow)	0.5
	Estabilizador (tinoclarit)	0.5
<b>B</b>	Álcali fuerte (sosa)	1.8

	Blanqueador químico (Peróxido de hidrogeno)	4.5
--	---	-----

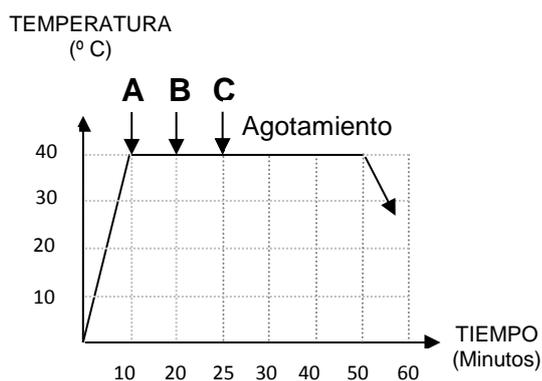
**Tabla # 26**

**RECETA # 3 (Ver Anexo # 47)**

Producto		g/l
<b>A</b>	Detergente(Foril)	2
	Dispersante (Dispersante Ni- Liq)	2
	Anti – quiebre(Eurolub)	1
	Anti – espumante (Cibaflow)	0.5
<b>B</b>	Estabilizador (tinoclarit)	0.5
	Álcali fuerte (sosa)	2
	Blanqueador químico (Peróxido de hidrogeno)	5

**Tabla # 27**

**5.6.2.1. Curva y descripción del proceso**



**Fig. 71**

- A.- {
  - Humectante 0.5g/l
  - Detergente 2.0g/l
  - Solvente 2.0g/l
  - Antiquiebre 2.0g/l
  - Antiespumante 0.5g/l
- B.- {
  - Tela
- C.- {
  - Secuestrante

**5.6.2.2. Descripción del Pre-tratamiento**

1. Cargamos el baño necesario con relación al peso del material. (R:B : 1/10).
2. Se sube la temperatura a 40°C.

3. Se añade los productos químicos de pre-tratamiento (**A**).
4. Colocamos el material (**B**).
5. Por último se añade el producto de descrude (**C**).
6. Se mantiene la temperatura a 40°C/20 min.
7. Votamos el baño (**D**)

### **5.6.2.3. Descripción del Semi-blanqueo**

1. Cargamos el baño necesario con relación al peso del material. (R/B : 1/10).
2. Sube la temperatura a 40°C.
3. Se adiciona los productos químicos (**A**).
4. Seguidamente se adiciona los productos químicos de semi-blanqueo (**B**).
5. Se sube la temperatura a 90°C / 20 min.
6. Luego baja la temperatura a 70°C.
7. Votamos el baño (**C**)
8. 1<sup>er</sup> lavado a 80°C / 6 min
9. 2<sup>do</sup> lavado a 80°C / 6 min.
10. 3<sup>er</sup> lavado a 80°C / 6 min
11. Lavado 40°C / 15min. + catalasa (pH - 5.5 – 6)
12. Se eleva la temperatura a 70 °C, para desnaturalizar de la catalasa
13. Lavado 50°C / 30min. + encima (pH - 5.0)
14. Elevamos la temperatura a 70 °C, para desnaturalizar la encima
15. Listo para tinturar.

### **Resultados**

- Al utilizar el proceso USA de obtención del sustrato, en el tejido de algodón PIMA, la tonalidad del sustrato fue de un color blanco/amarillento.
- La muestra obtenida con la receta 1 presenta una pigmentación ligeramente amarillenta con respecto a las muestras obtenidas con la receta 2 y 3.
- Se produjo mayor reacción con los productos químicos de las recetas 2 y 3, y su coloración es levemente más claros entre sí.

- Las muestras procesadas con las 3 recetas, se observan que tiene mayor pilling, por tener mayor cantidad de sosa cáustica y peróxido de hidrogeno.

## Conclusiones

- Al comparar los sustratos de algodón USA y algodón Pima se determinó que no se puede utilizar las mismas cantidades de productos químicos de semi-blanqueo para el algodón Pima, ya que tienen una tonalidad del sustrato amarillenta influyendo posteriormente en el color de la muestra tinturada.
- Al comparar los sustratos Pima obtenidos en el laboratorio, no se puede determinar la receta adecuada, para obtener el sustrato semejante al patrón.
- Necesariamente para obtener el sustrato ideal y notar las diferencias se debe realizar las pruebas en Planta en mayor cantidad de tela, utilizando las tres recetas a fin de determinar la mejor elección.
- Por haber mayor cantidad de sosa caustica y agua oxigenada en las recetas de semi-blanqueo, el proceso es enérgico y provoca que el pilling se sobresalga superficialmente el cual debe ser eliminado.

## 5.7. Desarrollo de pruebas para la obtención del sustrato en planta de tintorería (semi-blanco)

**MATERIAL:** Jersey H30/1 (PIMA) **R:B :** 1: 6  
**PESO:** 183 kg **PROCESO:** Agotamiento (Pre-trat, M/B)  
**COLOR:** Semiblanqueo **MAQUINA:** THIES # 6

### 5.7.1. Pre-tratamiento y descruce

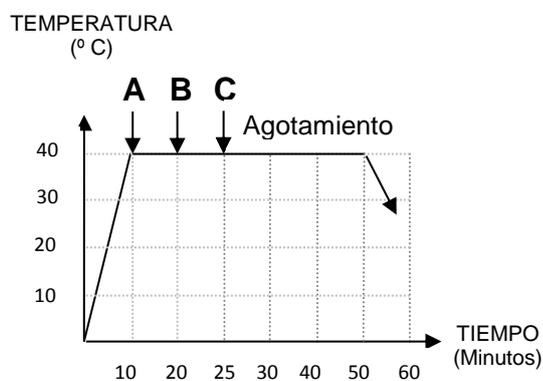
#### 5.7.1.1. Productos utilizados.

	Producto	g/l	kg/l
A	Humectante (Eurowetting)	0.5	0.55
	Detergente I (Foril)	2	2.2
	Solvente (Butil glicol)	2	2.2
	Anti – quiebre(Eurolub)	2	2.2
	Anti – espumante (Cibaflow)	0.5	0.55

B	Secuestrante (Euroquest)	2	2.2
---	--------------------------	---	-----

**Tabla # 28**

**5.7.1.2. Curva y descripción del proceso**



**Fig. 71**

- A.- {
  - Humectante 0.5g/l
  - Detergente 2.0g/l
  - Solvente 2.0g/l
  - Antiquiebre 2.0g/l
  - Antiespumante 0.5g/l
  
- B.- {
  - Tela
  
- C.- {
  - Secuestrante

**5.7.1.3. Descripción.**

HOJA DE PROGRAMACION						
PROGRAMA : 2010			COLOR : semi-blanco			
THIES : 6			PROCESO : Agotamiento			
#	°C	GRAD	TIEM.	FUNCION		OBSERVACIONES
<b>PRE - TRATAMIENTO</b>						
1				Start programa		
2			1	Desague nivel	Vaciar	
3				100% RT→Machine	Llenar	Alarma: Preparar (A)
4	40	2	0	Dosificado	Aditamento	
5			15	Cargar tela	Cargar tela	(B)
6	40		5	Duración	Circulación	Alarma: Poner (C)
7	40	2	0	Dosificado	Aditamento	
8	40		20	Regulación de temp.	Circulación	
9			2	Desagüe nivel	Vaciar	Prep. Prod. M/B (A, B)

## 5.7.2. Semi-blanqueo.

### 5.7.2.1. Productos utilizados.

#### Receta # 1 (Ver Anexo # 48)

Producto		g/l	kg/l
A	Detergente(Foril)	2	2.2
	Dispersante (Dispersante Ni- Liq)	2	2.2
	Anti – quiebre(Eurolub)	1	1.1
	Anti – espumante (Cibaflow)	0.5	0.55
B	Estabilizador (tinoclarit)	0.5	0.55
	Álcali fuerte (sosa)	1.5	1.65
	Blanqueador químico (Peróxido de hidrogeno)	4	4.4

Tabla # 29

#### Receta # 2 (Ver Anexo # 48)

Producto		g/l	Kg/l
A	Detergente(Foril)	2	2.2
	Dispersante (Dispersante Ni- Liq)	2	2.2
	Antiquiebre(Eurolub)	1	1.1
	Antiespumante (Cibaflow)	0.5	0.55
B	Estabilizador (tinoclarit)	0.5	0.55
	Álcali fuerte (sosa)	1.8	1.98
	Blanqueador químico (Peróxido de hidrogeno)	4.5	4.95

Tabla # 30

#### Receta # 3 (Ver Anexo # 48)

Producto		g/l	Kg/l
A	Detergente(Foril)	2	2.2
	Dispersante (Dispersante Ni- Liq)	2	2.2
	Anti – quiebre(Eurolub)	1	1.1
	Anti – espumante (Cibaflow)	0.5	0.55
B	Estabilizador (tinoclarit)	0.5	0.55
	Álcali fuerte (sosa)	2	2.2
	Blanqueador químico (Peróxido de hidrogeno)	5	5.5

Tabla # 31

### 5.7.2.2. Curvas y descripción del proceso

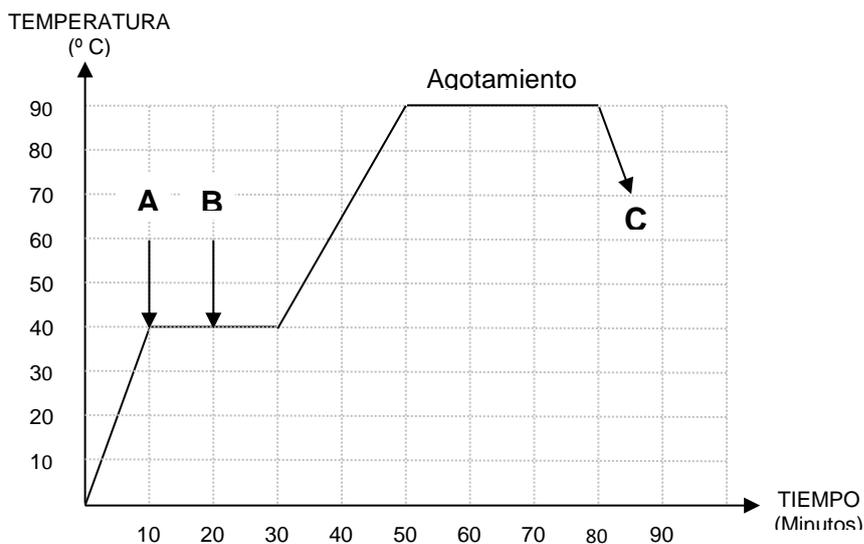


Fig. 72

- A.- {
  - Detergente 2 g/l
  - Dispersante 2 g/l
  - Antiquiebre 1 g/l
  - Antiespumante 0.5 g/l
- B.- {
  - Estabilizador 0.5 g/l
  - Álcali fuerte 1.5 g/l
  - Blanqueador químico 4g/l
- C.- {
  - Vaciar

### 5.7.2.3. Descripción.

10				100% RT→Machine	Llenar	
11				Dosificado	Aditamento	Productos de (M/B)
12	90		20	Regulación de temp.	Circulación	
13	75	0	0	Regulación de temp.	Circulación	
14			2	Desagüe nivel	Vaciar	

### 5.7.3. Lavados (Neutralizado del peróxido de hidrogeno)

#### 5.7.3.1. Productos utilizados.

	Producto	g/l
A	Ácido Acético	0.3
B	Catalasa (Encima)	1.0

Tabla # 32

### 5.7.3.2. Curvas y descripción del proceso

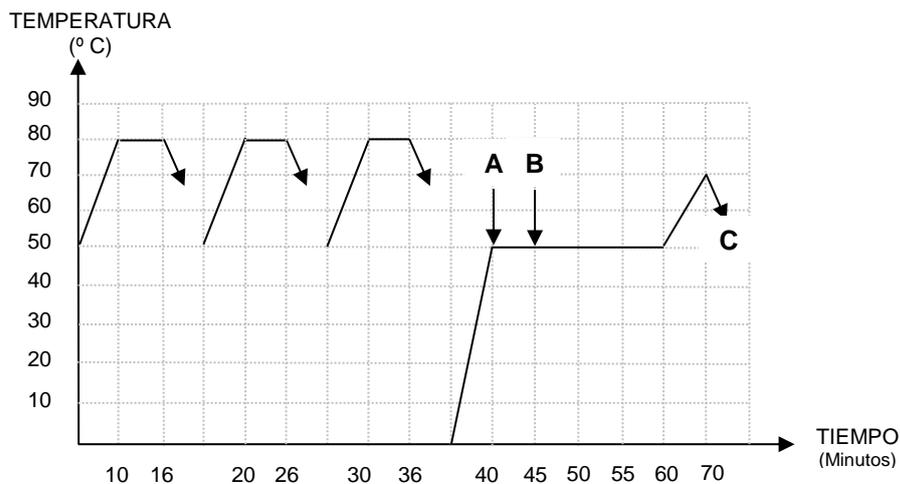


Fig. 73

- A.- { • Ácido Acético
- B.- { • Encima

### 5.7.3.3. Descripción.

15				100% RT→Machine	Llenar	
16	80	6		Regulación de temp.	Circulación	
17	75	0		Regulación de temp.	Circulación	
18		2		Desagüe nivel	Vaciar	
19				100% RT→Machine	Llenar	
20	80	6		Regulación de temp.	Circulación	
21	75	0		Regulación de temp.	Circulación	
22		2		Desagüe nivel	Vaciar	
23				100% RT→Machine	Llenar	
24	80	6		Regulación de temp.	Circulación	
25	75	0		Regulación de temp.	Circulación	Alarma : Ácido acético
26		2		Desagüe nivel	Vaciar	
27				100% RT→Machine	Llenar	
28	40	0	0	Dosificado	Aditamento	Ácido acético
29				Sin función	Circulación	
30		6		Duración	Circulación	Alarma : Preparar killerox
31		5		Control pH	Alarma	pH = 5 - 6
32	40	2	0	Dosificado	Aditamento	Unilase - killerox

33	40	15	Regulación de temp.	Circulación	
34	70	0	Regulación de temp.	Circulación	Alarma : Ácido acético
35		2	Desagüe nivel	Vaciar	<b>(C)</b>

#### 5.7.4. Tratamiento Antipilling

##### 5.7.4.1. Productos utilizados.

Producto		%	g/l
<b>A</b>	Ácido		0.3
<b>B</b>	Encima	0.4	
	Dispersante		2.0

Tabla # 33

##### 5.7.4.2. Curvas y descripción del proceso

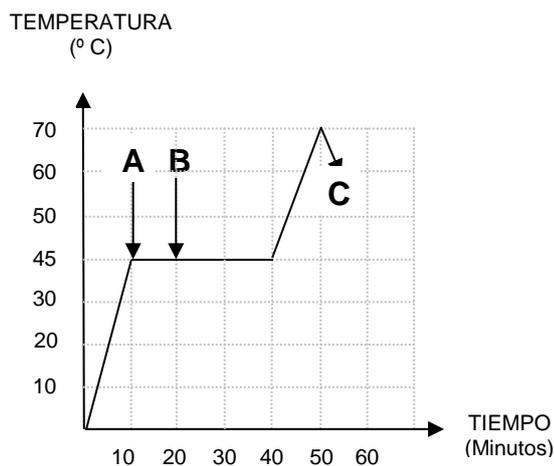


Fig. 74

A.- { • Ac. Acético } pH = 5

B.- { • Enzima  
• Dispersante }

##### 5.7.4.3. Descripción.

TRATAMIENTO ANTIPIILLING					
36			100% RT→Machine	Llenar	
37	45	0	0	Dosificado	Aditamento Ácido acético

38				Sin función	Circulación	
39			6	Duración	Circulación	Alarma : Preparar Cellusoft
40			5	Control pH	Alarma	Ph = 5
41	45	0	0	Dosificado	Aditamento	Cellusoft
42	45		30	Regulación de temp.	Circulación	
43	70		0	Regulación de temp.	Circulación	
44			2	Desague nivel	Vaciar	Alarma: Auxiliares

#### 5.7.5. Resultados:

- Al someter al proceso USA de obtención del sustrato, los tejidos de algodón USA y algodón PIMA en el mismo baño, se obtuvo resultados en la tonalidad distintos, predominando un tono amarillento en el algodón Pima.
- El sustrato del algodón Pima presentan una pigmentación amarillenta con relación al algodón Americano.
- Podemos ver claramente la diferencia de reacción de la fibra con los productos químicos que se produjo con las recetas 2 y 3.
- Las muestras procesadas con las recetas 2 y 3 son más blancas con respecto a la muestra procesada con la receta 1.

#### 5.7.6. Conclusiones:

- Necesariamente para obtener el sustrato en tejidos jersey Pima y notar las diferencias se debe realizar las pruebas en Planta, utilizando las tres recetas a fin de determinar la mejor opción.
- Una vez obtenido el resultado de las muestras tinturadas de algodón Pima, se puede determinar mediante el espectrofotómetro cuál de los sustratos puede ser la mejor elección para obtener la tonalidad similar al patrón en algodón Americano.
- El proceso Pima al ser un tratamiento más enérgico, hay presencia de pilling en el tejido el cual debe ser eliminado mediante un tratamiento

adicional, el cual le confiere mayor brillo y características similares al algodón Americano.

- Se determinó adicionalmente que las concentraciones de colorante para prueba se debe aumentar de un 10% al 25% dependiendo de la tonalidad en la fórmula patrón.

## 5.8. Pruebas de tintura en laboratorio de tintorería

**MATERIAL:** Jersey H30/1 (PIMA)    **R: B :**            1/10  
**PESO:**            10 g / 10 ml                    **PROCESO:** Agotamiento (Tintura)  
**MAQUINA:** AHIBA NUANCE

### Colores claros

- Celeste 79
- Naranja 4020
- Fresa 6106

### Colores Medios

- Rosado 6056
- Gris 8025
- Amarillo 5071

### 5.8.1. Colores claros (Ver Anexo # 49)

#### FRESA 6106 (PATRÓN USA)

Productos		g/l	g	%	g
<b>A</b>	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Rojo nov FN2BL			0,060	0,60
	Rojo nov FNR			0,110	11,0
	Azul Bte. nov FNG			0,015	0,15
<b>C</b>	Saldye	20	2,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		

Tabla # 34

#### +15% FORMULA

Productos		g/l	g	%	g
<b>A</b>	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		

	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Rojo nov FN2BL			0,0690	0,690
	Rojo nov FNR			0,1270	1,27
	Azul Bte. nov FNG			0,0172	0,17
<b>C</b>	Saldye	20	2,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		

**Tabla # 35**

**+20% FORMULA**

<b>Productos</b>		<b>g/l</b>	<b>g</b>	<b>%</b>	<b>g</b>
<b>A</b>	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Rojo nov FN2BL			0,072	0,72
	Rojo nov FNR			0,132	1,32
	Azul Bte. nov FNG			0,018	0,18
<b>C</b>	Saldye	20	2,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		

**Tabla # 36**

**+25% FORMULA**

<b>Productos</b>		<b>g/l</b>	<b>g</b>	<b>%</b>	<b>g</b>
<b>A</b>	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Rojo nov FN2BL			0,0750	0,750
	Rojo nov FNR			0,1375	1,375
	Azul Bte. nov FNG			0,0188	0,188
<b>C</b>	Saldye	20	2,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		

**Tabla # 37**

**NARANJA 4020 (PATRÓN USA)**

<b>Productos</b>		<b>g/l</b>	<b>g</b>	<b>%</b>	<b>g</b>
	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Naranja nov FNR			0,26	2,6

	Rojo nov FNR			0,060	0,60
<b>C</b>	Saldye	30	3,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		

**Tabla # 38**

**+15% FORMULA**

	<b>Productos</b>	<b>g/l</b>	<b>g</b>	<b>%</b>	<b>g</b>
	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Naranja nov FNR			0,299	2,99
	Rojo nov FNR			0,069	0,69
<b>C</b>	Saldye	30	3,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		

**Tabla # 39**

**+20% FORMULA**

	<b>Productos</b>	<b>g/l</b>	<b>g</b>	<b>%</b>	<b>g</b>
	Antiespumante	0,5	0,05		
<b>A</b>	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Naranja nov FNR			0,312	3,12
	Rojo nov FNR			0,072	0,72
<b>C</b>	Saldye	30	3,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		

**Tabla # 40**

**+25% FORMULA**

	<b>Productos</b>	<b>g/l</b>	<b>g</b>	<b>%</b>	<b>g</b>
	Antiespumante	0,5	0,05		
<b>A</b>	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Naranja nov FNR			0,325	3,25
	Rojo nov FNR			0,075	0,75
<b>C</b>	Saldye	30	3,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		

**Tabla # 41**

**CELESTE 79 (PATRÓN USA)**

<b>Productos</b>		<b>g/l</b>	<b>g</b>	<b>%</b>	<b>g</b>
<b>A</b>	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Azul Bte. nov FNG			0.0780	0,78
	Rojo nov FN2BL			0.036	0,36
<b>C</b>	Saldye	30	3,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		

**Tabla # 42****+15% FORMULA**

<b>Productos</b>		<b>g/l</b>	<b>g</b>	<b>%</b>	<b>g</b>
<b>A</b>	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Azul Bte. Nov FNG			0,0897	0,897
	Rojo nov FN2BL			0,0414	0,414
<b>C</b>	Saldye	30	3,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		

**Tabla # 43****+20% FORMULA**

<b>Productos</b>		<b>g/l</b>	<b>g</b>	<b>%</b>	<b>g</b>
<b>A</b>	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Azul Bte. Nov FNG			0,0936	0,936
	Rojo nov FN2BL			0,0432	0,432
<b>C</b>	Saldye	30	3,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		

**Tabla # 44**

**+25% FORMULA**

Productos		g/l	g	%	g
A	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
B	Azul Bte. Nov FNG			0,0975	0,975
	Rojo nov FN2BL			0,045	0,45
C	Saldye	30	3,0		
D	Carbonato	6	0,6		

Tabla # 45

**5.8.2. Colores medios (Ver Anexo # 49)****GRIS 8025 (PATRÓN USA)**

Productos		g/l	g	%	g
A	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
B	Amarillo nov NC			0,220	2,20
	Pardo nov NC			0,012	0,12
	Gris nov NC			0,500	5,00
C	Saldye	40	4,0		
D	Carbonato	6	0,6		

Tabla # 46

**+15% FORMULA**

Productos		g/l	g	%	g
A	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
B	Amarillo nov NC			0,253	2,53
	Pardo nov NC			0,0138	0,138
	Gris nov NC			0,575	5,75
C	Saldye	40	4,0		
D	Carbonato	6	0,6		

Tabla # 47

**+20% FORMULA**

Productos		g/l	g	%	g
<b>A</b>	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Amarillo nov NC			0,264	2,64
	Pardo nov NC			0,0144	0,144
	Gris nov NC			0,6	6,0
<b>C</b>	Saldye	40	4,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		

**Tabla # 48****+25% FORMULA**

Productos		g/l	g	%	g
<b>A</b>	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Amarillo nov NC			0,275	2,75
	Pardo nov NC			0,015	0,15
	Gris nov NC			0,625	6,25
<b>C</b>	Saldye	40	4,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		

**Tabla # 49****ROSADO 6056 (PATRÓN USA)**

Productos		g/l	g	%	g
<b>A</b>	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Amarillo nov FN2R			0,120	1,20
	Azul nov FNR			0,010	0,10
	Rojo nov FNR			0,426	4,26
<b>C</b>	Saldye	30	3,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		

**Tabla # 50**

**+15% FORMULA**

<b>Productos</b>		<b>g/l</b>	<b>g</b>	<b>%</b>	<b>g</b>
<b>A</b>	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Amarillo nov FN2R			0,1380	1,380
	Azul nov FNR			0,0115	0,115
	Rojo nov FNR			0,49	4,9
<b>C</b>	Saldye	30	3,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		

**Tabla # 51****+20% FORMULA**

<b>Productos</b>		<b>g/l</b>	<b>g</b>	<b>%</b>	<b>g</b>
<b>A</b>	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Amarillo nov FN2R			0,144	1,44
	Azul nov FNR			0,012	0,12
	Rojo nov FNR			0,511	5,11
<b>C</b>	Saldye	30	3,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		

**Tabla # 52****+25% FORMULA**

<b>Productos</b>		<b>g/l</b>	<b>g</b>	<b>%</b>	<b>g</b>
<b>A</b>	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Amarillo nov FN2R			0,150	1,50
	Azul nov FNR			0,013	0,13
	Rojo nov FNR			0,533	5,33
<b>C</b>	Saldye	30	3,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		

**Tabla # 53**

**AMARILLO 5071 (PATRÓN USA)**

<b>Productos</b>		<b>g/l</b>	<b>g</b>	<b>%</b>	<b>g</b>
<b>A</b>	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Amarillo nov FN2R			0.905	9,05
	Azul nov FNR			0.017	0,17
	Rojo nov FNR			0.029	0,29
<b>C</b>	Saldye	50	5,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		

**Tabla # 54**

**+15% FORMULA**

<b>Productos</b>		<b>g/l</b>	<b>g</b>	<b>%</b>	<b>g</b>
<b>A</b>	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Amarillo nov FN2R			1,041	10,41
	Azul nov FNR			0,0195	0,195
	Rojo nov FNR			0,033	0,33
<b>C</b>	Saldye	50	5,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		

**Tabla # 55**

**+20% FORMULA**

<b>Productos</b>		<b>g/l</b>	<b>g</b>	<b>%</b>	<b>g</b>
<b>A</b>	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Amarillo nov FN2R			1,086	10,86
	Azul nov FNR			0,020	0,20
	Rojo nov FNR			0,035	0,35
<b>C</b>	Saldye	50	5,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		

**Tabla # 56**

## +25% FORMULA

Productos		g/l	g	%	g
A	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
B	Amarillo nov FN2R			1,131	11,31
	Azul nov FNR			0,021	0,21
	Rojo nov FNR			0,036	0,36
C	Saldye	50	5,0		
D	Carbonato	6	0,6		

Tabla # 57

### 5.8.3. Proceso de tintura del Algodón Pima (Colores claros y medios).

#### 5.8.3.1. Curvas y descripción del proceso.

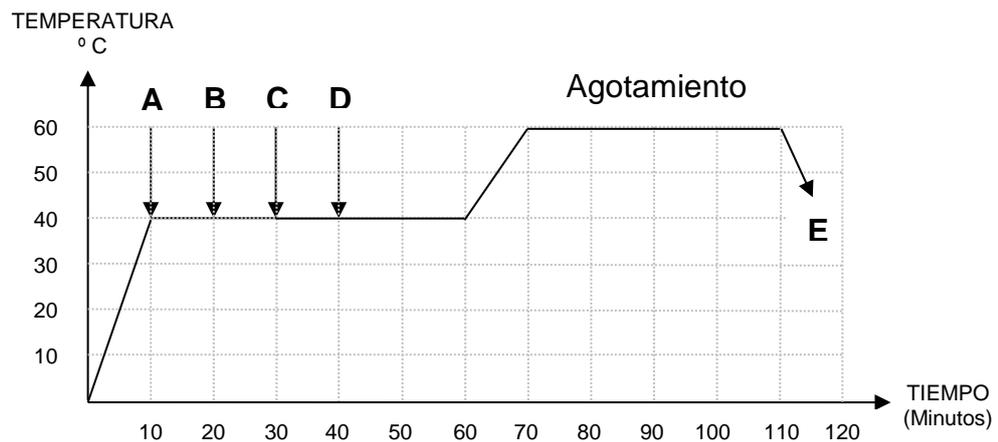


Fig. 75

#### 5.8.3.2. Descripción

1. Se carga el baño, en relación al peso del material. (R:B: 1/10).
2. Sube la temperatura a 40°C.
3. Se adiciona los productos auxiliares de tintura (A).
4. Medimos el pH, el cual debe estar en un pH 6.5 - 7
5. Luego se dosifica el colorante (B).
6. Se adiciona el electrolito (C).
7. Circula 40°C/10min.
8. Dosificamos el álcali débil (D).
9. Se mantiene 40°C/20min.

10. Se eleva temperatura a 60°C/40 min.
11. Volamos el baño (E).

### 5.8.3.3. Lavados

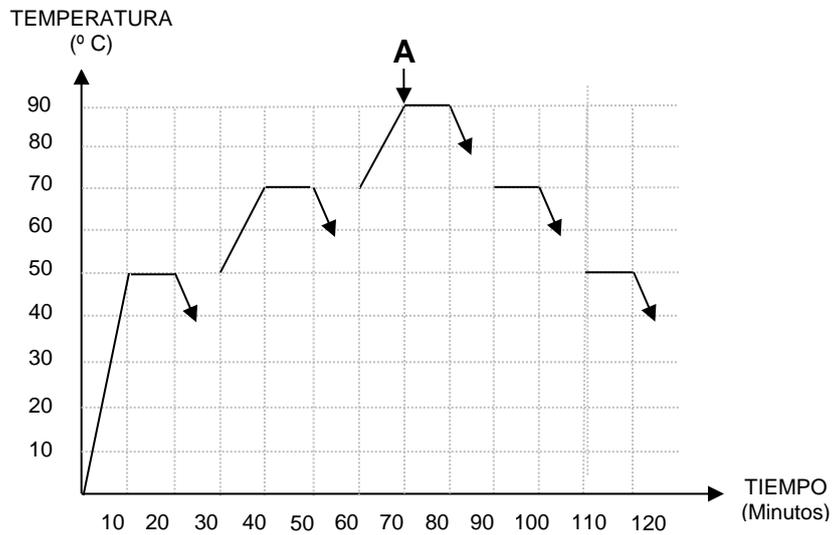


Fig. 76

A.- { • Detergente

#### Descripción

1. 50 °C / 10 min.
2. 70 °C / 10 min
3. 90 °C / 20 min + Detergente 0.5 g/l
4. 70 °C / 10 min
5. 50 °C / 10 min

### 5.8.3.4. Tratamiento posterior

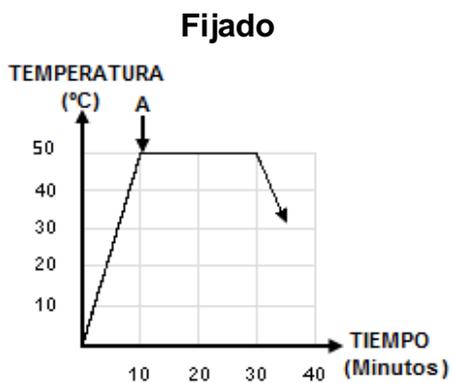


Fig. 77

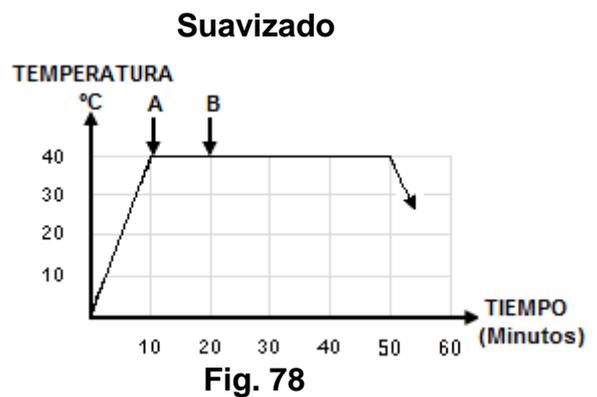


Fig. 78

A.- {	• Tinofix 2%	A.- Ac. Cítrico	0.3 g/l	} pH= 5.5 – 6.5
		B.- Suavizante I	3 %	
		Suavizante II	2%	

### Fijado

#### Descripción.

1. Cargamos el baño necesario con relación al peso del material. (R:B 1:10).
2. Se sube la temperatura a 40°C.
3. Se adiciona el Fijador al baño (**A**).
4. Se mantiene 40°/20min.

### Suavizado

#### Descripción.

1. Cargamos el baño necesario con relación al peso del material. (R:B 1:10).
2. Se sube la temperatura a 40°C.
3. Se adiciona el ácido (**A**).
4. Medimos el pH 5.5 - 6.5
5. Adicionamos el suavizante (**B**)
6. Se mantiene 40°C/40min.
7. Vacía

#### 5.8.3.5. Resultados:

- Los sustratos tinturados con concentraciones del 15% más para la receta 1, 20% más para la receta 2 y del 25% más para la receta 3, presentan tonalidades que asemejan al patrón.
- Realizamos las mediciones mediante el espectrofotómetro, y conseguimos buenos resultados, además se pudo observar físicamente la diferencia de tonalidad.
- Las muestras tinturadas con el sustrato (recetas 2 y 3) se asemejan al patrón en ciertos colores, y las muestras tinturadas con el sustrato (recetas

1) se asemejan al patrón en todos los colores con una tonalidad ligeramente amarillento.

#### 5.8.3.6. Conclusiones:

- Al realizar las medidas y comparar cada una de las muestras tinturadas con los sustratos obtenidos en planta (3 recetas) se nota mejor la diferencia de tonalidad entre las 3 muestras.
- Al tinturar las muestra obtenidas con las recetas 2 y 3, se puede observar que el sustrato tiene una tonalidad más blanca, y al ser medido por el espectrofotómetro tiene datos aproximados pero no es aprobado el color. Y mientras las muestras tinturadas con la receta 1, se puede observar que el sustrato tiene una tonalidad amarillenta/cremosa casi parecida al sustrato del algodón USA. Y las muestras al ser medidas pasan sin novedad en algunos colores y otros pasan con una falla dentro del límite como indican los gráficos del análisis del color.
- Se determina que el algodón Pima se debe tinturar con el sustrato obtenido con la receta 1. Ya que las mediciones realizadas con el espectrofotómetro son las que más se aproximan al patrón del tejido Americano.

#### 5.8.4. Colores oscuros (Ver Anexo # 49)

##### Mostaza 5600 (PATRÓN USA)

Productos		g/l	g	%	g
<b>A</b>	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Naranja nov FBR			0,053	0,53
	Amarillo nov NP			2,450	24,5
	Azul nov FNR			0,089	0,89
<b>C</b>	Saldye	70	7,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		
<b>E</b>	Sosa	1	0,1		

Tabla # 58

**+10% FORMULA**

<b>Productos</b>		<b>g/l</b>	<b>g</b>	<b>%</b>	<b>g</b>
<b>A</b>	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Naranja nov FBR			0,058	0,58
	Amarillo nov NP			2,695	26,95
	Azul nov FNR			0,098	0,98
<b>C</b>	Saldye	70	7,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		
<b>E</b>	Sosa	1	0,1		

**Tabla # 59****+15% FORMULA**

<b>Productos</b>		<b>g/l</b>	<b>g</b>	<b>%</b>	<b>g</b>
<b>A</b>	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Naranja nov FBR			0,061	0,61
	Amarillo nov NP			2,818	28,18
	Azul nov FNR			0,102	1,02
<b>C</b>	Saldye	70	7,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		
<b>E</b>	Sosa	1	0,1		

**Tabla # 60****+20% FORMULA**

<b>Productos</b>		<b>g/l</b>	<b>g</b>	<b>%</b>	<b>g</b>
<b>A</b>	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Naranja nov FBR			0,064	0,64
	Amarillo nov NP			2,940	29,40
	Azul nov FNR			0,107	1,07
<b>C</b>	Saldye	70	7,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		
<b>E</b>	Sosa	1	0,1		

**Tabla # 61**

**Rojo 6306 (PATRÓN USA)**

<b>Productos</b>		<b>g/l</b>	<b>g</b>	<b>%</b>	<b>g</b>
<b>A</b>	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Rojo nov SB			2,921	29,21
	Amarillo nov S3R			0,230	2,30
	Naranja nov W3R			0,750	7,50
<b>C</b>	Saldye	70	7,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		
<b>E</b>	Sosa	1	0,1		

**Tabla # 62**

**+10% FORMULA**

<b>Productos</b>		<b>g/l</b>	<b>g</b>	<b>%</b>	<b>g</b>
<b>A</b>	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Rojo nov SB			3,213	32,13
	Amarillo nov S3R			0,253	2,53
	Naranja nov W3R			0,825	8,25
<b>C</b>	Saldye	70	7,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		
<b>E</b>	Sosa	1	0,1		

**Tabla # 63**

**+15% FORMULA**

<b>Productos</b>		<b>g/l</b>	<b>g</b>	<b>%</b>	<b>g</b>
<b>A</b>	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Rojo nov SB			3,359	33,59
	Amarillo nov S3R			0,265	2,65
	Naranja nov W3R			0,863	8,63
<b>C</b>	Saldye	70	7,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		
<b>E</b>	Sosa	1	0,1		

**Tabla # 64**

**+20% FORMULA**

Productos		g/l	g	%	g
A	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
B	Rojo nov SB			3,505	35,05
	Amarillo nov S3R			0,276	2,76
	Naranja nov W3R			0,900	9,00
C	Saldye	70	7,0		
D	Carbonato	6	0,6		
E	Sosa	1	0,1		

**Tabla # 65****Verde 3180 (PATRÓN USA)**

Productos		g/l	g	%	g
A	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
B	Amarillo Nov S3R			0,151	1,51
	Lemon Nov S3G			1,290	12,9
	Azul Bte. Nov FNG			0,341	3,41
C	Saldye	70	7,0		
D	Carbonato	6	0,6		
E	Sosa	1	0,1		

**Tabla # 66****+10% FORMULA**

Productos		g/l	g	%	g
A	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
B	Amarillo nov S3R			0,166	1,66
	Lemon nov S3G			1,419	14,19
	Azul Bte. Nov FNG			0,375	3,75
C	Saldye	70	7,0		
D	Carbonato	6	0,6		
E	Sosa	1	0,1		

**Tabla # 67**

**+15% FORMULA**

Productos		g/l	g	%	g
<b>A</b>	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Amarillo nov S3R			0,174	1,74
	Lemon nov S3G			1,484	14,84
	Azul Bte. Nov FNG			0,392	3,92
<b>C</b>	Saldye	70	7,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		
<b>E</b>	Sosa	1	0,1		

**Tabla # 68**

**+20% FORMULA**

Productos		g/l	g	%	g
<b>A</b>	Antiespumante	0,5	0,05		
	Coloide protector	2	0,2		
	Igualante/dispersante	2	0,2		
	Secuestrante	2	0,2		
<b>B</b>	Amarillo nov S3R			0,181	1,81
	Lemon nov S3G			1,548	15,48
	Azul Bte. Nov FNG			0,409	4,09
<b>C</b>	Saldye	70	7,0		
<b>D</b>	Carbonato	6	0,6		
<b>E</b>	Sosa	1	0,1		

**Tabla # 69**

**5.8.5. Proceso de tintura del Algodón Pima (Colores oscuros).**

**5.8.5.1. Curvas y descripción del proceso.**

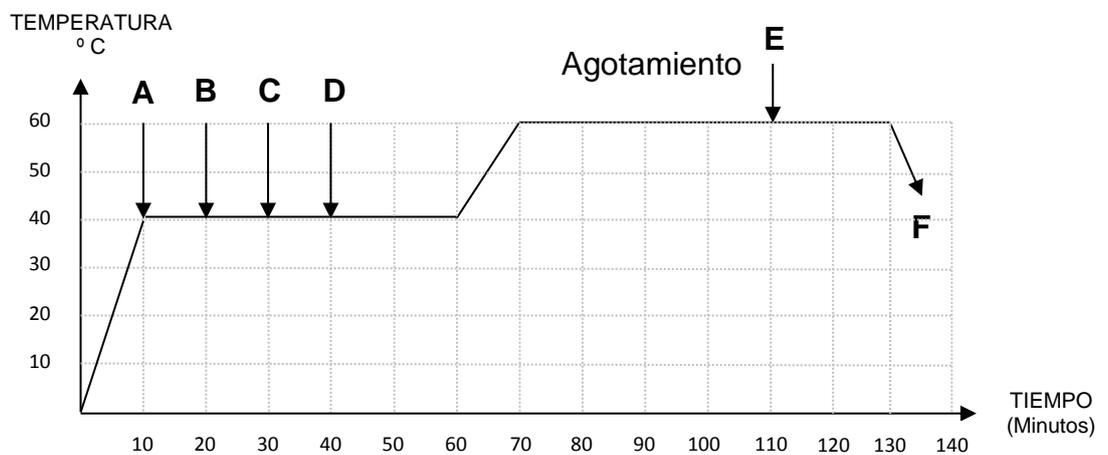


Fig. 79

### 5.8.5.2. Descripción.

1. Carga el baño necesario con relación al peso del material. (R/B : 1/10).
2. Se sube la temperatura a 60°C.
3. Se adiciona los productos auxiliares de tintura (**A**).
4. Medimos el pH, el cual debe estar en un pH 6.5 - 7
5. Luego se dosifica el colorante (**B**).
6. Se adiciona el electrolito (**C**).
7. Circula 60°C/10min.
8. Dosificamos el álcali débil (**D**).
9. Se mantiene 60°C/20min.
10. Se eleva temperatura a 60°C<sup>0</sup>/40 min.
11. Dosificamos el álcali fuerte (**E**).
12. Se mantiene 60°C/20min.
13. Votamos el baño (**F**).

### 5.8.5.3. Lavados

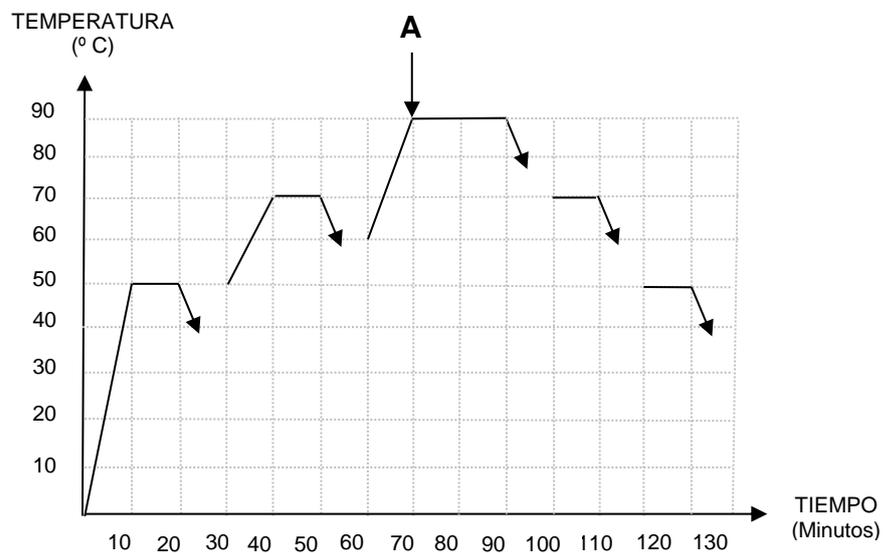


Fig. 80

A.- { • Detergente

## Descripción

1. 50 °C / 10 min.
2. 70 °C / 10 min
3. 90 °C / 20 min + Detergente 1.0 g/l
4. 70 °C / 10 min
5. 50 °C / 10 min

### 5.8.5.4. Tratamiento posterior

#### Fijado

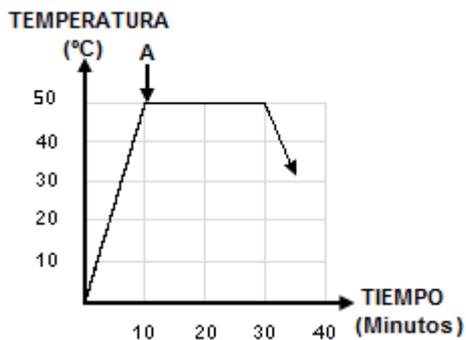


Fig. 81

A.- { • Tinofix 2%

#### Suavizado

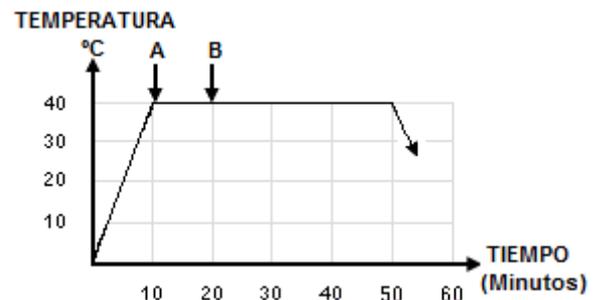


Fig. 82

A.- Ac. Cítrico 0.3 g/l  
B.- Suavizante I 3 %  
Suavizante II 2% } pH= 5.5 – 6.5

## Fijado

## Descripción

1. Cargamos el baño necesario con relación al peso del material. (R:B 1:10).
2. Sube la temperatura a 40°C.
3. Se adiciona el Fijador al baño (A).
4. Se mantiene 40°/20min.
5. Votamos el baño (B)
5. Cargamos el baño.
6. Circula 5 min.
7. Votamos el baño

## **Suavizado**

### **Descripción.**

1. Cargamos el baño necesario con relación al peso del material. (R:B 1:10).
2. Sube la temperatura a 40°C.
3. Se adiciona el ácido cítrico **(A)**.
4. Medimos el pH 5.5 - 6.5
5. Adicionamos el suavizante **(B)**
6. Se mantiene 40°C/40min.
7. Votamos el baño

### **5.8.5.5. Resultados:**

- Los sustratos tinturados con concentraciones del 10% más para la receta 1, 15% más para la receta 2 y del 20% más para la receta 3, presentan tonalidades que asemejan al patrón.
- Se realizó las mediciones respectivas en el espectrofotómetro, y se obtuvo buenos resultados, además se observó físicamente la diferencia de tonalidad.
- Los colores fuertes tienen mayor similitud al patrón, con la concentración del 10% más aumentada de la fórmula original, utilizado para el algodón Americano. Y los datos obtenidos son analizados y comparados con los del diagrama de salida de color emitido por el espectrofotómetro.

### **5.8.5.6. Conclusiones:**

- Al comparar cada una de las muestras tinturadas con los sustratos obtenidos en planta se nota de mejor manera la diferencia de tonalidad entre las 3 muestra tinturadas.
- Al tinturar los sustratos obtenidos con las recetas 2 y 3, y al ser medidos con el espectrofotómetro se puede notar que la fuerza de los colores tienden a bajar en ciertos colores. Y el sustrato tinturado con la receta 1, al ser medidos con el espectrofotómetro la fuerza y el tono del color no

cambia notoriamente, ya que el sustrato es más parecido al patrón y los colores medidos si son aprobados.

- Se determina que para el algodón Pima se debe tinturar con el sustrato obtenido con la receta 1. Ya que las mediciones realizadas con el espectrofotómetro los datos son más cercanos y se asemejan a los valores del patrón USA.

### 5.9. Proceso de tintura en planta de tintorería (Pruebas)

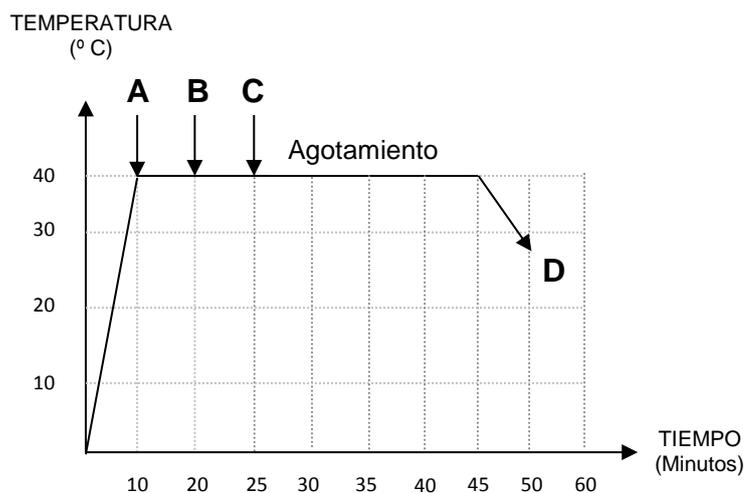
**MATERIAL:** Jersey H30/1 (PIMA)    **R: B:**                    1/ 6  
**PESO:**                    183 kg                    **PROCESO:** Agotamiento (Tintura)  
**MAQUINA**            THIES # 6

#### COLORES

CLAROS	MEDIOS	OSCUROS
- Amarillo 5055	- Gris 8025	- Turquesa 7125
- Celeste 7020	- Gris 8025	- Azul 7660
- Crudo 9075	- Naranja 4142	- Naranja 4080

#### 5.9.1. Pre-tratamiento y descrude.

##### 5.9.1.1. Curvas y descripción del proceso



**Fig. 83**

- A.-** {
- Humectante            0.5 g/l
  - Detergente            2.0 g/l
  - Solvente                2.0 g/l
  - Antiquiebre            2.0 g/l
  - Antiespumante        0.5g/l

B.- { • Tela

C.- { • Secuestrante

D.- { • vaciar

### 5.9.1.2. Descripción.

HOJA DE PROGRAMACION						
PROGRAMA : 2010			COLOR : Varios Colores			
THIES : 6			PROCESO : Agotamiento			
#	°C	GRAD	TIEM.	FUNCION		OBSERVACIONES
<b>PRE - TRATAMIENTO</b>						
1				Start programa		
2			1	Desague nivel	Vaciar	
3				100% RT→Machine	Llenar	Alarma: Preparar (A)
4	40	2	0	Dosificado	Aditamento	
5			15	Cargar tela	Cargar tela	(B)
6	40		5	Duración	Circulación	Alarma: Poner (C)
7	40	2	0	Dosificado	Aditamento	
8	40		20	Reg. de temp.	Circulación	
9			2	Desagüe nivel	Vaciar	Preparar: M/B (A, B)

### 5.9.2. Semi-blanqueo

#### 5.9.2.1. Curvas y descripción del proceso

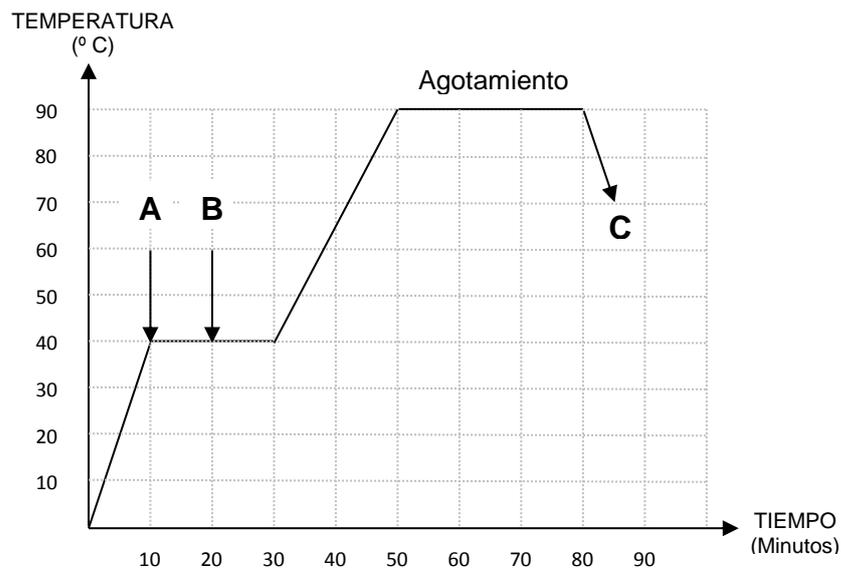


Fig. 84

- A.- {
  - Detergente 2.0 g/l
  - Dispersante 2.0 g/l
  - Antiquiebre 1.0 g/l
  - Antiespumante 0.5 g/l
- B.- {
  - Estabilizador 0.5 g/l
  - Álcali fuerte 1.5 g/l
  - Blanqueador químico 4.0 g/l
- C.- {
  - Vaciar

### 5.9.2.2. Descripción.

10				100% RT→Machine	Llenar	
11				Dosificado	Aditamento	Productos de M/B A/B)
12	90		20	Reg. de temp.	Circulación	
13	75	0	0	Reg. de temp.	Circulación	
14			2	Desagüe nivel	Vaciar	
15				100% RT→Machine	Llenar	
16	80		6	Reg. de temp.	Circulación	
17	75		0	Reg. de temp.	Circulación	
18			2	Desagüe nivel	Vaciar	
19				100% RT→Machine	Llenar	
20	80		6	Reg. de temp.	Circulación	
21	75		0	Reg. de temp.	Circulación	
22			2	Desagüe nivel	Vaciar	
23				100% RT→Machine	Llenar	
24	80		6	Reg. de temp.	Circulación	
25	75		0	Reg. de temp.	Circulación	Alarma : ácido acético
26			2	Desagüe nivel	Vaciar	

### 5.9.3. Lavados (Neutralizado de peróxido de hidrogeno)

#### 5.9.3.1. Curvas y descripción del proceso

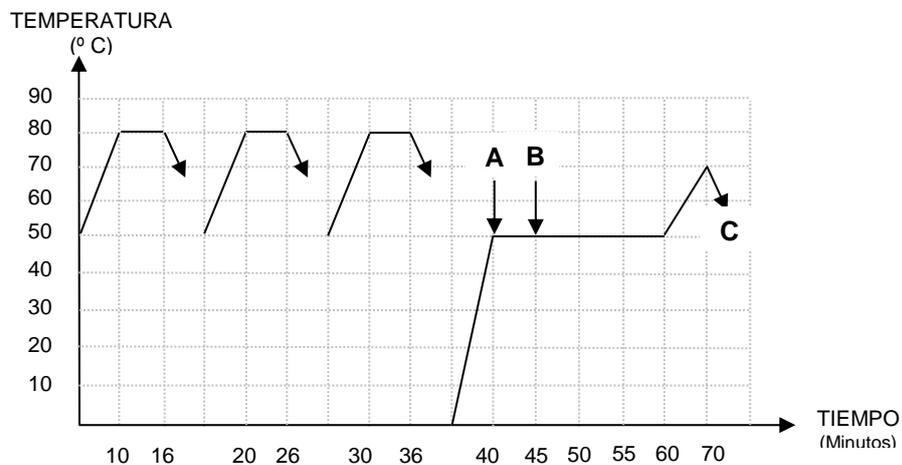


Fig. 73

A.- { • Ácido

B.- { • Catalaza (Enzima)

### 5.9.3.2. Descripción.

27				100% RT→Machine	Llenar	
28	40	0	0	Dosificado	Aditamento	Ácido acético
29				Sin función	Circulación	
30			6	Duración	Circulación	Alarma : Preparar killerox
31			5	Control pH	Alarma	pH = 5 - 6
32	40	2	0	Dosificado	Aditamento	Unilase - killerox
33	40		15	Regulación de temp.	Circulación	
34	70		0	Regulación de temp.	Circulación	Alarma : Ácido acético
35			2	Desagüe nivel	Vaciar	(C)

### 5.9.4. Tratamiento antipilling

#### 5.9.4.1. Curvas y descripción del proceso

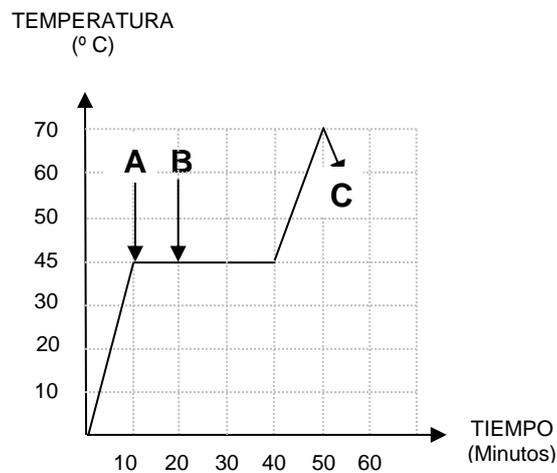


Fig. 85

A.- { • Ácido pH (5)

B.- { • Encima  
• Dispersante

### 5.9.4.2. Descripción.

36				100% RT→Machine	Llenar	
----	--	--	--	-----------------	--------	--

37	50	0	0	Dosificado	Aditamento	Ácido acético
38				Sin función	Circulación	
39			6	Duración	Circulación	Alarma : Preparar Cellusoft
40			5	Control Ph	Alarma	Ph = 5
41	50	0	0	Dosificado	Aditamento	Cellusoft
42	50		30	Reg. de Temp.	Circulación	
43	70		0	Reg. de Temp.	Circulación	
44			2	Desague nivel	Vaciar	Alarma: Preparar Auxiliares A

### 5.9.5. Proceso de tintura del Algodón Pima (Colores claros y medios)

#### 5.9.5.1. Colores claros (Ver Anexo # 50)

#### AMARILLO 5055

<b>+15% FORMULA</b>		<b>g/l</b>	<b>kg</b>	<b>%</b>	<b>g</b>	<b>kg</b>
<b>A</b>	Ácido Acético	0.2				
	Antiespumante	0,5	0,55			
	Coloide protector	2				
	Igualante/dispersante	2				
	Secuestrante	2				
<b>B</b>	Amarillo nov NP			0,108	197,6	0,1976
	Azul nov FNR			0,011	20,13	0,0201
	Rojo nov FN2BL			0,0013	2,38	0,0024
<b>C</b>	Saldye	20	22,0			
<b>D</b>	Carbonato	6	6,6			

Tabla # 70

#### TURQUEZA 7157

<b>+15% FORMULA</b>		<b>g/l</b>	<b>kg</b>	<b>%</b>	<b>g</b>	<b>kg</b>
<b>A</b>	Ácido Acético	0.2				
	Antiespumante	0,5	0,55			
	Coloide protector	2				
	Igualante/dispersante	2				
	Secuestrante	2				
<b>B</b>	Turqueza nov HGN			0,341	0,624	0,624
	Azul Bte. nov FNG			0,010	0,018	0,018
	Amarillo nov C <sub>5</sub> G			0,087	0,159	0,159
<b>C</b>	Saldye	30	22,0			
<b>D</b>	Carbonato	6	6,6			

Tabla # 71

#### CRUDO 9075

<b>+15% FORMULA</b>		<b>g/l</b>	<b>kg</b>	<b>%</b>	<b>g</b>	<b>kg</b>
<b>A</b>	Ácido Acético	0.2				
	Antiespumante	0,5	0,55			

	Coloide protector	2				
	Igualante/dispersante	2				
	Secuestrante	2				
<b>B</b>	Azul nov FNR			0,032	58,56	0,05856
	Rojo nov FN2BL			0,048	87,84	0,08784
	Amarillo nov FN2R			0,043	78,69	0,07869
<b>C</b>	Saldye	20	22,0			
<b>D</b>	Carbonato	6	6,6			

**Tabla # 72**

**5.9.5.2. Colores medios (Ver Anexo # 50)**

**GRIS 8025**

<b>+15% FORMULA</b>		<b>g/l</b>	<b>kg</b>	<b>%</b>	<b>g</b>	<b>kg</b>
<b>A</b>	Ácido Acético	0.2				
	Antiespumante	0,5	0,55			
	Coloide protector	2				
	Igualante/dispersante	2				
	Secuestrante	2				
<b>B</b>	Amarillo nov NC			0,253	462,99	0,46299
	Pardo nov NC			0,014	25,62	0,02562
	Gris nov NC			0,575	1052,25	1,05225
<b>C</b>	Saldye	40	44,0			
<b>D</b>	Carbonato	6	6,6			

**Tabla # 73**

**GRIS 8017**

<b>+15% FORMULA</b>		<b>g/l</b>	<b>kg</b>	<b>%</b>	<b>g</b>	<b>kg</b>
<b>A</b>	Ácido Acético	0.2				
	Antiespumante	0,5	0,55			
	Coloide protector	2				
	Igualante/dispersante	2				
	Secuestrante	2				
<b>B</b>	Orange Deep nov. S4R			0,104	190,32	0,19032
	Marino nov. SG			0,428	783,24	0,78324
	Rojo nov. S2G			0,471	861,93	0,86193
<b>C</b>	Saldye	50	50,0			
<b>D</b>	Carbonato	6	6,6			

**Tabla # 74**

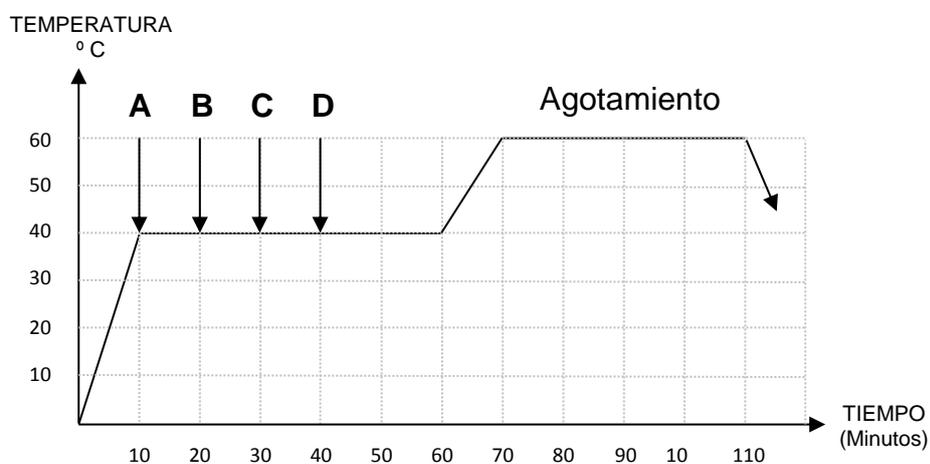
**NARANJA 4142**

<b>+15% FORMULA</b>		<b>g/l</b>	<b>kg</b>	<b>%</b>	<b>g</b>	<b>kg</b>
	Peso: 183 Kilos (1.1 litros)					
	Ácido Acético	0.2				

<b>A</b>	Antiespumante	0,5	0,55			
	Coloide protector	2				
	Igualante/dispersante	2				
	Secuestrante	2				
<b>B</b>	Azul nov FNR			0,024	43,92	0,04392
	Naranja nov FNR			0,616	1127,2	1,12728
	Rojo nov FNR			0,396	724,68	0.72468
<b>C</b>	Saldye	50	55,0			
<b>D</b>	Carbonato	6	6,6			

**Tabla # 75**

### 5.9.5.3. Curvas y descripción del proceso.



**Fig. 86**

- A.-** {
- Ácido Acético 0.2 g/l
  - Antiespumante 0.5 g/l
  - Coloide Protector 2.0 g/l
  - Dispersante/Igualante 2.0 g/l
  - Secuestrante 2.0 g/l
- } Auxiliares (pH= 6.5 – 7)
- B.-** {
- Colorante X %
- C.-** {
- Electrolito 20 – 90 g/l.
- D.-** {
- Alcali débil 6 g/l (pH = 10 -10.5)

### 5.9.5.4. Descripción.

45				100% RT→Machine	Llenar	
46	60	0	0	Dosificado	Aditamento	Auxiliares de tintura
47				Sin función	Circulación	

48			10	Duración	Circulación	Alarma : Preparar colorante
49			5	Control pH	Alarma	pH = 6,5 - 7 con Auxiliares
50	60	2	20	Dosificado	Dosificado	Colorante - Progresión al 70%
51	60		10	Reg. de Temp.	Circulación	Alarma: Preparar sal
52	60		10	Disolución de sal	Aditamento	
53				Sin función	Circulación	
54	60		10	Reg. de Temp.	Circulación	Alarma : Preparar Carbonato
55	60	2	20	Dosificado	Dosificado	Carbonato - Progresión al 70%
56	60		40	Reg. de Temp.	Circulación	
57			2	Desague nivel	Vaciar	

### 5.9.6. Lavados (Colores claros y medios).

#### 5.9.6.1. Curvas y descripción del proceso.

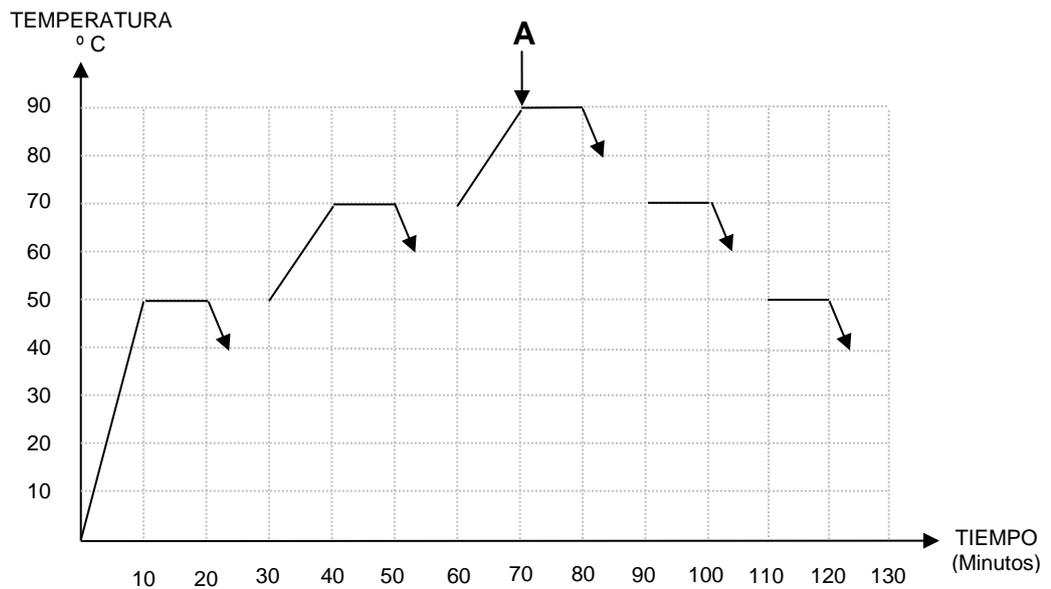


Fig. 87

A.- { • Detergente

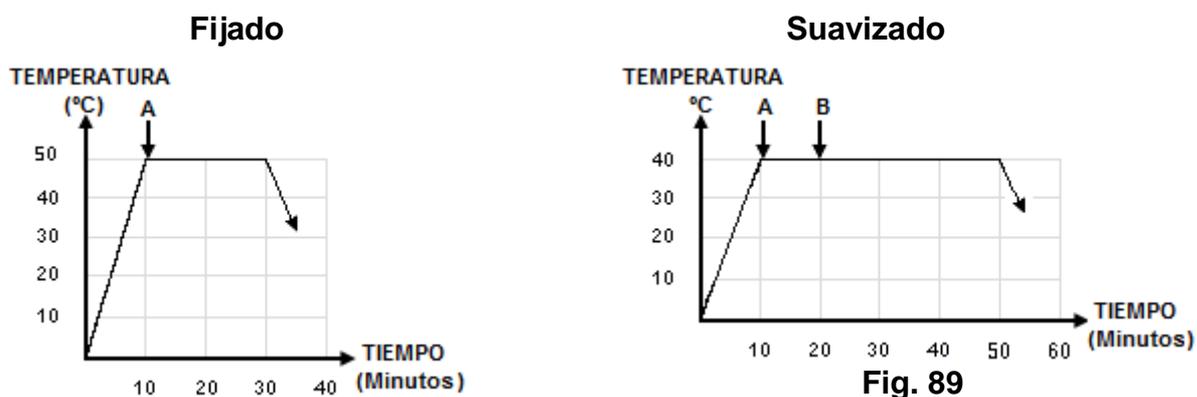
#### 5.9.6.2. Descripción.

LAVADOS DESPUES DE TINTURA						
58				100% RT→Machine	Llenar	
59	50		10	Duración	Circulación	
60			2	Desague nivel	Vaciar	
61				100% RT→Machine	Llenar	
62	70		10	Reg. de temp.	Circulación	
63			2	Desague nivel	Vaciar	

64				100% RT→Machine	Llenar	Alarma : Eriopon
65	90	2	0	Dosificado	Aditamento	Eriopon (0,5 g/l)
66	90		10	Reg. de temp.	Circulación	
67	75		0	Reg. de temp.	Circulación	
68			2	Desague nivel	Vaciar	
69				100% RT→Machine	Llenar	
70	70		10	Duración	Circulación	
71			2	Desague nivel	Vaciar	
76				100% RT→Machine	Llenar	
77	50		10	Duración	Circulación	
78			2	Desague nivel	Vaciar	Alarma : Prep. Tinofix

### 5.9.7. Tratamiento posterior (Colores claros y medios).

#### 5.9.7.1. Curvas y descripción del proceso



A.- { Tinofix 2%

A.- Ac. Cítrico 0.3 g/l  
 B.- Suavizante I 3 %  
 Suavizante II 2% } pH= 5.5 – 6.5

#### 5.9.7.2. Descripción.

FIJADO						
81				100% RT→Machine	Llenar	
82			10	Muestreo	Alarma	Ver el color
83	40	2	0	Dosificado	Aditamento	Tinofix (Al 2%)
84	40		20	Reg. de temp.	Circulación	
85			4	Desague nivel	Vaciar	
86				100% RT→Machine	Llenar	
87			6	Duración	Circulación	
88			2	Desague nivel	Vaciar	Alarma: Prep. Ac. cítrico
SUAVIZADO						
89				100% RT→Machine	Llenar	

90	40	2	0	Dosificado	Aditamento	Ácido cítrico
91				Sin función	Circulación	
92			6	Duración	Circulación	Alarma : Prep. Suavizante
93			5	Control pH	Alarma	pH = 5,5 – 6,5
94	40	2	0	Dosificado	Aditamento	Suavizante
95	40		40	Reg. de temp.	Circulación	
96			15	Descargar	Alarma	
97			2	Desague nivel	Vaciar	
98				Fin de Programa	Fin	

### 5.9.8. Proceso de tintura colores oscuros

#### 5.9.8.1. Colores oscuros (Ver Anexo # 50)

#### TURQUEZA 7104

<b>+10% FORMULA</b>		<b>g/l</b>	<b>kg</b>	<b>%</b>	<b>g</b>	<b>kg</b>
	Ácido Acético	0.2				
	Antiespumante	0,5	0,55			
	Coloide protector	2				
	Igualante/dispersante	2				
	Secuestrante	2				
<b>B</b>	Azul nov. FNR			0,178		
	Amarillo nov. C5G			0,242		
	Azul Bte. Nov. FNg			1,766		
<b>C</b>	Saldye	60	66,0			
<b>D</b>	Carbonato	6	6,6			
<b>E</b>	Sosa	1	1,1			

Tabla # 76

#### AZUL 7660

<b>+10% FORMULA</b>		<b>g/l</b>	<b>kg</b>	<b>%</b>	<b>g</b>	<b>kg</b>
	Ácido Acético	0.2				
	Antiespumante	0,5	0,55			
	Coloide protector	2				
	Igualante/dispersante	2				
	Secuestrante	2				
<b>B</b>	Rojo nov. WB			0,283		
	Azul Osc. nov. WR			1,369		
<b>C</b>	Saldye	60	66,0			
<b>D</b>	Carbonato	6	6,6			
<b>E</b>	Soso	1	1,1			

Tabla # 77

## NARANJA 4080

+10% FORMULA		g/l	kg	%	g	kg
	Ácido Acético	0.2				
	Antiespumante	0,5	0,55			
	Coloide protector	2				
	Igualante/dispersante	2				
	Secuestrante	2				
<b>B</b>	Azul Osc. nov. WR			0,0124		
	Rojo nov. WB			0,986		
	Naranja nov W3R			0,77		
<b>C</b>	Saldye	60	66,0			
<b>D</b>	Carbonato	6	6,6			
<b>E</b>	Sosa	1	1,1			

Tabla # 78

### 5.9.8.2. Curvas y descripción del proceso

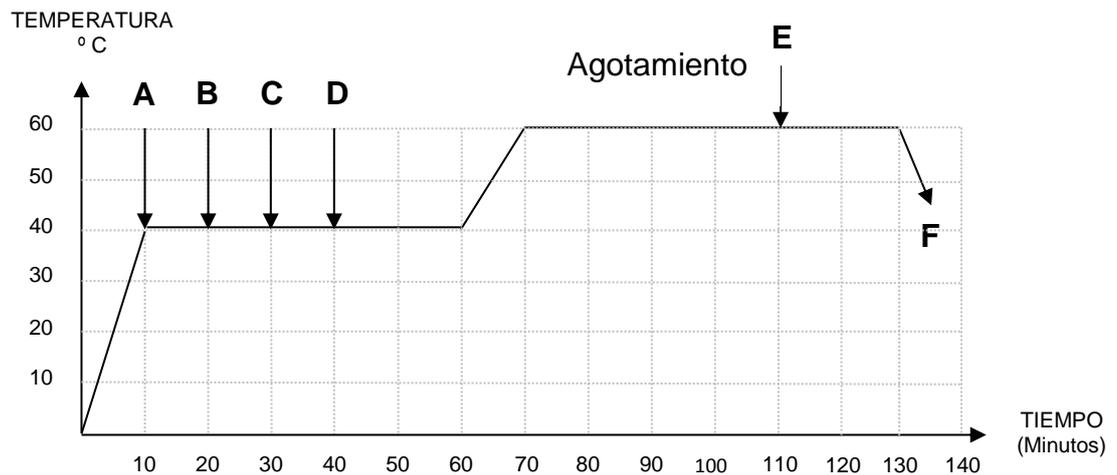


Fig. 90

- A.- {
- Ácido Acético 0.2 g/l
  - Antiespumante 0.5 g/l
  - Coloide Protector 2.0 g/l
  - Dispersante/Igualante 2.0 g/l
  - Secuestrante 2.0 g/l
- } Auxiliares (pH= 6.5 – 7)
- B.- {
- Colorante X %
- C.- {
- Electrolito 20 – 90 g./l.
- D.- {
- Alcali débil 6 g/l (pH = 10 -11)
- E.- {
- Alcali fuerte 1 g/l (pH = 10.5 -11)

F.- { • Vaciar

### 5.9.8.3. Descripción.

PROCESO DE TINTURA						
45				100% RT→Machine	Llenar	
46	60	0	0	Dosificado	Aditamento	Auxiliares de tintura <b>(A)</b>
47				Sin función	Circulación	
48			10	Duración	Circulación	Alarma : Preparar colorante
49			5	Control pH	Alarma	pH = 6.5 – 7 luego de auxiliares
50	60	2	20	Dosificado	Dosificado	Colorante – Progre. al 70% <b>(B)</b>
51	60		10	Reg. de temp.	Circulación	Alarma: Preparar sal <b>(C)</b>
52	60		10	Disolución de sal	Aditamento	
53				Sin función	Circulación	
54	60		10	Reg. de temp.	Circulación	Alarma: Prepa. Carbonato <b>(D)</b>
55	60	2	20	Dosificado	Dosificado	Carbonato - Progresión al 70%
56				Sin función	Circulación	
57	60		40	Reg. de temp.	Circulación	Alarma : Preparar sosa <b>(E)</b>
58	60	2	20	Dosificado	Dosificado	Sosa - Progresión al 70%
59	60		20	Reg. de temp.	Circulación	
60			2	Desagüe nivel	Vaciar	

### 5.9.9. Lavados (Colores oscuros)

#### 5.9.9.1. Curvas y descripción del proceso

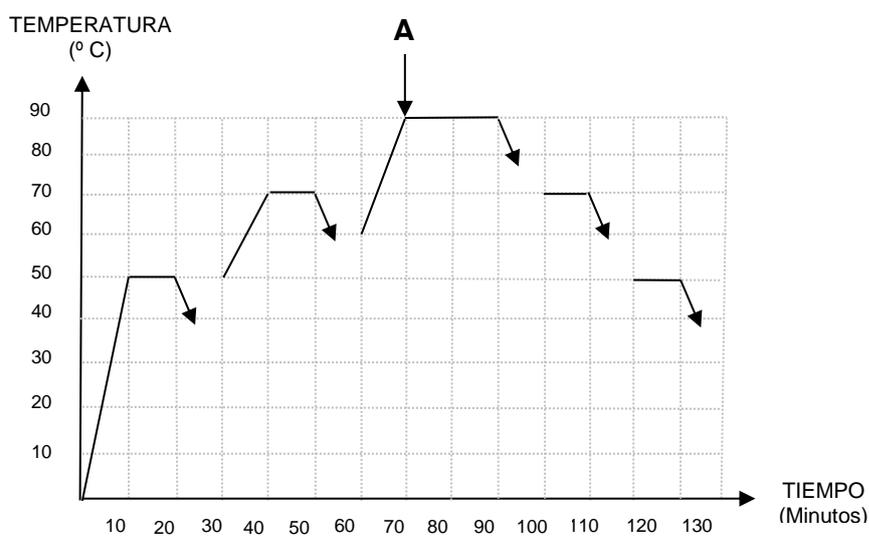


Fig. 91

- A.- { • Detergente

### 5.9.9.2. Descripción.

LAVADOS DESPUES DE TINTURA					
61			100% RT→Machine	Llenar	
62		10	Duración	Circulación	
63	50	2	Desague nivel	Vaciar	
64			100% RT→Machine	Llenar	
65	70	10	Regulación de temp.	Circulación	
66		2	Desague nivel	Vaciar	
67			100% RT→Machine	Llenar	Alarma : Preparar Foril
68	90	2 0	Dosificado	Aditamento	Foril (1 g/l)
69	90	20	Regulación de temp.	Circulación	
70	75	0	Regulación de temp.	Circulación	
71		2	Desague nivel	Vaciar	
76			100% RT→Machine	Llenar	
77	70	10	Duración	Circulación	
78		2	Desague nivel	Vaciar	
79			100% RT→Machine	Llenar	
80	50	10	Duración	Circulación	
81		2	Desague nivel	Vaciar	Alarma : Preparar Tinofix

### 5.9.10. Tratamiento posterior (Colores oscuros)

#### 5.9.10.1. Curvas y descripción del proceso

##### Fijado

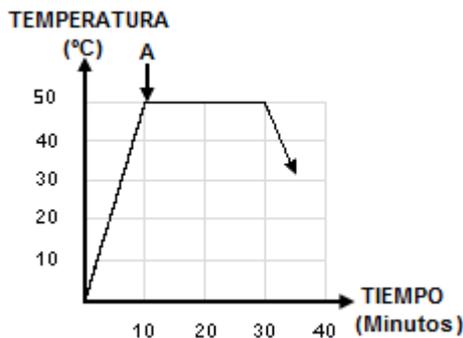


Fig. 92

##### Suavizado

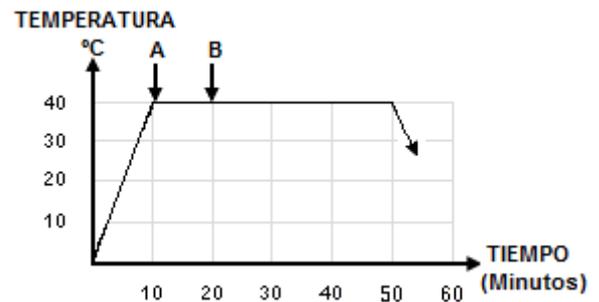


Fig. 93

- A.- { • Tinofix 2%

- A.- Ac. Cítrico 0.3 g/l  
 B.- Suavizante I 3 %  
 Suavizante II 2% } pH= 5.5 – 6.5

### 5.9.10.2. Descripción

FIJADO						
82				100% RT→Machine	Llenar	
83			10	Muestreo	Alarma	Ver el color
84	40	2	0	Dosificado	Aditamento	Tinofix
85	40		20	Regulación de temp.	Circulación	
86			4	Desague nivel	Vaciar	
87				100% RT→Machine	Llenar	
88			6	Duración	Circulación	
89			2	Desague nivel	Vaciar	Alarma : Prep. ácido cítrico
SUAVIZADO						
90				100% RT→Machine	Llenar	
91	40	2	0	Dosificado	Aditamento	Ácido cítrico
92				Sin función	Circulación	
93			6	Duración	Circulación	Alarma : Preparar Ácido
94			5	Control pH	Alarma	pH = 5,5 - 6
95	40	2	0	Dosificado	Aditamento	Suavizante
96	40		40	Regulación de temp.	Circulación	
97			15	Descargar	Alarma	
98			2	Desague nivel	Vaciar	
99				Fin de Programa	Fin	

## CAPITULO VI

### 6. ANALISIS DE RESULTADOS Y CALIDAD EN TEJIDOS PIMA.

#### 6.1. Análisis de curvas y descripción de los procesos de tintura.

- La curva de pre-tratamiento y descruce del algodón Americano y algodón Pima son iguales, ya que en este proceso el objetivo es eliminar las impurezas, aceites naturales y aceites provenientes del área de tejeduría.
- En el proceso de semi-blanqueo las curvas cambian al aumentar tratamientos adicionales al algodón Pima, como son el tratamiento antipilling, con la finalidad de obtener las mismas características del algodón Americano como: tacto, caída, brillo, y ausencia de pilling.
- En el proceso de tintura la curva no cambia en gran parte con la finalidad de conservar el mismo proceso tanto en tejidos de algodón Pima, como en tejidos con algodón americano, y así obtener el tono similar al patrón.
- Las curvas del lavado no cambian, en los dos procesos tintóreos como son para los tejidos con algodón Pima y tejidos con algodón Americano. A fin de no cambiar el color y el tiempo del proceso del lavado.
- La curva del proceso de fijado en los dos procesos son similares, ya que en este paso se le confiere una película protectora al material textil con la finalidad que el color perdura por un mayor tiempo.
- Las curvas del proceso de suavizado no cambian, la única diferencia es la siguiente:
  - Para el suavizado del algodón Americano se le confiere un pH adecuado y se adiciona un suavizante.
  - Y mientras para el suavizado del algodón Pima además de conferirle un pH adecuado se adiciona dos suavizantes, con la finalidad de darle mayor suavidad al género, similar al del tejido con algodón Americano.

**6.2. Análisis de las cantidades de productos químicos y colorante utilizado en el proceso de tintura en tejidos 100% algodón Pima, y comparados con los utilizados en los tejidos 100% algodón Americano.**

- En el proceso de pre-tratamiento y descruce de los tejidos de algodón Pima y algodón Usa, son utilizados las mismas cantidades de productos químicos.

Como indica la tabla siguiente:

<b>Producto</b>		<b>g/l</b>
<b>A</b>	Humectante	0.5
	Detergente I	2
	Solvente	2
	Anti – quiebre	2
	Anti – espumante	0.5
<b>B</b>	Secuestrante	2

**Tabla # 79**

- En el proceso de semi-blanqueo del algodón Pima, la cantidad de álcali y del blanqueador químico tienen mayor cantidad, a diferencia del consumo de productos químicos utilizados en el proceso de semi-blanqueo en tejidos de algodón Americano.

Para su mejor comprensión tenemos la siguiente tabla.

**PIMA**

<b>producto</b>		<b>g/l</b>	<b>%</b>
<b>A</b>	Detergente	2	
	Dispersante	2	
	Anti – quiebre	1	
	Anti – espumante	0.5	
<b>B</b>	Estabilizador	0.5	
	Álcali fuerte	1.5	
	Blanqueador químico	4	
<b>Lavados (Neutralizado de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)</b>			
<b>C</b>	Ac. Acético	0.3	
	Catalasa (killerox)	1	
<b>Tratamiento Antipilling</b>			
<b>D</b>	Ac. Acético	0.3	
	Encima (Cellusoft)		0.4

**USA**

<b>producto</b>		<b>g/l</b>
<b>A</b>	Detergente	2
	Dispersante	2
	Anti – quiebre	1
	Anti – espumante	0.5
<b>B</b>	Estabilizador	0.5
	Álcali fuerte	1.5
	Blanqueador químico	4
<b>Lavados (Neutralizado de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)</b>		
<b>C</b>	Ac. Acético	0.3
	Catalasa (killerox)	1

**Tabla # 80**

- El consumo de productos auxiliares tanto para tejidos Pima y Usa se han de utilizar las mismas cantidades como indica la siguiente tabla.

<b>Producto</b>	<b>g/l</b>
Ácido Acético	0.2
Anti – espumante (Cibaflow)	0.5
Coloide protector (Irgasol CO-N)	2
Igualante/dispersante (Cibacel LD-N)	2
Secuestrante (Euroquest)	2

**Tabla # 81**

- La cantidad de colorante que se debe aumentar para tinturar tejidos Pima son:

<b>Colores</b>	<b>% de colorante</b>
Claros y Medios	15
Oscuros	10

**Tabla # 82**

- Para los lavados se utilizan la misma cantidad de productos utilizados en los dos procesos como son:

**Colores claros y medios**

<b>producto</b>	<b>g/l</b>	
	<b>Colores claros y medios</b>	<b>Colores oscuros</b>
Eurosoap rapid wash	0.5	1

**Tabla # 83**

- En el tratamiento posterior de fijado y suavizado los productos a utilizar en los procesos Pima y Usa, la diferencia en el proceso Pima como son:

**Tratamiento posterior para el algodón USA y Pima**

**Fijado**

<b>Producto</b>	<b>% USA</b>	<b>% Pima</b>
Tinofix ECO	4.0	2.0

**Tabla # 84**

## Suavizado

Calidad	USA		Pima	
	g/l	%	g/l	%
Ácido cítrico	0.3		0.3	
Ultratex HT		4		
Derma NT				3
Sapamina CO				2

Tabla # 85

### 6.3. Medición y análisis de las muestras tinturadas.

#### Descripción del diagrama de salida de color.

Las mediciones efectuadas a las diferentes muestras tinturadas en laboratorio y en planta, después de las pruebas realizadas, fueron impresas en el formato diagrama de salida del color general que posee el programa Spectraflash.

Este programa nos permite obtener datos numéricos de las mediciones realizadas bajo tres condiciones de iluminante/observador que son:

- D65 10 Deg correspondiente a la luz del día.
- A10 Deg correspondiente a la luz amarilla.
- F2 10 Deg correspondiente a la luz fluorescente.

Este esquema nos presenta valores individuales que resultan de la evaluación tanto del patrón como de la muestra medida. Estos valores obtenidos pertenecen a las variables que determinan las diferencias colorimétricas en el espacio CIELAB, en coordenadas rectangulares y coordenadas polares.

Así tenemos:

L\* claridad

a\* componente cromático rojo-verde

b\* componente cromático amarillo-azul

C\* croma o saturación y

H\* ángulo de tono o tonalidad cromática.

A más de los anteriores constantes ya anotadas contamos con el resultado de la diferencia entre los valores de la muestra frente al patrón en las tres condiciones de iluminación/observador, teniendo un valor adicional **DE\*** que corresponde a la diferencia de color que existe entre la muestra medida y el patrón.

Para evaluar el tono de las muestras tinturadas, tomaremos en cuenta las variables que intervienen en el proceso de tintura como son:

- Temperatura
- pH del baño
- Velocidad de circulación del material textil
- Cantidad de productos químicos de Pre-tratamiento y Semi-blanqueo
- Cantidad de auxiliares utilizados
- Tintura
- Lavados

En los dos últimos dos casos se tomarán muy en cuenta la especificación de los colorantes, para nuestro caso de estudio utilizaremos los colorantes Reactivos Novacrones F, N, S y W, que son utilizados de acuerdo a la tonalidad.

## **6.4. Análisis de solidez en tejidos jersey 100% algodón Pima.**

### **6.4.1. Al lavado**

Se realizaron 3 lavados según las indicaciones de uso del detergente, con la finalidad de determinar de mejor manera la solidez, para lo cual se utilizó detergente en polvo.

El proceso de lavado se realizó de la siguiente manera:

- Lavado casero con un tiempo de reposo del material y el detergente de 30 min.
- Y luego el enjuague respectivo para eliminar el detergente.
- Carta de colores ver Anexo # 51

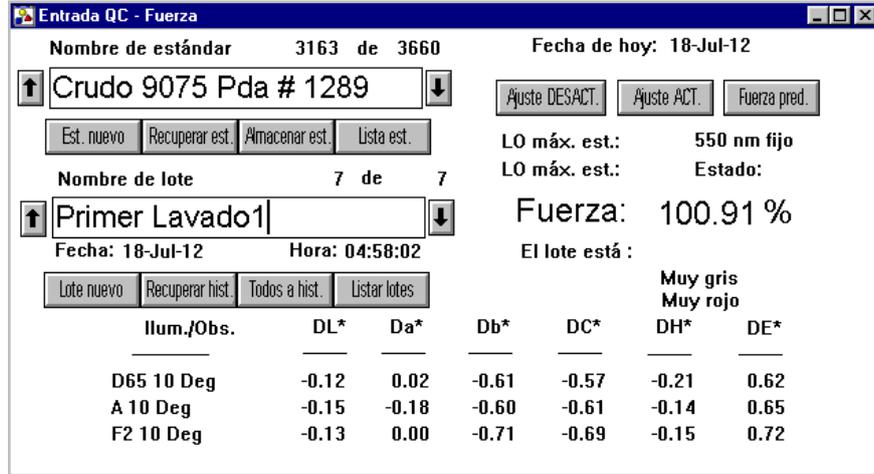
Datos obtenidos luego de los lavados:

### **6.4.2. Análisis de solidez al lavado**

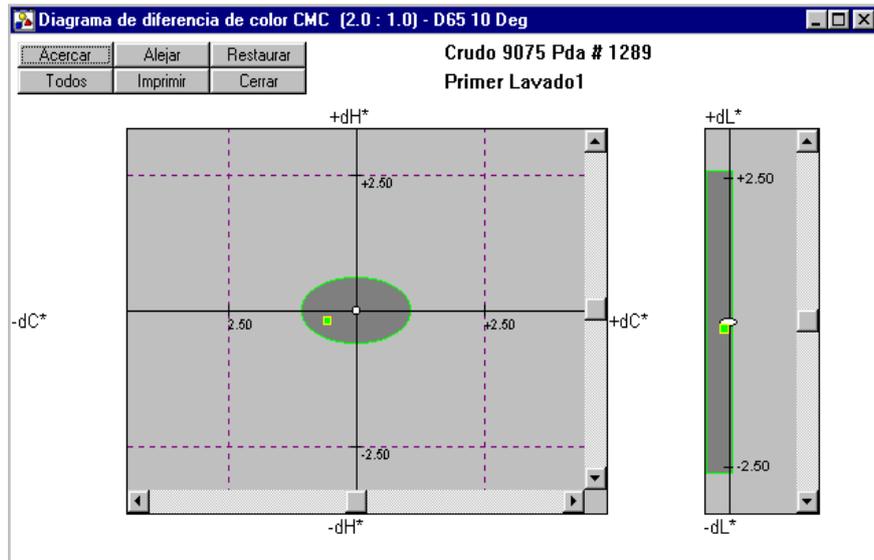
6.4.2.1. Colores claros.

**Crudo 9075 (1<sup>er</sup> Lavado)**

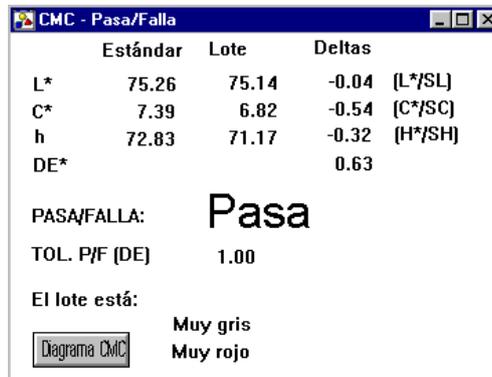
**DIAGRAMA DE FUERZA**



**DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR**

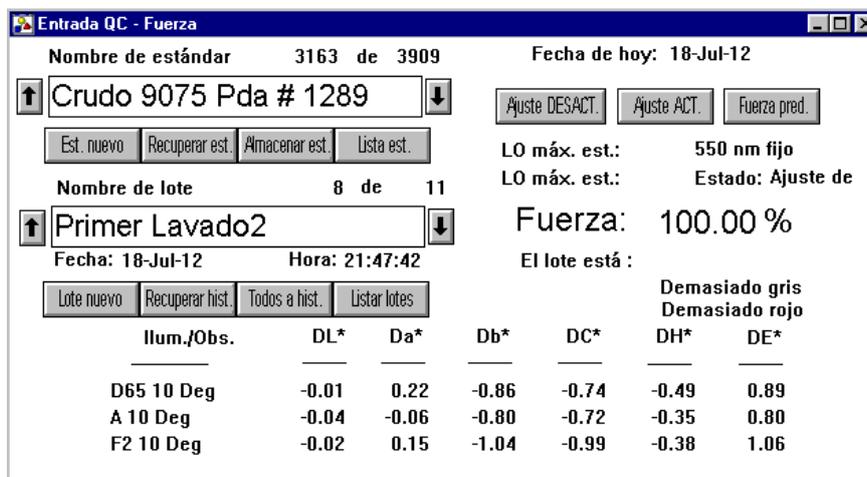


**DIAGRAMA FALLA/DENTRO**

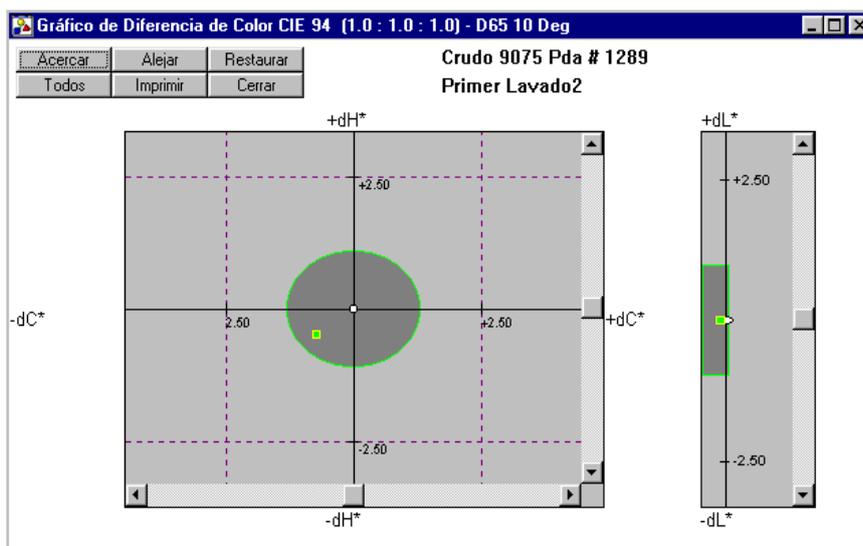


## (2<sup>do</sup> Lavado)

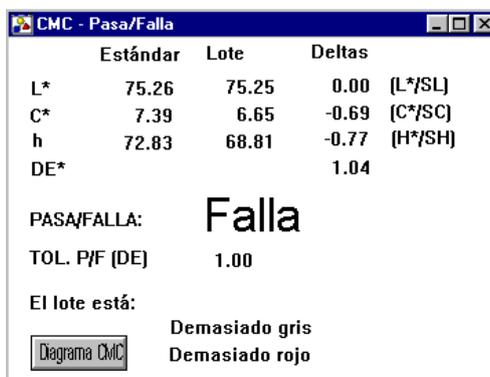
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

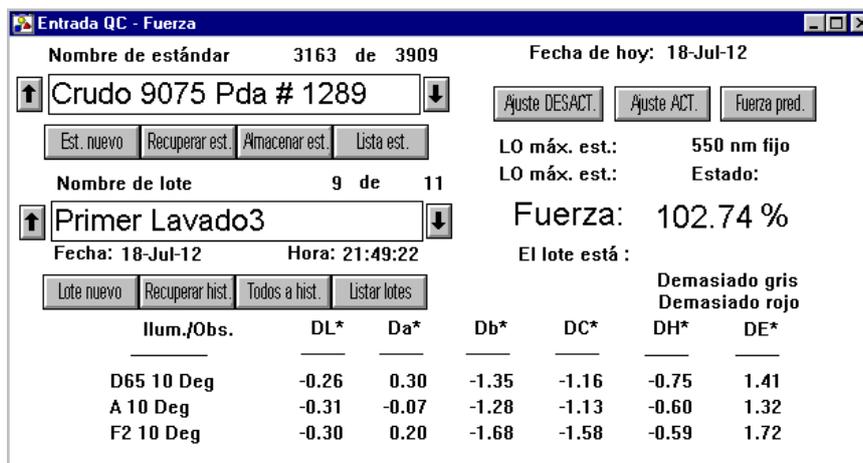


### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

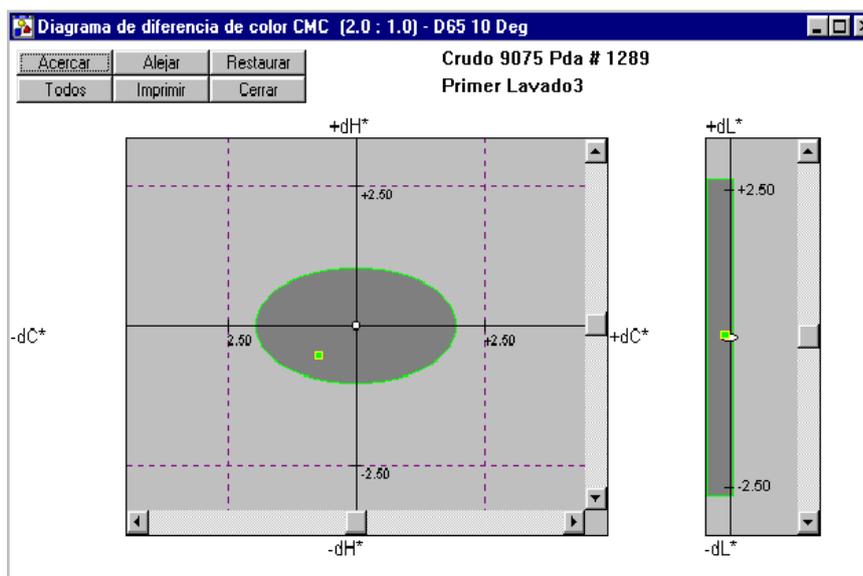


### (3<sup>er</sup> Lavado)

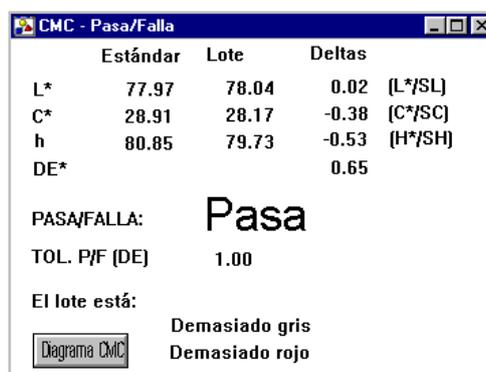
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

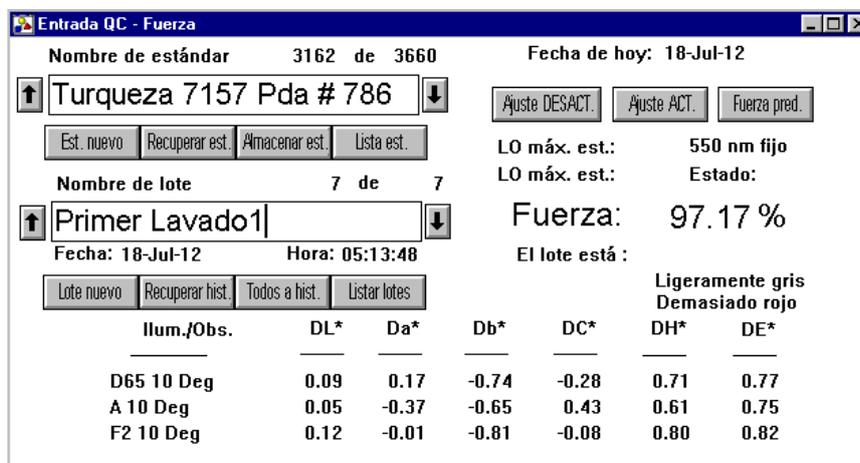


### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

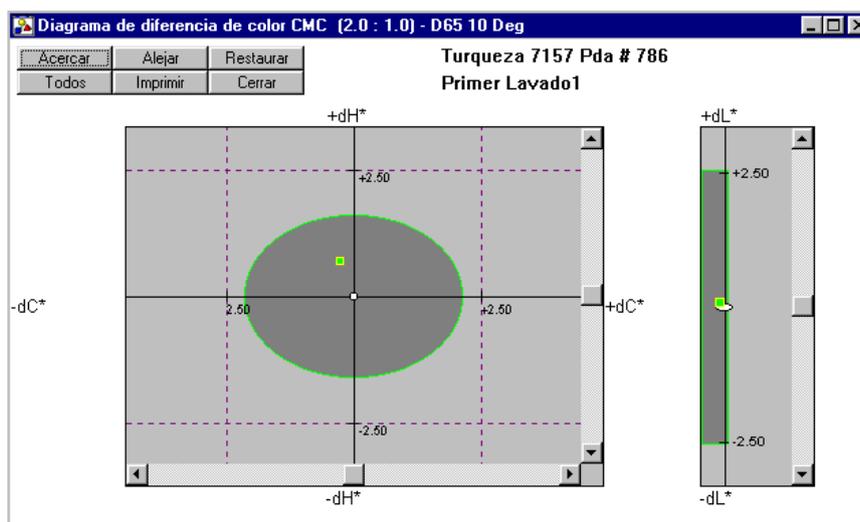


## Turqueza 7157 (1<sup>er</sup> Lavado)

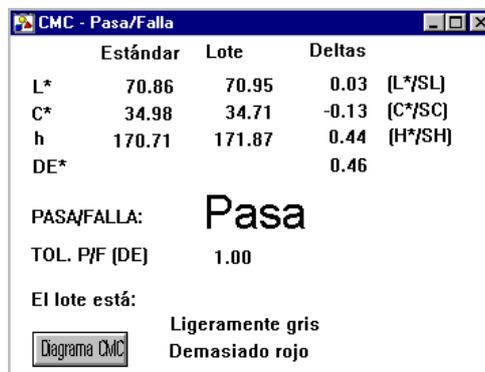
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR



### DIAGRAMA FALLA/DENTRO



(2<sup>do</sup> Lavado)

DIAGRAMA DE FUERZA

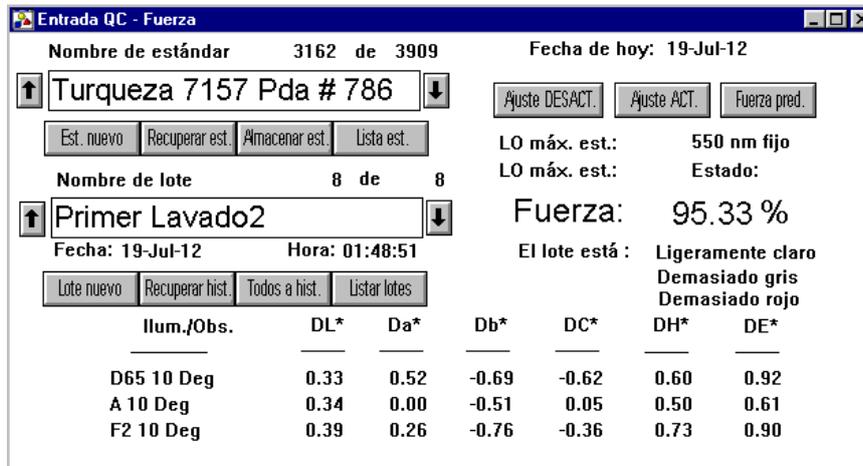


DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

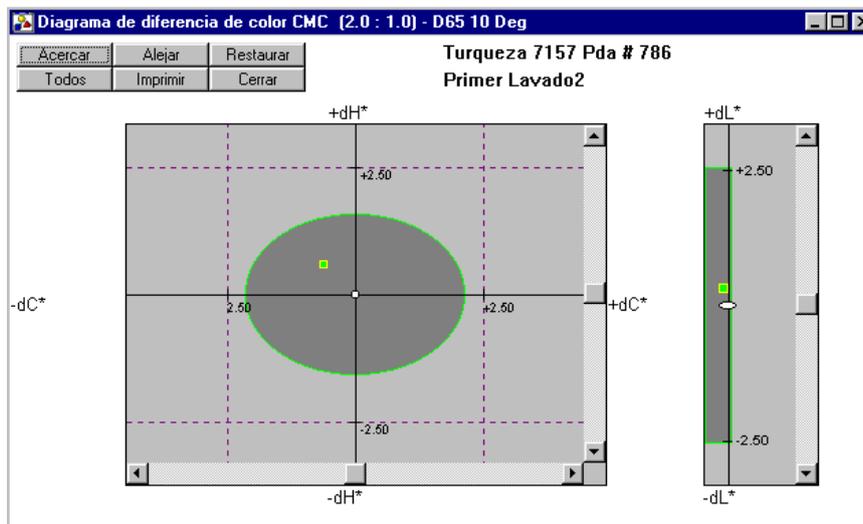
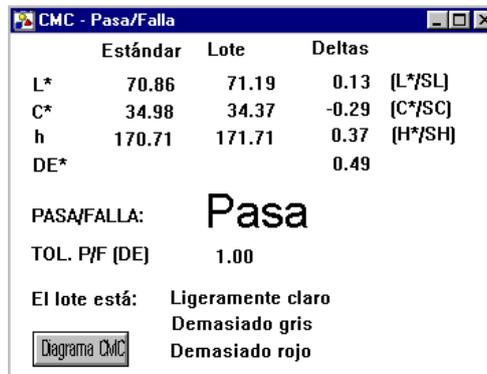
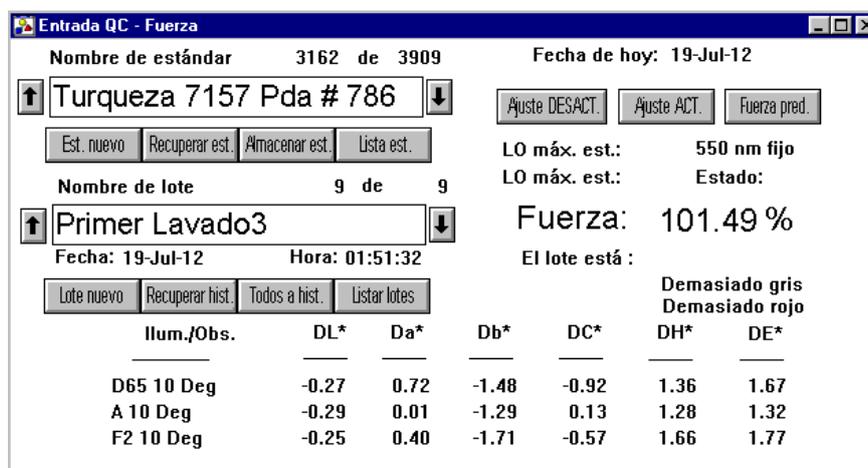


DIAGRAMA FALLA/DENTRO

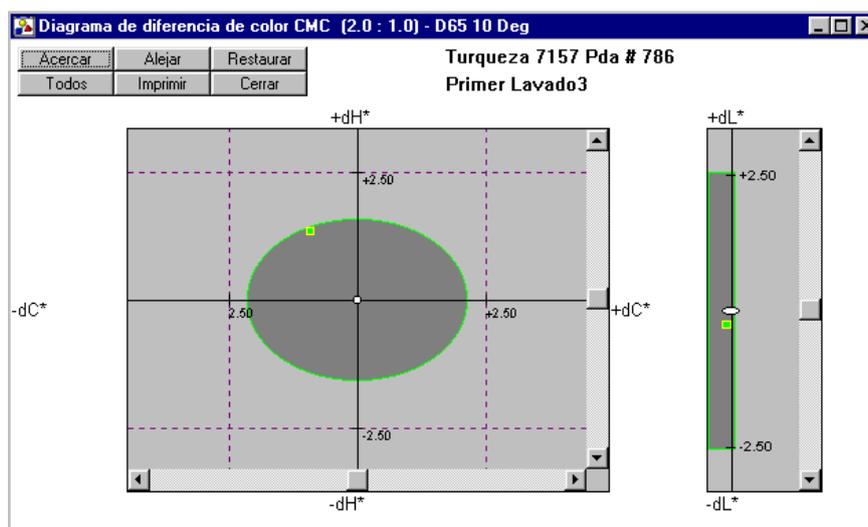


### (3<sup>er</sup> Lavado)

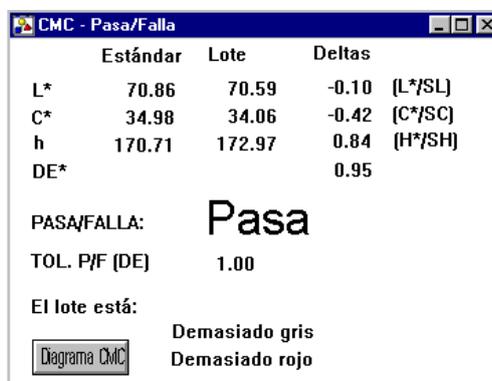
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

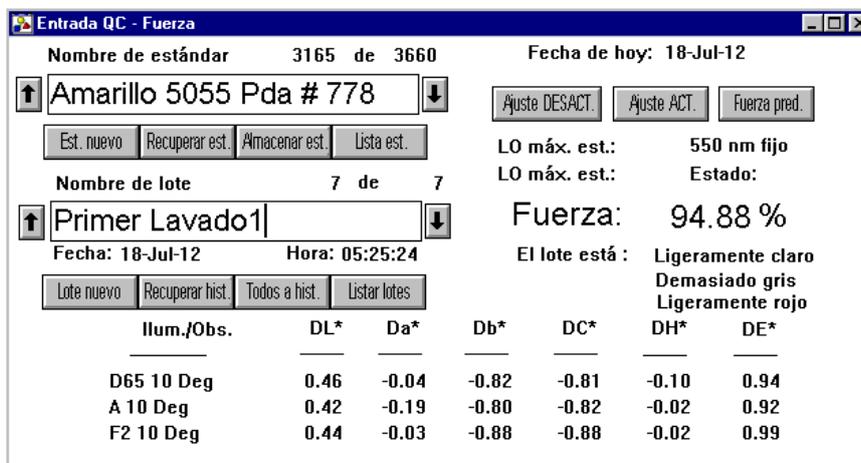


### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

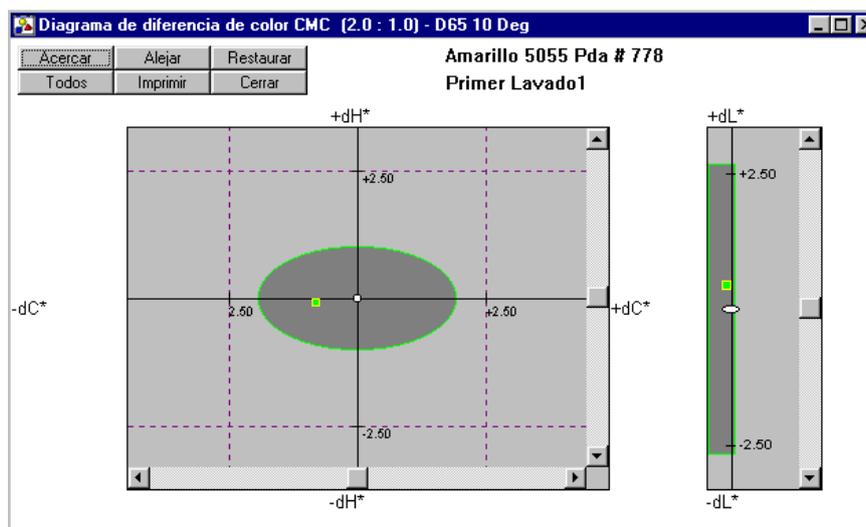


## Amarillo 5055 (1<sup>er</sup> Lavado)

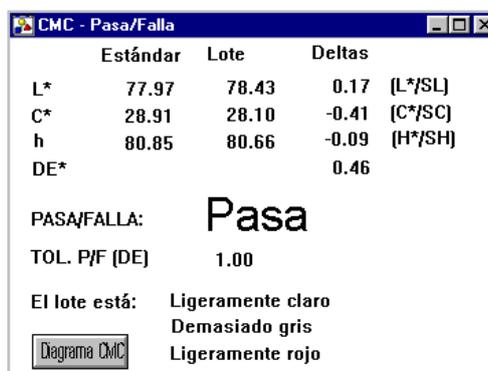
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

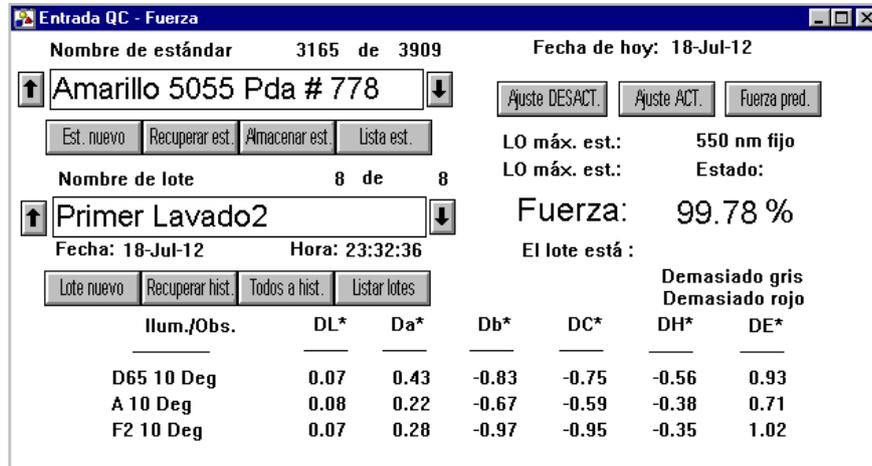


### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

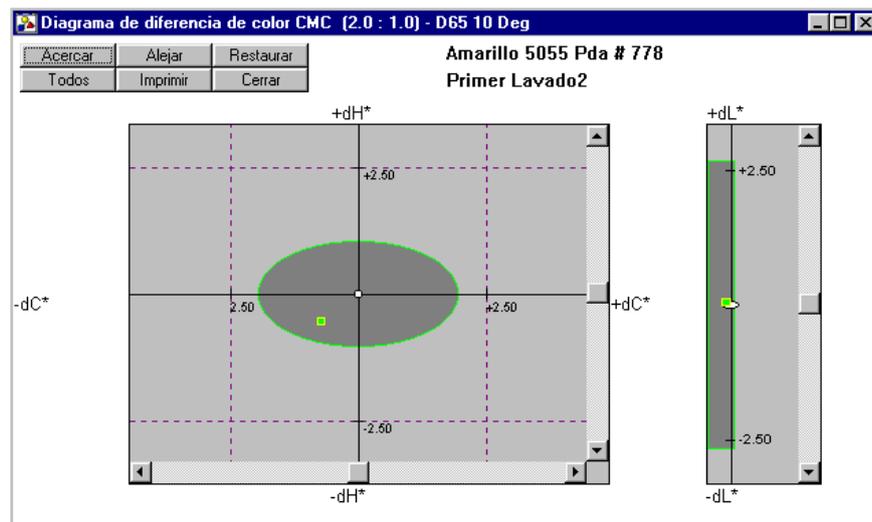


## (2<sup>do</sup> Lavado)

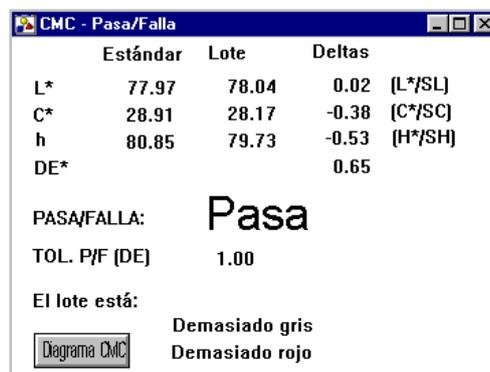
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

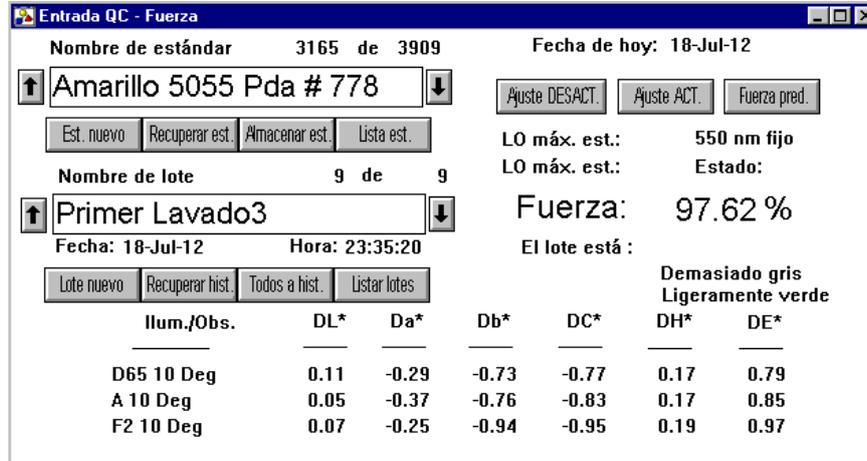


### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

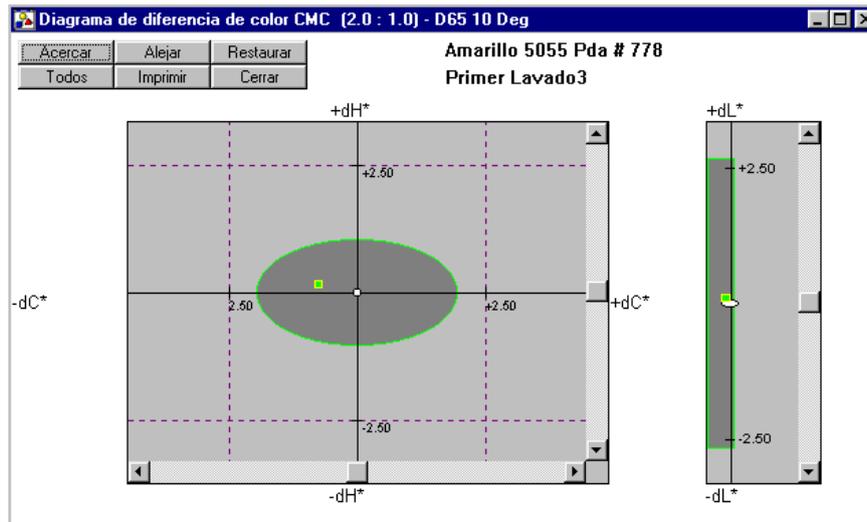


### (3<sup>er</sup> Lavado)

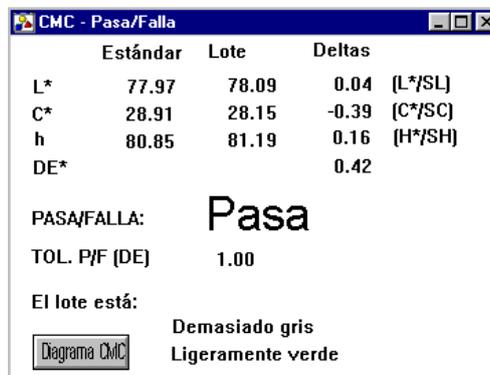
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

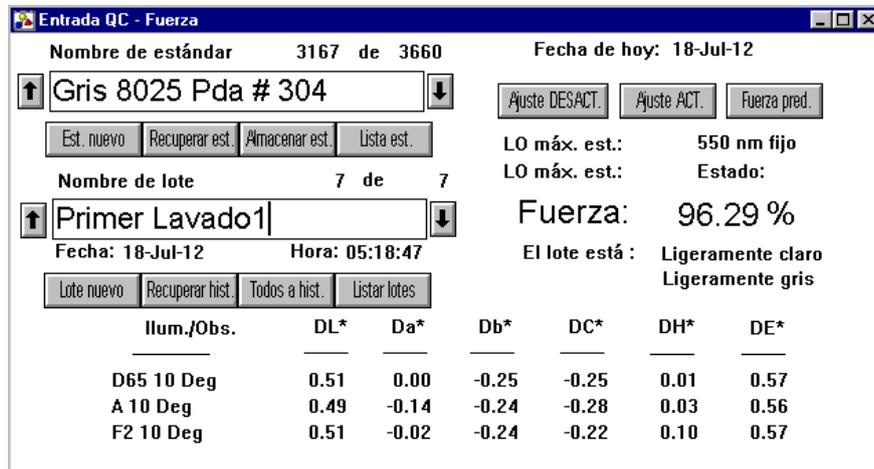


### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

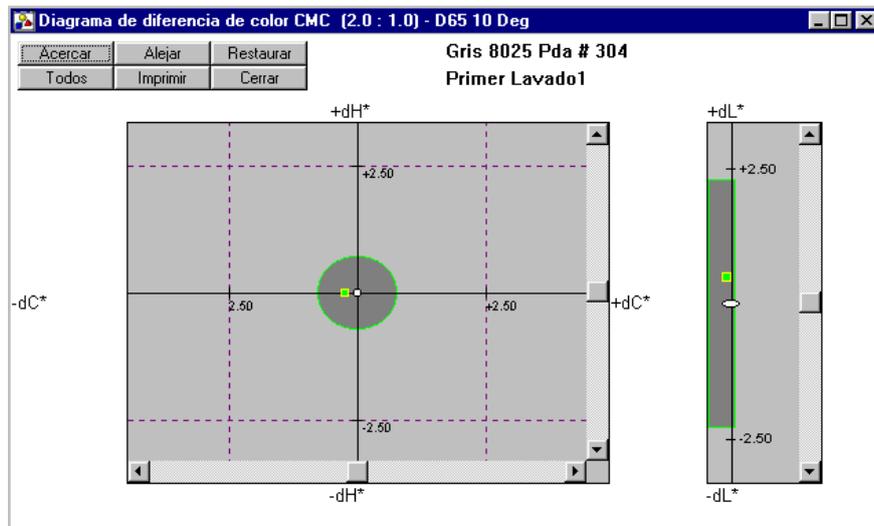


### 6.4.2.2. Colores medios

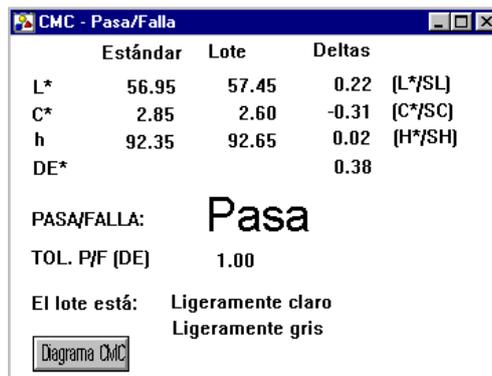
## Gris 8025 (1<sup>er</sup> Lavado) DIAGRAMA DE FUERZA



## DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

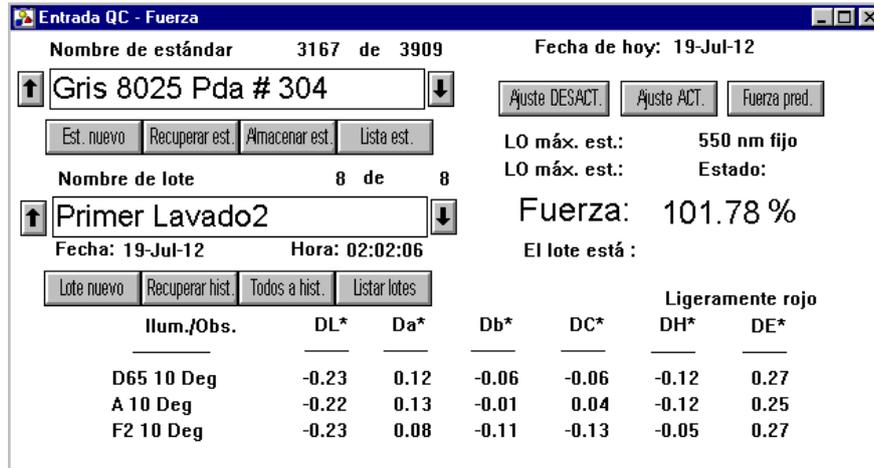


## DIAGRAMA FALLA/DENTRO

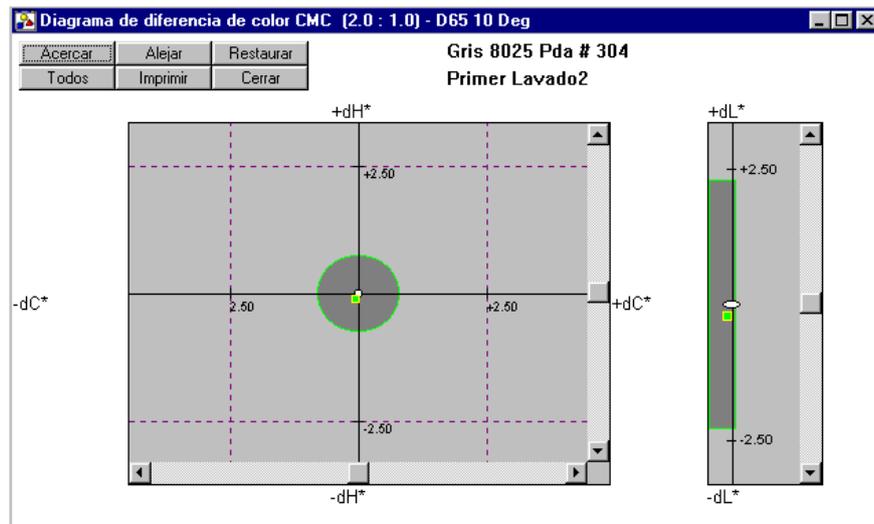


## (2<sup>do</sup> Lavado)

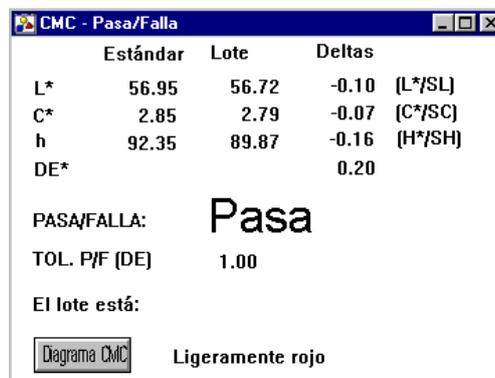
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

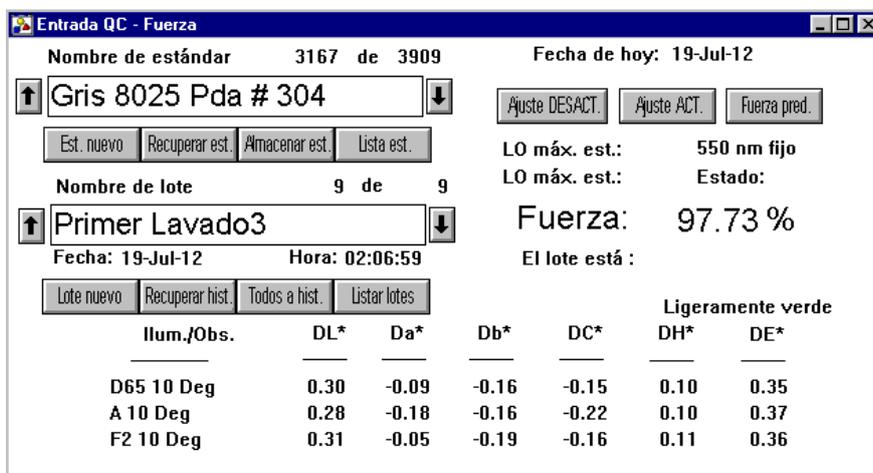


### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

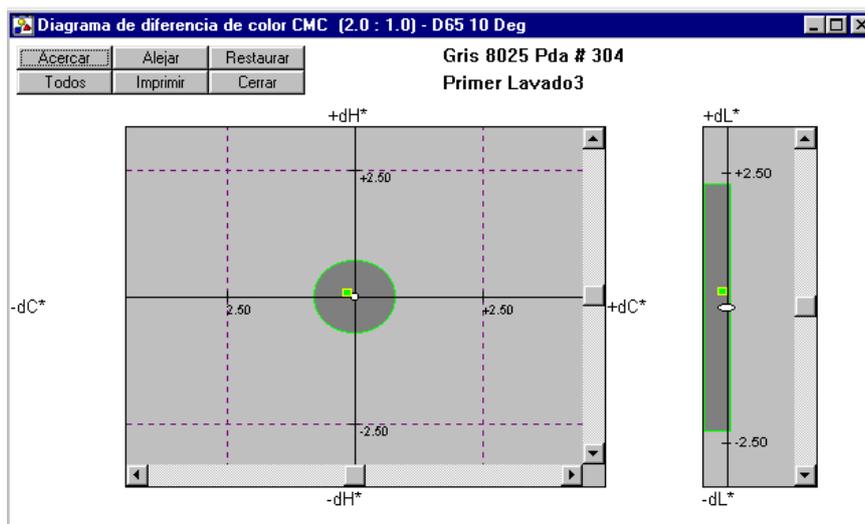


### (3<sup>er</sup> Lavado)

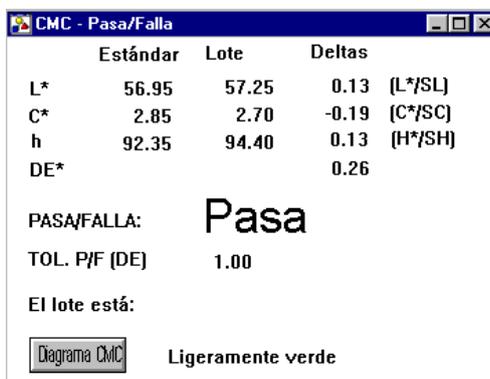
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

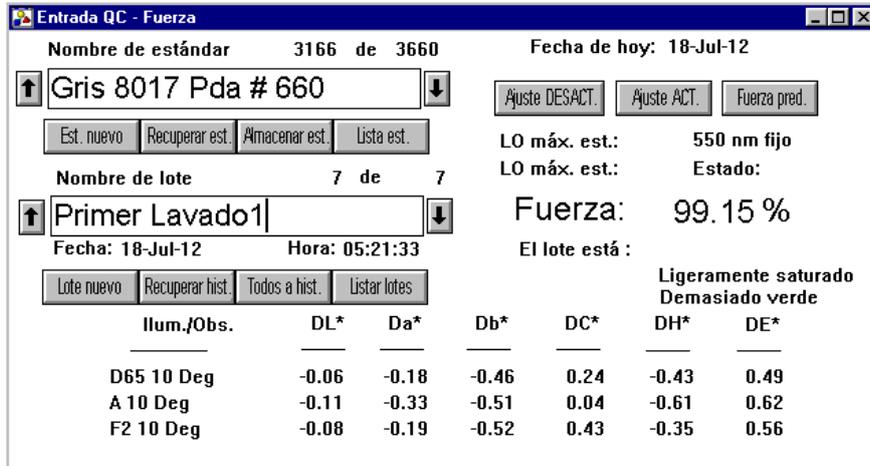


### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

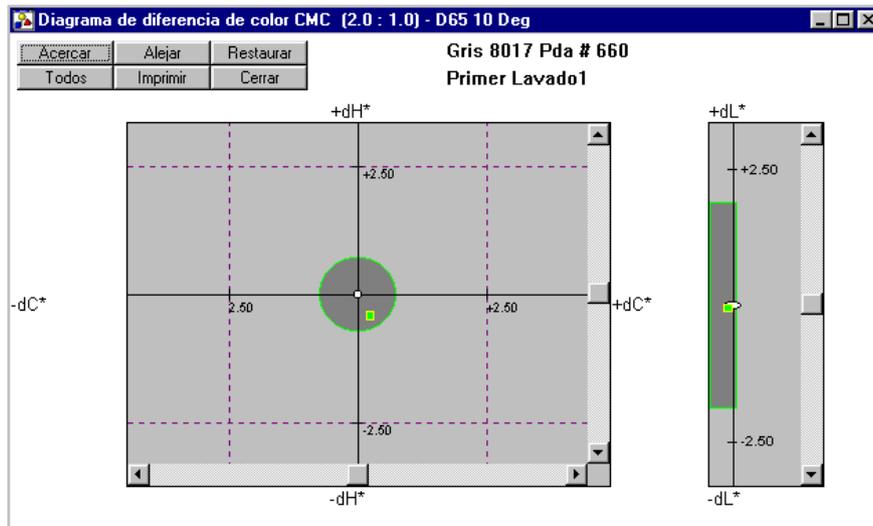


## Gris 8017 (1<sup>er</sup> Lavado)

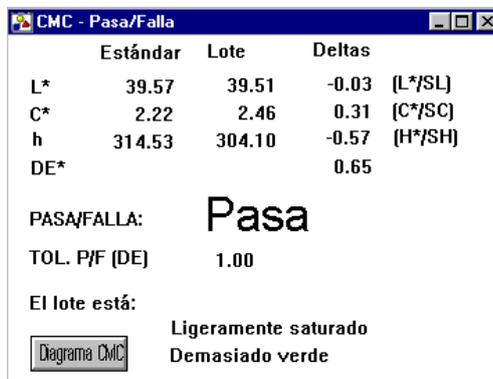
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

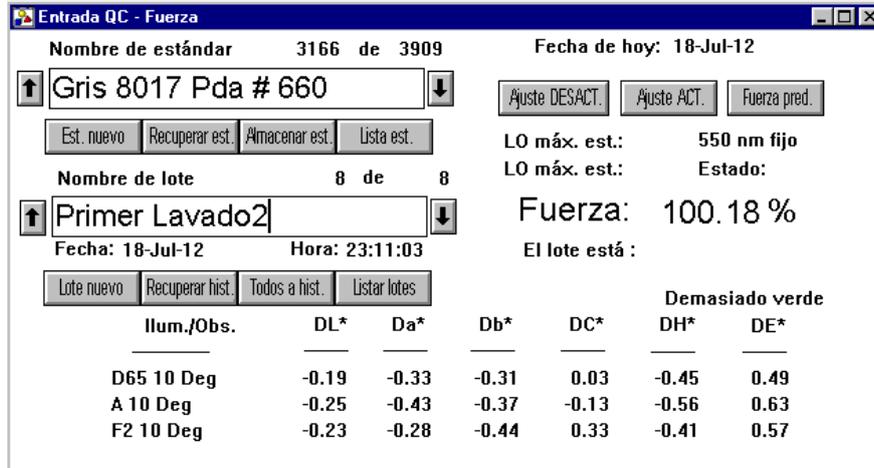


### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

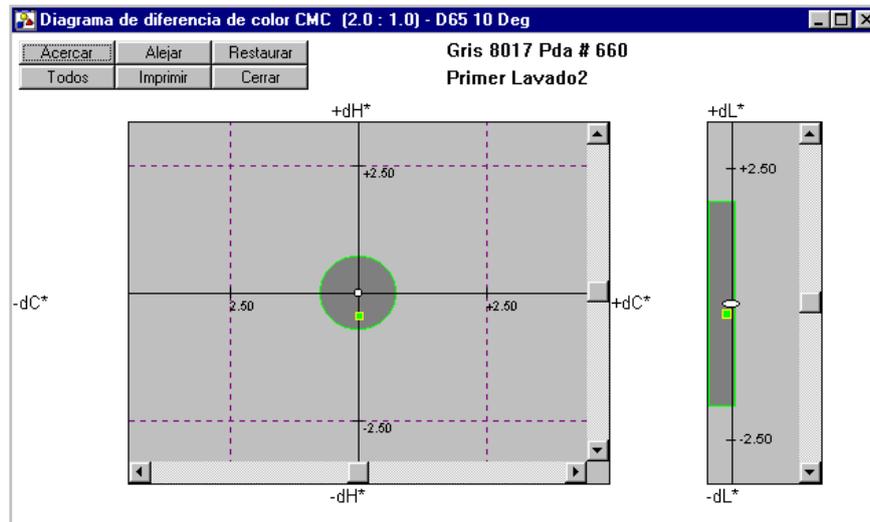


## (2<sup>do</sup> Lavado)

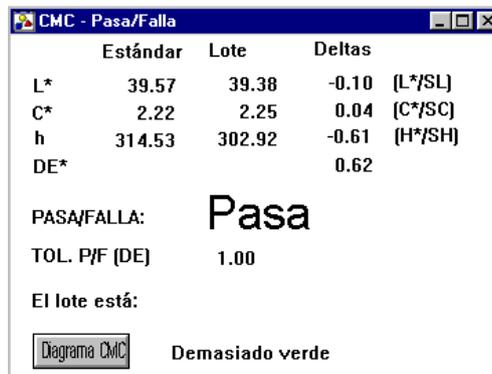
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

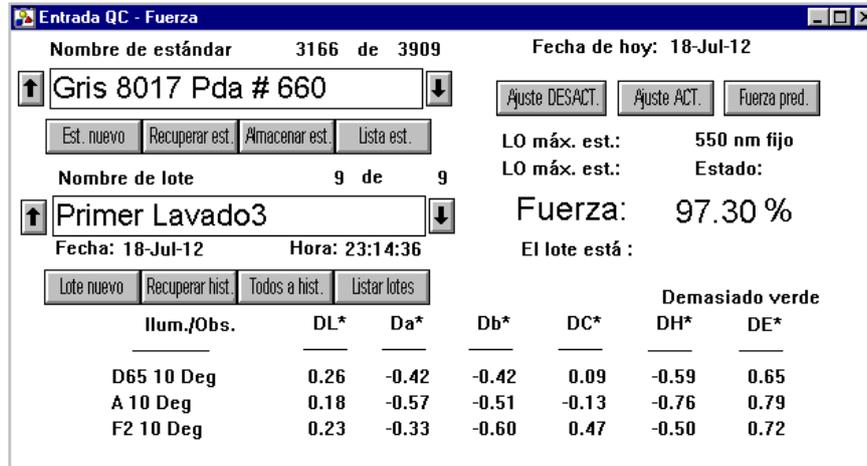


### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

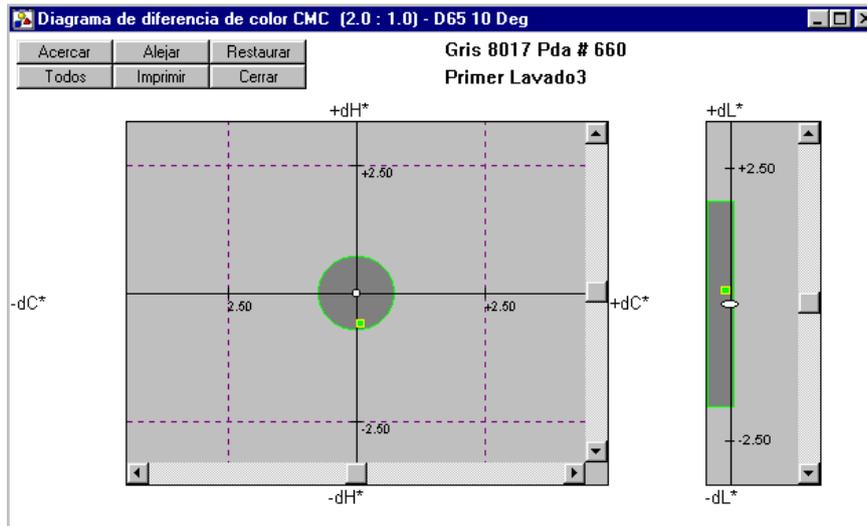


### (3<sup>er</sup> Lavado)

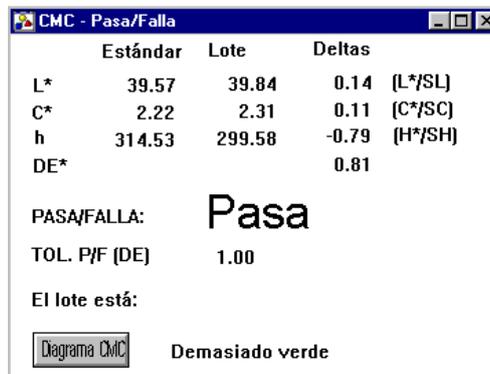
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

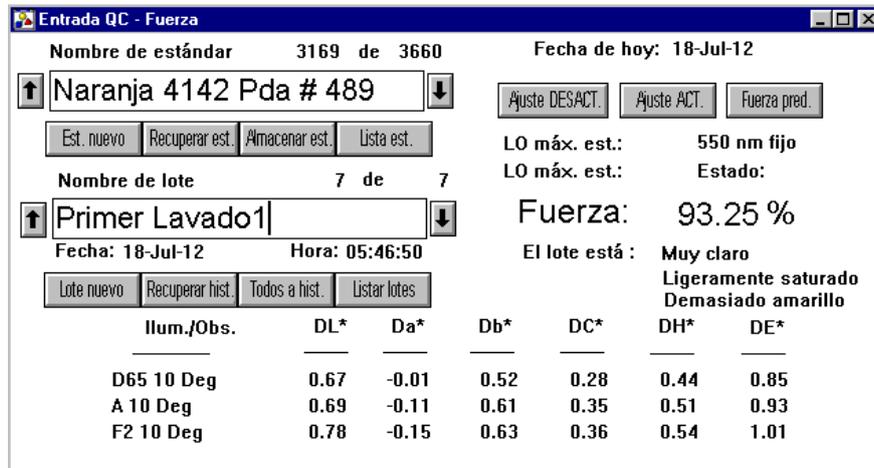


### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

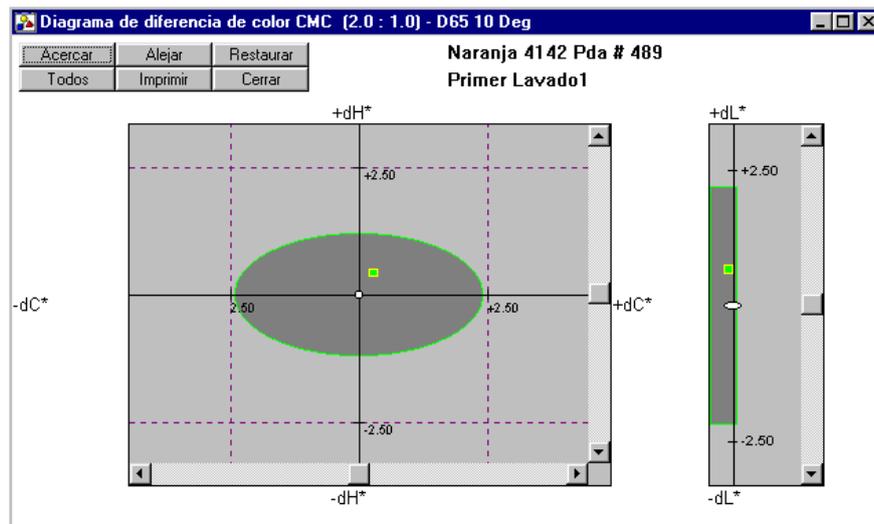


## Naranja 4142 (1<sup>er</sup> Lavado)

### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR



### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

CMC - Pasa/Falla

	Estándar	Lote	Deltas
L*	52.36	53.03	0.30 [L*/SL]
C*	49.35	49.63	0.11 [C*/SC]
h	33.57	34.08	0.34 [H*/SH]
DE*			0.47

PASA/FALLA: **Pasa**

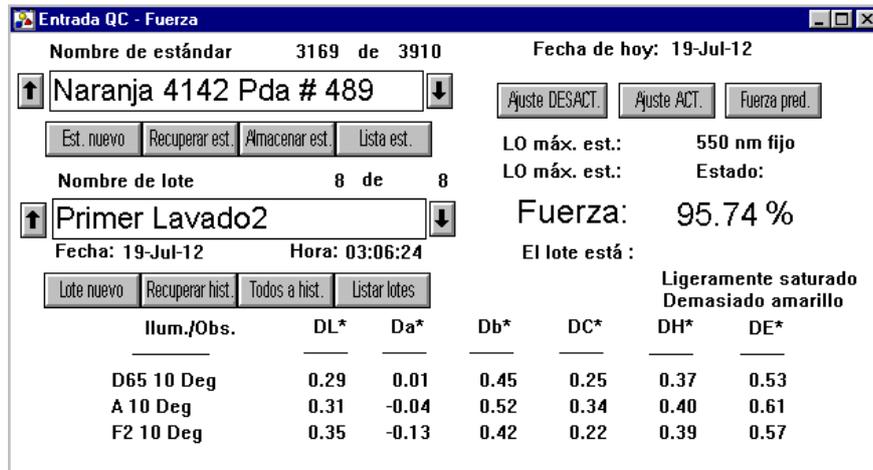
TOL. P/F (DE) 1.00

El lote está: Muy claro  
Ligeramente saturado  
Demasiado amarillo

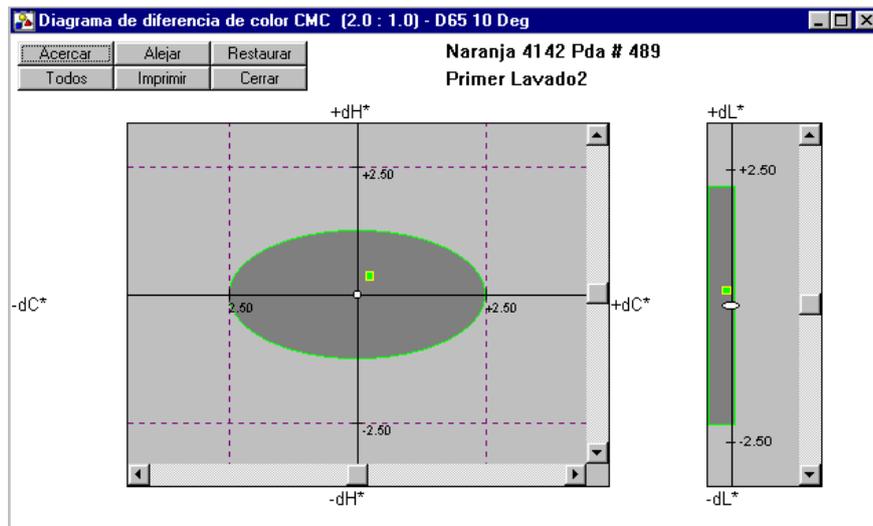
Diagrama CMC

## (2<sup>do</sup> Lavado)

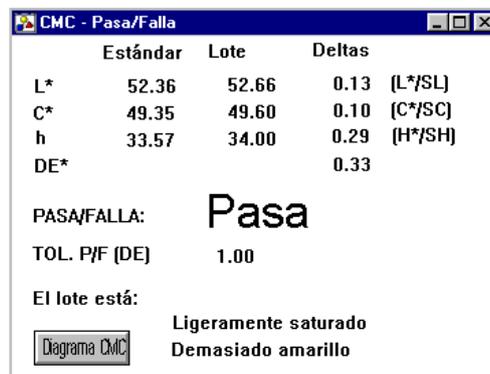
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

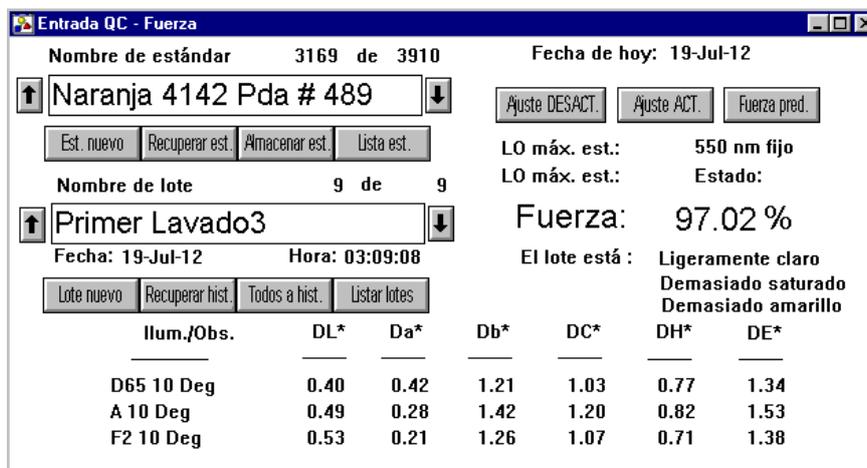


### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

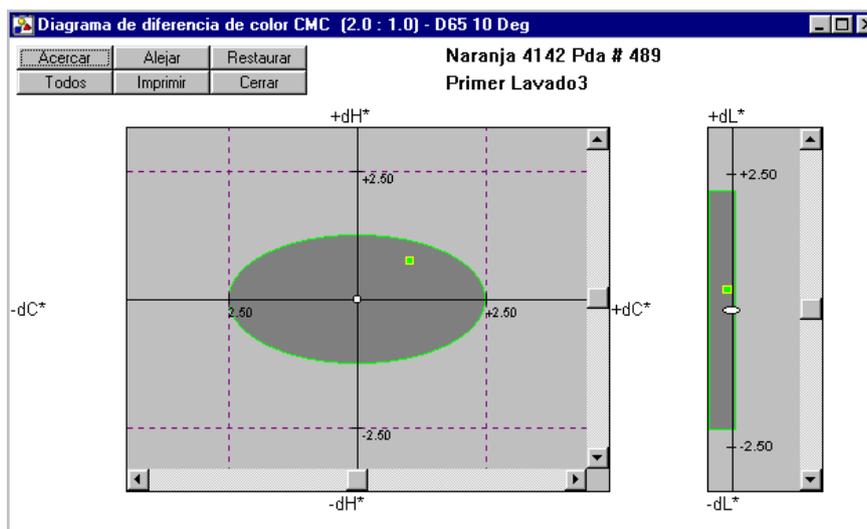


### (3<sup>er</sup> Lavado)

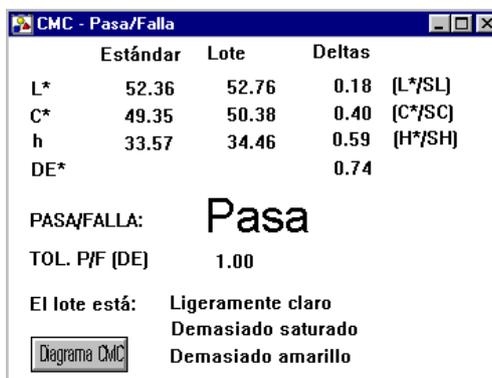
## DIAGRAMA DE FUERZA



## DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR



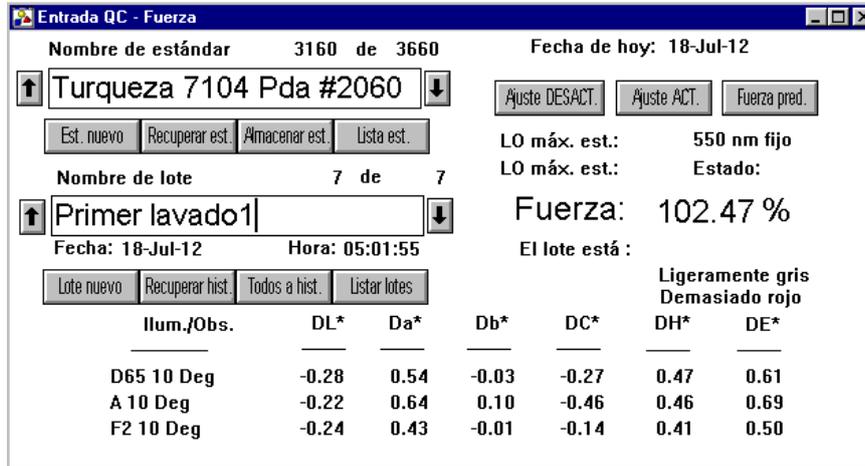
## DIAGRAMA FALLA/DENTRO



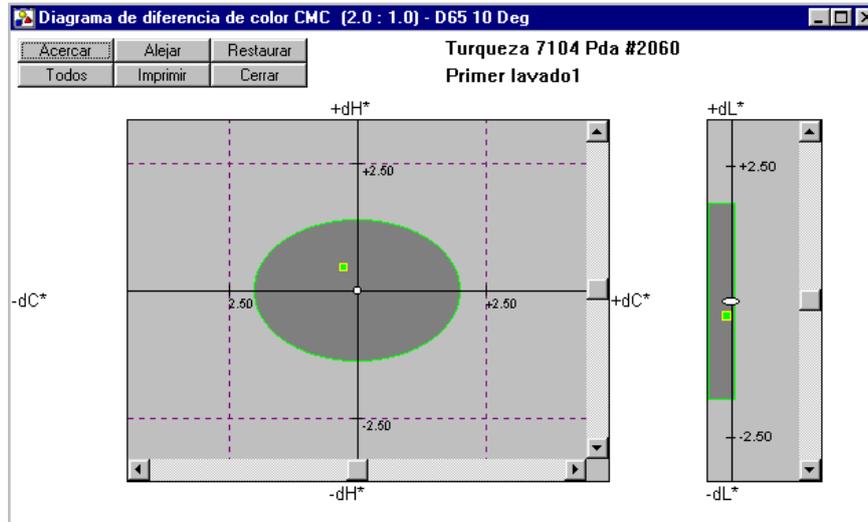
### 6.4.2.3. Colores oscuros

#### Turqueza 7104 (1<sup>er</sup> Lavado)

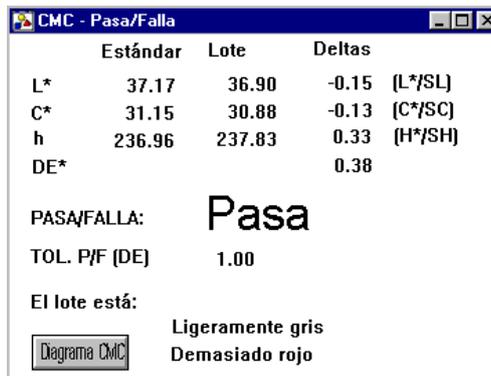
#### DIAGRAMA DE FUERZA



#### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

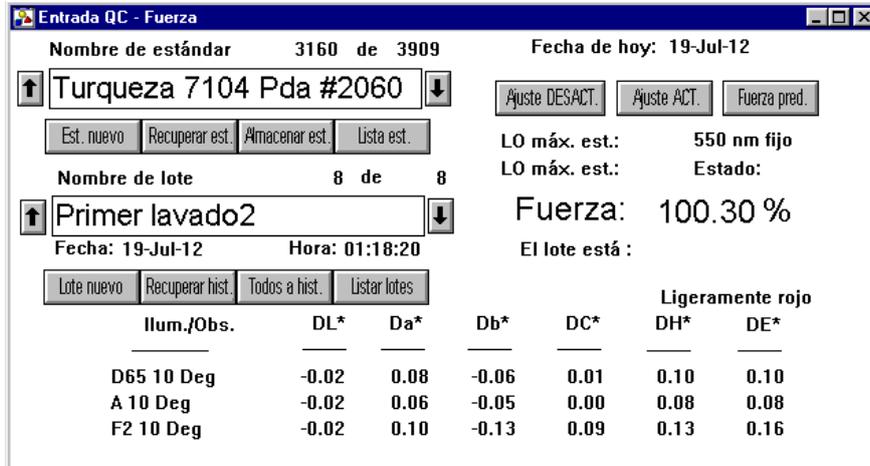


#### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

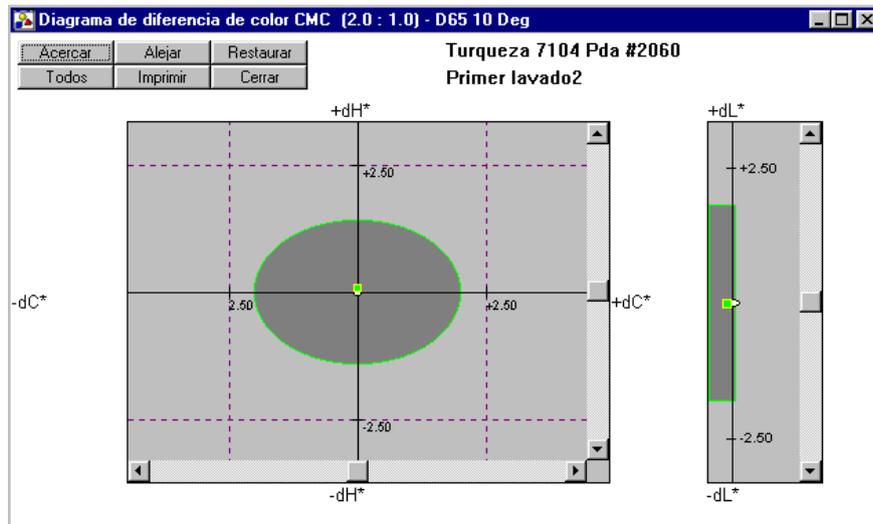


## (2<sup>do</sup> Lavado)

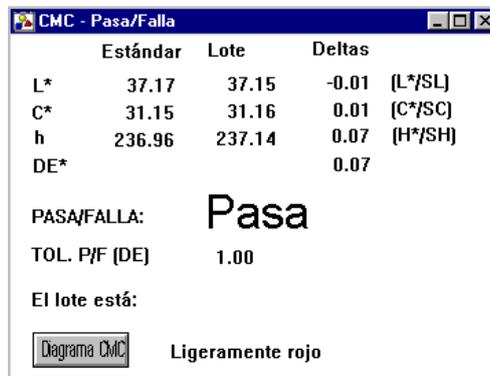
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

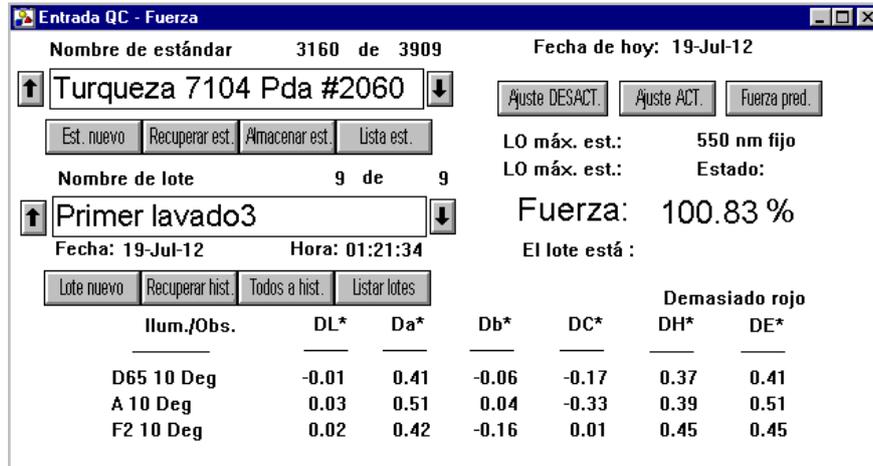


### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

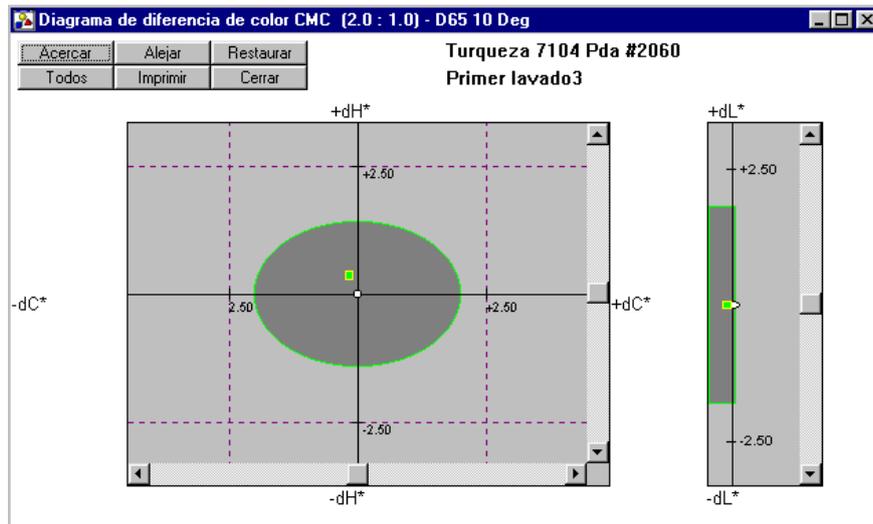


### (3<sup>er</sup> Lavado)

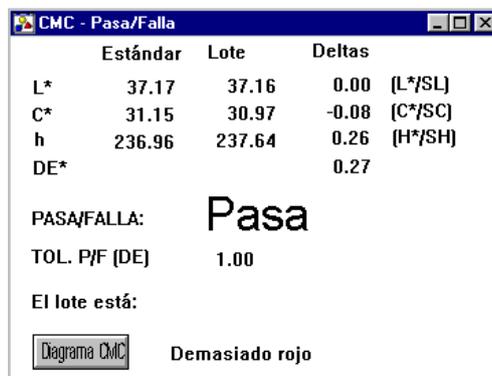
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

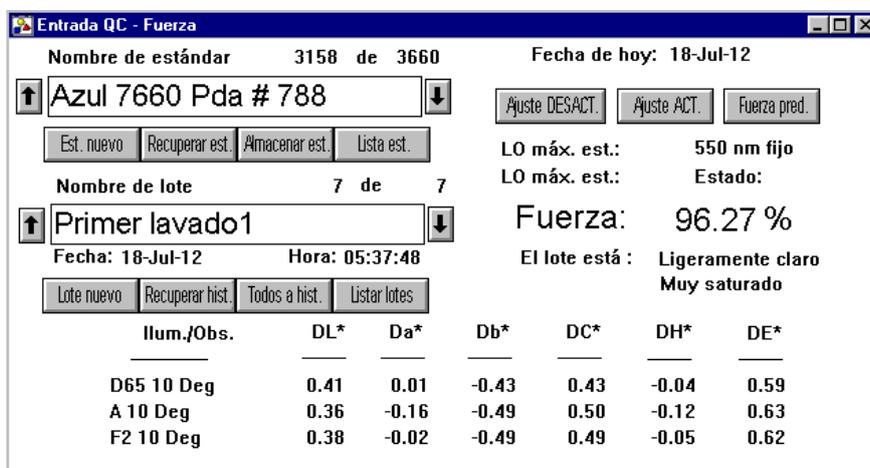


### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

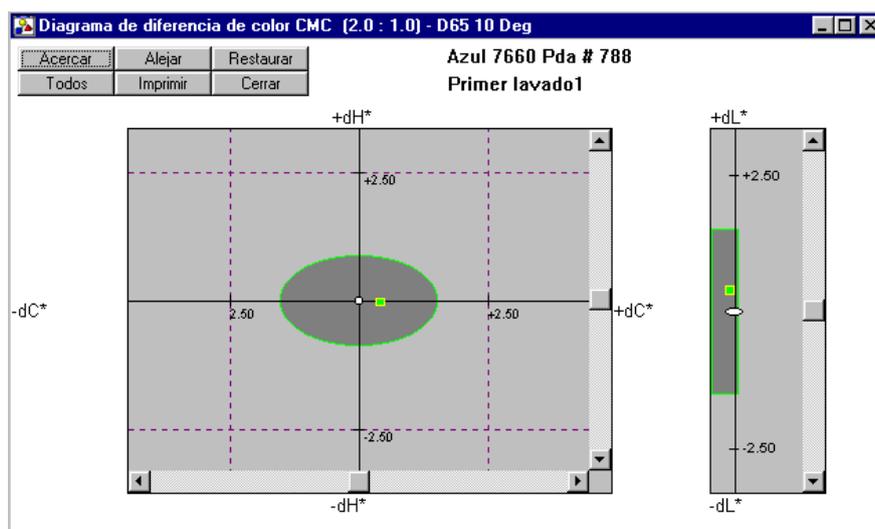


## Azul 7660 (1<sup>er</sup> Lavado)

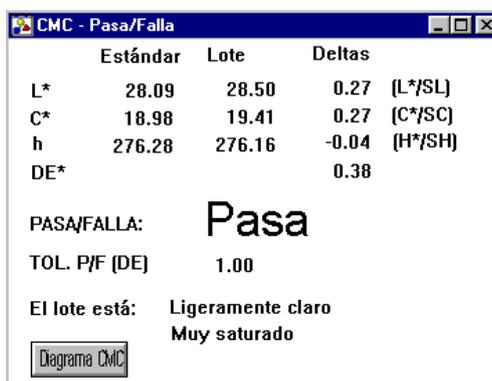
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

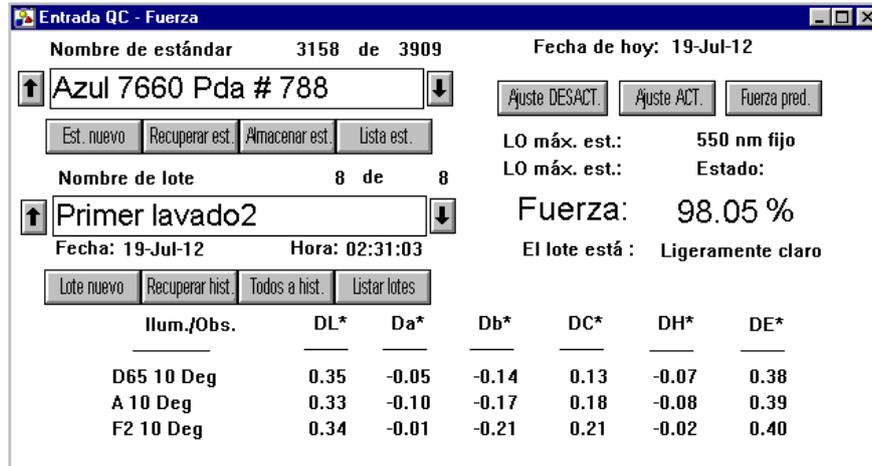


### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

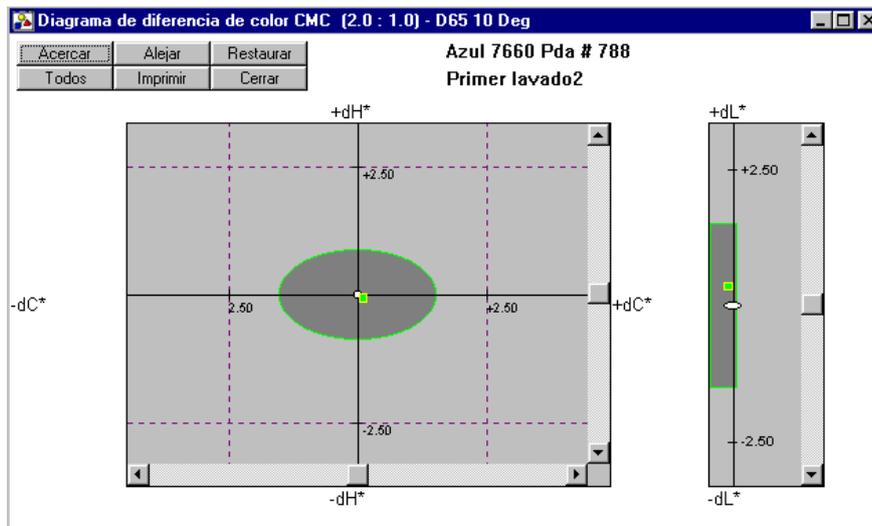


## (2<sup>do</sup> Lavado)

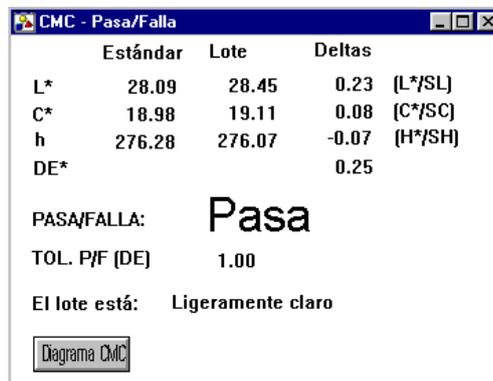
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

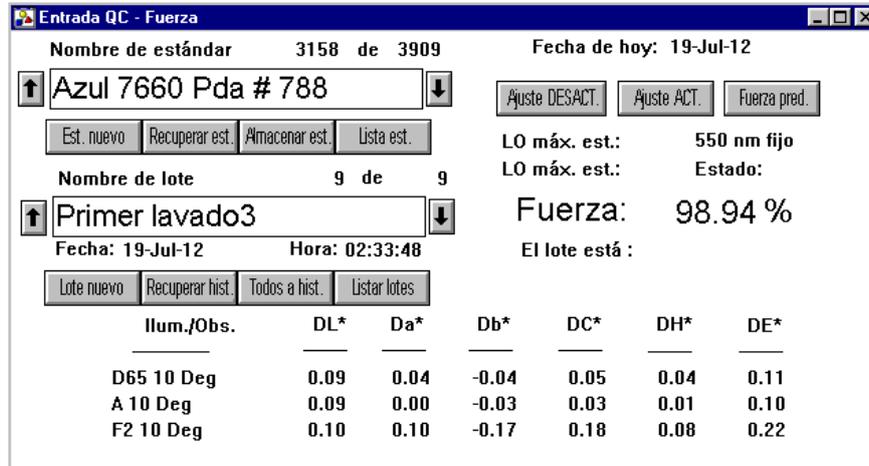


### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

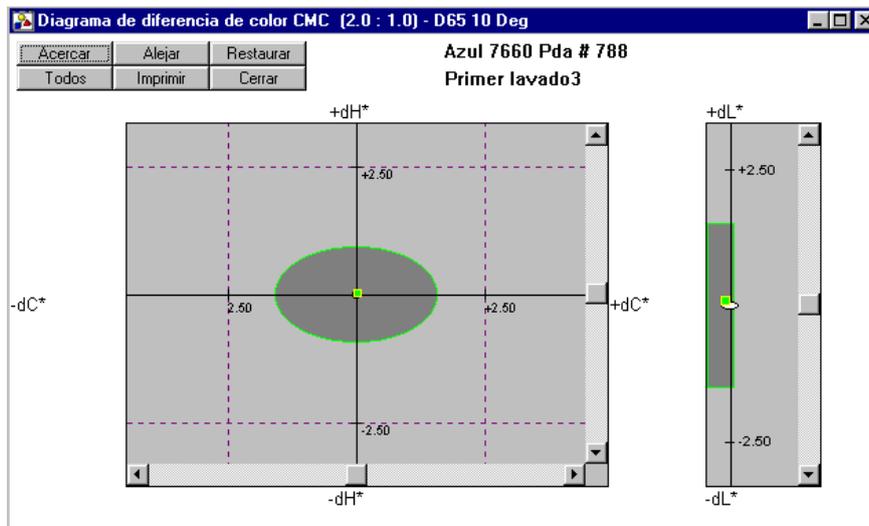


### (3<sup>er</sup> Lavado)

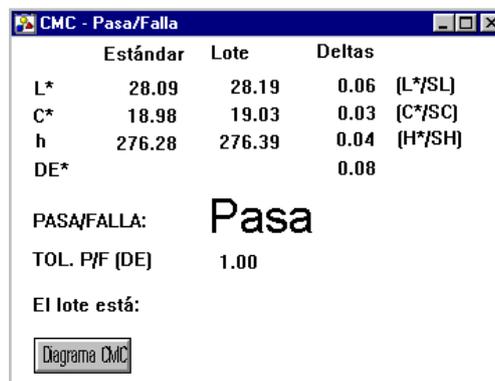
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

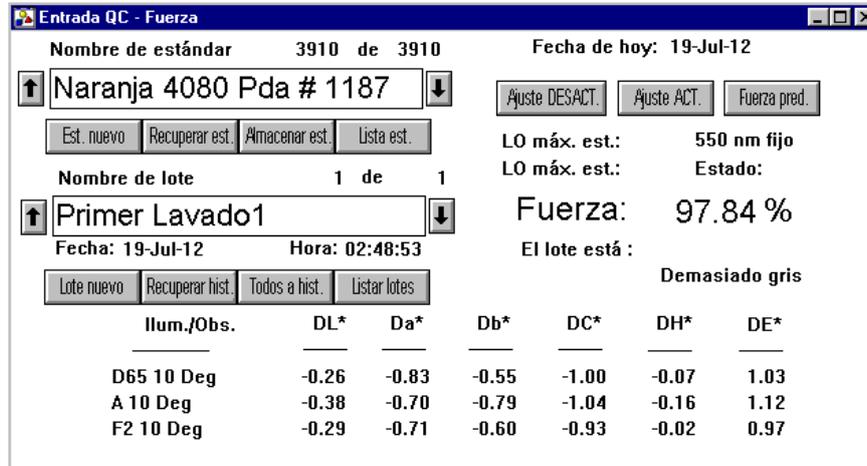


### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

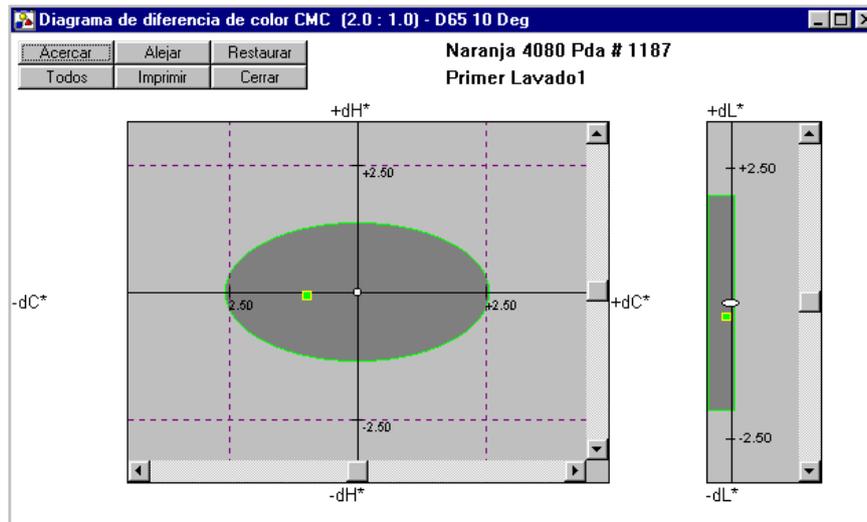


## Naranja 4080 (1<sup>er</sup> Lavado)

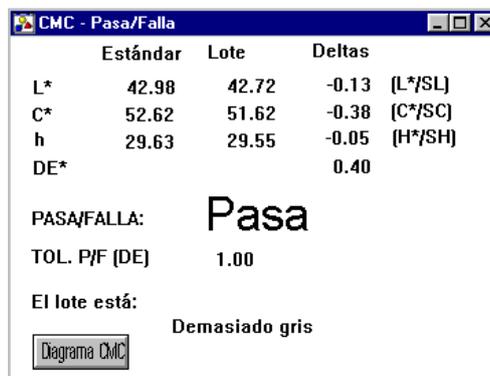
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

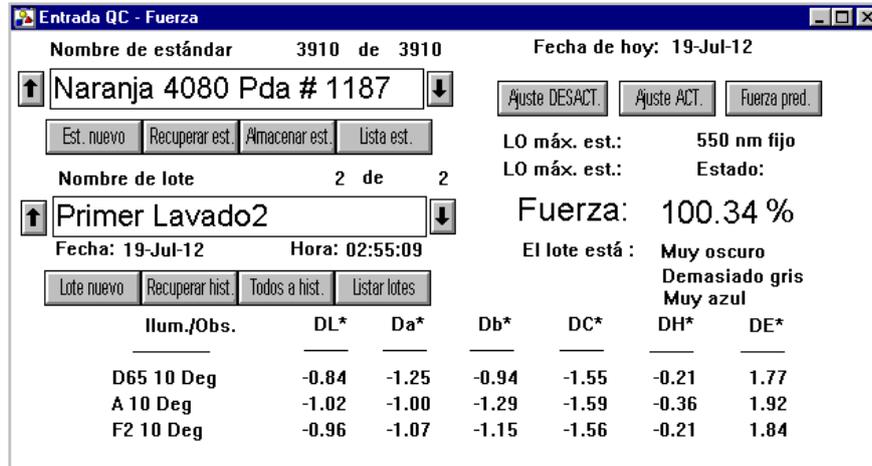


### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

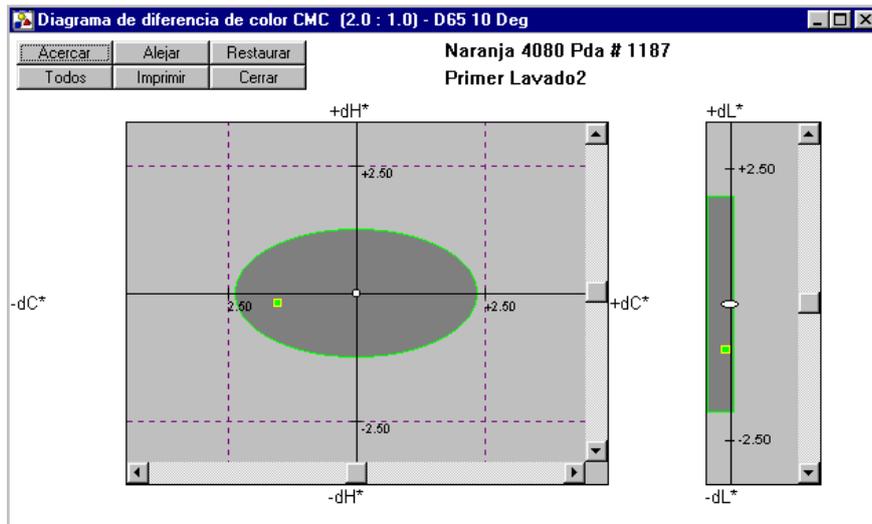


## (2<sup>do</sup> Lavado)

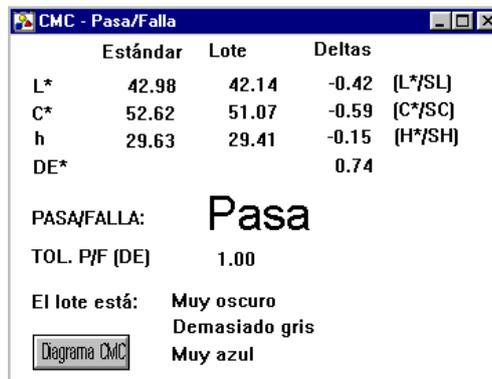
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

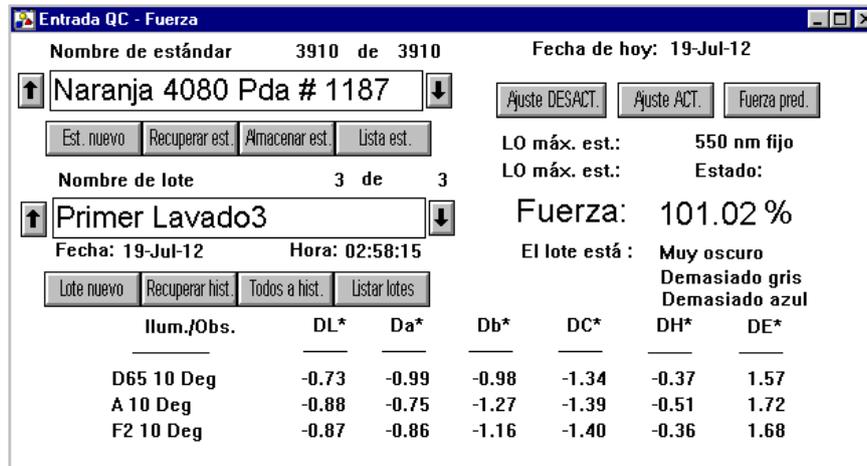


### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

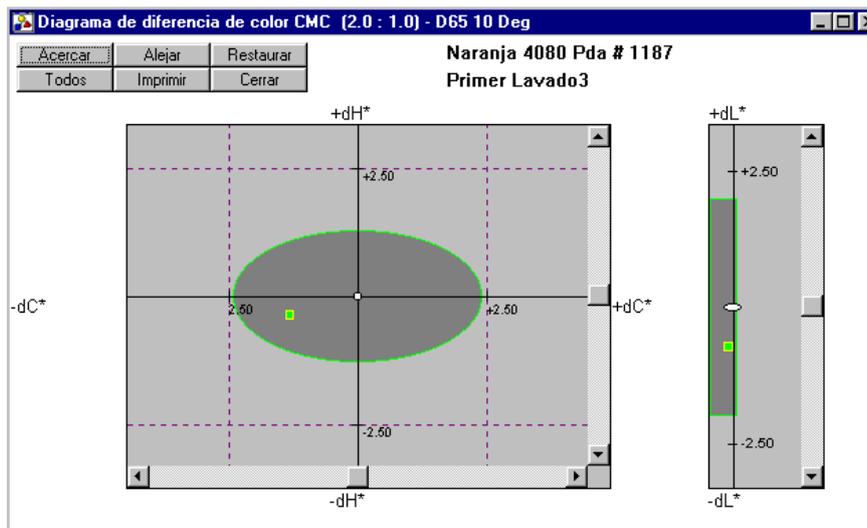


### (3<sup>er</sup> Lavado)

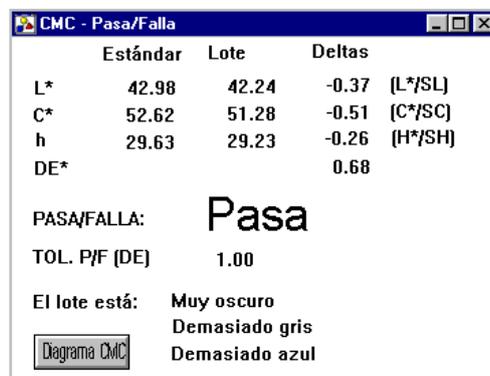
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR



### DIAGRAMA FALLA/DENTRO



### **6.4.3. A la luz**

Las pruebas de solidez se realizaron en el horario de 10h00 AM a 14H00 PM, ya que en este punto del día el sol es más fuerte y se puede determinar la solidez del color de mejor manera.

El proceso se realizó de la siguiente manera:

- La exposición del color a la luz solar se realizaron en 3 días, y el tiempo de exposición fue de 4 horas por día, según las indicaciones anotadas en el Laboratorio de Tintorería.
- Carta de colores ver Anexo # 52

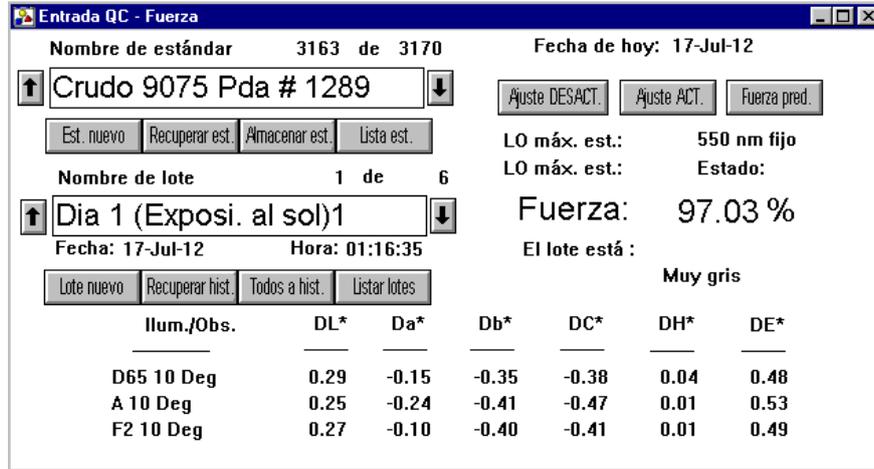
Datos obtenidos luego de los lavados:

### **6.4.4. Análisis de solidez a la luz**

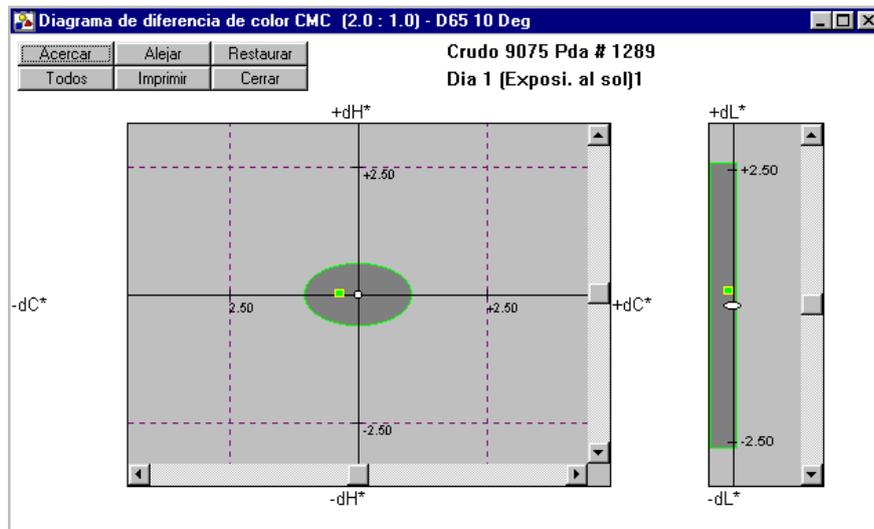
#### **6.4.4.1. Colores claros**

# CRUDO 9075 (DIA 1)

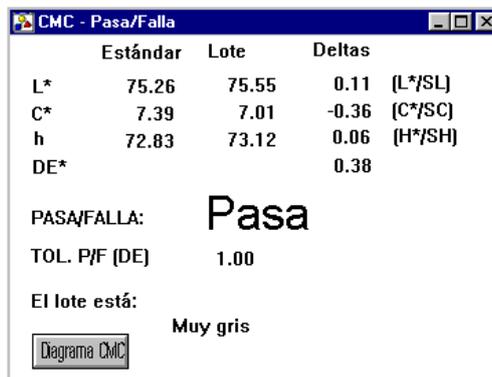
## DIAGRAMA DE FUERZA



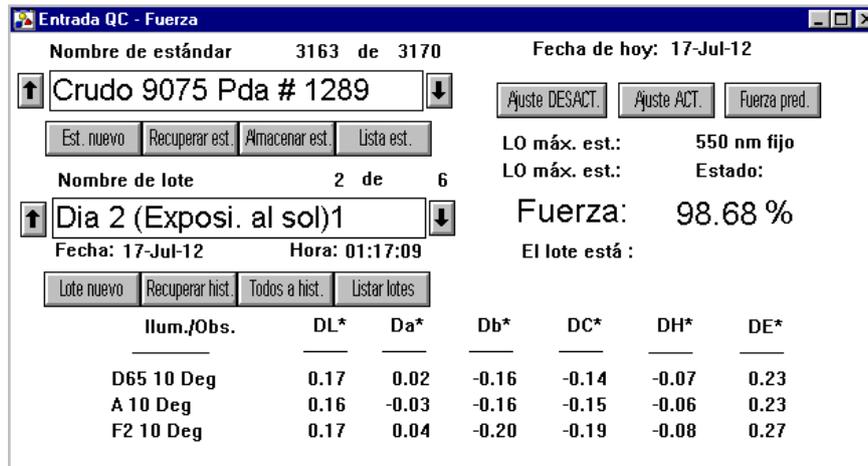
## DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR



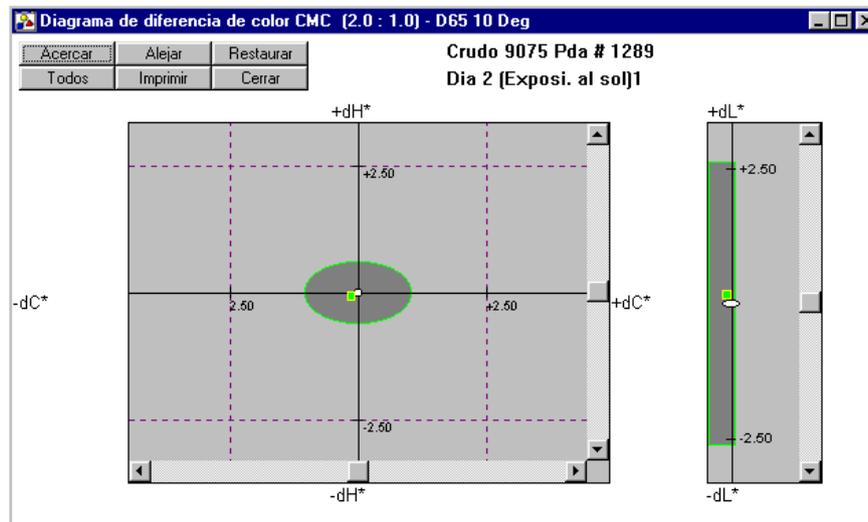
## DIAGRAMA FALLA/DENTRO



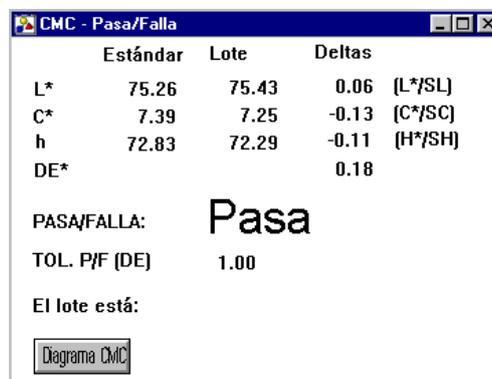
**(DIA 2)**  
**DIAGRAMA DE FUERZA**



**DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR**

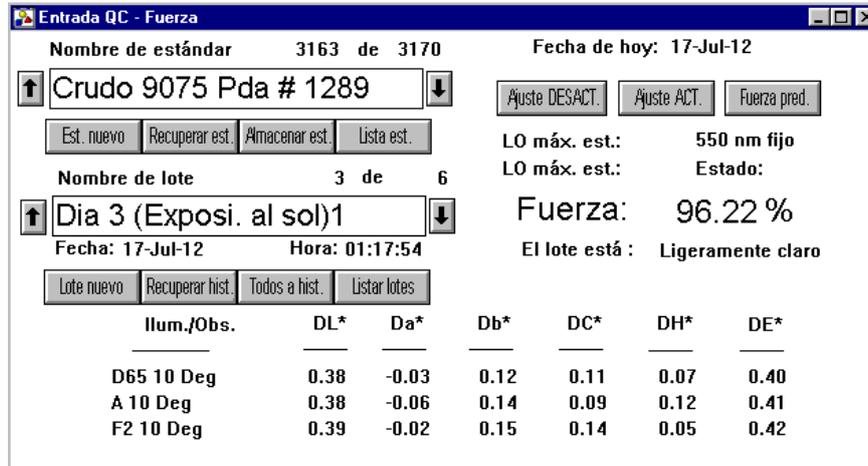


**DIAGRAMA FALLA/DENTRO**

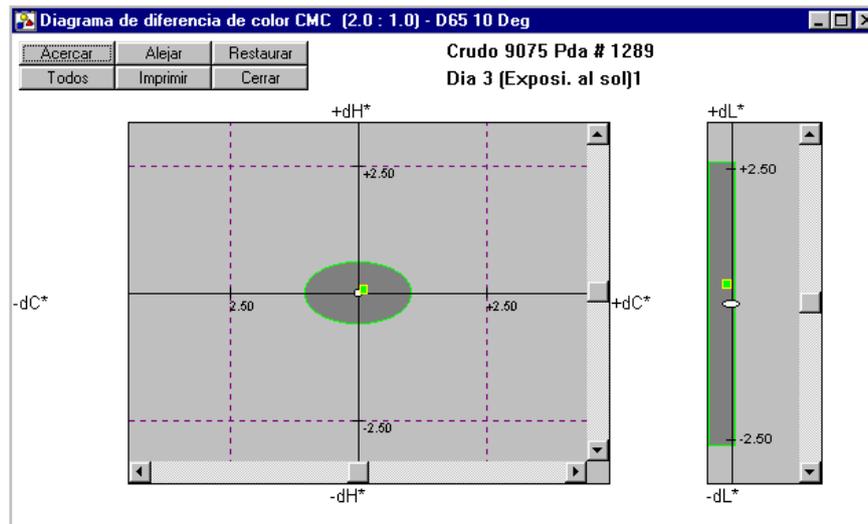


### (DIA 3)

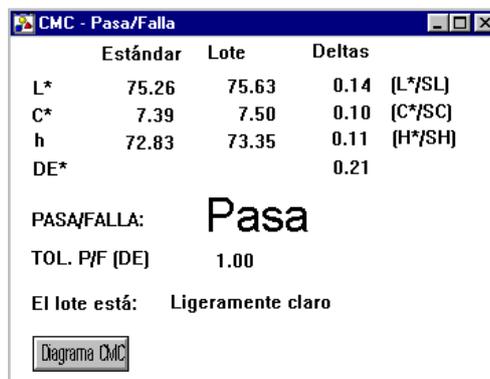
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

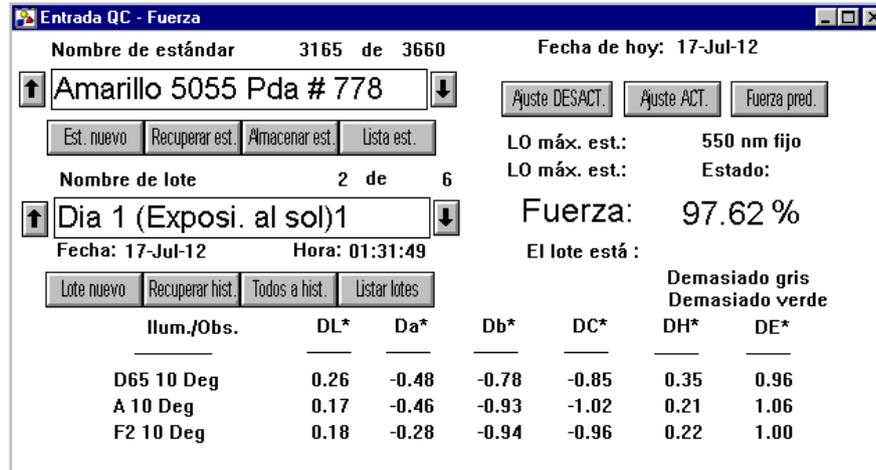


### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

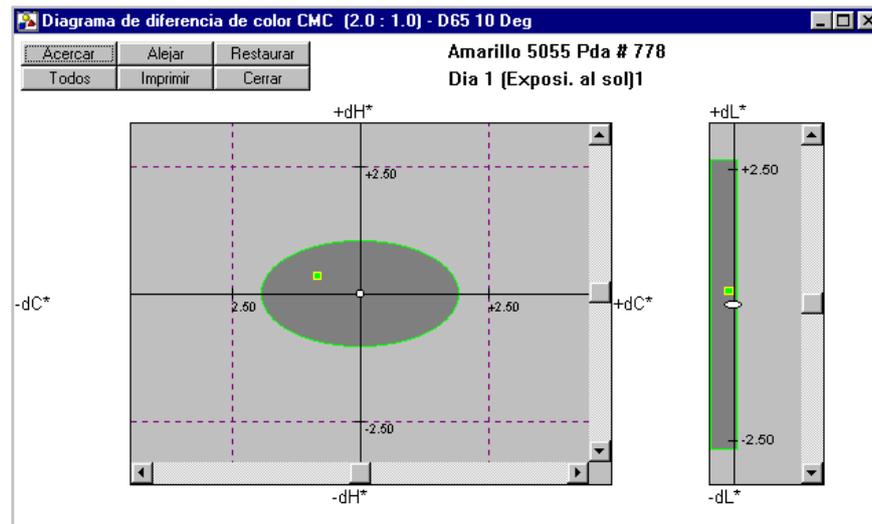


## AMARILLO 5055 (DIA 1)

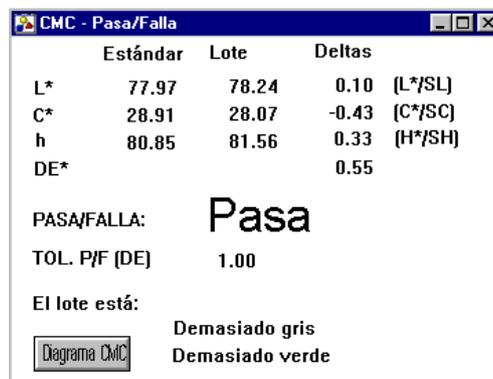
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

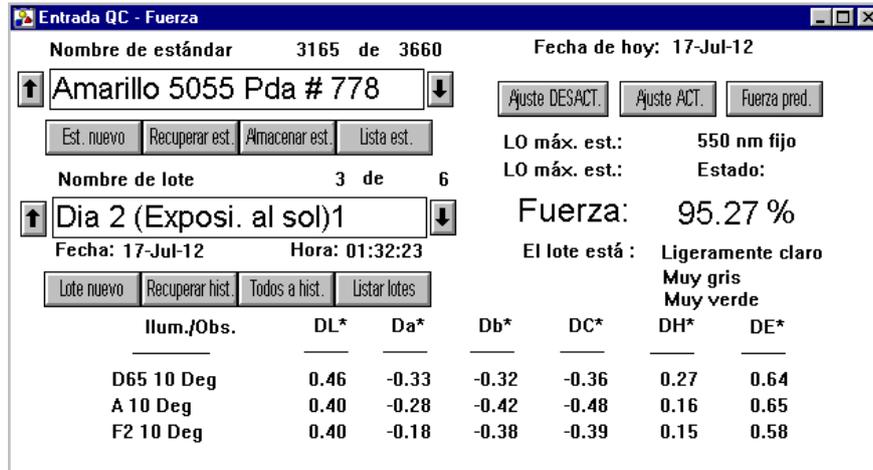


### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

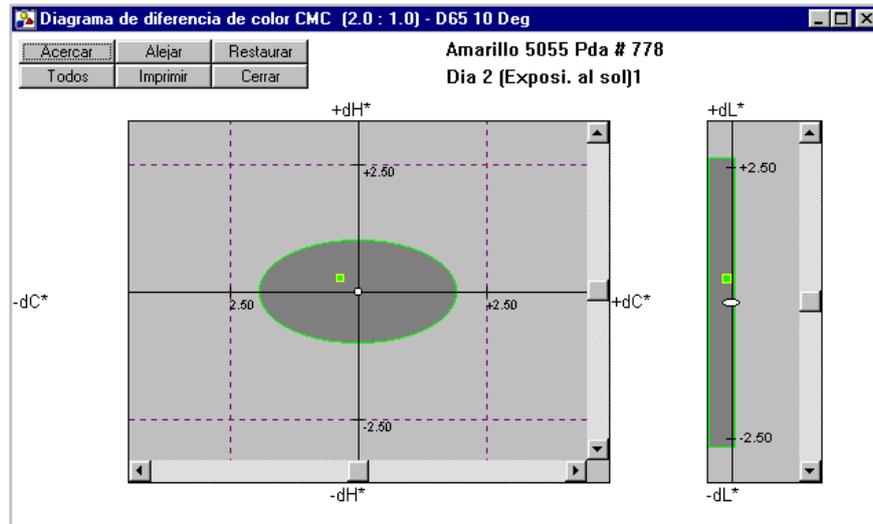


## (DIA 2)

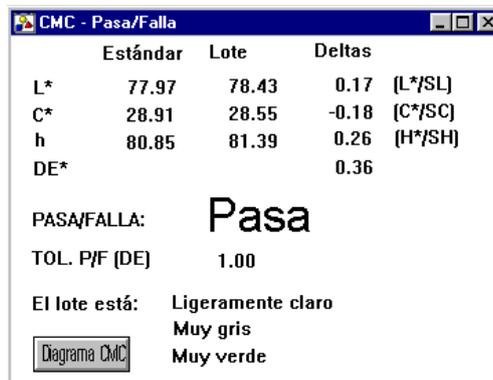
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR



### DIAGRAMA FALLA/DENTRO



### (DIA 3)

### DIAGRAMA DE FUERZA

Entrada QC - Fuerza

Nombre de estándar 3165 de 3660 Fecha de hoy: 17-Jul-12

Amarillo 5055 Pda # 778

Est. nuevo Recuperar est. Almacenar est. Lista est.

Nombre de lote 4 de 6

Dia 3 (Exposi. al sol)1

Fecha: 17-Jul-12 Hora: 01:33:49

Lote nuevo Recuperar hist. Todos a hist. Listar lotes

Ajuste DESACT. Ajuste ACT. Fuerza pred.

LO máx. est.: 550 nm fijo

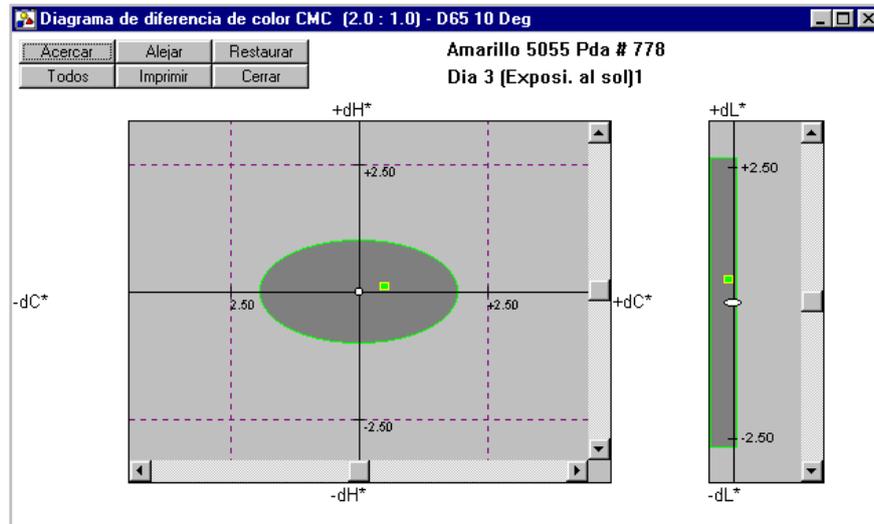
LO máx. est.: Estado:

Fuerza: 94.86 %

El lote está: Ligeramente claro  
Muy saturado  
Ligeramente verde

Ilum./Obs.	DL*	Da*	Db*	DC*	DH*	DE*
D65 10 Deg	0.45	-0.05	0.53	0.52	0.13	0.69
A 10 Deg	0.47	-0.01	0.54	0.52	0.14	0.71
F2 10 Deg	0.47	-0.02	0.59	0.58	0.06	0.75

### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR



### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

CMC - Pasa/Falla

Estándar	Lote	Deltas	
L*	77.97	78.42	0.17 [L*/SL]
C*	28.91	29.43	0.26 [C*/SC]
h	80.85	81.11	0.12 [H*/SH]
DE*			0.33

PASA/FALLA: **Pasa**

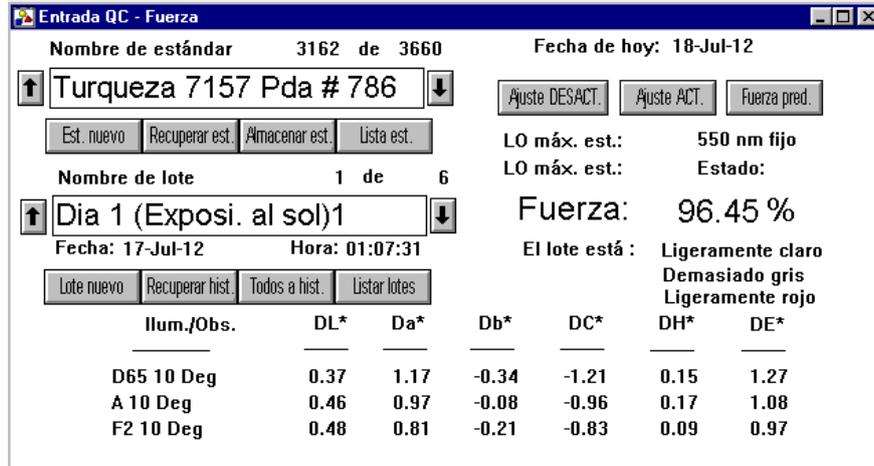
TOL. P/F (DE) 1.00

El lote está: Ligeramente claro  
Muy saturado  
Ligeramente verde

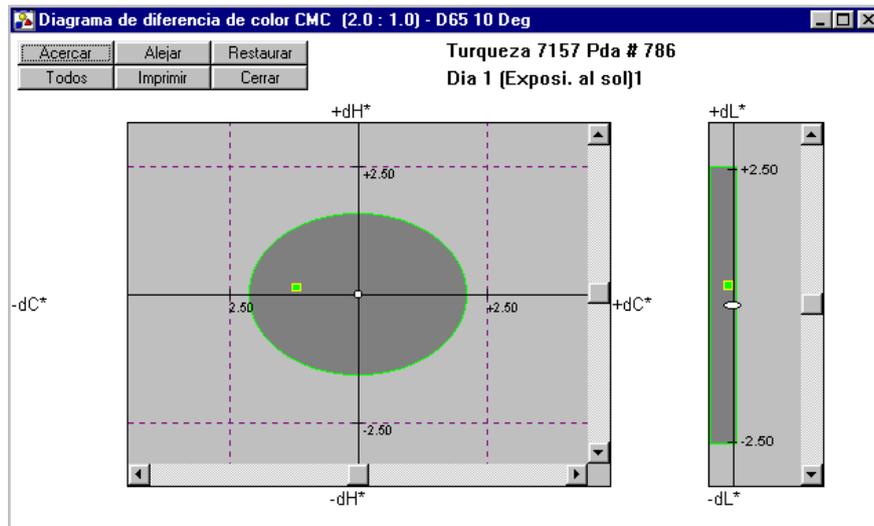
Diagrama CMC

## TURQUEZA 7157 (DIA 1)

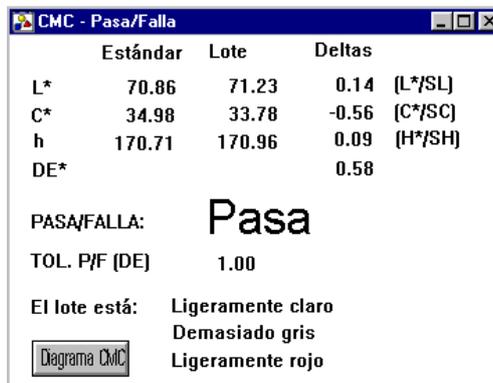
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

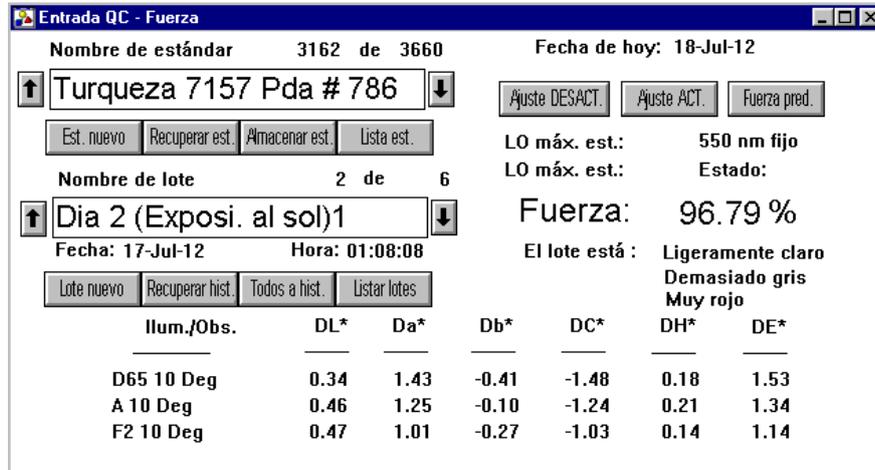


### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

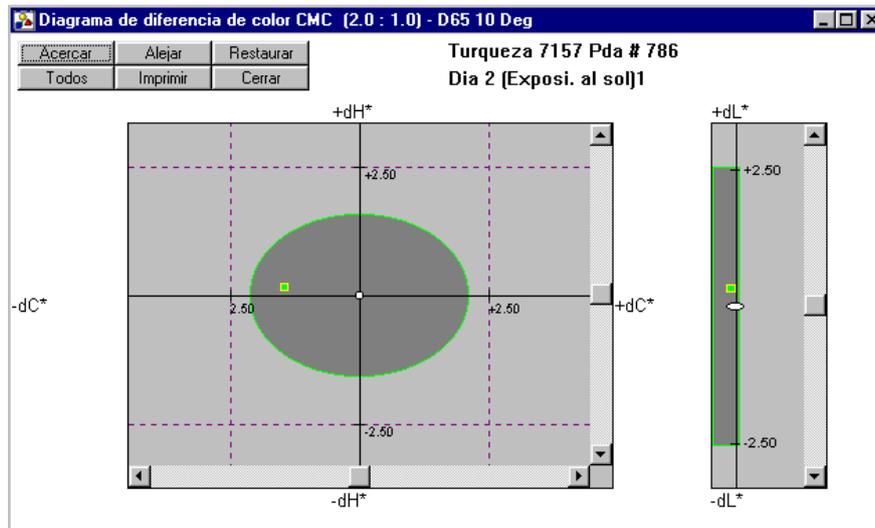


## (DIA 2)

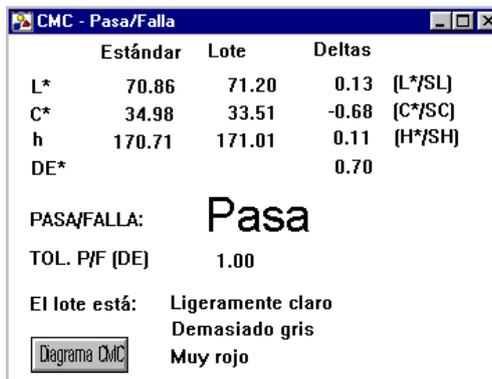
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR



### DIAGRAMA FALLA/DENTRO



(DIA 3)

DIAGRAMA DE FUERZA

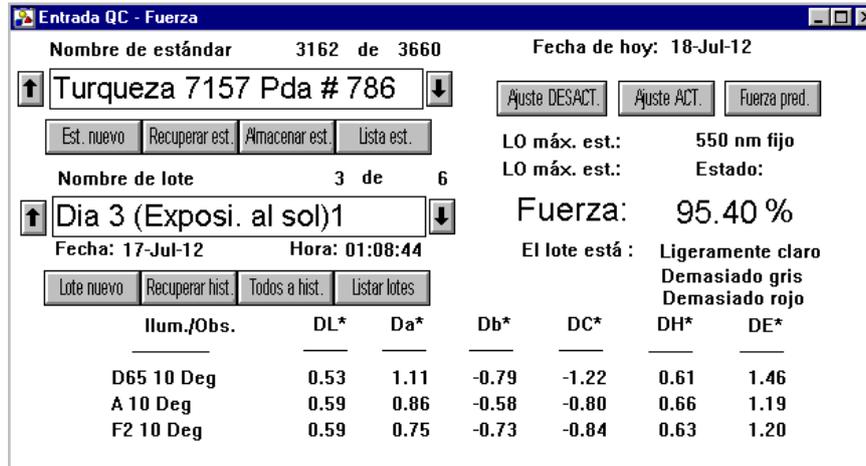


DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

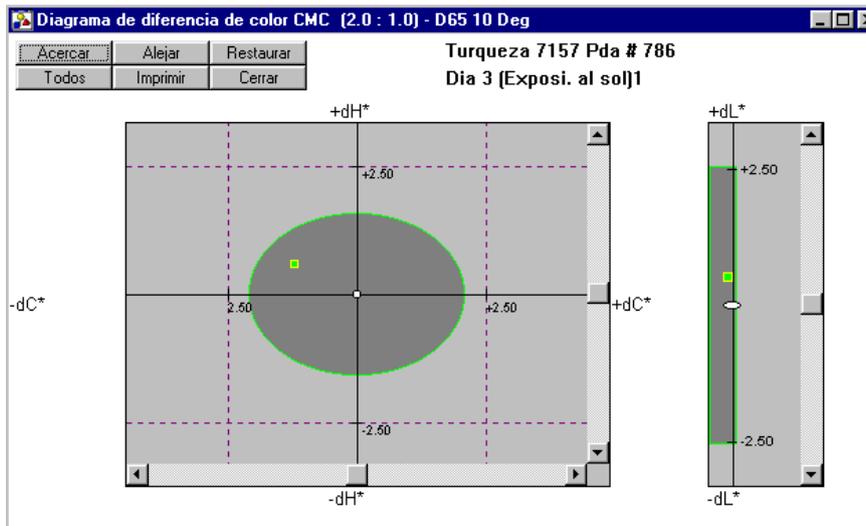
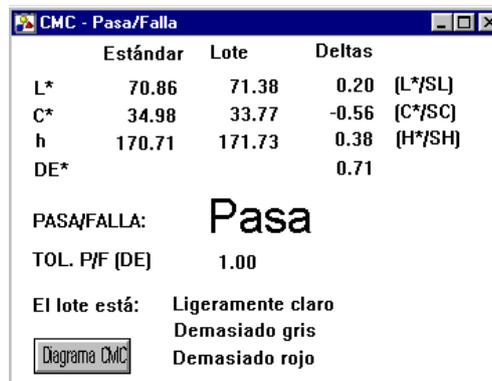


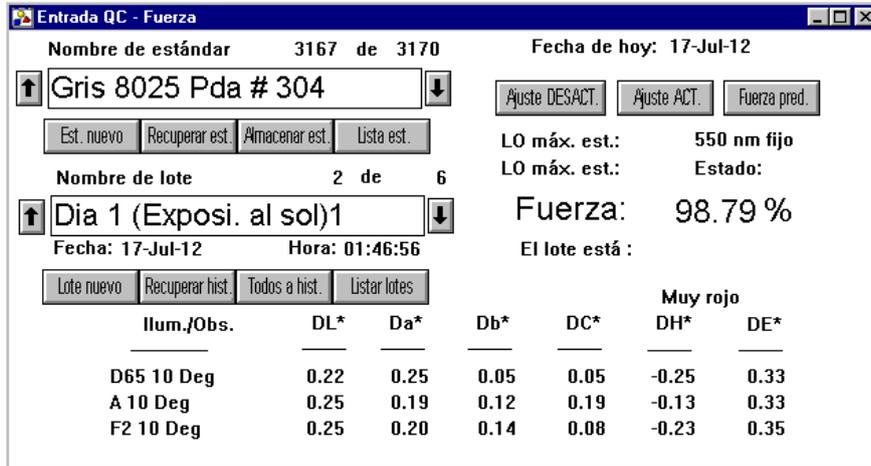
DIAGRAMA FALLA/DENTRO



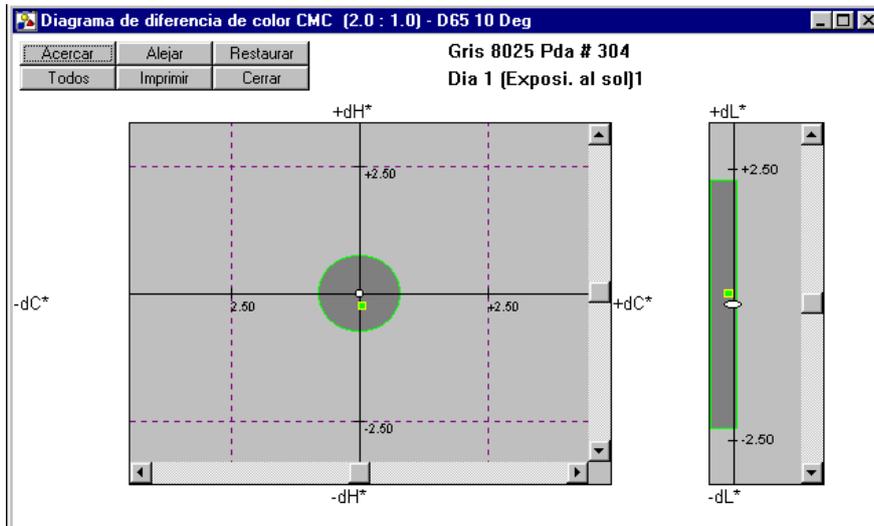
### 6.4.4.2. Colores medios

#### GRIS 8025 (DIA 1)

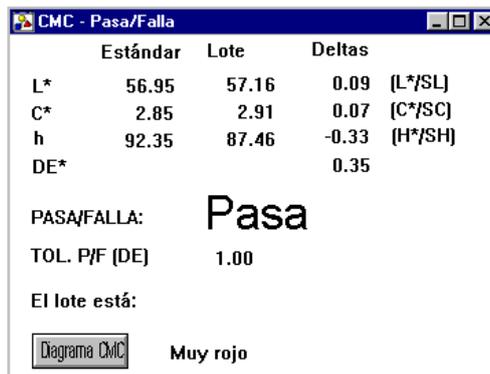
#### DIAGRAMA DE FUERZA



#### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR



#### DIAGRAMA FALLA/DENTRO



(DIA 2)

DIAGRAMA DE FUERZA

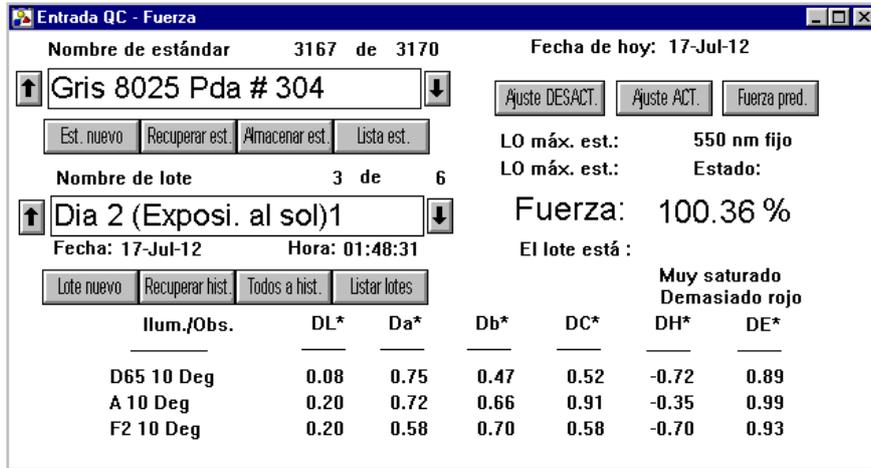


DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

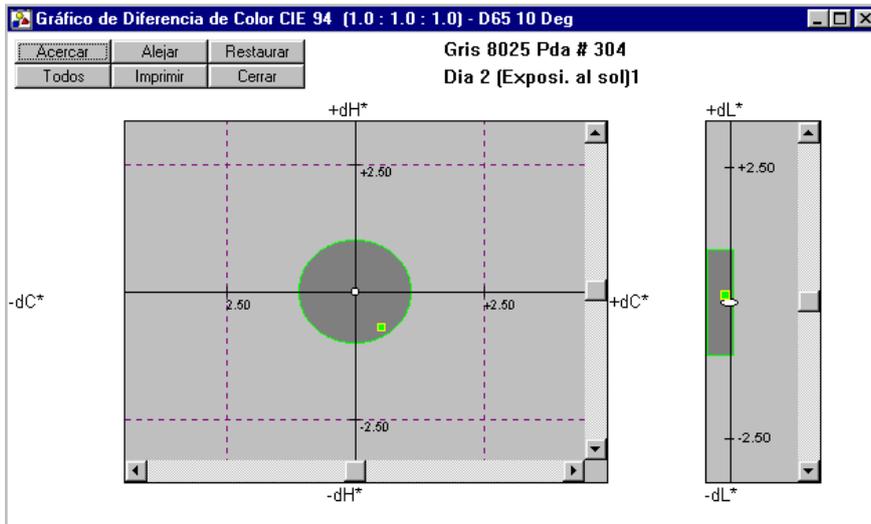
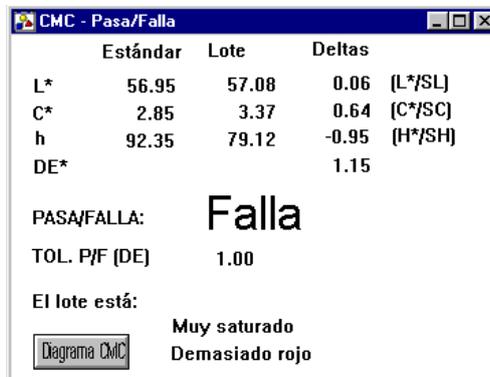


DIAGRAMA FALLA/DENTRO



(DIA 3)

DIAGRAMA DE FUERZA

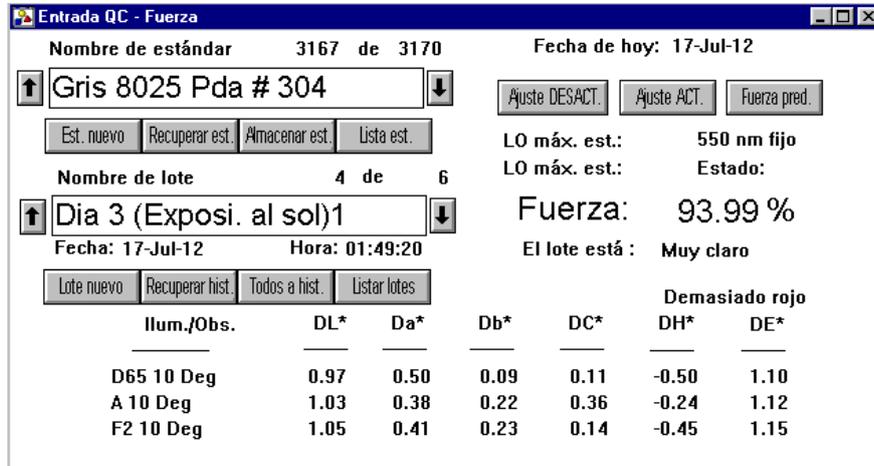


DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

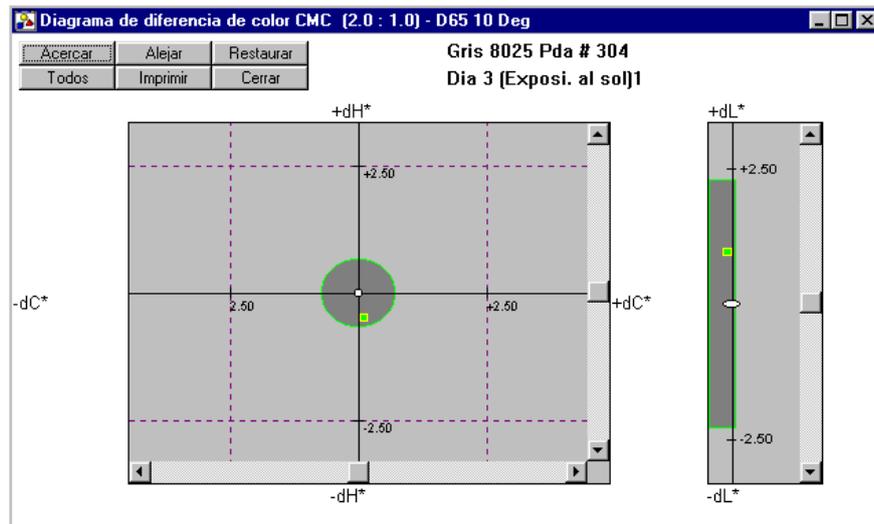
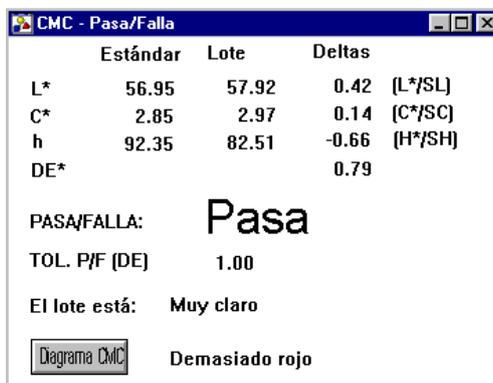
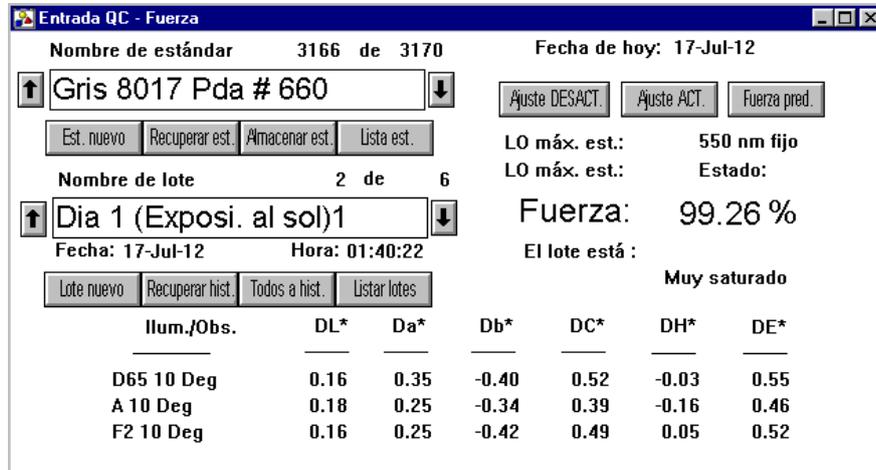


DIAGRAMA FALLA/DENTRO

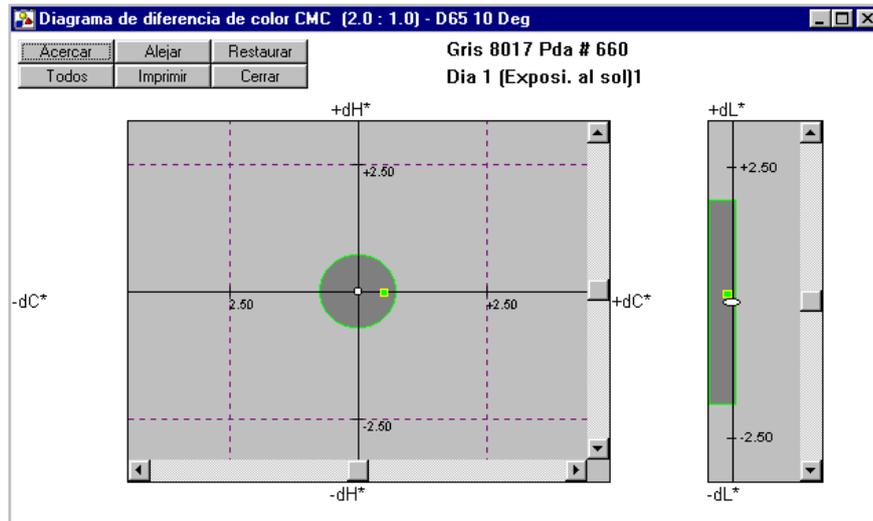


## GRIS 8017 (DIA 1)

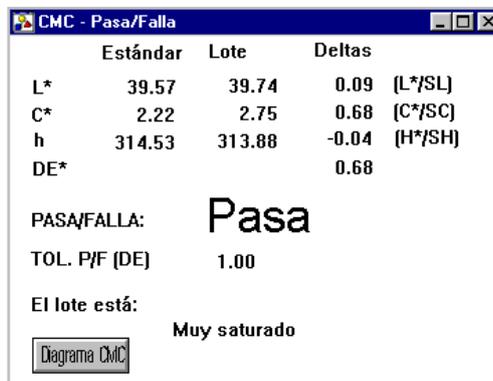
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

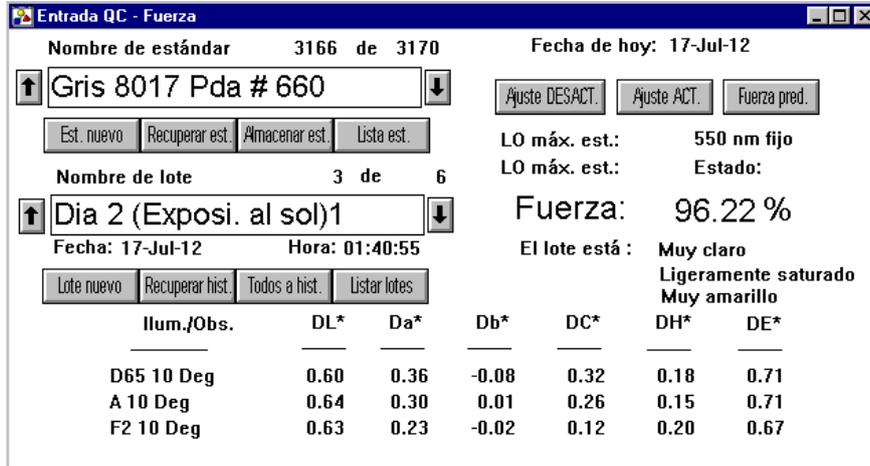


### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

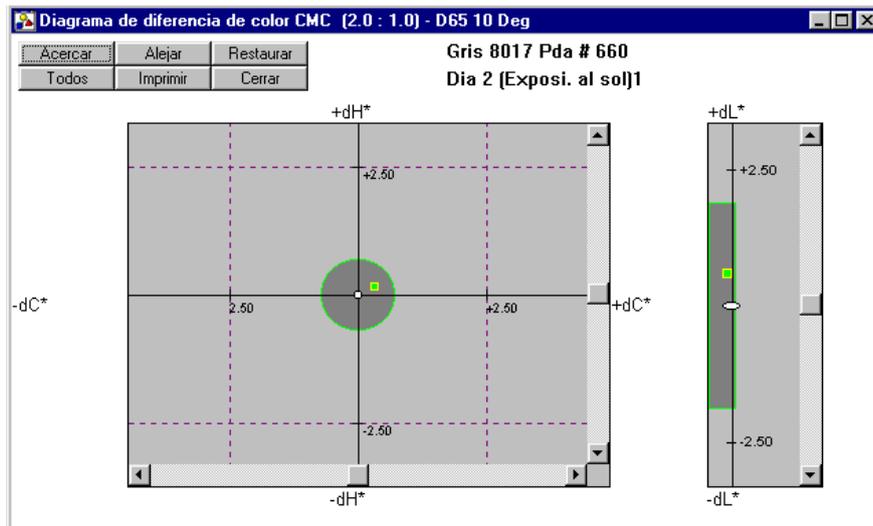


## (DIA 2)

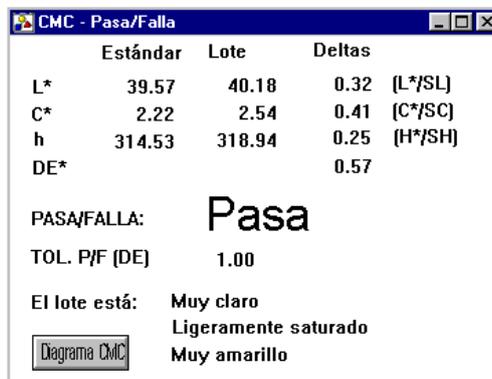
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR



### DIAGRAMA FALLA/DENTRO



(DIA 3)

DIAGRAMA DE FUERZA

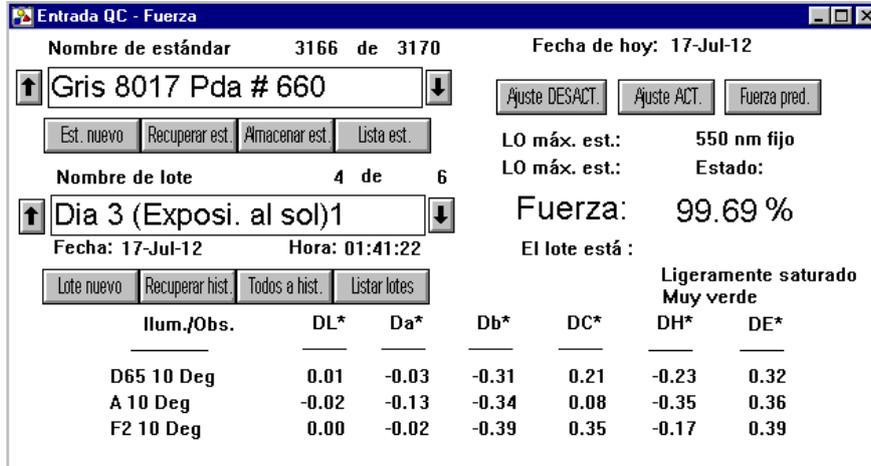


DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

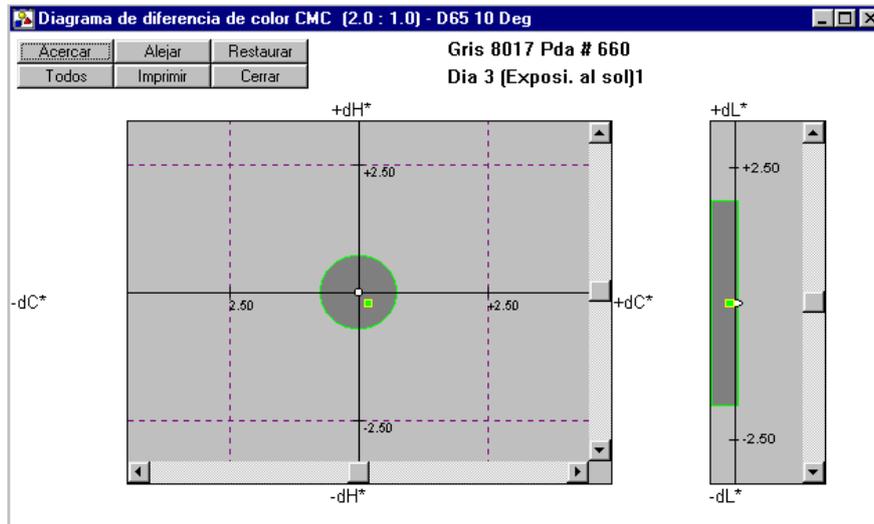
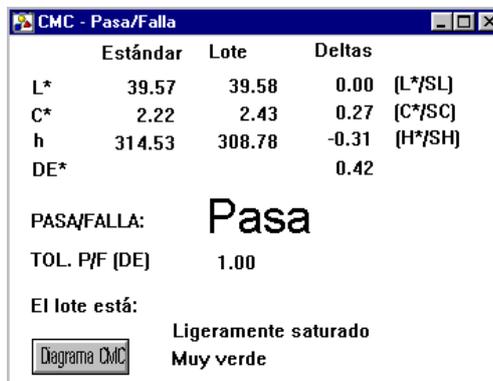
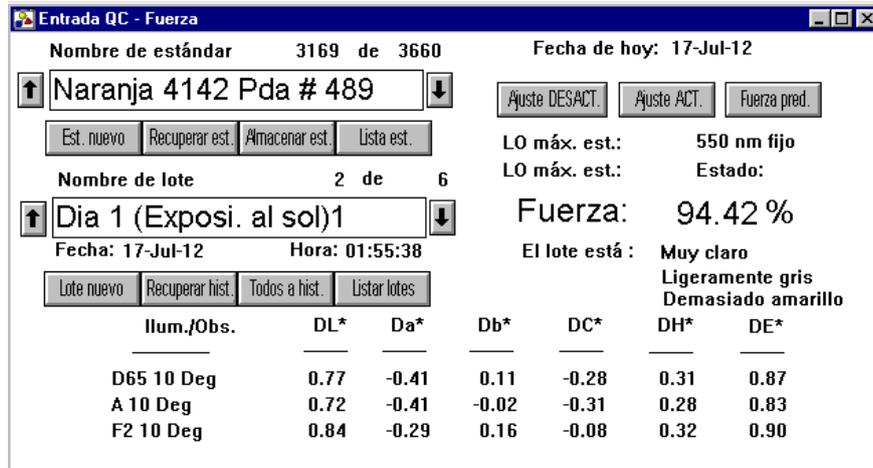


DIAGRAMA FALLA/DENTRO

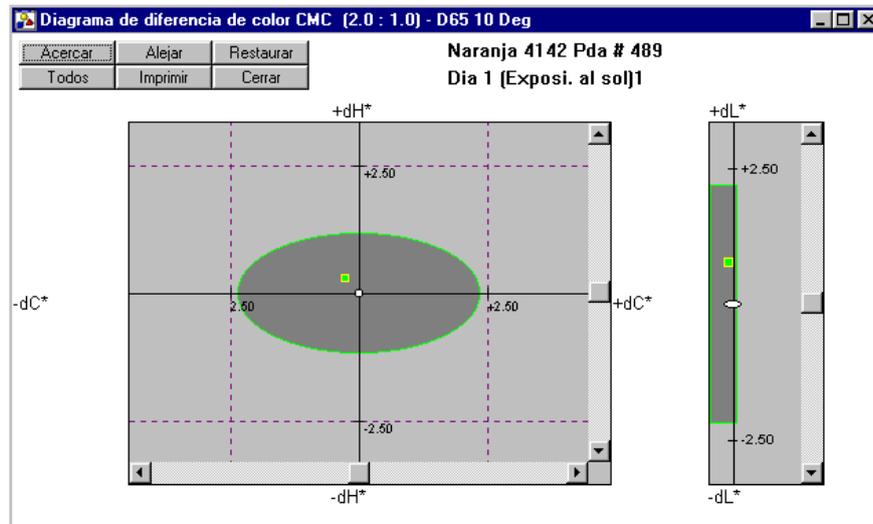


# NARANJA 4142 (DIA 1)

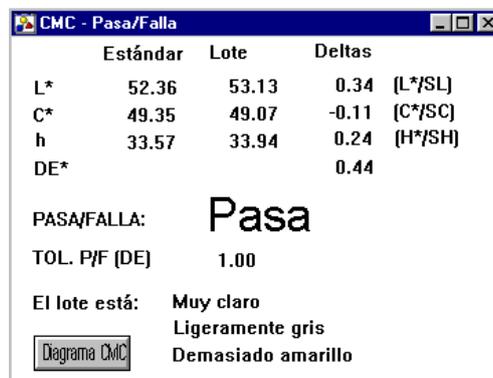
## DIAGRAMA DE FUERZA



## DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR



## DIAGRAMA FALLA/DENTRO



(DIA 2)

DIAGRAMA DE FUERZA

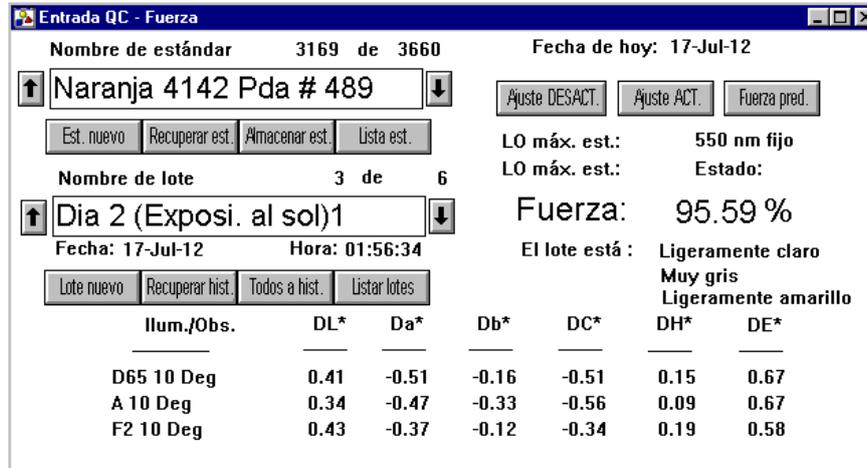


DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

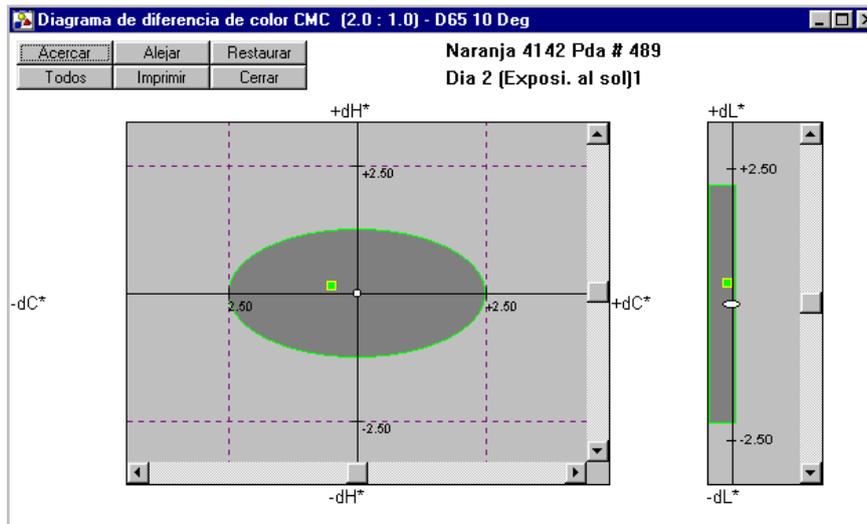
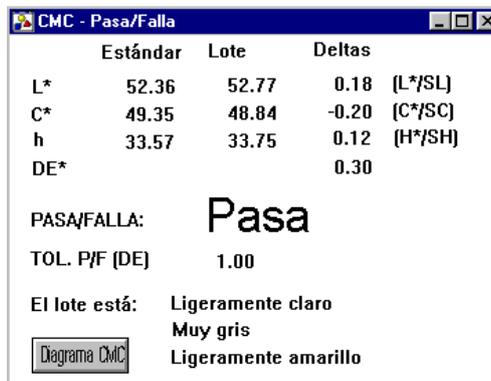


DIAGRAMA FALLA/DENTRO



(DIA 3)

DIAGRAMA DE FUERZA

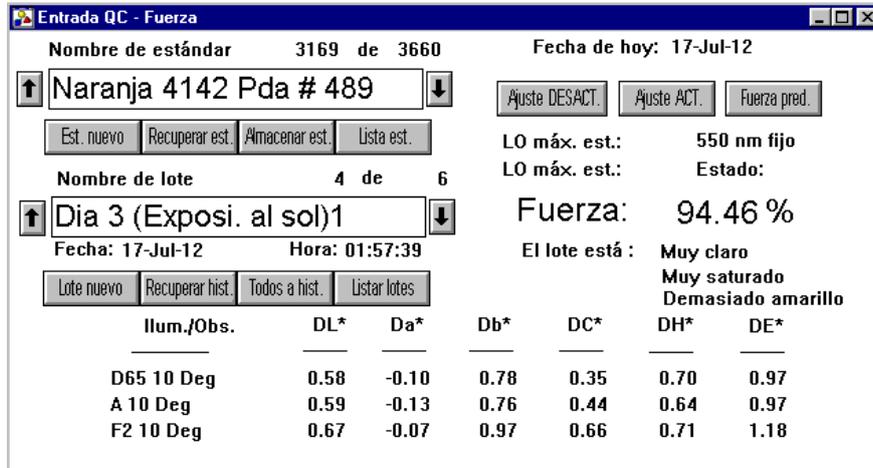


DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

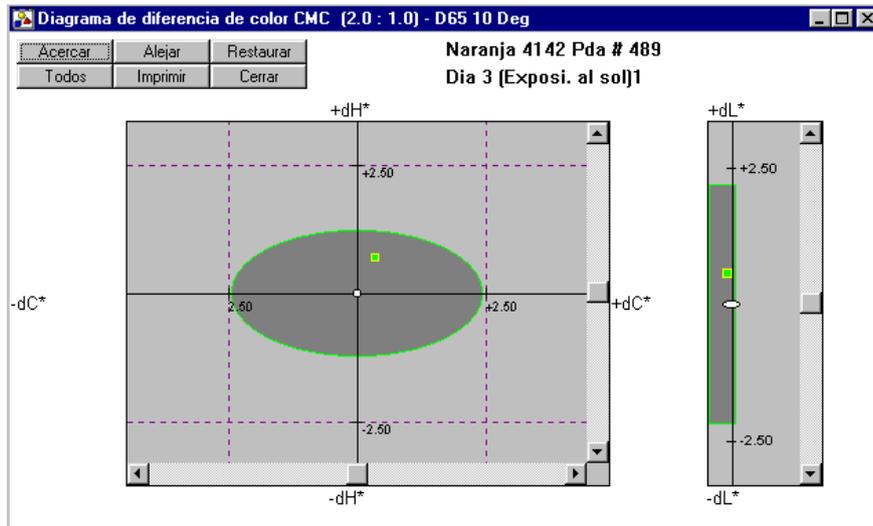
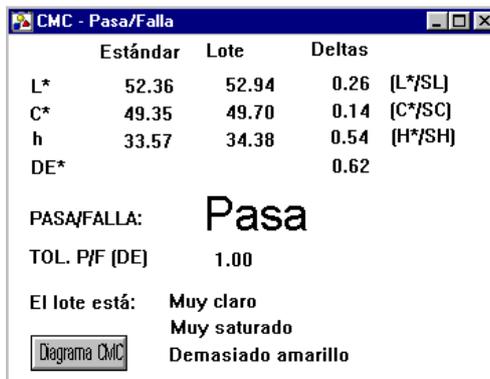


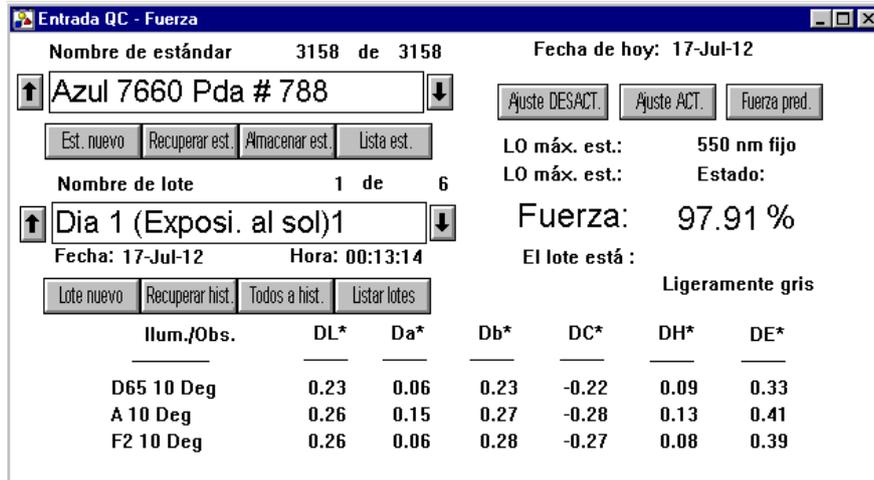
DIAGRAMA FALLA/DENTRO



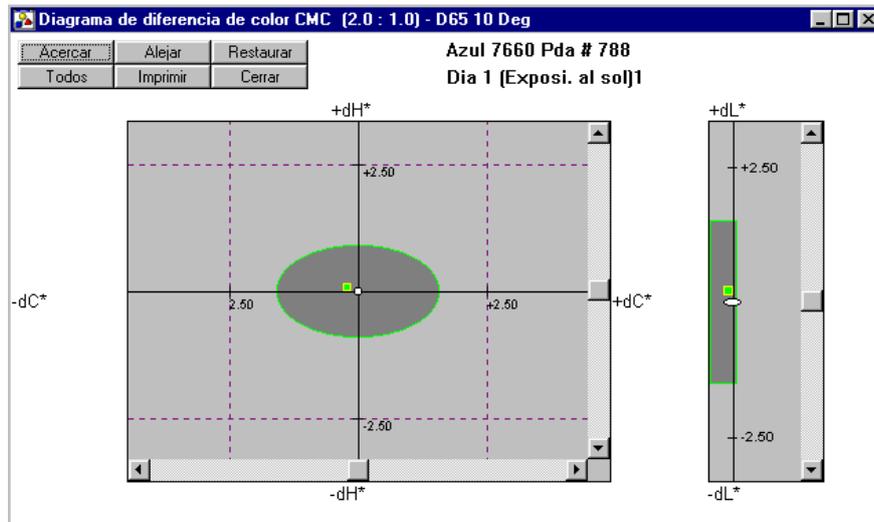
### 6.4.4.3. Colores oscuros

## AZUL 7660 (DIA 1)

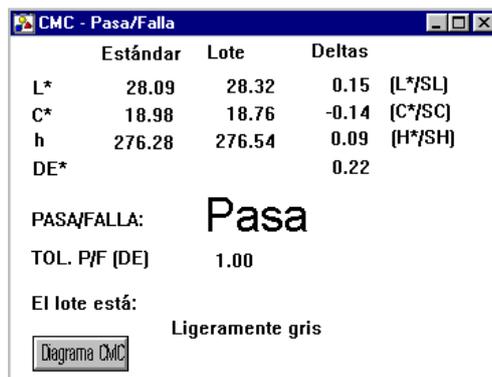
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

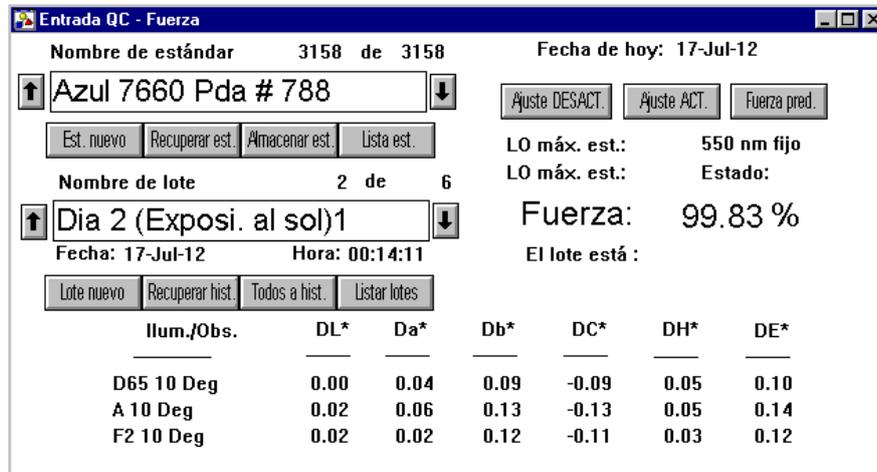


### DIAGRAMA FALLA/DENTRO

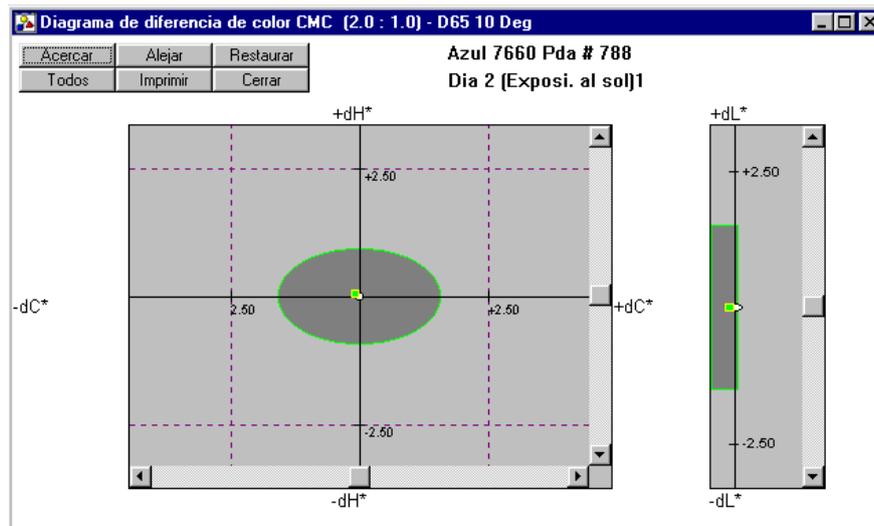


## (DIA 2)

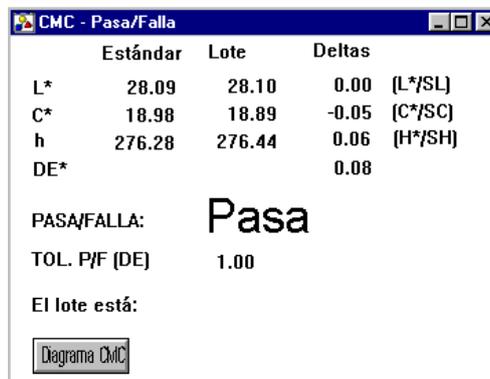
### DIAGRAMA DE FUERZA



### DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR



### DIAGRAMA FALLA/DENTRO



(DIA 3)

DIAGRAMA DE FUERZA

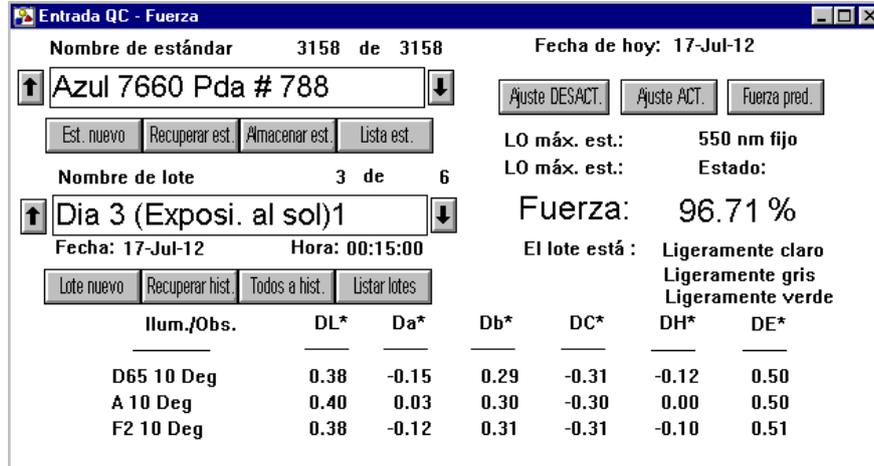


DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

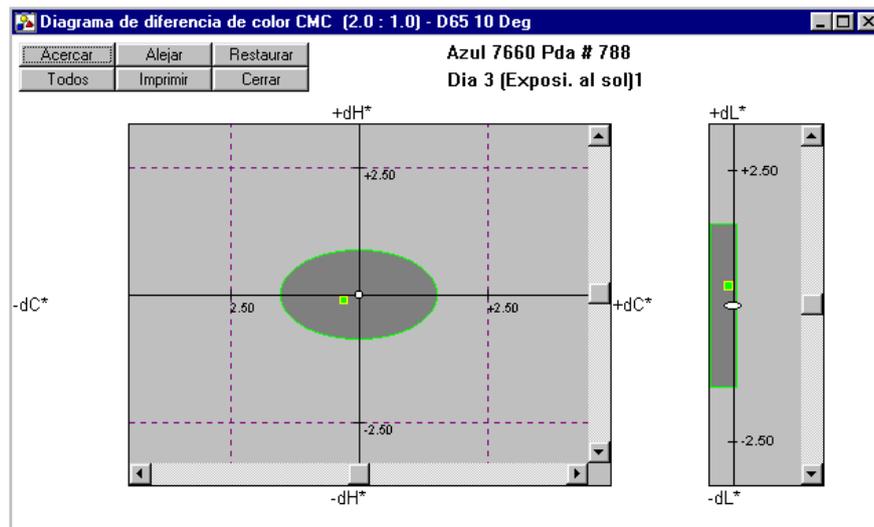
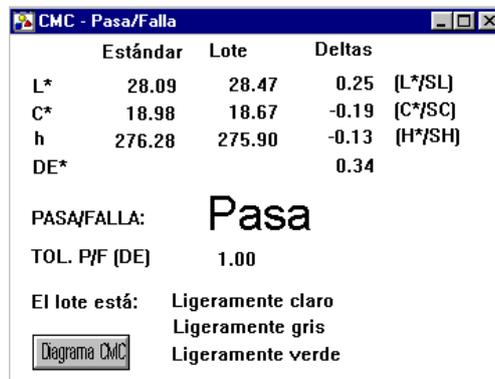
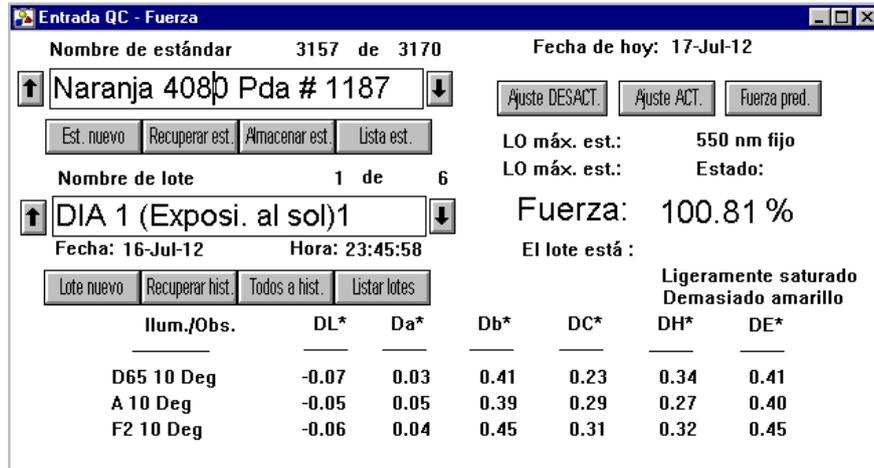


DIAGRAMA FALLA/DENTRO

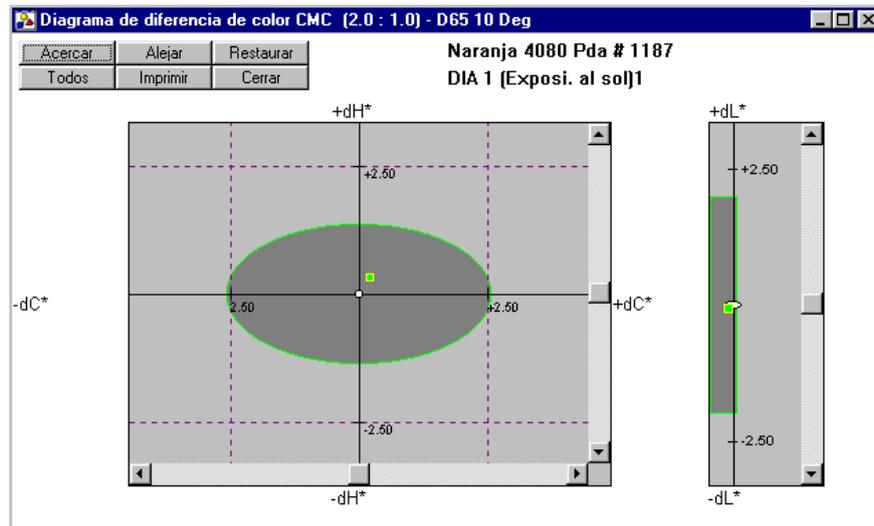


# NARANJA 4080 (DIA 1)

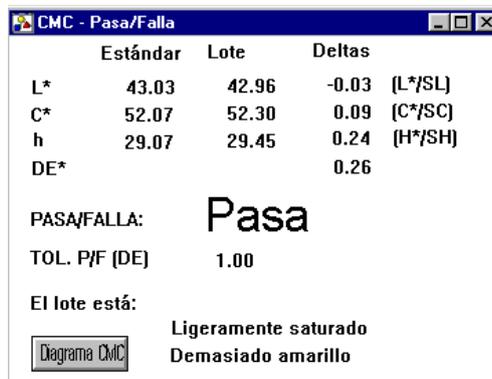
## DIAGRAMA DE FUERZA



## DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR



## DIAGRAMA FALLA/DENTRO



(DIA 2)

DIAGRAMA DE FUERZA

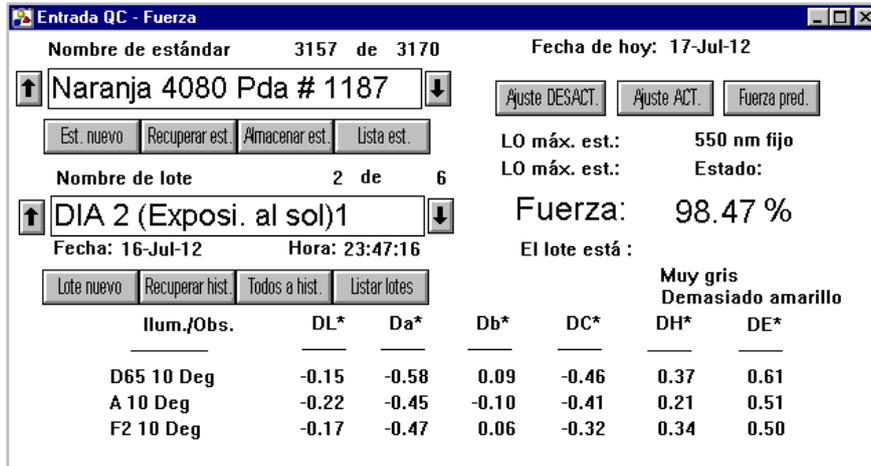


DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

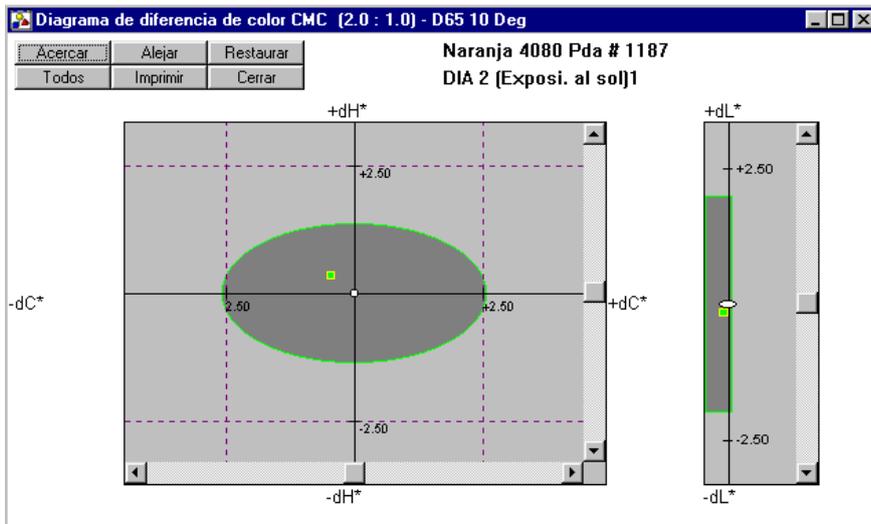
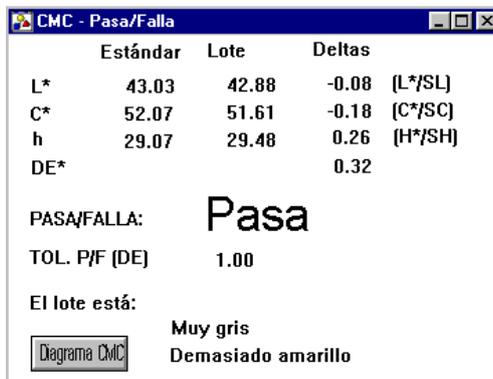


DIAGRAMA FALLA/DENTRO



(DIA 3)

DIAGRAMA DE FUERZA

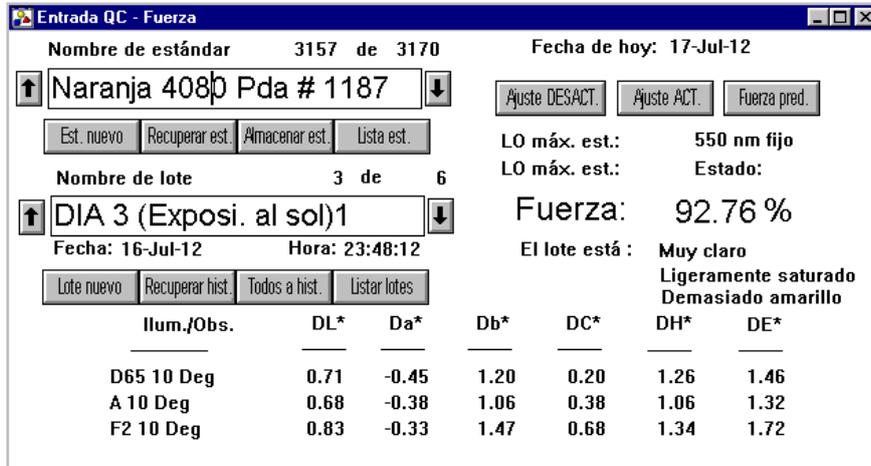


DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

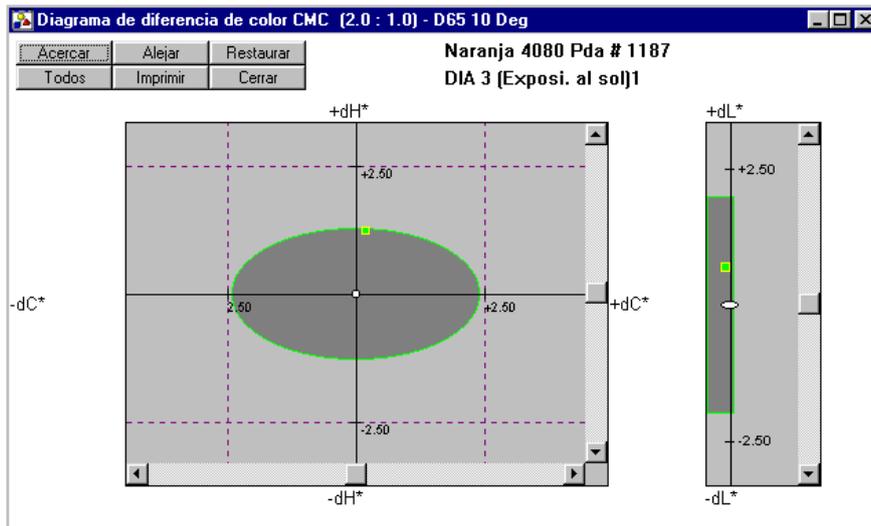
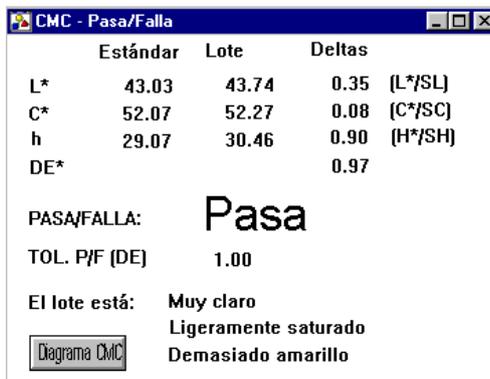
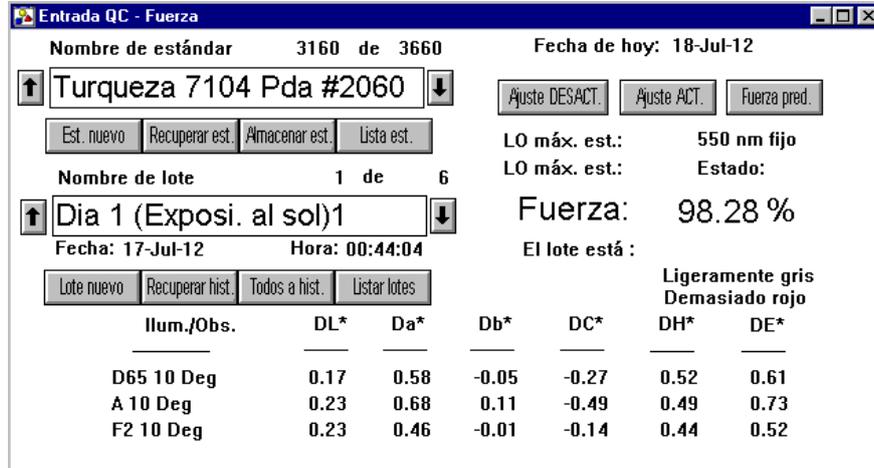


DIAGRAMA FALLA/DENTRO

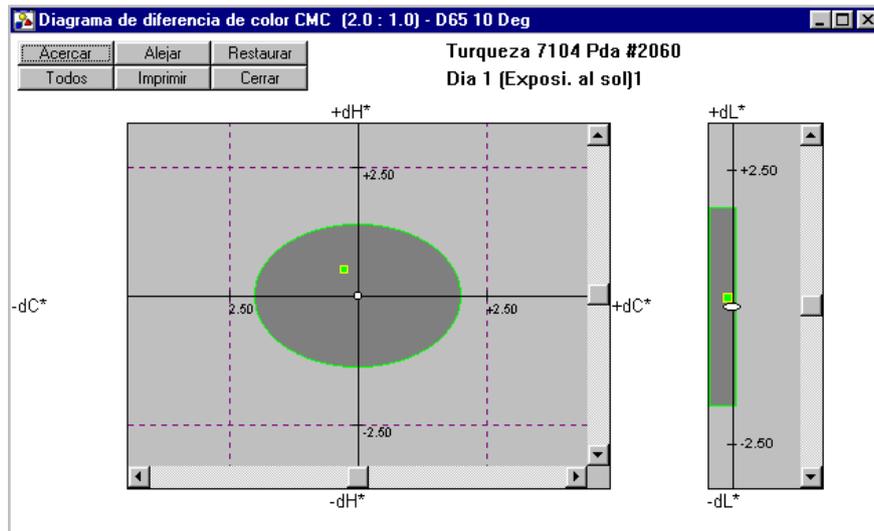


# TURQUEZA 7104 (DIA 1)

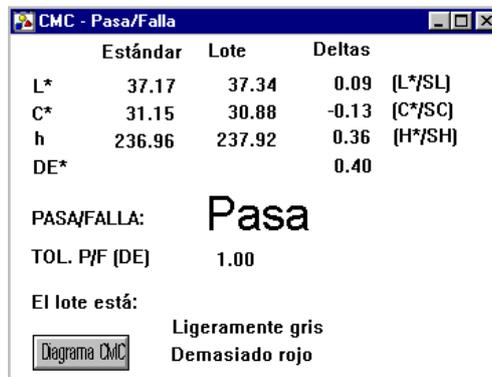
## DIAGRAMA DE FUERZA



## DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR



## DIAGRAMA FALLA/DENTRO



(DIA 2)

DIAGRAMA DE FUERZA

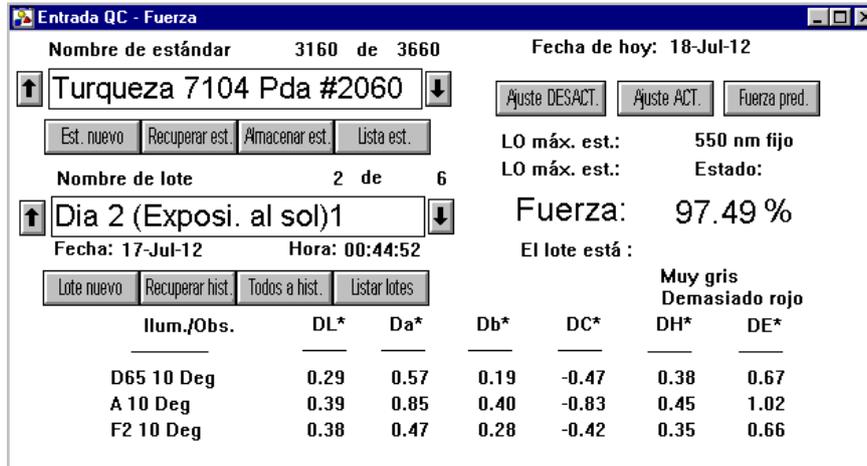


DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

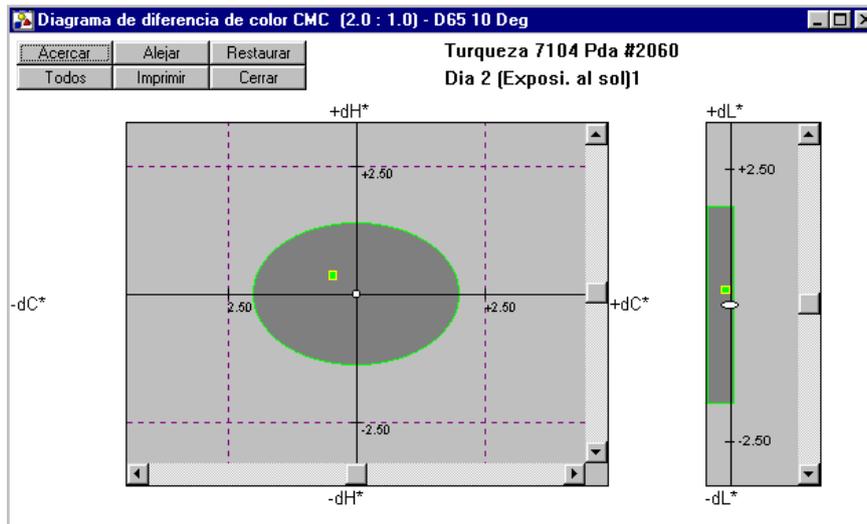
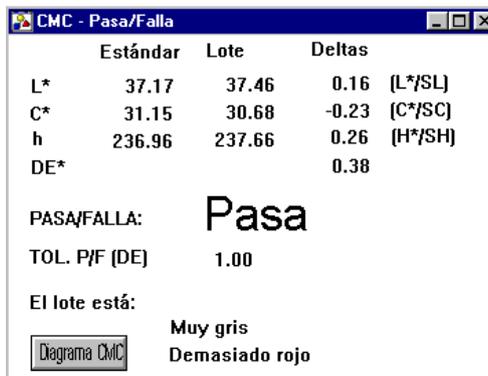


DIAGRAMA FALLA/DENTRO



(DIA 3)

DIAGRAMA DE FUERZA

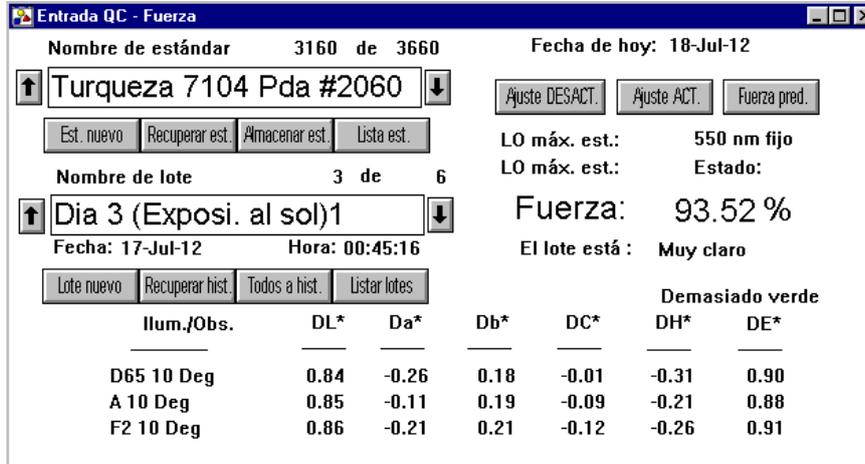


DIAGRAMA DIFERENCIA DE COLOR

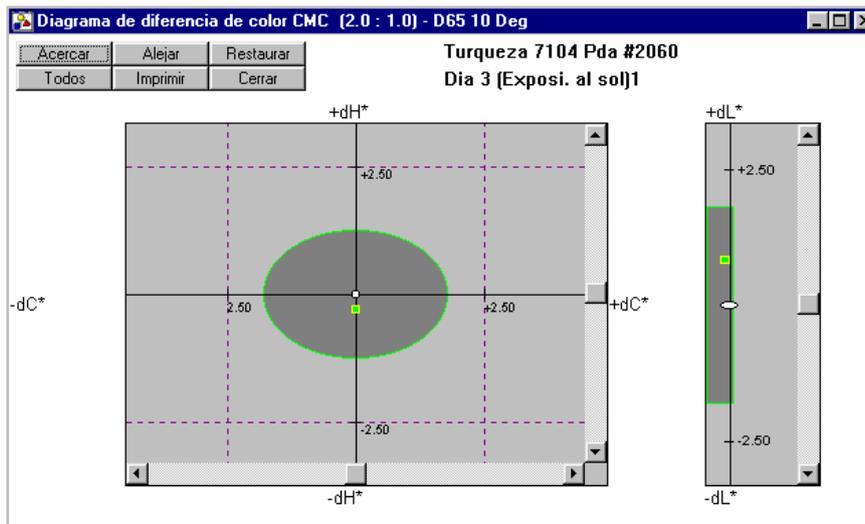
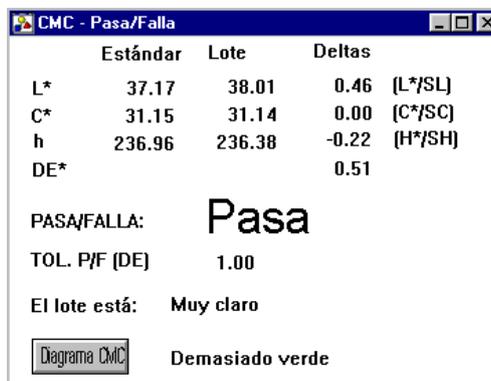


DIAGRAMA FALLA/DENTRO



## CAPÍTULO VII

### 7. ANALISIS DE COSTOS Y CARTA DE COLORES

#### 7.1. Costos del proceso de tintura en tejidos con algodón Pima.

##### 7.1.1. Costos de productos químicos para obtener el color GRIS 8025.

##### 7.1.1.1. Costos de pre-tratamiento

Productos	g/l	Kg	\$/kg	\$
R:B = 1,1 (1.100 litros)	Peso: 183 kg			
Humectante (Invadina)	0,5	0,55	4,65	2,56
Detergente (Silvatol)	2	2,2	2,64	5,81
Solvente (Butil glicol)	2	2,2	2,7	5,94
Antiquebre (Cibafluid)	2	2,2	1,5	3,30
Secuestrante (secuestrante T-N)	2	2,2	2,01	4,42
Cibaflow	0,5	0,55	6,68	3,67
				25,70

Tabla # 86

##### 7.1.1.2. Costos de semi-blanqueo

Productos (Receta # 1)	g/l	kg	\$/kg	\$
R:B = 1,1 (1.100 litros)	Peso: 183 kg			
Detergente (Silvatol)	2	2,2	2,64	5,81
Dispersante (Disprosec)	2	2,2	2,7	5,94
Antiquebre (Cibafluid)	1	1,1	1,5	1,65
Antiespumante (Cibaflow)	0,5	0,55	6,68	3,67
Estabilizador (Tinoclarit)	0,5	0,55	6,68	3,67
Álcali (Sosa caustica)	1,5	1,65	0,79	1,30
Blanqueador químico (agua oxigenada)	4	4,4	0,95	4,18
				26,22

Tabla # 87

##### 7.1.1.3. Costos de neutralizado y tratamiento antipilling

killerox/t.antipilling	%	g/l	kg	\$/kg	\$
Peso: 183 kg					
<b>lavado (catalaza)</b>					
Killerox		1	1,1	2,94	3,23
<b>Trat. Antipilling</b>					
Cellusoft	0,4		0,732	6	4,39
Ac. Cítrico		0,3	0,4	1,65	0,66
					8,28

Tabla # 88

#### 7.1.1.4. Costos de Auxiliares de tintura

Productos	g/l	kg	\$/kg	\$
Peso: 183 Kilos (1.100 litros)				
Ac. Acético	0,3	0,4	1,05	0,42
Coloide protector	2	2,2	2,57	5,65
Secuestrante	2	2,2	2,01	4,42
Igualante/Dispersante	2	2,2	1,65	3,63
Antiespumante	0,5	0,55	6,68	3,67
				17,79

Tabla # 89

#### 7.1.1.5. Costo de tintura

+15% FÓRMULA	g/l	%	g	kg	kg	\$/kg	\$
Peso: 183 Kilos (1.100 litros)			Color: Gris 8020				
Amarillo nov NC		0,2530	462,99	0,46299		49,9	23,10
Pardo nov NC		0,014	25,62	0,02562		68,7	1,76
Gris nov NC		0,575	1052,25	1,05225		76,53	80,53
Saldye	40				44,0	0,31	13,64
Carbonato	6				6,6	0,53	3,5
							122,53

Tabla # 90

#### 7.1.1.6. Costo de jabonado

##### Colores bajos/medios

Productos	g/l	kg	\$/kg	\$
R:B = 1.1 (1100 litros)				
Eriopon W – FE	0,5	0,55	6,16	3,39
				3,39

Tabla # 91

#### 7.1.1.7. Costo de fijado y suavizado

Productos	%	g/l	kg	\$/kg	\$
Peso: 183 Kg		Fijado			
Tinofix ECO	2		3,66	2,72	9,96
Suavizado					
Derma NT	3		5,49	5,01	27,50
Sapamina	2		3,66	1,10	4,03
Ac. Cítrico		0,5	0,55	1,65	0,91
					42,4

Tabla # 92

Al costo de producción debemos agregar los valores como pueden son:

- **mano de obra**

Para calcular el costo por hora partimos del sueldo básico, el cual se encuentra en 324\$ por mes aproximadamente.

$$324 \text{ sueldo} / 30 \text{ días} = 10.8 \text{ \$ por día}$$

$$10.8 / 8 = 1,35 \text{ \$ por hora.}$$

Al valor por hora lo multiplicamos por el tiempo que se demora una parada en ser procesada y tenemos el costo de mano de obra por parada:

$$1.35 \times 11 = 14.85 \text{ usd/pda}$$

- **Energía eléctrica**

La energía consumida en el área de tintorería es de un total de 60 kW/h, con un costo de 0,12 \$, las horas trabajadas son de 480 horas, y un total de del consumo de 3456 dólares, la cual está dividida de la siguiente manera:

- El 30% iluminación, funcionamiento de calderos, y funcionamiento de la bomba de transporte de agua.

Este porcentaje nos daría un total de 1036.8 dólares.

- El 50% consumo de energía para el funcionamiento de las máquinas de tintura.

Este porcentaje nos daría un total de 1728 dólares, el cual se debe dividir para el número de máquinas en funcionamiento (5 maq.) y nos da un valor unitario y el costo real por parada.

$$1728/5 = 345.6$$

$$480 \quad 345.6$$

$$11 \quad X$$

$$X = 7,92 \text{ por cada parada}$$

- El 20% consumo de energía para el funcionamiento de las máquinas de acabados.
- Este porcentaje nos daría un total de 691.2 dólares.

- **El agua para proceso de tintura**

El líquido al ser de vertiente propia, el costo solo sería del transporte el cual se debería calcular el costo de kW/h, pero este costo está incluido en los costos totales de consumo de energía.

- **combustible para generar vapor**

El consumo anual de combustible en la empresa es de 120,000 galones los cuales están divididos de la siguiente forma:

- El 20% destinado a varios (vehículos, talleres), en galones nos refleja 24,000 galones al año.
- El 80% calderos, nos da un resultado de 96,000 galones al año.

Para saber el consumo de combustible por hora, debemos calcular el consumo por mes y por hora.

- Cálculo del consumo de combustible por mes:  
 $96,000 \text{ galones} / 12 \text{ meses} = 8,000 \text{ galones/mes}$
- Cálculo de consumo de combustible por día.  
 $8,000 \text{ galones} / 20 = 400 \text{ galones/día}$
- Cálculo de consumo de combustible por hora.  
 $400 \text{ galones} / 24 = 17 \text{ galones/hora}$   
 $17 \text{ galones} \times 11 \text{ hora} = 187 \text{ galones/pda}$   
 $187 / 5 = 37,4 \text{ galones}$

- **imprevistos**

Al costo total se puede tomar en cuenta las siguientes causas como son:

- Reprocesos (matizados, lavados, y suavizado).
- Daños mecánicos de la maquinaria.
- Daño eléctrico.
- Suspensión de energía eléctrica.

## 7.2. Costo total del proceso de tintura Pima en 183 kilos.

Pre-tratamiento	25.7
Semi-blanqueo	26.22
Neutralizado/Trat. Antipilling	8.29
Auxiliares de tintura	17.79
Costo de tintura	122.53
Costo de jabonado	3.39
Costo de fijado y suavizado	42.4
Costo de mano de obra por parada	14.85
Costo de energía por parada	7.92
Consumo de combustible para generar vapor	37.4
<b>Total</b>	<b>306.49</b>

**Tabla # 93**

### 7.2.1. Costo por kilo tinturado en algodón Pima.

- Si costo de producción de 183 kilos es de 303,7 dólares, entonces el costo por kilo seria:

$$\begin{array}{r} 183 \quad 305.02 \\ 1 \quad X \end{array}$$

X = 1,67 dólares por cada kilo

## 7.3. Costos del proceso de tintura en tejidos con algodón USA.

### 7.3.1. Costos de productos químicos para obtener el color GRIS 8025.

#### 7.3.1.1. Costo de pre-tratamiento

Productos	g/l	Kg	\$/kg	\$
R:B = 1,1 (1100 litros)	Peso: 183 kilos			
Humectante (Invadina)	0,5	0,55	4,65	2,56
Detergente (Silvitol)	2	2,2	2,64	5,81
Solvente (Butil glicol)	2	2,2	2,7	5,94
Antiquebre (Cibafluid)	2	2,2	1,5	3,3
Secuestrante (Secuestrante T-N)	2	2,2	2,01	4,42
Cibaflow	0,5	0,55	6,68	3,67
				25,70

**Tabla # 94**

### 7.3.1.2. Costos de semi - blanqueo

Productos	g/l	kg	\$/kg	\$
R:B = 1,1 (1.100 litros)	Peso: 183 kilos			
Detergente (Silvatol)	2	2,2	2,64	5,81
Dispersante (Disprosec)	2	2,2	2,7	5,94
Antiquiebre (Cibafluid)	1	1,1	1,5	1,65
Antiespumante (Cibaflow)	0,5	0,55	6,68	3,67
Estabilizador (Tinoclarit)	0,5	0,55	6,68	3,67
Álcali (Sosa caustica)	1	1,1	0,79	0,87
Blanqueador químico (agua oxigenada)	3	3,3	0,95	3,14
				24,75

Tabla # 95

### 7.3.1.3. Costos de neutralizado del peróxido de hidrogeno

Catalasa	g/l	Kg	\$/kg	\$
Peso: 183 Kg (1.100 litros.)				
<b>lavado (catalasa)</b>				
Ac. Acético	0,3	0,4	1,05	0,42
Killerox	1	1,1	2,94	3,23
				3,65

Tabla # 96

### 7.3.1.4. Costos de auxiliares de tintura

Auxiliares	g/l	Kg	\$/kg	\$
Peso: 183 Kilos (1.1 litros)				
Ac. Acético	0,3	0,4	1,05	0,42
Coloide protector	2	2,2	2,57	5,65
Secuestrante	2	2,2	2,01	4,42
Igualante/Dispersante	2	2,2	1,65	3,63
Antiespumante	0,5	0,55	6,68	3,67
				17,79

Tabla # 97

### 7.3.1.5. Costo de tintura (Colorante / Electrolito / Álcali)

#### GRIS 8025

Fórmula/USA	g/l	%	G	kg	kg	\$/kg	\$
Peso: 183 Kilos (1100 litros)							
Naranja nov FNR		0,220	402,60	0,40260		49,9	20,09
Azul nov FNR		0,012	21,96	0,02196		68,7	1,51
Amarillo nov FN2R		0,5	915,00	0,91500		76,53	70,03

Saldye	40			44,0	0,31	13,64
Carbonato	6			6,6	0,53	3,5
						108,77

**Tabla # 98**

**7.3.1.6. Costos de Jabonado**

**- Colores bajos/medios**

<b>jabonado</b>	<b>g/l</b>	<b>Kg</b>	<b>\$/kg</b>	<b>\$</b>
R:B = 1,1 (1100 litros)				
Eriopon W – FE	0,5	0,55	6,16	3,39
				3,39

**Tabla # 99**

**7.3.1.7. Costo de fijado y suavizado**

**- Colores bajos/medios**

<b>Fijado/Suavizado</b>	<b>%</b>	<b>g/l</b>	<b>Kg</b>	<b>\$/kg</b>	<b>\$</b>
Peso: 183 Kg					
<b>Fijado</b>					
Tinofix ECO	2		3,66	2,72	9,96
<b>Suavizado</b>					
Ultratex HT	4		7,32	4,02	29,43
Ac. Cítrico		0,5	0,55	1,65	0,91
					40,3

**Tabla # 100**

A este costo debemos agregar los valores como pueden ser:

**- mano de obra**

Para calcular el costo por hora partimos del sueldo básico, el cual se encuentra en 324\$ por mes aproximadamente.

$324 \text{ sueldo} / 30 \text{ dias} = 10.8 \text{ \$ por día}$

$10.8 / 8 = 1,35 \text{ \$ por hora.}$

Al valor por hora lo multiplicamos por el tiempo que se demora una parada en ser procesada y tenemos el costo de mano de obra por parada:

$$1.35 \times 10 = 13.5 \text{ usd/pda}$$

- **Energía eléctrica**

La energía consumida en el área de tintorería es de un total de 60 kW/h, con un costo de 0,12 \$, las horas trabajadas son de 480 horas, y un total de del consumo de 3456 dólares, la cual está dividida de la siguiente manera:

- El 30% iluminación, funcionamiento de calderos, y funcionamiento de la bomba de transporte de agua.

Este porcentaje nos daría un total de 1036.8 dólares.

- El 50% consumo de energía para el funcionamiento de las máquinas de tintura.

Este porcentaje nos daría un total de 1728 dólares, el cual se debe dividir para el número de máquinas en funcionamiento (5 máquinas) y nos da un valor unitario y el costo aproximado por parada.

$$1728/5 = 345.6$$

$$480 \quad 345.6$$

$$10 \quad X$$

$$X = 7,2 \text{ por cada parada}$$

- El 20% consumo de energía para el funcionamiento de las máquinas de acabados.

Este porcentaje nos daría un total de 691.2 dólares.

- **agua para proceso**

El líquido al ser de vertiente propia, el costo solo sería del transporte el cual se debería calcular el costo de kW/h, pero este costo está incluido en los costos totales de consumo de energía.

- **combustible para generar vapor**

El consumo anual de combustible en la empresa es de 120,000 galones los cuales están divididos de la siguiente forma:

- El 20% destinado a varios (vehículos, talleres), en galones nos refleja 24,000 galones al año.
- El 80% calderos, nos da un resultado de 96,000 galones al año.

Para saber el consumo de combustible por hora, debemos calcular el consumo por mes y por hora.

- Cálculo del consumo de combustible por mes:  
 $96,000 \text{ galones} / 12 \text{ meses} = 8,000 \text{ galones/mes}$
- Cálculo de consumo de combustible por día.  
 $8,000 \text{ galones} / 20 = 400 \text{ galones/día}$
- Cálculo de consumo de combustible por hora.  
 $400 \text{ galones} / 24 = 17 \text{ galones/hora}$   
 $17 \text{ galones} \times 10 \text{ hora} = 170 \text{ galones/turno}$   
 $170 / 5 = 34 \text{ galones}$
- **imprevistos**

Al costo total se puede tomar en cuenta las siguientes causas como son:

- Reprocesos (matizados, lavados, y suavizado).
- Daños mecánicos de la máquina.
- Daño eléctrico.
- Suspensión de energía eléctrica.

#### 7.4. Costo total del proceso de tintura USA en 183 kilos.

Pre-tratamiento	25,70
Semi-blanqueo	24,75
Neutralizado/trat. Antipilling	3,65
Auxiliares de tintura	17,79
Costo de tintura	108,77
Costo de jabonado colores bajos y medios	3,39
Costos de fijado y suavizado	40,3
Mano de obra por parada	13,5
Energía consumida por parada	7,2
Consumo de combustible para generar vapor	34,0
	<b>279,05</b>

**Tabla # 101**

##### 7.4.1. Costo por kilo tinturado en algodón USA.

- Si una parada el costo de producción son de 277,85 dólares, por una parada tinturada de 183 kilos, el costo por kilo sería:

183          279.05

1            X

X = 1,52 dólares por cada kilo

## **7.5. Análisis de comparación de los costos de tintura con algodón Pima y algodón Americano.**

Si analizamos los pasos del proceso empezaremos del inicio como:

- Los costos en el pre-tratamiento y descruado son similares en los dos casos, ya que se utilizan las mismas cantidades productos químicos.
- Los costos de semi-blanqueo aumentan en el proceso de obtención del sustrato del algodón Pima, por el aumento de productos químicos como el agua oxigenada, sosa caustica que permite eliminar en gran manera el pigmento amarillento natural del algodón Pima.
- El costo de neutralizado son similares en los dos casos y con la diferencia que aumenta en el proceso Pima un paso, el cual permite eliminar el pilling superficial producido por el ser sometido a un proceso más enérgico que nos permite de alguna forma llegar al tono similar al del algodón Pima.
- El costo por consumo de productos químicos como auxiliares en los dos procesos no cambian y no aumentan el costo de producción.
- Los costos en el proceso de tintura tienen una diferencia notoria por el consumo de colorante, ya que en el proceso de tintura con algodón Pima se aumenta un 15% más, a diferencia de la fórmula del algodón americano.
- Los costos de jabonado son similares en los dos casos, ya que se utilizan las mismas cantidades de productos químicos.
- Los costos de fijado son similares en los dos casos, ya que se utilizan las mismas cantidades de productos químicos, la diferencia está en el suavizado.

En los tejidos con algodón americano se utiliza solo un suavizante (Ultratex HT), y en el proceso de suavizado de tejidos Pima se utiliza dos

suavizantes (Derma NT, Sapamina) que permiten conferirle mayor suavidad al algodón Pima.

- En conclusión el proceso de tintura en tejidos con algodón Pima se demora mayor tiempo y aumenta los costos de mano de obra, energía, consumo de combustible para producir vapor.

## **7.6. Carta de colores**

Los colores desarrollados se colocaran en una cartilla de colores de acuerdo a las pruebas obtenidas en el laboratorio de tintorería, el cual se va ubicar en los anexos conjuntamente con los colores obtenidos en planta.

## **7.7. Ventajas y desventajas del proceso de tintura en tejidos jersey 100% algodón Pima.**

### **7.7.1. Ventajas**

- Se elimina los reprocesos de matizados, lavados, puesto que antes de fijar la tintura en el tejido se toma una muestra y se la mide con el espectrofotómetro, si se encuentra dentro del tono, se termina con el proceso de tintura, es decir fijado y suavizado del tejido tinturado. Cabe indicar que existe una variación mínima de tono antes de fijar y después de terminar el proceso, que se encuentra entre el  $\pm 5$  y 8% con tendencia a aclarar el color del tejido tinturado dependiendo de la cantidad de fijador y la naturaleza del suavizante. Esta variación está considerada dentro de los parámetros de medición en el espectrofotómetro en lo referente al tono.
- Al eliminar los reprocesos tenemos un ahorro de productos auxiliares de tintura, es decir que no se necesita utilizar la cantidad inicial de los mismos para que reaccione con el sustrato ya tinturado y así lograr el matizado y por consiguiente la igualación del tono. Además se ahorra agua y energía, recursos indispensables en tintorería.
- La curva de tintura que se maneja permite que los auxiliares que intervienen en el proceso ingresen por dosificación al baño de tintura, lo

que facilita que el material logre el cambio de estado progresivamente de ligero neutro (6.0 – 6.5) a alcalino (10.5 - 11) pH.

- El ir subiendo y bajando la temperatura en los lavados con agua fría y luego caliente y viceversa nos asegurara la obtención del color deseado, y evitar un cambio brusco de temperatura el cual puede afectar el tono del sustrato tinturado.
- Los colorantes utilizados y tricromía nos permite desarrollar todos los colores que se desee, e inclusive el negro.

### **7.7.2. Desventajas**

- El proceso de tintura se realiza en mayor tiempo, puesto que se elimina el pilling superficial del tejido, el cual permite conferirle mayor brillo al tejido tinturado.
- Mayor consumo de productos químicos en los proceso de pre-tratamiento y semi-blanqueo, aumentando los costos de producción en procesos anteriormente mencionados.
- Mayor porcentaje de colorante, dependiendo de la tonalidad el cual elevan los costos del proceso y de los tejidos tinturados.
- Se debe tener mayor cuidado en la obtención del sustrato, tintura, fijado y suavizado, este último al ser un paso final de acabado se debe tener cuidado de tener un pH adecuado para no permitir que se corte el suavizante y tener problemas de manchado, e incurriendo en un reproceso.

## CAPITULO VIII

### 8. ESTANDARIZACION DEL PROCESO TINTOREO PARA TEJIDOS JERSEY 100% ALGODÓN PIMA.

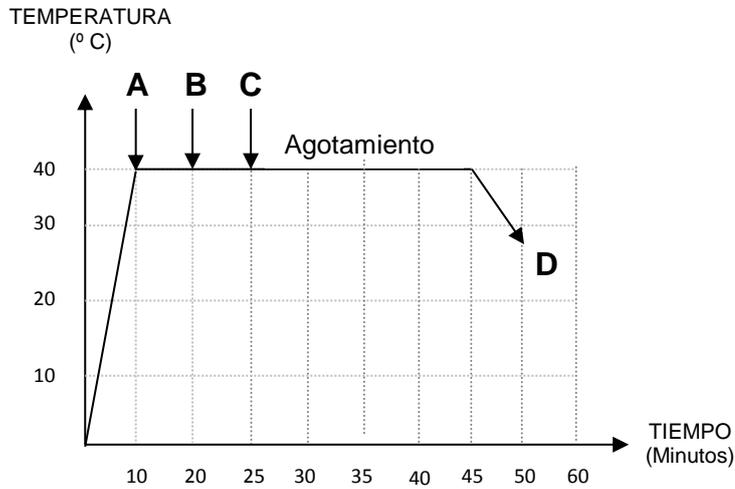
#### 8.7. Pre-tratamiento y descruce

##### 8.7.1. Productos utilizados en el proceso de pre-tratamiento y descruce

Producto		g/l
A	Humectante (Eurowetting)	0.5
	Detergente (Foril)	2
	solvente (Butil glicol)	2
	Anti – quiebre(Eurolub)	2
	Anti – espumante (Cibaflow)	0.5
C	Secuestrante(Euroquest)	2

**Tabla # 102**

##### 8.7.2. Curvas y descripción del proceso



- {

  - Humectante      0.5 g/l
  - Detergente      2.0 g/l
  - Solvente          2.0 g/l
  - Antiquiebre      2.0 g/l
  - Antiespumante   0.5 g/l
- {

  - Tela

- C.- { • Secuestrante
- D.- { • vaciar

### 8.7.3. Descripción

HOJA DE PROGRAMACION						
PROGRAMA : 2011			COLOR : COLOR BAJOS-MEDIOS Algodón PIMA			
THIES : 6			PROCESO : Agotamiento			
#	°C	GRAD	TIEM.	FUNCION		OBSERVACIONES
<b>PRE – TRATAMIENTO</b>						
1				Start programa		
2			1	Desague nivel	Vaciar	
3				100% RT→Machine	Llenar	Alarma: Preparar <b>A</b>
4	40	2	0	Dosificado	Aditamento	
5			15	Cargar tela	Cargar tela	
6	40		5	Duración	Circulación	Alarma: Poner ( <b>C</b> )
7	40	2	0	Dosificado	Aditamento	
8	40		20	Reg. de temp.	Circulación	
9			2	Desague nivel	Vaciar	Preparar : M/B <b>A y B</b>

### 8.3. Semi-blanqueo

#### 8.3.1. Productos utilizados en el proceso de semi-blanqueo

Producto		g/l
<b>A</b>	Detergente(Foril)	2
	Dispersante (Dispersante Ni- Liq)	2
	Anti – quiebre(Eurolub)	1
	Anti – espumante (Cibaflow)	0.5
<b>B</b>	Estabilizador (tinoclarit)	0.5
	Álcali fuerte (sosa)	1.5
	Blanqueador químico (Peróxido de hidrogeno)	4

Tabla # 103

### 8.3.2. Curvas y descripción del proceso

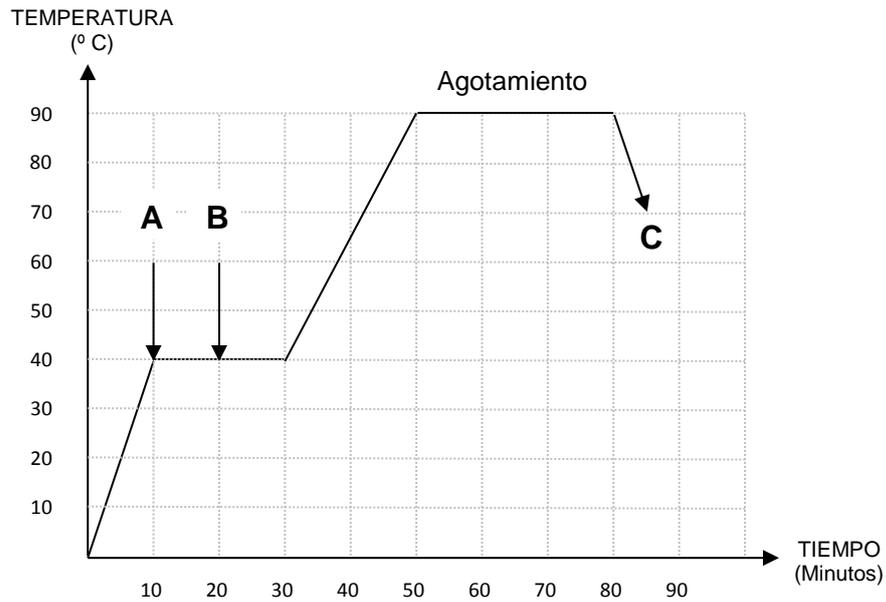


Fig. 95

- A.-
- Detergente 2.0 g/l
  - Dispersante 2.0 g/l
  - Antiquiebre 1.0 g/l
  - Antiespumante 0.5 g/l
- B.-
- Estabilizador 0.5 g/l
  - Álcali fuerte 1.5g/l
  - Blanqueador químico 4.0g/l
- C.-
- Vaciar

### 8.3.3. Descripción

MEDIO BLANCO					
10			100% RT→Machine	Llenar	
11			Dosificado	Aditamento	Productos de M/B (A/B)
12	90	20	Reg. de temp.	Circulación	
13	75	0 0	Reg. de temp.	Circulación	
14		2	Desague nivel	Vaciar	
15			100% RT→Machine	Llenar	
16	80	6	Reg. de temp.	Circulación	
17	75	0	Reg. de temp.	Circulación	
18		2	Desague nivel	Vaciar	
19			100% RT→Machine	Llenar	
20	80	6	Reg. de temp.	Circulación	

21	75	0	Reg. de temp.	Circulación	
22		2	Desague nivel	Vaciar	
23			100% RT→Machine	Llenar	
24	80	6	Reg. de temp.	Circulación	
25	75	0	Reg. de temp.	Circulación	Alarma : ácido acético
26		2	Desague nivel	Vaciar	

## 8.4. Lavados (Neutralizado del peróxido de hidrogeno)

### 8.4.1. Productos utilizados en el proceso de lavado

Producto		g/l
A	Ácido	0.3
B	Catalasa (enzima)	1.0

Tabla # 104

### 8.4.2. Curva y descripción de procesos

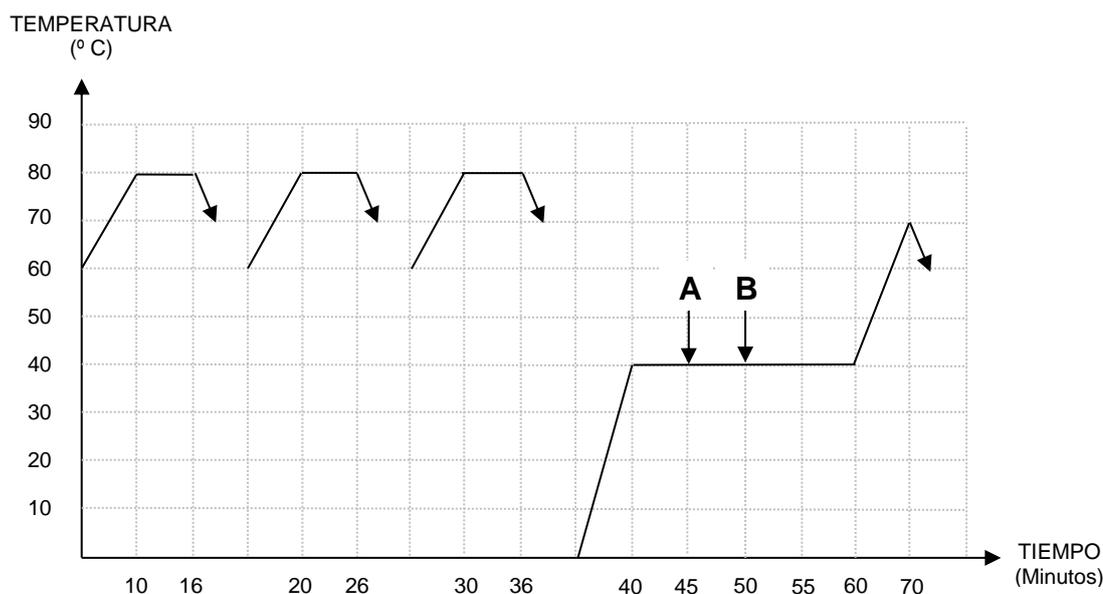


Fig. 96

A.- { • Ácido

B.- { • Catalasa (Encima)

### 8.4.3. Descripción.

27				100% RT→Machine	Llenar	
28	40	0	0	Dosificado	Aditamento	Ácido acético
29				Sin función	Circulación	
30			6	Duración	Circulación	Alarma : Preparar killerox

31			5	Control pH	Alarma	pH = 5 – 6
32	40	2	0	Dosificado	Aditamento	Killerox
33	40		15	Reg. de temp.	Circulación	
34	70		0	Reg. de temp.	Circulación	Alarma : ácido acético
35			2	Desague nivel	Vaciar	

## 8.5. Tratamiento antipilling

### 8.5.1. Productos utilizados en el proceso de Tratamiento antipilling

Producto		g/l	%
<b>A</b>	Ácido	0.3	
<b>B</b>	Encima		0.4
	Dispersante	1.0	

Tabla # 105

### 8.5.2. Curvas y descripción del proceso

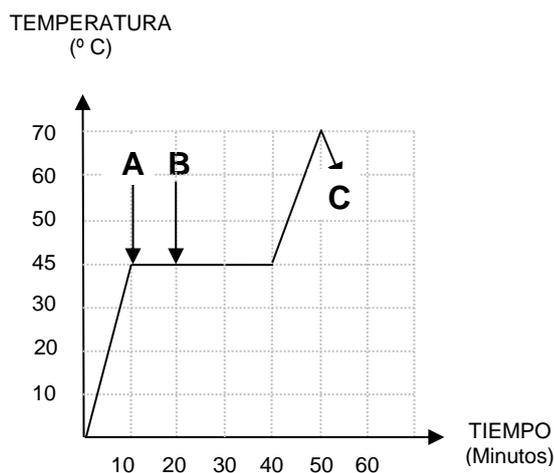


Fig. 97

- A.- {
- Ácido
- B.- {
- Enzima
  - Dispersante

### 8.5.3. Descripción.

TRATAMIENTO ANTIPIILLING						
36				100% RT→Machine	Llenar	
37	50	0	0	Dosificado	Aditamento	Ácido acético
38				Sin función	Circulación	
39			6	Duración	Circulación	Alarma : Preparar Cellusoft
40			5	Control pH	Alarma	Ph = 5

41	50	0	0	Dosificado	Aditamento	Cellusoft
42	50		30	Regulación de temp.	Circulación	
43	70		0	Regulación de temp.	Circulación	
44			2	Desague nivel	Vaciar	Alarma: Auxiliares (A)

## 8.6. Tintura de algodón Pima 100% con colorantes reactivos (Novacron) de alta reactividad

### 8.6.1. Porcentaje del colorante para colores claros/medios y oscuros

Colores	% de colorante
Claros y Medios	15
Oscuros	10

Tabla # 106

### 8.6.2. Proceso de tintura (colores claros y medios)

#### 8.6.2.1. Productos utilizados en el proceso de tintura (Colores claros y medios)

Producto	g/l
Ácido Acético	0.2
Anti – espumante (Cibaflo)	0.5
Coloide protector (Irgasol CO-N)	2
Igualante/dispersante (Cibacel LD-N)	2
Secuestrante (Euroquest)	2

Tabla # 107

#### 8.6.2.2. Curvas y descripción del proceso

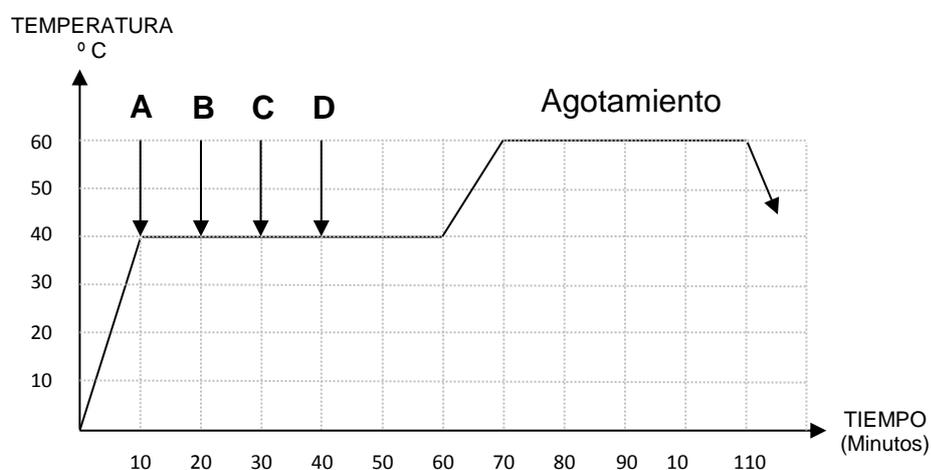


Fig. 98

- A.- {
  - Ácido Acético 0.2 g/l
  - Antiespumante 0.5 g/l
  - Coloide Protector 2.0 g/l
  - Dispersante/Igualante 2.0 g/l
  - Secuestrante 2.0 g/l
 } Auxiliares (pH= 6.5 – 7)
- B.- {
  - Colorante X %
- C.- {
  - Electrolito 20 – 80 g/l.
- D.- {
  - Álcali débil 6 g/l (pH = 10 -11)
- E.- {
  - Vaciar

### 8.6.2.3. Descripción

45				100% RT→Machine	Llenar	
46	40	0	0	Dosificado	Aditamento	Auxiliares de tintura (A)
47				Sin función	Circulación	
48			10	Duración	Circulación	Alarma : colorante (B)
49			5	Control pH	Alarma	pH = 6.5 – 7 auxiliares
50	40	2	20	Dosificado	Dosificado	Colorante –Progre. al 70%
51	40		10	Reg. de temp.	Circulación	Alarma: Preparar sal (C)
52	40		10	Disolución de sal	Aditamento	
53				Sin función	Circulación	
54	40		10	Reg. de temp.	Circulación	Alarma : Carbonato (D)
55	40	2	20	Dosificado	Dosificado	Carbonato–Progre. Al 70%
56	60		40	Reg. de temp.	Circulación	
57			2	Desague nivel	Vaciar	(E)

### 8.6.3. Lavados colores claros y medios

#### 8.6.3.1. Productos utilizados

Producto	g/l
Eurosoap rapid wash	<b>Colores claros y medios</b>
	0.5

Tabla # 108

### 8.6.3.2. Curvas y descripción del proceso

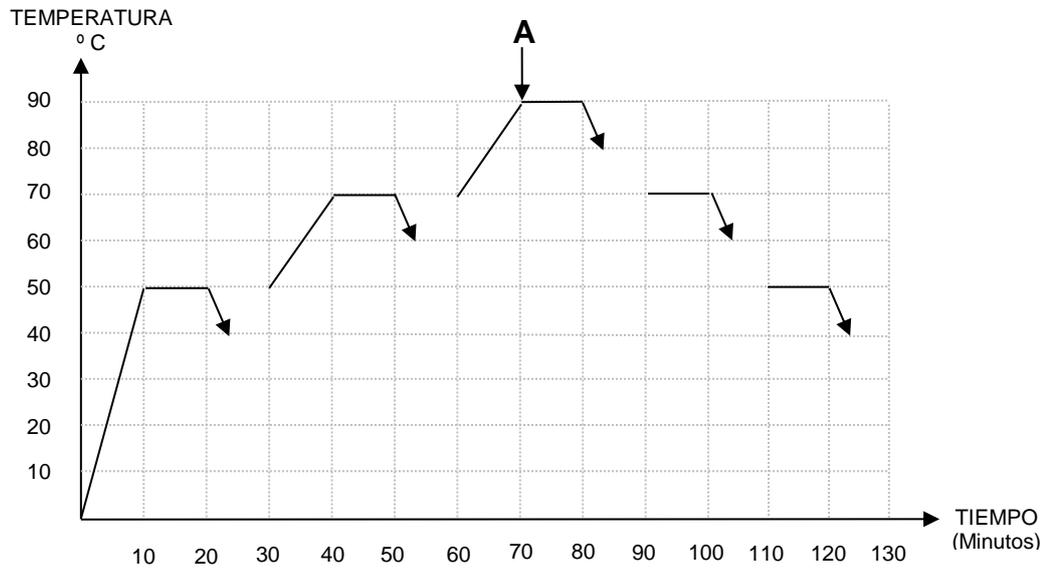


Fig. 99

A.- { • Detergente

### 8.6.3.3. Descripción

LAVADOS DESPUES DE TINTURA						
58				100% RT→Machine	Llenar	
59	50	10		Duración	Circulación	
60		2		Desague nivel	Vaciar	
61				100% RT→Machine	Llenar	
62	70	10		Regulación de temp.	Circulación	
63		2		Desague nivel	Vaciar	
64				100% RT→Machine	Llenar	Alarma : Preparar Eriopon
65	90	2	0	Dosificado	Aditamento	Eriopon (0,5 g/l)
66	90	10		Regulación de temp.	Circulación	
67	75	0		Regulación de temp.	Circulación	
68		2		Desague nivel	Vaciar	
69				100% RT→Machine	Llenar	
70	70	10		Duración	Circulación	
71		2		Desague nivel	Vaciar	
76				100% RT→Machine	Llenar	
77	50	10		Duración	Circulación	
78		2		Desague nivel	Vaciar	Alarma : Preparar Tinofix

### 8.6.4. Proceso de tintura (colores oscuros)

#### 8.6.4.1. Productos utilizados en el proceso de tintura (Colores oscuros)

Producto	g/l
Ácido Acético	0.2
Anti – espumante (Cibaflow)	0.5
Coloide protector (Irgasol CO-N)	2
Igualante/dispersante (Cibacel LD-N)	2
Secuestrante (Euroquest)	2

Tabla # 109

#### 8.6.4.2. Curvas y descripción del proceso

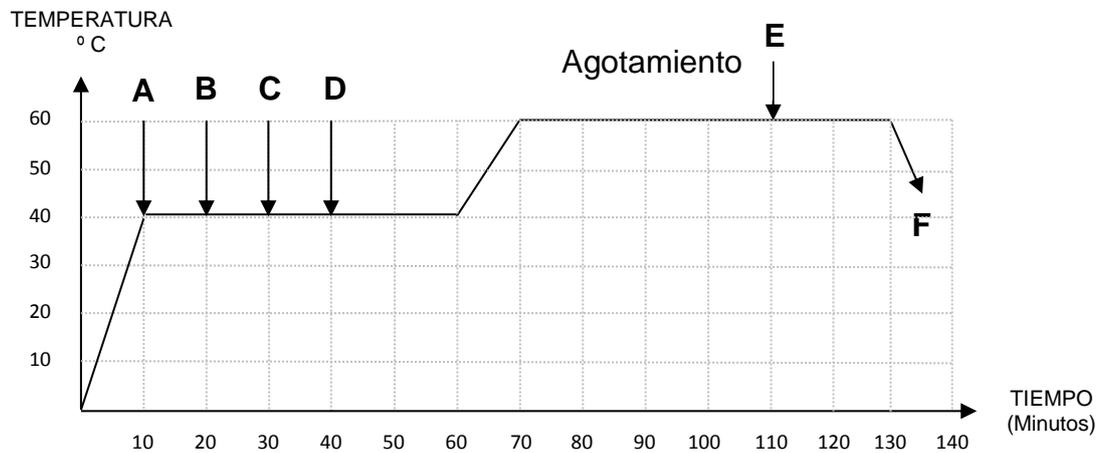


Fig. 100

- |     |  |                            |
|-----|--|----------------------------|
| A.- | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ácido Acético 0.2 g/l</li> <li>• Antiespumante 0.5 g/l</li> <li>• Coloide Protector 2.0 g/l</li> <li>• Dispersante/Igualante 2.0 g/l</li> <li>• Secuestrante 2.0 g/l</li> </ul> | } Auxiliares (pH= 6.5 – 7) |
| B.- | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colorante X %</li> </ul>  |                            |
| C.- | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Electrolito 20 – 90 g/l.</li> </ul>   |                            |
| D.- | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Álcali débil 6 g/l (pH = 10 -10.5)</li> </ul>   |                            |
| E.- | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Álcali fuerte 1 g/l (pH = 10.5 -11)</li> </ul>  |                            |

### 8.6.4.3. Descripción

PROCESO DE TINTURA						
45				100% RT→Machine	Llenar	
46	60	0	0	Dosificado	Aditamento	Auxiliares de tintura (A)
47				Sin función	Circulación	
48			10	Duración	Circulación	Alarma : colorante (B)
49			5	Control Ph	Alarma	pH = 7 - 7,5 auxiliares
50	60	2	20	Dosificado	Dosificado	Colorante – Progre. al 70%
51	60		10	Regulación de temp.	Circulación	Alarma: Preparar sal (C)
52	60		10	Disolución de sal	Aditamento	
53				Sin función	Circulación	
54	60		10	Regulación de temp.	Circulación	Alarma : Carbonato (D)
55	60	2	20	Dosificado	Dosificado	Carbonato–Progre. al 70%
56				Sin función	Circulación	
57	60		40	Regulación de temp.	Circulación	Alarma : Preparar sosa (E)
58	60	2	20	Dosificado	Dosificado	Sosa - Progresión al 70%
59	60		20	Regulación de temp.	Circulación	
60			2	Desague nivel	Vaciar	(F)

### 8.6.5. Lavados (colores oscuros)

#### 8.6.5.1. Productos utilizados

Producto	g/l
Eurosoap rapid wash	<b>Colores oscuros</b>
	1.0

Tabla # 110

#### 8.6.5.2. Curvas y descripción del proceso

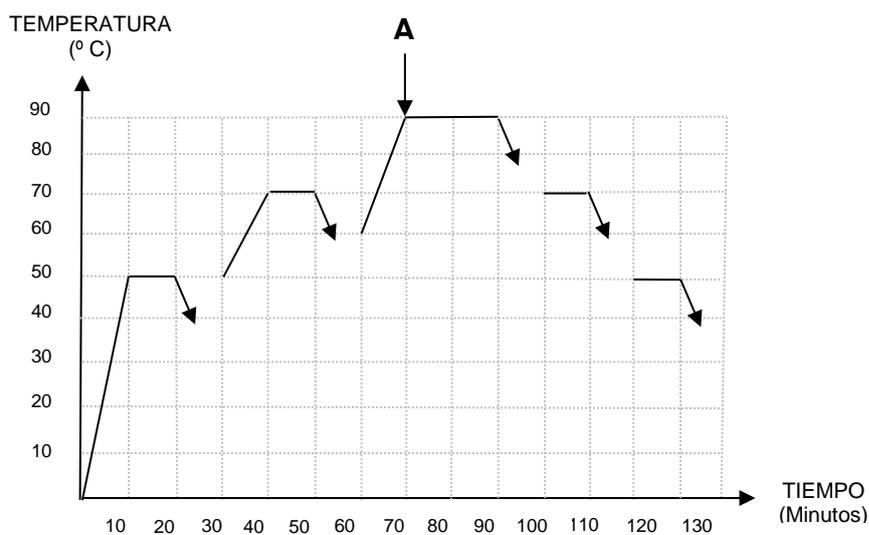


Fig. 101

A. { • Detergente

### 8.6.5.3. Descripción

LAVADOS DESPUES DE TINTURA						
61				100% RT→Machine	Llenar	
62			8	Duración	Circulación	
63	50		2	Desague nivel	Vaciar	
64				100% RT→Machine	Llenar	
65	70		10	Regulación de temp.	Circulación	
66			2	Desague nivel	Vaciar	
67				100% RT→Machine	Llenar	Alarma : Preparar Foril
68	90	2	0	Dosificado	Aditamento	Foril (1 g/l)
69	90		20	Regulación de temp.	Circulación	
70	75		0	Regulación de temp.	Circulación	
71			2	Desague nivel	Vaciar	
72				100% RT→Machine	Llenar	
73	70		8	Duración	Circulación	
74			2	Desague nivel	Vaciar	
75				100% RT→Machine	Llenar	
76	50		8	Duración	Circulación	
77			2	Desague nivel	Vaciar	Alarma : Preparar Tinofix

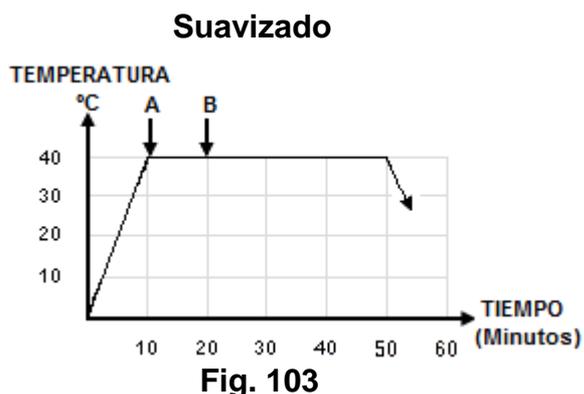
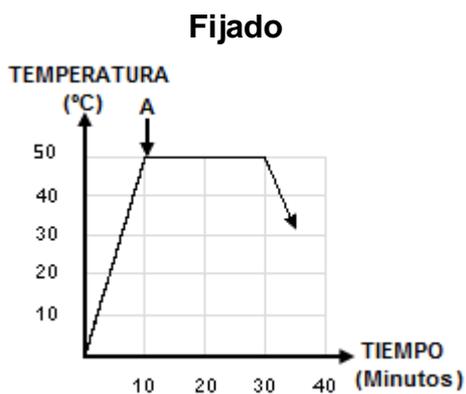
### 8.6.6. Tratamiento posterior

#### 8.6.6.1. Productos utilizados

Producto	g/l	%
<b>Fijado</b>		
Tinofix ECO		2.0
<b>Suavizado</b>		
Ácido citrico	0.3	
Derma NT		3.0
Sapamina CO		2.0

Tabla # 111

#### 8.6.6.2. Curvas y descripción del proceso



A.	{	• Tinofix 2%	A.- Ac. Cítrico 0.3 g/l	}	pH= 5.5 – 6.5
			B.- Suavizante I 3 %		
			Suavizante II 2%		

### 8.6.6.3. Descripción

<b>FIJADO</b>						
78				100% RT→Machine	Llenar	
79			10	Muestreo	Alarma	Ver el color
80	40	2	0	Dosificado	Aditamento	Tinofix
81	40		20	Regulación de temp.	Circulación	
82			4	Desague nivel	Vaciar	
83				100% RT→Machine	Llenar	
84			6	Duración	Circulación	
85			2	Desague nivel	Vaciar	Alarma : ácido cítrico
<b>SUAVIZADO</b>						
86				100% RT→Machine	Llenar	
87	40	2	0	Dosificado	Aditamento	Ácido cítrico
88				Sin función	Circulación	
89			6	Duración	Circulación	Alarma : Preparar <b>(B)</b>
90			5	Control pH	Alarma	pH = 5,5 – 6.5
91	40	2	0	Dosificado	Aditamento	Suavizante
92	40		40	Regulación de temp.	Circulación	
93			15	Descargar	Alarma	
94			2	Desague nivel	Vaciar	
95				Fin de Programa	Fin	

### 8.6.7. Medición de la muestra tinturada (tolerancia)

La medición se realiza mediante la extracción de una muestra de la cuerda de tela cortándola de esta, la cual es exprimida, secada y llevada al laboratorio para su respectivo análisis y aprobación del color, mediante un software computarizado llamado DATA COLOR, aquí se determina la variación y valoración del color de la muestra, la cual es comparada con un estándar patrón que el software guarda en su memoria y según el grado de fuerza y/o variación se obtendrá graficas de tolerancia de falla, o los resultados correctos de tintura para lo cual el mismo software emite resultados de fuerza (fuerte o bajo) del color de la muestra medida, y según la medición califica la fuerza del color sobre el 100%, el dato proporcionado por el software es utilizado para su aprobación o desaprobación del color dependiendo del valor de desviación, y si está dentro de la tolerancia, o de falla, la cual está definida entre un +/- 10% de la fuerza.

## **8.7. Parámetros del proceso de tintura**

### **8.7.1. Relación de baño**

La R:B está dada por la cantidad, calidad, densidad de material a tinturarse y depende de la máquina en la cual se vaya procesar dicho material, este puede ser de relación corta o viceversa, por ejemplo:

- Jersey, D. Pique, Fleece, etc. (R: B = 6).
- Licras (R: B = 7).

### **8.7.2. Velocidad de circulación**

La velocidad de circulación está dada entre velocidades de 150 – 220 m/min.

Y se obtiene con la siguiente fórmula.

$$V (\text{circulación}) = \frac{\text{Peso(Tela)} \times \text{Rendimiento (Tela)}}{\text{Tiempo (Circulación 1 vuelta)}}$$

En donde, los datos se obtiene del peso neto de la parada, el rendimiento de la tela a cargarse y del tiempo que tarda en darse una vuelta completa toda la cuerda, este último esta entre 2,5 a 3 min.

### **8.7.3. Temperatura de tintura**

#### **8.7.3.1. Temperatura de tintura para colores claros y medios**

6. Temperatura 40°C (Auxiliares de tintura).
7. Temperatura 40°C (Colorante).
8. Temperatura 40°C (Electrolito).
9. Temperatura 60°C (Carbonato de Sodio).
10. Lavados.

#### **8.7.3.2. Temperatura de tintura para colores oscuros**

12. Temperatura 60°C (Auxiliares de tintura).
13. Temperatura 60°C (Colorante).
14. Temperatura 60°C (Electrolito).
15. Temperatura 60°C (Carbonato de Sodio).
16. Temperatura 60°C (Sosa cáustica).
17. Lavados.

### **8.7.4. Tiempo de agotamiento**

#### **8.7.4.1. Pre-tratamiento y descrude**

1. Temperatura a 40°C.
2. Lavado 90°C / 20 min.

#### **8.7.4.2. Semi-blanqueo**

1. Temperatura a 40°C.
2. Lavado 90°C / 20 min.
3. 1<sup>er</sup> lavado a 80°C / 6 min
4. 2<sup>do</sup> lavado a 80°C / 6 min.
5. 3<sup>er</sup> lavado a 80°C / 6 min
6. Lavado 40°C / 15min. + catalasa (pH - 5.5 – 6)
7. Elevamos la temperatura a 70 °C, para desnaturalizar de la catalasa
8. Lavado 50°C / 30min. + encima (pH - 5.0)
9. Elevamos la temperatura a 70 °C, para desnaturalizar la encima
10. Listo para tinturar.

#### **8.7.4.3. Tintura**

1. Agotamiento 40°C / 10min. (Auxiliares de tintura).
2. Agotamiento 40°C / 20 min (Colorante).
3. Agotamiento 40°C / 20 min (Electrolito).
4. Agotamiento 60°C / 40 min (Carbonato de Sodio).
5. Agotamiento 60°C / 20 min (sosa cáustica).

#### **8.7.4.4. Lavado posterior**

1. 50 °C / 10 min.
2. 70 °C / 20 min.
3. 90 °C / 20 min + Detergente 1.0 g/l
4. 70 °C / 10 min.
5. 50 °C / 10 min.

#### **8.7.4.5. Tratamiento posterior**

##### **Fijado**

1. 40 °C / 20min.

##### **Suavizado**

1. 40 °C / 6 min + Ácido cítrico

2. 40 °C / 5 min (pH = 5.5 – 6.5)
3. 40 °C / 40 min

### 8.7.5. pH del baño

#### 8.7.5.1. Pre-tratamiento y descruce

Es el proceso en el cual se elimina las grasas y aceites naturales y provenientes de las máquinas de tejido e impurezas incrustadas en la fibra.

El pH de trabajo = 9.0

#### 8.7.5.2. Semi-blanqueo

Proceso en el cual se elimina el pigmento natural de la fibra, preparándole para el proceso de tintura.

El pH de trabajo = 10.0

#### 8.7.5.3. Tintura

Uno de los parámetros que define el éxito de la tintura con colorantes reactivos es el pH, en las diferentes etapas:

- Preparación o previo (pH 6.5)
- Absorción (Colorante, electrolito / pH 7.5)
- Reacción (fijación alcalina / 10.5 - 11.0)
- Eliminación del colorante hidrolizado (jabonado pH 7)

#### 8.7.5.4. Lavado posterior

Lavado (jabonado) pH= 7 – 8

#### 8.7.5.5. Tratamiento posterior

Fijado pH= 7

Suavizado pH= 5.5 – 6.5

### 8.7.6. Productos químicos

#### 8.7.6.1. Pre-tratamiento y descruce

Producto		g/l
<b>A</b>	Humectante (Eurowetting)	0.5
	Detergente (Foril)	2.0
	Solvente (Butil glicol)	2.0
	Anti – quiebre(Eurolub)	2.0
	Anti – espumante (Cibaflo)	0.5
<b>B</b>	Secuestrante(Euroquest)	2

**Tabla # 112**

**8.7.6.2. Semi-blanqueo**

<b>Producto</b>		<b>g/l</b>
<b>A</b>	Detergente(Foril)	2.0
	Dispersante (Dispersante Ni- Liq)	2.0
	Anti – quiebre(Eurolub)	1.0
	Anti – espumante (Cibaflow)	0.5
<b>B</b>	Estabilizador (tinoclarit)	0.5
	Álcali fuerte (sosa)	1.5
	Blanqueador químico (Peróxido de hidrogeno)	4.0

**Tabla # 113**

**8.7.6.3. Tintura (Auxiliares)**

<b>Producto</b>	<b>g/l</b>
Ácido Acético	0.2
Anti – espumante (Cibaflow)	0.5
Coloide protector (Irgasol CO-N)	2.0
Igualante/dispersante (Cibacel LD-N)	2.0
Secuestrante (Euroquest)	2.0

**Tabla # 114**

**8.7.6.4. Lavado posterior**

<b>Producto</b>	<b>g/l</b>	
	<b>Colores bajos y medios</b>	<b>Colores oscuros</b>
Eurosoap r/w	0.5	1

**Tabla # 115**

**8.7.6.5. Tratamiento posterior**

**Fijado**

<b>Producto</b>	<b>%</b>
Tinofix ECO	2.0

**Tabla # 116**

**Suavizado**

<b>Producto</b>	<b>g/l</b>	<b>%</b>
Ácido citrico	0.3	
Derma NT		3.0
Sapamina CO		2.0

**Tabla # 117**

## CAPÍTULO IX

### 9. RESULTADOS

#### 9.1. Proceso de pre-tratamiento y descruce.

En el proceso de pre-tratamiento y descruce se mantiene las cantidades de productos químicos y la curva de proceso, ya que el objetivo de este proceso es eliminar las impurezas, aceites naturales, aceites provenientes del área de tejeduría y adecuar el tejido para el próximo proceso.

Tabla de los productos químicos utilizados en el algodón Pima y Americano.

Producto		g/l
<b>A</b>	Humectante (Eurowetting)	0.5
	Detergente I (Foril)	2.0
	Solvente (Butil glicol)	2.0
	Anti – quiebre(Eurolub)	2.0
	Anti – espumante (Cibaflow)	0.5
<b>B</b>	Secuestrante (Euroquest)	2

#### 9.2. Proceso de semi-blanqueo

Se realizaron 3 pruebas de obtención del sustrato en tejidos jersey de algodón Pima en el laboratorio y en planta, los mismos que fueron tinturados y medidos en el espectrofotómetro, obteniéndose los siguientes resultados.

Tabla de los productos químicos utilizados en el algodón Pima y Americano.

	Receta	USA	Pima		
			1	2	3
	Producto	g/l	g/l	g/l	g/l
<b>A</b>	Detergente (Foril)	2	2	2	2
	Dispersante (Dispersante NI - Liq)	2	2	2	2
	Antiquiebre (Cibafluid)	1	1	1	1
	Antiespumante (Cibaflow)	0.5	0.5	0.5	0.5
<b>B</b>	Estabilizador (Tinoclarit)	0.5	0.5	0.5	0.5
	Álcali fuerte (Sosa Caustica)	1	1.5	1.8	2.0
	Blanqueador químico (Peróxido de hidrogeno)	3	4	4.5	5

### **9.2.1. Resultados obtenidos del sustrato en el laboratorio**

- Al utilizar el proceso USA de obtención del sustrato, en el tejido de algodón PIMA, la tonalidad que se obtuvo del algodón Pima fue de un tono blanco/amarillento.
- Las muestras obtenidas con la receta 1 aun presenta una pigmentación del algodón ligeramente amarillenta con respecto a las muestras obtenidas con la receta 2 y 3.
- Podemos notar que los 3 sustratos obtenidos tienen una tonalidad similar y al ser medidas por el espectrofotómetro, los datos no están aproximados al patrón. Por esta razón se realizó pruebas de obtención del sustrato en planta.

### **9.2.2. Resultados obtenidos del sustrato en planta**

- Las muestras obtenidas con las recetas 2 y 3 son más blancas con respecto a la muestra obtenida con la receta 1.
- Podemos notar claramente la diferencia de reacción de la fibra con los productos químicos que se produjo con las recetas 2 y 3.
- Podemos notar que las muestras procesadas con las 3 recetas tienen diferencia de tonalidad y al ser medidas por el espectrofotómetro nos reflejan datos aproximados al patrón. Razón por la cual se debe realizar pruebas de tinte y determinar cuál de las 3 recetas es la mejor opción.
- Además se incrementó un proceso adicional por el proceso agresivo, que consiste en eliminar el pilling del tejido Pima, el cual le confiere mayor brillo.

### **9.3. Proceso de eliminación del peróxido de hidrogeno y de eliminación del pilling del algodón Pima.**

El objetivo principal del proceso es eliminar el peróxido de hidrogeno y la eliminación del pilling los cuales suelen causar los siguientes problemas:

- Manchados del tejido por presencia de residuos del peróxido de hidrogeno.
- Pilling superficial exagerado por el proceso energético.
- Ausencia de brillo en el tejido por presencia del pilling.

Productos de eliminación del H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

Productos de eliminación del pilling

Producto		g/l
<b>A</b>	Ácido	0.3
<b>B</b>	Catalasa (enzima)	1.0

Producto		g/l
<b>A</b>	Ácido	0.3
<b>B</b>	Encima Dispersante	1.0

#### 9.4. Proceso de Tintura.

Se realizó pruebas de tintura en el laboratorio de los siguientes colores y se aumentó el porcentaje de colorante en la fórmula original del patrón USA, como se indica en la tabla:

##### 9.4.1. Colores obtenidos en el laboratorio (Ver Anexo # 49)

Tonalidades	Color	Porcentaje de colorante aumentado			
		10%	15%	20%	25%
	Fresa 6106		X	X	X
<b>Claros</b>	Naranja 4020		X	X	X
	Celeste 79		X	X	X
	Gris 8025		X	X	X
<b>Medios</b>	Rosado 6056		X	X	X
	Amarillo 5071		X	X	X
	Mostaza 5600	X	X	X	
<b>Oscuros</b>	Rojo 6306	X	X	X	
	Verde 3180	X	X	X	

Luego de haberse realizado las pruebas de tintura, las mediciones y análisis respectivos en el espectrofotómetro se determina que:

- La receta óptima para el proceso de tintura para el algodón Pima es la que se utiliza 1.5 g/l de sosa cáustica, y 4 g/l de peróxido de hidrogeno (Receta 1).

- Se determinó además que para conseguir el color de los tejidos Pima similar al tono del patrón, se debe subir el porcentaje de colorante en la fórmula original un 10% para colores oscuros y un 15% para colores claros y medios.
- Para la verificación del proceso se realizó pruebas de tintura en planta obteniéndose los siguientes colores como indica la tabla:

#### 9.4.2. Colores obtenidos en Planta (Ver Anexo # 50)

Tonalidades	Color	% de colorante	
		10	15
	Amarillo 5055		X
<b>Claros</b>	Turqueza 7157		X
	Crudo 9075		X
	Gris 8025		X
<b>Medios</b>	Gris 8017		X
	Naranja 4142		X
	Turqueza 7104	X	
<b>Oscuros</b>	Azul 7660	X	
	Naranja 4080	X	

- Los datos obtenidos por el espectrofotómetro de las muestras tinturadas con el 15% más de colorante para colores claros y medios pasan sin novedad en ciertos colores, y las muestras tinturadas con el 10% más de colorante pasan sin novedad.

#### 9.5. Proceso de Acabados

Con las pruebas realizadas, se determinó que para el proceso de acabado se debe utilizar las siguientes cantidades y productos químicos para el fijado y suavizado, con el fin de obtener las características similares al tejido Americano.

### 9.5.1. Fijado

Este proceso le proporcionar una capa superficial al tejido el cual permite que perdure el color por mayor tiempo.

<b>Producto</b>	<b>%</b>
Tinofix ECO	2.0

### 9.5.2. Suavizado

Los tejidos Pima por ser sometidos a un proceso agresivo la fibra se reseca y para obtener la suavidad adecuada del tejido se utilizó dos tipos de suavizantes a fin de brindarle caída, cuerpo y suavidad de los tejidos.

<b>Producto</b>	<b>g/l</b>	<b>%</b>
Ácido cítrico	0.3	
Derma NT		3.0
Sapamina CO		2.0

## CAPITULO X

### 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 10.1. CONCLUSIONES

Con las pruebas realizadas se concluye que el semi-blanco del algodón Americano es mejor que el algodón Pima, por la composición química de los dos tipos de algodón. Por tanto:

1. La receta de pre-tratamiento se mantiene para los dos procesos de tintura. Se concluye con las pruebas realizadas en el laboratorio y en planta la necesidad de cambiar la receta del semi-blanqueo, a fin de obtener el sustrato del algodón Pima similar al sustrato del algodón Americano. Para lo cual se modificaron las cantidades de productos químicos en el proceso de semi-blanqueo, en un 35% de agua oxigenada (1.0 g/l) y el 50% de sosa cáustica (0,5 g/l). Y en proceso de tintura se aumentó el porcentaje de colorante en un 10% (Tonos oscuros) y el 15% (Tonos claros y medios), en relación a la fórmula del tejido de algodón Americano.
2. Los productos enzimáticos en el proceso de semi-blanqueo del algodón Pima, nos permite eliminar residuos de agua oxigenada, riesgos de manchado del tejido, y además la enzima permite eliminar el pilling superficial del tejido confiriéndole un mejor acabado al tejido.
3. Al obtener una buena igualación, reproducción y solidez del color en el algodón Pima, se concluyó utilizar adecuado proceso de pre-tratamiento previo, semi-blanco y tintura con colorantes de alta reactividad, para ello se estandarizo el proceso de tintura, a fin de incrementar la similitud del color de los tejidos Pima, al patrón del algodón Americano.
4. Una vez obtenido las muestras tinturadas con el proceso estandarizado del algodón Pima y comparados con los patrones del algodón Americano, se determina mediante la medición del espectrofotómetro que los colores claros y medios tienen una mínima desviación del tono en ciertos colores pero que se encuentra dentro del rango de medición, mientras los colores oscuros tienden a pasar sin novedad.

5. Se concluye las siguientes ventajas y desventajas del algodón Pima en relación al algodón Americano:

#### **Ventajas**

- Se elimina errores en el proceso de tintura del algodón Pima por la estandarización del proceso.
- Ahorro de productos químicos, energía y tiempo al eliminar reprocesos.
- Se obtiene tejidos de tacto suaves, colores brillantes y de buen acabado.

#### **Desventajas**

- Mayor tiempo y costo del proceso tintóreo.
  - Mayor consumo de productos químicos en el proceso tintóreo.
  - Mayor mantenimiento de las máquinas de tintura por la eliminación del pilling, que provoca taponamiento de las tuberías.
6. Se realizó una cartilla de colores claros, medios y oscuros de los tejidos obtenidos con algodón Pima, a fin de demostrar de mejor manera los colores obtenidos en el laboratorio y en planta, los cuales fueron ubicados en los anexos.

## **10.2. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda realizar pruebas y determinar las cantidades de productos químicos a utilizarse en el proceso de tintura de los diferentes algodones Pima y lotes, con la finalidad de emplear el mejor proceso y obtener el color similar al patrón de algodón Americano.
2. Se recomienda el empleo de los productos enzimáticos con el fin de eliminar problemas futuros en el proceso de tintura, como: manchados y exceso de pilling superficial del tejido Pima.
3. Se recomienda estandarizar el proceso de tintura del algodón Pima, siempre que se quiera comparar con patrones de algodón Americano, ya que el color del sustrato del algodón Americano es blanco cremoso a diferencia del sustrato del algodón Pima que es un blanco amarillento, y afecta directamente al color.

4. Para un mejor análisis del color se recomienda utilizar el espectrofotómetro el cual nos ayuda enormemente a llegar al tono patrón deseado, y evitar demoras en la obtención de los colores.
5. Se recomienda en los tejidos Pima tomar en cuenta las siguientes ventajas y desventajas:

**Ventajas**

- Hacer mantenimientos cada fin de semana, para evitar pérdidas de tiempo.
- Realizar pruebas de solidez de los nuevos colores a desarrollarse en el laboratorio.
- Utilizar el proceso de tintura Pima estándar a fin de reducir errores y disminuir consumo de productos químicos por reprocesos.

**Desventajas**

- Mantenimientos frecuentes de la maquinaria de tintura y acabados.
  - Mayor tiempo utilizado en el proceso de tintura Pima.
  - Mayor limpieza de las máquinas de acabado por la contaminación del pilling.
6. Se recomienda realizar una cartilla de colores de las tres tonalidades como claros, medios y oscuros, para demostrar el resultado final obtenido tanto en la tintura y las diferentes pruebas de solides realizadas en los tejidos con algodón Pima.

## BIBLIOGRAFIA:

- HOLLEN. Norma. Introducción de los Textiles. Editorial LIMUSA S.A. México D.F.
- NELSON MORALES. Guía Textil en el Acabado I. Primera Edición. Editorial Universitaria UTN.
- GACEN, J., (1987). Algodón y Celulosa, Estructuras y Propiedades. Barcelona: Terrasa.
- NELSON MORALES. 1998. Guía Textil en el Acabado II. Segunda Edición, Editorial Universitaria UTN.
- CIBA. Productos químicos Textiles de CIBA. CIBA société Anonyme, Basilea (Suiza).
- ISABEL B. Wingate. SECSA, Biblioteca de los Géneros Textiles y su Selección. Tomo 2. Compañía Editorial Continental, S.A de CV. MEXICO.
- CEGARRA José, Fundamentos de la Maquinaria de Tintorería. España.
- CEGARRA José. 1980. Fundamentos Científicos y Aplicados de la Tintura de materiales Textiles. TERRASA, Barcelona – España.
- CEGARRA, José; “Introducción al blanqueo de materiales textiles”.
- BIGORRA, Pedro; 1984, “Tensoactivos y auxiliares en preparación y tintura” España.
- LAGIERE, Robert. 1969. El Algodón. Primera Edición. Editorial BRUME. Barcelona.
- El algodón peruano y su elasticidad. 15 de Marzo de 2012. En <http://www.monografias.com/trabajos29/algodon-peruano/algodon-peruano.shtml#varied>. Rita Abad Changanahui. Jorge Alfonso Lujan Caballero.
- Algodón Pima. 15 de Marzo de 2012. En <http://www.vistelacalle.com/23263/desde-peru-algodon-pima/>. Viste la Calle.
- Gossypium barbadense. 20 de Octubre de 2012. En [http://es.wikipedia.org/wiki/Gossypium\\_barbadense#Etimolog.C3.Ada](http://es.wikipedia.org/wiki/Gossypium_barbadense#Etimolog.C3.Ada). Fundación Wikimedia, Inc.
- El Algodón. 31 de octubre de 2008. En [http://wiki.sumaqperu.com/es/El\\_Algodón#Historia](http://wiki.sumaqperu.com/es/El_Algodón#Historia). Wiki Sumaq Peru.

- El Algodón. 22 de Abril de 2001. En <http://www.scribd.com/doc/30818460/el-algodon-doc>. CARLOS DÍAZ CHÁVEZ.
- Los colorantes. 2007. <http://www.edym.com/CD-tex/2p/tintura/cap12.htm>
- Análisis de procesos industriales. 16 de junio. <http://www.scribd.com/doc/16480430/Análisis-de-procesos-textiles>
- Etapas de la tintura de fibras celulósicas con colorantes reactivos. 21 de Mayo 2008. [http://www.quiminet.com/ar6/ar\\_vcdvcdzgtzgt-etapas-de-la-tintura-de-fibras-celulosicas-con-colorantes-reactivos.ht](http://www.quiminet.com/ar6/ar_vcdvcdzgtzgt-etapas-de-la-tintura-de-fibras-celulosicas-con-colorantes-reactivos.ht)
- Colorantes reactivos. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/631/4/capitulo4.pdf>
- El algodón Pima. <http://www.oeidrus-bc.gob.mx/sispro/algodonbc/Descargas/DescargaAlgodon.pdf>
- Teñido reactivo. pH el secreto. <http://www.detextiles.com/files/TINTURA%20REACTIVA%20PH%20EL%20SECRETO.pdf>

# ANEXOS

- **FUNCIONAMIENTO MECÁNICO Y NEUMÁTICO**

**Anexos # 1**



Fig. 6 Cuerpo o cámara de proceso

**Anexos # 2**



Fig. 7 Abertura de carga y  
descarga

**Anexos # 3**



Fig. 8 Aspa de descarga

**Anexos # 4**



Fig. 9 Plataforma de servicio.

**Anexos # 5**



Fig. 10 Intercambiador de calor

**Anexos # 6**



Fig. 11 Tanque de preparación

**Anexos # 7**



Fig. 12 Caja de torniquete,  
cojinetes y motor DC

**Anexos # 8**



Fig. 13 Tobera de transporte

**Anexos # 9**



Fig. 14 Válvula de seguridad y  
micro switch del filtro

**Anexos # 10**



Fig. 15 Filtro

**Anexos # 11**



Fig. 16 Válvula de manguito de asiento inclinado

**Anexos # 12**

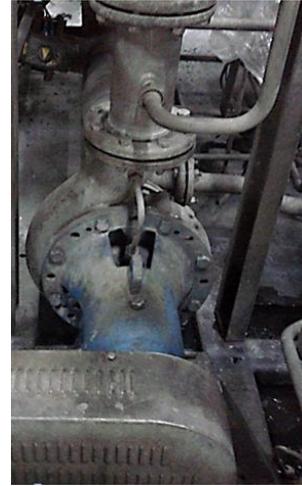


Fig. 17 Bomba de presión

**Anexos # 13**



Fig. 18 Unidad de tratamiento de aire comprimido

**Anexos # 14**



Fig. 19 Bloque neumático

**Anexos # 15**



Fig. 20 Llave de bola

**Anexos # 16**



Fig. 21 Válvulas de cierre

**Anexos # 17**



Fig. 22 Válvulas de regulación  
con accionamiento neumático

**Anexos # 18**



Fig. 23 Regulador de posición

**Anexos # 19**



Fig. 24 Trampa termodinámica

**Anexos # 20**



Fig. 25 Válvula de retención

**Anexos # 21**



Fig. 26 Válvula de seguridad de sobre presión

**Anexos # 22**

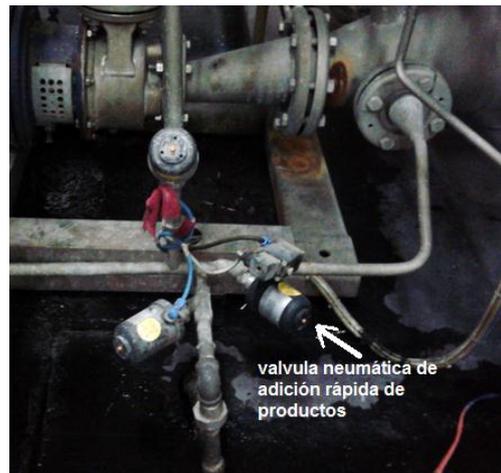


Fig. 27 válvula de ingreso de productos

- **FUNCIONAMIENTO ELÉCTRICO**

**Anexos # 23**



Fig. 28 Tablero de control

**Anexos # 24**



Fig. 29 Presóstatos y manómetro

**Anexos # 25**



Fig. 30 Interruptor magnético

**Anexos # 26**



Fig. 31 Motor eléctrico

### Anexos # 27



Fig. 32 PLC de control para el motor DC

### Anexos # 28



Fig. 33 Termómetros de resistencia

## • FUNCIONAMIENTO ELECTRÓNICO

### Anexos # 29

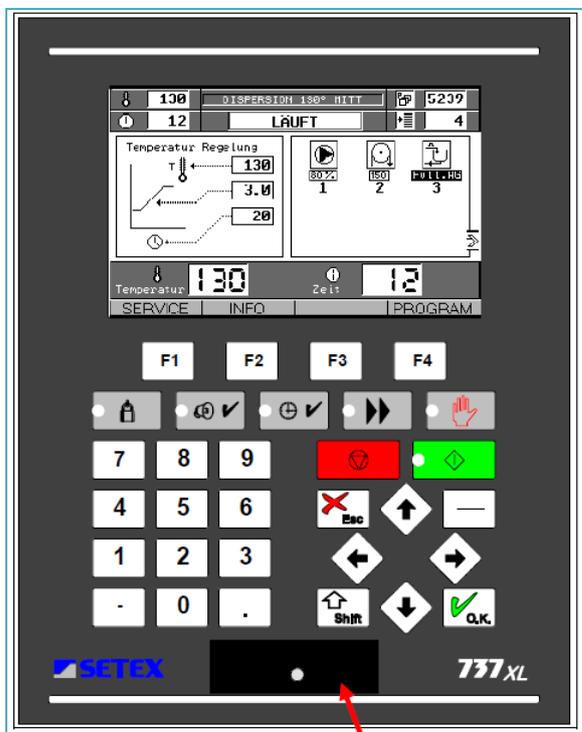


Fig. 34 Programador

### Anexos # 31



Fig. 36 Panel de operación

**Anexos # 30**



Fig. 35 PLC

**Anexo # 32**

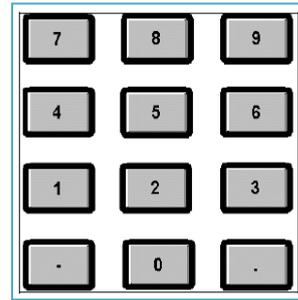


Fig. 38 Teclas numéricas

**Anexo # 33**

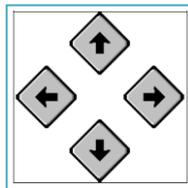


Fig. 39 Teclas y flechas

**Anexo # 34**

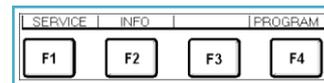


Fig. 40 Teclas funcionales

**Anexo # 35**



Fig. 41 Bloqueo

**Anexo # 36**



Fig. 42 Botón de alarma

**Anexo # 37**



Fig. 43 Llamada de operador

**Anexo # 38**



Fig. 44 Tecla de adición

**Anexo # 39**



Fig. 45 Tecla stop

**Anexo # 40**



Fig. 46 Tecla star

**Anexo # 41**



Fig. 47 Tecla ESC.

**Anexo # 42**



Fig. 48 Tecla de borrado

**Anexo # 43**

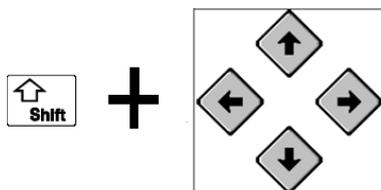


Fig. 49 Tecla shift

**Anexo # 44**



Fig. 50 Tecla OK

**Anexo # 45**



Fig. 51 Tecla borrar

**Anexo # 46**



Fig. 52 Tecla de operación manual

## ANEXO 47

Cuadro de mediciones del espectrofotómetro de las muestras semi-blanqueadas en tejidos jersey 100% algodón Pima en el Laboratorio.

Receta #	Fuerza	DE	Observaciones
<b>1</b>	<b>90.57</b>	<b>0.43</b>	<b>Muy gris.</b>
<b>2</b>	<b>58.29</b>	<b>2.31</b>	<b>Demasiado claro, Demasiado gris.</b>
<b>3</b>	<b>54.75</b>	<b>2.55</b>	<b>Demasiado claro, Demasiado gris.</b>

**Cuadro comparativo de las muestras semi-blanqueadas en tejidos jersey 100% algodón Pima en el Laboratorio.**

Receta USA	Receta # 1 PIMA

Receta USA	Receta # 2 PIMA

Receta USA	Receta # 3 PIMA

## ANEXO 48

Cuadro de mediciones del espectrofotómetro de las muestras semi-blanqueadas en tejidos jersey 100% algodón Pima en el Planta.

Receta #	Fuerza	DE	Observaciones
1	97.38	2.02	Demasiado saturado, Ligeramente verde
2	92.85	1.58	Demasiado saturado.
3	92.85	1,83	Demasiado saturado.

**Cuadro comparativo de las muestras semi-blanqueadas en tejidos jersey 100% algodón Pima en Planta.**

Receta USA	Receta # 1 PIMA

Receta USA	Receta # 2 PIMA

Receta USA	Receta # 3 PIMA

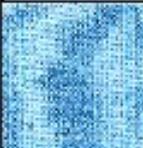
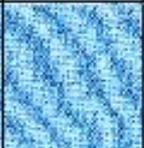
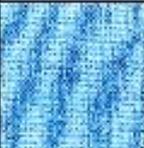
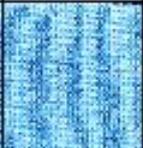
## ANEXO 49

Cuadro de mediciones del espectrofotómetro de las muestras tinturadas en tejidos jersey con algodón Pima en el laboratorio.

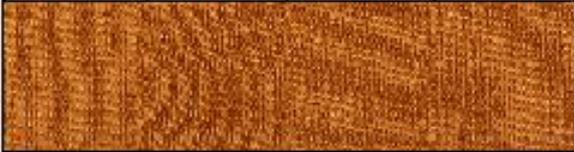
Tabla #	Color	Fuerza	DE	Observaciones
34	Fresa 6106	100.72	0.48	Demasiado gris
35		101.85	0.65	Ligeramente oscuro, demasiado gris
36		118.95	1.17	Demasiado oscuro, ligeramente gris, demasiado azul
37		109.41	1.20	Demasiado oscuro, ligeramente gris, demasiado azul
38	Naranja 4020	99.44	0.11	Ligeramente azul
39		102.87	0.43	Demasiado oscuro, demasiado saturado, demasiado amarillo
40		131.92	2.17	Demasiado oscuro, demasiado saturado, demasiado amarillo
41		131.93	2.65	Demasiado azul.
42	Celeste 79	100.73	0.46	Demasiado gris, Muy verde
43		97.69	0.73	Ligeramente verde.
44		119.23	1.21	Demasiado oscuro, demasiado saturado, demasiado verde.
45		113.73	0.86	Demasiado oscuro, demasiado saturado, muy verde.
46	Gris 8025	100.73	0.46	Demasiado gris, Muy verde
47		100.00	0.10	S/N
48		133.96	2.04	Demasiado oscuro, muy saturado, ligeramente rojo.
49		124.29	1.47	Demasiado oscuro, muy saturado, ligeramente rojo.
50	Rosado 6056	101.08	0.09	S/N
51		100.00	0.89	Muy gris, demasiado amarillo.

52		111.64	1.21	Demasiado oscuro, demasiado amarillo
53		99.21	0.94	Muy gris, demasiado amarillo.
54	Amarillo 5071	107	0.39	Muy oscuro, demasiado rojo
55		100.00	0.89	Demasiado saturado, demasiado verde.
56		114.32	1.08	Demasiado oscuro, muy saturado.
57		106.54	0.98	Muy oscuro, muy saturado, demasiado verde.
58	Mostaza 5600	106.34	0.77	Ligeramente oscuro, demasiado saturado, demasiado rojo
59		108.25	0.65	Demasiado oscuro, demasiado saturado, demasiado verde.
60		110.34	0.62	Demasiado oscuro, muy saturado, muy rojo.
61		114.46	1.01	Demasiado oscuro, muy gris, muy rojo.
62	Rojo 6306	103.92	0.47	Muy oscuro demasiado gris, ligeramente azul
63		102.51	0.72	Ligeramente oscuro, demasiado verde.
64		111.97	1.07	Demasiado oscuro, demasiado gris, muy azul.
65		112.27	0.75	Demasiado oscuro, ligeramente gris, demasiado amarillo
66	Verde 3180	102.16	0.58	Ligeramente oscuro, muy saturado, demasiado rojo
67		101.75	0.48	Demasiado saturado, demasiado verde.
68		103.25	0.60	Ligeramente oscuro, Demasiado saturado, demasiado verde.
69		105.67	0.86	Muy oscuro, Demasiado saturado, demasiado verde.

**ANEXOS 49. Cuadro comparativo de los colores reproducidos en tejidos jersey 100% algodón Pima en el Laboratorio, aumentados en la fórmula original (USA) el 15%, 20%, 25% de colorante en colores claros y medios y del 10%, 15%, 20% en colores oscuros, y comparados con patrones de algodón Americano.**

COLORES CLAROS			
Fresa 6106			
USA	15%	20%	25%
			
Naranja 4020			
USA	15%	20%	25%
			
Celeste 79			
USA	15%	20%	25%
			

COLORES MEDIOS			
Gris 8025			
USA	15%	20%	25%
			
Rosado 6056			
USA	15%	20%	25%
			
Amarillo 5071			
USA	15%	20%	25%
			

COLORES OSCUROS			
Mostaza 5600			
USA	15%	20%	25%
			
Rojo 6306			
USA	15%	20%	25%
			
Verde 3180			
USA	15%	20%	25%
			

**ANEXOS # 50. Cuadro comparativo de los colores reproducidos en Planta, y comparados con el patrón del tejido Americano**

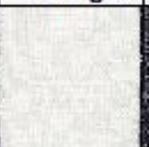
COLORES CLAROS					
Amarillo 5055		Turqueza 7157		Crudo 9075	
USA	PIMA	USA	PIMA	USA	PIMA
					

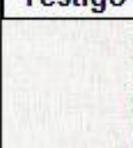
COLORES MEDIOS					
Gris 8025		Gris 8017		Naranja 4142	
USA	PIMA	USA	PIMA	USA	PIMA
					

COLORES OSCUROS					
Turqueza 7104		Azul 7660		Naranja 4080	
USA	PIMA	USA	PIMA	USA	PIMA
					

**ANEXOS # 51. Cuadro demostrativo de las pruebas de solidez al lavado en tejidos jersey 100% algodón Pima.**

COLORES CLAROS					
Amarillo 5055					
Testigo	1 <sup>er</sup>	Testigo	2 <sup>do</sup>	Testigo	3 <sup>er</sup>
					
Turqueza 7157					
Testigo	1 <sup>er</sup>	Testigo	2 <sup>do</sup>	Testigo	3 <sup>er</sup>
					
Crudo 9075					
Testigo	1 <sup>er</sup>	Testigo	2 <sup>do</sup>	Testigo	3 <sup>er</sup>
					

COLORES MEDIOS					
Gris 8025					
Testigo	1 <sup>er</sup>	Testigo	2 <sup>do</sup>	Testigo	3 <sup>er</sup>
					
Gris 8017					
Testigo	1 <sup>er</sup>	Testigo	2 <sup>do</sup>	Testigo	3 <sup>er</sup>
					
Naranja 4142					
Testigo	1 <sup>er</sup>	Testigo	2 <sup>do</sup>	Testigo	3 <sup>er</sup>
					

COLORES OSCUROS					
Turqueza 7104					
Testigo	1 <sup>er</sup>	Testigo	2 <sup>do</sup>	Testigo	3 <sup>er</sup>
					
Azul 7660					
Testigo	1 <sup>er</sup>	Testigo	2 <sup>do</sup>	Testigo	3 <sup>er</sup>
					
Naranja 4080					
Testigo	1 <sup>er</sup>	Testigo	2 <sup>do</sup>	Testigo	3 <sup>er</sup>
					

**ANEXOS # 52. Cuadro demostrativo de las pruebas de solidez al Sol en tejidos jersey 100% algodón Pima.**

COLORES CLAROS					
Amarillo 5055					
Patrón	1 <sup>er</sup> Día	Patrón	2 <sup>do</sup> Día	Patrón	3 <sup>er</sup> Día
Turqueza 7157					
Patrón	1 <sup>er</sup> Día	Patrón	2 <sup>do</sup> Día	Patrón	3 <sup>er</sup> Día
Crudo 9075					
Patrón	1 <sup>er</sup> Día	Patrón	2 <sup>do</sup> Día	Patrón	3 <sup>er</sup> Día

COLORES MEDIOS					
Gris 8025					
Patrón	1 <sup>er</sup> Día	Patrón	2 <sup>do</sup> Día	Patrón	3 <sup>er</sup> Día
Gris 8017					
Patrón	1 <sup>er</sup> Día	Patrón	2 <sup>do</sup> Día	Patrón	3 <sup>er</sup> Día
Naranja 4142					
Patrón	1 <sup>er</sup> Día	Patrón	2 <sup>do</sup> Día	Patrón	3 <sup>er</sup> Día

COLORES OSCUROS					
Turqueza 7104					
Patrón	1 <sup>er</sup> Día	Patrón	2 <sup>do</sup> Día	Patrón	3 <sup>er</sup> Día
Azul 7660					
Patrón	1 <sup>er</sup> Día	Patrón	2 <sup>do</sup> Día	Patrón	3 <sup>er</sup> Día
Naranja 4080					
Patrón	1 <sup>er</sup> Día	Patrón	2 <sup>do</sup> Día	Patrón	3 <sup>er</sup> Día

