

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y TEXTIL
ÁREA ACADÉMICA DE INGENIERÍA TEXTIL**



LABORATORIO DE PROCESADOS QUIMICO TEXTIL III

PIT-60 / A

PERIODO ACADÉMICO 2015-I

PROYECTO DE INVESTIGACION

“APLICACIONES DE RESINAS PARA PRODUCTOS DE SEGURIDAD”

PROFESORA: Tito Silva Bendezú, María Elena

REALIZADO POR:

- Tapia Bedregal, José Luis
- Muñoz Rodríguez, Richard
- Chávez Buelot, Juan José
- Huachos Bendezu, Isai
- Roman Quintana, Jonathan

FECHA DE REALIZACIÓN DEL PROYECTO: 30/06/15

FECHA DE ENTREGA DEL PROYECTO: 01/06/15

LIMA-PERÚ

ÍNDICE

1. RESUMEN	¡Error! Marcador no definido.
2. INTRODUCCION	2
3. ANTECEDENTES	3
4. METODOLOGIA	3
5. HIPOTESIS	3
6. OBJETIVOS	9
7. DESARROLLO DEL PROYECTO	10
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	27
9. BIBLIOGRAFIA	29

1. RESUMEN

El presente proyecto busca brindar recursos de conocimiento para cualquier empresa peruana (desde pequeña hasta grande) que se proponga emprender en la fabricación de textiles técnicos, específicamente en textiles de protección industrial (EPIs).

Ya que la hilatura, tejeduría, tintorería y confecciones se encuentran regularmente desarrollados en nuestra industria, nos enfocaremos en el área de acabados; por tanto, empezaremos por indicar las condiciones previas de los textiles; seguidamente describiremos y detallaremos las etapas de cada uno de los rameados a los cuales se someten a los textiles de alta calidad destinados a los EPIs de la industria de las fundiciones y soldadura, por lo que el rameado final consistirá en proveer propiedades inencogibles, hidrófobas e ignífugas en el artículo.

Las prendas destinadas a las empresas de estos tiempos (empresas que buscan certificaciones medioambientales) tendrán que seguir también en todos sus procesos normas técnicas, así que para cada proceso de rameado lo trataremos con una respectiva norma.

2. INTRODUCCIÓN

La industria textil peruana abocada a básica y mayoritariamente a la producción de artículos que pertenecen a la cadena productiva de prenda de vestir, se encuentra pobremente equipada para poder responder a la cambiante y compleja demanda del mundo, por los textiles, que van desde el incremento de la demanda por prendas de vestir (en grandes variedades y pocas cantidades) hasta los textiles técnicos que cada vez incrementan sus campos de aplicación.

Al navegar por internet en busca de un proveedor de ropa de protección (TECH TEXTIL) encontramos en su mayoría que las prendas que se venden en el mercado peruano, son básicamente provenientes de importación, ya sea de Colombia (FABRICATO), MEXICO (KALTEX, SKOLD), etc. Estos resultados dan indicio para pensar que nuestra industria no es ni será capaz de responder a las nuevas tendencias de la demanda mundial de textiles, a menos que se inicie un replanteamiento de nuestras bases para nuestra industria.

En resumen nuestra industria textil, al igual que casi toda nuestra economía que se encuentra abocada en satisfacer necesidades básicas, no emprende más allá de producir ropa; porque no conoce el camino a seguir para empezar a direccionar nuestra producción a otros campos de consumo, es esta situación por tanto que nos mantiene en nuestro letargo de no entender porque si anteriormente fuimos una de las primeras productoras de textiles ahora ya no podemos facturar grandes cantidades como antaño.

3. ANTECEDENTES

Se puede conseguir acabados retardantes a la llama aplicando un agente que bien se puede conseguir en una ferretería, dicho producto estará limitado a ser aplicado a productos terminados; uno de ellos es el RETARDANTE DE FUEGO PF.

RETARDANTE DE FUEGO PF

Es un producto elaborado a partir de sales y resinas dando como resultado un líquido, incoloro, inodoro, no tóxico, posee agentes tenso activos, dispersantes y penetrantes completamente absorbentes dejando una película protectora de alta eficiencia de propiedades inhibidoras de fuego.

Este producto hace un recubrimiento ignífugo eficaz contra la propagación del fuego en todo tipo de materiales inflamables.

APLICACIÓN

Se aplica con brocha, pulverizador, rodillo o inmersión, sobre cualquier superficie con o sin recubrimiento de pinturas o barnices. La superficie debe estar completamente libre de grasas, suciedad acumulada, etc.

SOPORTE DE TEMPERATURA

Telas : 300° C

Maderas : 350° C

Soporta hasta dos lavadas en seco en el caso de telas, alfombras, tapizones, etc.

Y es aquí donde reside su principal deficiencia.

USOS

El RETARDANTE DE FUEGO PF, fue analizado en los Laboratorios de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Mayor de San Marcos. Bajo las Normas NFPA N° 255 y ASTM E – 84. Pero como es de esperarse no podrá ser aplicado para prendas pertenecientes a las EPIs ya que no podrá resistir a más de dos lavadas.

En nuestro medio hay pocas (por no decir que no hay) empresas dedicadas a la producción de textiles ignífugos que en su producción cumplen con todas las condiciones que aseguran su calidad; por esta razón nos concentraremos en los acabados en base de resinas.

4. METODOLOGÍA

La metodología que aplicaremos será el METODO EXPERIMENTAL, del tipo PRE-EXPERIMENTAL. Ya que nuestro estudio no aportara nada a las teorías ya existentes sobre las aplicaciones de las resinas.

5. HIPÓTESIS

La producción de prendas de seguridad, debe tener:

- Propiedades hidrófobas
- Propiedades inencogibles
- Propiedades ignifugas

Estas tres propiedades son reproducibles en nuestros laboratorios, por tanto en nuestra industria, por tanto; solo será necesario adicional al equipamiento que tenemos (hablo como industria y laboratorio), elaborar un modelo fácil y practico de la aplicación de estos tres acabados.

6. OBJETIVOS

En el presente trabajo planteo una propuesta para poder iniciar la producción de UNIFORMES DE PROTECCION pertenecientes a los EPIs o catalogado en TECHTEXTIL como PROTECH; específicamente nos basaremos en **PRENDAS CON ACABADO IGNIFUGO**, utilizables en: fundiciones, soldadura, minería, etc.

Nos concentramos en los acabados especiales de la tela, ya que los procesos anteriores ni posteriores no son problema, pues (respecto a nuestra industria textil) ya somos capaces de producir tela y confeccionarlos hasta llegar a prenda.

7. DESARROLLO DEL PROYECTO

Por lo explicado anteriormente nos concentramos en los acabados de la tela ya teñida, por lo tanto el material que ingresa a nuestra área debe reunir las siguientes condiciones:

- Ser de 100% de algodón o derivado celulósico.
Los artículos al ser 100% CO proveerán todas las bondades del algodón las cuales pueden ser:
 - ✓ Confort
 - ✓ Hidrofilidad
 - ✓ A altas temperatura no se fundirá ni adherirá a la piel como si lo hacen casi la mayoría de los polímeros sintéticos como el PES, NYLON, OLEFINICOS, etc.
- Estar teñido con colorantes afines a los productos de acabados que usaremos (en nuestro recomendamos colorantes reactivos bifuncionales, compuestos de monoclorotriazina y vinilsulfónicos)

Los correctos teñidos con colorantes reactivos garantizaran que las prendas alcancen estándares de calidad como:

- Buena solidez al frote
Ya que en el trabajo constantemente habrá contacto con otras superficies, algunas de estas muy abrasivas.
- Buena solidez al hipoclorito y al lavado
El hecho de trabajar en el rubro de metalmecánico obligara al operario a convivir con el oxido de los metales, grasa, sudor, sangre, etc. Por tanto, este tipo de prendas en sus lavados serán sometidos a rigurosas condiciones, uno de los agentes de lavado necesariamente será el hipoclorito.
- Buena solidez al sudor y a la luz a la vez.
Por las condiciones del trabajo la luz y el sudor son agentes que necesariamente estarán presentes.
- No debe llevar ningún acabado de suavizado ni siliconado.
Es decir la tela que ingrese a este área no deberá llevar ningún acabado con agentes que puedan impedir el correcto ingreso de los insumos que suministraremos a los textiles.

Luego de definir las condiciones de la materia prima podemos empezar a hablar básicamente de los acabados que poseerán nuestros textiles.

ACABADOS CON RESINAS

Resinas

Compuestos que tiene tendencia a reaccionar consigo mismo o auto polimerizarse bajo las condiciones de curado. Su fundamento de aplicación se basa en la depositación dentro de la parte amorfa de compuestos de bajo peso molecular para luego en presencia de un catalizador y temperatura polimerizarse en compuestos de alto peso molecular de alto peso molecular insoluble en agua.

Reactante

Compuestos que reaccionan preferentemente con la celulosa a través de sus grupos oxidrónicos, formando enlaces transversales en cadenas adyacentes por medio de un puente de reactante.

Propiedades que transfiere a los textiles

- Control de encogimiento en forma química.
- Logro de valores de encogimiento residual muy bajos.
- Mejor control de revirado.
- Mejor control del pilling.
- Efectos mecánicos durables.

Tipos de Resinas

Resinas Melamínicas

Resina sintética termoestable, resistente al calor y a la mayoría de los ácidos; empleada en la fabricación de laminados ornamentales y revestimientos superficiales.

Resinas Acrílicas:

Son dispersiones acuosas de poliacrílatos. Se suelen usar en los fondos, como productos de mezcla en las capas cubrientes.

Podemos definir las como sustancias plásticas pertenecientes al grupo termoplástico o termoendurecible y que están derivadas del ácido acrílico, del ácido metacrílico o de otros compuestos relacionados.

- Mejor protección contra las manchas (lavado)
- Resistencia al agua
- Mejor adhesión
- Mejor bloqueo ("correa hacia abajo")
- Resiste el agrietamiento
- Su resistencia a limpiadores alcalinos

Resinas Poliuretanas

Ellos proporcionan excelentes propiedades para el recubrimiento de textiles, recubrimiento de cuero y recubrimiento de película. Avanza es poliuretano líquido. Al disolvente y agua a cargo ambos están disponibles. Por lo general son excelentes en la resistencia a la abrasión y, como tal, no se rompen fácilmente. Esto puede explicar por qué se utilizan a menudo para producir cauchos sintéticos. Se convertirá en sólido cuando se calienta. PU resina puede resistir el calor y el frío, manteniendo su alta intensidad. Además, pueden ser utilizados para crear adhesivos fuertes. Muy suave, muy alto brillo, como laca para el cuero natural y cuero artificial, una excelente adhesión, son comúnmente conocidos por su química, aceite, y resistencia a la grasa. Puede resistir el calor y el frío, manteniendo su alta intensidad. Otras aplicaciones son la realización de modelos, que abarca los circuitos eléctricos o condensadores.

Resinas Glioxálicas

Es una resina sintética para el acabado wash and wear y planchado permanente.

Entre sus aplicaciones se encuentran las siguientes:

- Apresto wash and wear de fibras celulósicas puras y sus mezclas con sintéticas. Efectos de calandrado grofado (relieve), Schreiner y brillo (chintz) de fibras celulósicas. Para lograr un efecto mayor de brillantez en acabado chintz se recomienda mantener 10 a 12% de humedad al salir de la rama. También se recomienda como apresto de entre telas.
- Para curar la resina se recomiendan 4 minutos de 150 a 155°C, 3 minutos a 160°C y para el curado rápido (shock) 60 segundos a 180°C; el pH de curado después de añadir el cloruro de magnesio debe ajustarse entre 4.5 y 5.5.
- Para el calandrado se recomienda 130-200°C a presión de 25 a 40 kg/cm², así los efectos de calandra son sólidos al lavado después del curado.
- Características: no corrosiva, no reactiva, no explosiva, no tóxica, no inflamable, no biológica infecciosa.

Entre las fórmulas de aplicación podemos citar a la RESINA GLIOXÁLICA como:

- Apresto wash and wear de tejidos para camisas de algodón.
- Agente para efectos de calandrado de tejidos de algodón.
- Apresto antiarrugable de tejidos de rayón cortado (fibrana).
- Apresto repelente a las manchas de popelinas para abrigos de pol-alg.
- Apresto impermeabilizante de popelina de algodón 100% y mezcla pol-alg.

CARACTERÍSTICAS DE LAS RESINAS

❖ Resinas reactivas

Son muy reactivas, se auto condensan en el baño de impregnación y en su almacenaje.

❖ Liberan en mayor o en menor grado HCHO libre.

❖ Existen de menor a mayor grado con respecto a la solidez al lavado.

ACABADO INENCOGIBLE

Se trata de un acabado que proporciona a los tejidos estabilidad dimensional. Si la fibra es higroscópica al sumergirse el tejido en agua, absorbe agua tendiendo a hincharse lo que hace que el tejido se encoja y aumente su espesor. También los tratamientos térmicos a temperaturas elevadas pueden producir en el tejido efectos de encogimiento.

Existen diferentes maneras para evitar el encogimiento en el tejido:

- Resinas: al impregnar el tejido con estas sustancias hidrofóbicas, evitamos que el agua se combine con los grupos OH, y que no penetre en la zona amorfa ya que está ocupada por la resina. Con ello convertimos a la fibra en una similar a la sintética.
- Encogimiento por relajación; tratamiento térmico a temperaturas elevadas proporciona a las fibras principalmente sintéticas estabilidad dimensional.
- Encogimiento comprensivo; tratamiento mecánico en el que se pierden dimensiones pero se gana resistencia. Encontramos principalmente en el mercado dos máquinas que se utilizan para este tipo de acabado: el acabado sanfor y la maquina palmer.

ACABADO HIDROFOBO

Es un tratamiento con resinas Fluorcarbonadas de reticulacion polimérica interpenetrante, para acabados repelentes al agua, aceite y suciedad, de materiales a base de fibras celulósicas y sus mezclas con fibras sintéticas, excelentes resistencia al lavado y limpieza en seco.

Los compuestos perfluorados (PFC) son sustancias químicas sintéticas que repelen tanto al aceite como al agua.

Estas sustancias, con las que se construyen los acabados, son persistentes debido a la fortaleza inherente de los enlaces entre el carbono y el flúor.

Los compuestos perfluorados (PFC) son sustancias químicas sintéticas que repelen tanto el aceite como el agua.

Estas sustancias, con las que se construyen los acabados, son persistentes debido a la fortaleza inherente de los enlaces entre carbono y flúor.

Los perfluoroalquil sulfonatos, un tipo de PFC, vienen produciéndose desde hace 50 años. También los carboxilatos perfluorados llevan varios años produciéndose para usos similares a los primeros

Alternativas:

Se puede otorgar a las telas cualidades hidrófobas de varias maneras, en el mercado, desde hace años, se utilizan métodos basados en la cera de la parafina. A pesar de sus costes operativos, los fluoropolímeros han ido ganando en popularidad gracias a su rendimiento.

También existen tratamientos de siliconas y resinas. Las ceras de parafina se han utilizado en combinación con sales de aluminio de zirconio, ya que estas suelen exhibir una toxicidad más baja que los demás metales.

SOIL RELEASE

¿Cuál es la mancha?

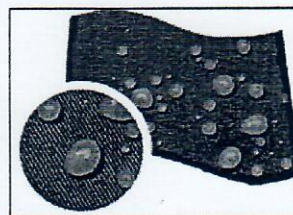
Una mancha es la coloración que se distingue del material sobre el que se encuentra. Puede ser no intencional, en el caso de manchas domésticas en la tela, paño, u otro material, o puede ser intencional.

Existen diversas técnicas de lavandería para tratar de eliminar o reducir al mínimo las manchas existentes, y quitamanchas son un tipo importante de químicos en los detergentes para ropa.

¿Cuál es la repelencia?

Se forma una barrera molecular alrededor de las fibras individuales para disminuir la tensión superficial crítica (CST) para que el tejido no atraiga a las manchas o el suelo.

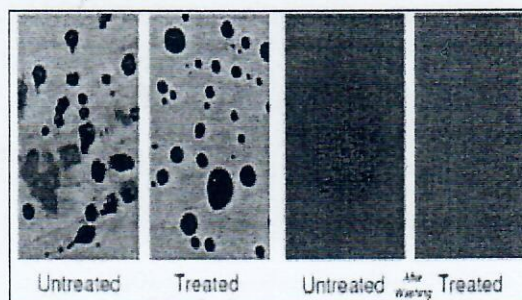
- Líquidos grano y salen de la tela.
- Los derrames pueden ser borrados rápidamente con un paño limpio y seco, absorbente.
- Proporciona resistencia sin igual a aceite y las manchas a base de agua.



¿Qué es la liberación?

Release permite manchas a ser removidos con mayor facilidad durante el lavado que la mayoría de las telas comunes no tratados.

- Manchas en remojo temporalmente en la tela.
- Parte hidrófila "amante del agua" de acabado se basa en detergente y agua.
- Las manchas se lavan a cabo con mayor facilidad.



Acabado químico que permite la extracción relativamente fácil de los suelos con el lavado normal. Estos acabados son necesarios porque las fibras hidrofóbicas y resinas tienen muy baja absorción de agua

Esto se logra el resultado de hacer la fibra más absorbente (hidrófilo), permitiendo así una mejor humectabilidad para mejorar la eliminación de suciedad. Estos acabados se aplican al mismo tiempo las resinas se aplican a los textiles. La mayoría son durables para 40 a 50 lavados.

ACABADOS IGNIFUGO

RETARDANTES PARA MATERIALES TEXTILES.

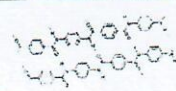
La situación de los tejidos para ropas resistentes al fuego (ignífuga) tiene diversas variantes dentro de la tecnología de los retardantes de llama y abarca desde ropa de uso laboral o cotidiano, decoración interna (cortinas), tapicerías (autos y muebles) alfombras. El efecto de Retardante de llama en el caso de productos textiles también incluye además del efecto de retraso de la ignición a reducir la formación de materiales fundidos que gotean y la generación de humos y gases tóxicos.

Las fibras para uso textil tienen dos grandes grupos, las naturales y las sintéticas: entre las naturales se encuentran las fibras animales y vegetales: Así, las fibras naturales de origen animal (lana, seda, cerdas, pelo) presentan una alta temperatura de ignición (500-600° C), superior a las de origen vegetal (yute o sisal, algodón, papel, cáñamo, lino) cercano a los 250-350 °C, con la ventaja adicional de que se carbonizan pero no se funden.

La adopción de las fibras sintéticas (acrílicas, poliéster, nylon, rayón, polietileno, polipropileno, etc.) no mejora las condiciones en los incendios ya que si bien tienen un punto de ignición de 500-600° C, arden con facilidad e intensidad, se funden, gotean y generan gases y humos más tóxicos.

Desde 1800 se utilizaron el ácido bórico y sus sales como aditivos para retardar las llamas, al formar un recubrimiento intumesciente (aumenta su volumen en presencia de fuego) que protegía el material.

Productos químicos ignifugantes para fibras textiles:

Fibra	Producto químico ignifugante	Estructura Molecular
Algodón	Sal de fosfonio tetrakis (hidroximetilo) insolubilizada con gas amoníaco.	CH_2OH
Algodón. Rayón (sin tejer y con aprestos no duraderos)	Fosfato diamónico / Sulfato de amonio / Compuestos de boro $(\text{NH}_4)_2 \text{HPO}_4$	$\left[\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O}^- - \text{P} - \text{O}^- \\ \\ \text{OH} \end{array} \right] \left[\text{NH}_4^+ \right]_2$
Rayón (fibra modificada)	Hexapropoxi fosfaceno	
Poliéster (fibra modificada)	Fosfato oligomérico	
Poliéster, acetato, nylon	Decabromo-difenil éter (DBDFE) y óxido de antimonio.	
Nylon (apresto no duradero)	Tiourea / Compuestos de titanio y circonio / Ácido dibromuro-tereftálico.	
Modacrílicos (fibras modificadas)	Cloruro de vinilo, cloruro de vinilideno, bromuro de vinilo como comonomero	

Seguido de hablar sobre algunos retardantes a la llama, podemos ahora hablar sobre prendas fabricadas con materiales ignífugos:

ROPAS IGNIFUGAS

La ropa ignífuga está diseñada para proteger al usuario del calor, del fuego y de las salpicaduras de metal fundido. El uso de ropa ignífuga o con Retardante implica que en caso de un incendio el usuario dispone de unos minutos adicionales (alrededor de 3-5) para ponerse a salvo o tomar las acciones de control pertinentes.

La Inflamabilidad de los tejidos (telas) es un tema importante, especialmente para en espacios públicos, como una escuela, teatro o lugares de concentración de personas (teatros, auditorios, estadios). Caso especial es la ropa de protección para desempeño de algunos cargos en actividades laborales donde existe exposición al calor, a metales fundidos y materiales inflamables (líquidos o gases).

El uso de retardantes de llama en algunas fibras sintéticas demoran la inflamabilidad incluso algunas pueden ser auto extingüibles (la combustión se detiene cuando no hay presencia de una llama externa). Sin embargo, una vez que se encienden los tejidos sintéticos, producen más materiales fundidos y generan productos de combustión adicionales.

Las fibras naturales normalmente no se funden; se queman lentamente (lana, seda, algodón, lino, bagazo de caña), son difíciles de encender y el calor generado se acumula dificultando la extinción, el tratamiento de Retardante de llama se concentra en la disipación de ese calor (enfriamiento).

Las fibras naturales, incluido el algodón, pueden tratarse localmente con un Retardante de llama que reduce la inflamabilidad de la tela que resulta casi incombustible. Durante un incendio, el Retardante de llama reacciona con los gases y alquitranes, transformando los gases en material carbonáceo, formando una costra que limita el contacto con el oxígeno del aire.

Algunos tejidos de poliéster son considerados permanentemente retardantes de llamas porque las fibras se fabrican incorporando a la estructura molecular las sustancias retardantes, como la Trevira TM y en fibras de poliéster Avora TM. En otros casos, los tejidos sintéticos pueden tratarse con productos químicos después de la fabricación del tejido o de la prenda de vestir (igualmente en fibras naturales como el algodón), mediante el rociado o la impregnación de spray o rocíos, esta protección es temporal.

Las características de resistencia a las llamas dependen también de factores como la combinación de telas que incluyen fibras naturales y sintéticas, tales como mezclas de

algodón, Los factores de ignición y combustión de se ven afectados también por el peso y tejido de la tela, también la textura de la superficie del tejido



afecta la inflamabilidad.

La ropa ignífuga puede calificarse como "inherentemente retardante" con una duración de la protección durante la vida útil de la prenda; "permanente con retardante" cuando es resistente a los productos de limpieza usados para efectos de lavandería o "duradera" la protección de la tela se pierde con el tiempo, con limpiezas repetidas.

El tratamiento ignífugo a los tejidos se logra por medio de alguno de los siguientes métodos:

- Reacción química
- Impregnación (por saturación, por absorción, y a presión)
- Recubrimiento

En el caso de la reacción química, el tejido y las fibras se combinan químicamente con la sustancia ignífuga. Es un proceso limitado a la fabricación industrial, utilizado en plásticos y textiles; pero como se dijo, imposible de aplicar cuando el material o producto ya fue adquirido e instalado. Tejido de Aramid (Kevlar y Nomex).

La impregnación consiste en disolver o dispersar un material ignífugo en un disolvente, generalmente agua. Luego se empapa o satura el elemento a tratar, por aspersión o inmersión. La impregnación a presión (casi siempre en maderas) se realiza al vacío o en autoclave.

Los recubrimientos retardantes de llama pueden aplicarse durante la fabricación del producto, como por ejemplo en materiales no absorbentes de la construcción, piezas decorativas, y a veces, sobre textiles, Flame Stop® I-C.

Ahora que ya hemos hablado un poco de los fundamentos de la propiedad de resistencia a la llama, pasemos a tratar el insumo que usaríamos en este proyecto.

PYROVATEX® CP NEW / CP-LF

Es un retardante a la llama usado en acabado para textiles de fibras de celulosa, pero aplicado también con fibras sintética de hasta el 25 % (mezclas bajas; dependiendo de la calidad de la fibra, ligamento, peso).

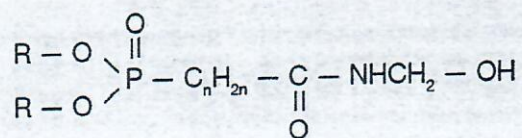
Los efectos son resistentes al lavado a ebullición y limpieza en seco, pero siempre es necesario lavar según las indicaciones de la etiqueta de lavado.

QUIMICA DE PYROVATEX® CP NEW / CP-LF

Se basa en una amida de ácido dialkilfosfonocarboxílico con la fórmula general:

Cualquiera de la familia de este insumo en ácido puede ser removido en un baño alcalino con catalizador en un proceso integral de acabado.

Seguido de esta parte del desarrollo mostraremos los procedimientos a seguir con cada uno de los acabados.

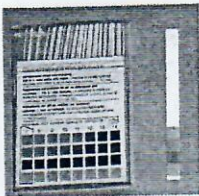
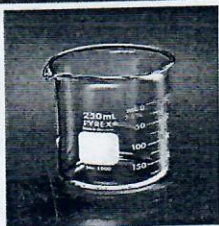


Prosigamos con el desarrollo de la parte práctica de este proyecto:

a. DESARROLLO DE ACABADO INENCOGIBLE

MATERIALES E INSUMOS

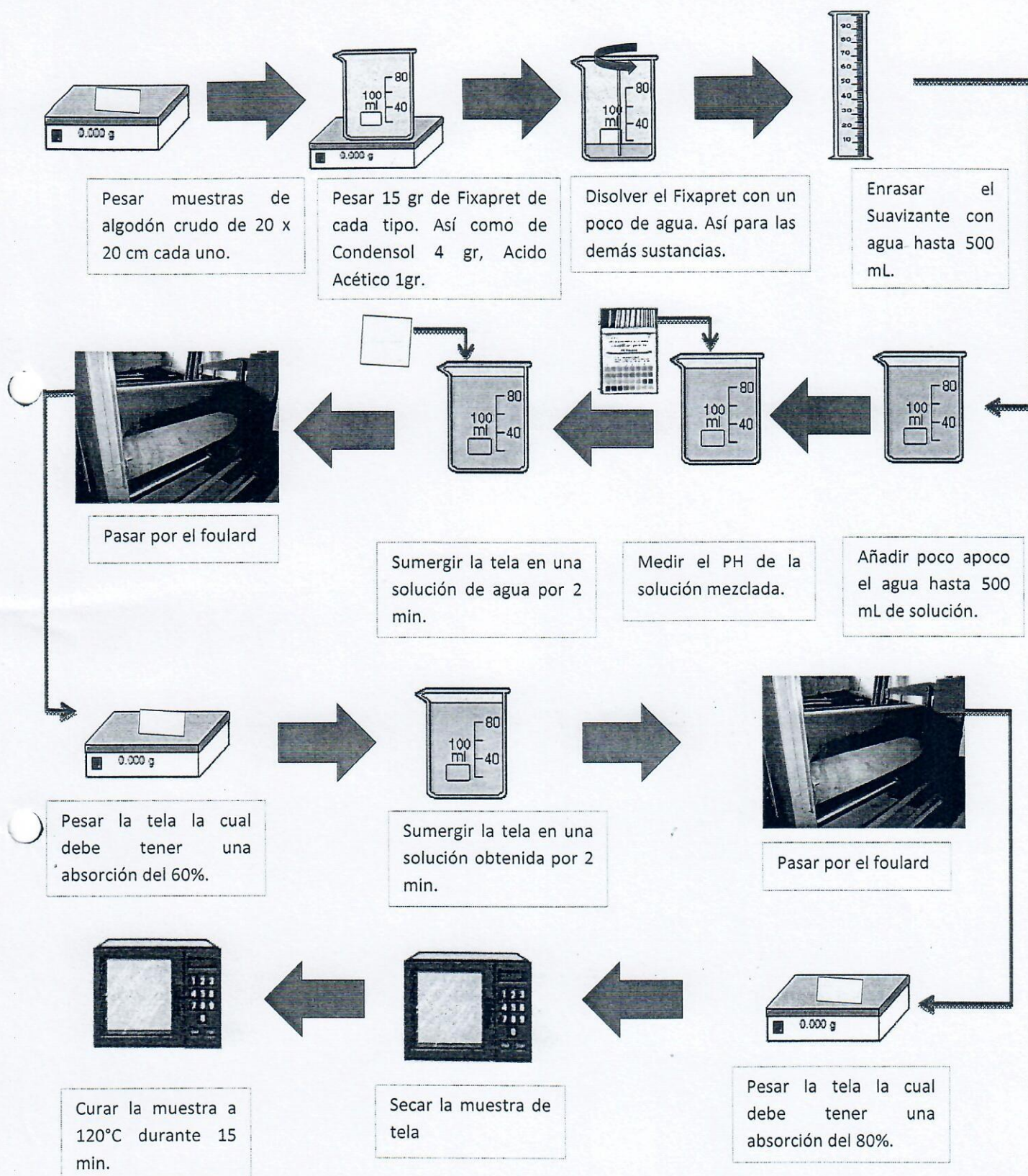
▪ Materiales

		
Indicador PH	Probeta	Pipeta
		
Vaso de Precipitado	Bagueta	Bombilla de Succión

▪ Insumos

	
Tela	Fixapret
	
Ácido Acético	Condensol

PROCEDIMIENTO



DATOS

• Muestra

Muestra	Masa Inicial	Masa Final (1)	Masa Final (2)
1	9.82 gr	15.85 gr	17.88 gr

Muestra	Inicio	Final
Ancho	15 cm	15 cm
Largo (Sent. Columnas)	15 cm	14 cm

CALCULOS

✓ % Pick Up

$$\% \text{ Pick Up} = \frac{\text{Peso del textil humedo} - \text{Peso del textil seco}}{\text{Peso del textil seco}}$$

○ Muestra 1 (Impregnación en Agua)

$$\% \text{ Pick Up} = \frac{(15.85 - 9.82)}{9.82} \times 100\%$$

$$\% \text{ Pick Up} = 61.41 \%$$

○ Muestra 1 (Impregnación en Solución)

$$\% \text{ Pick Up} = \frac{(17.82 - 9.82)}{9.82} \times 100\%$$

$$\% \text{ Pick Up} = 81.47 \%$$

Muestra	Pick Up % (1)	Pick Up % (2)
1	61.41	81.47

✓ Encogimiento

$$\% \text{ Encogimiento} = \frac{\text{Longitud Final} - \text{Longitud Inicial}}{\text{Longitud Inicial}} \times 100\%$$

○ Ancho

$$\% \text{ Encogimiento} = \frac{(15 - 15)}{15} \times 100\%$$

$$\% \text{ Encogimiento} = 0 \%$$

o Largo

$$\% \text{ Encogimiento} = \frac{(15-14)}{15} \times 100\%$$

$$\% \text{ Encogimiento} = 6.67 \%$$

RESULTADOS

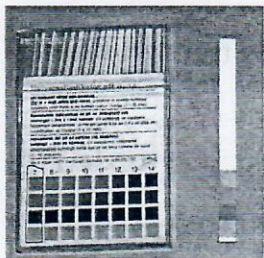
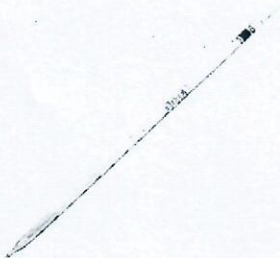
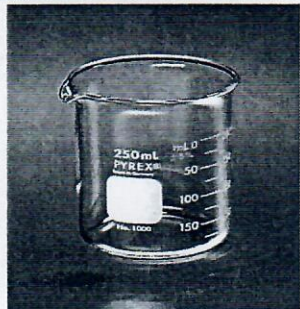
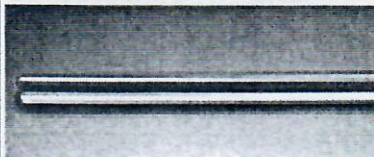
Muestra	Tacto	Encogimiento	Resistencia
Inicial	Menos suave	A: 0%, L:0%	Más Resistente
Final	Más suave	A: 0%, L:6.67%	Menos Resistente

OBSERVACIONES

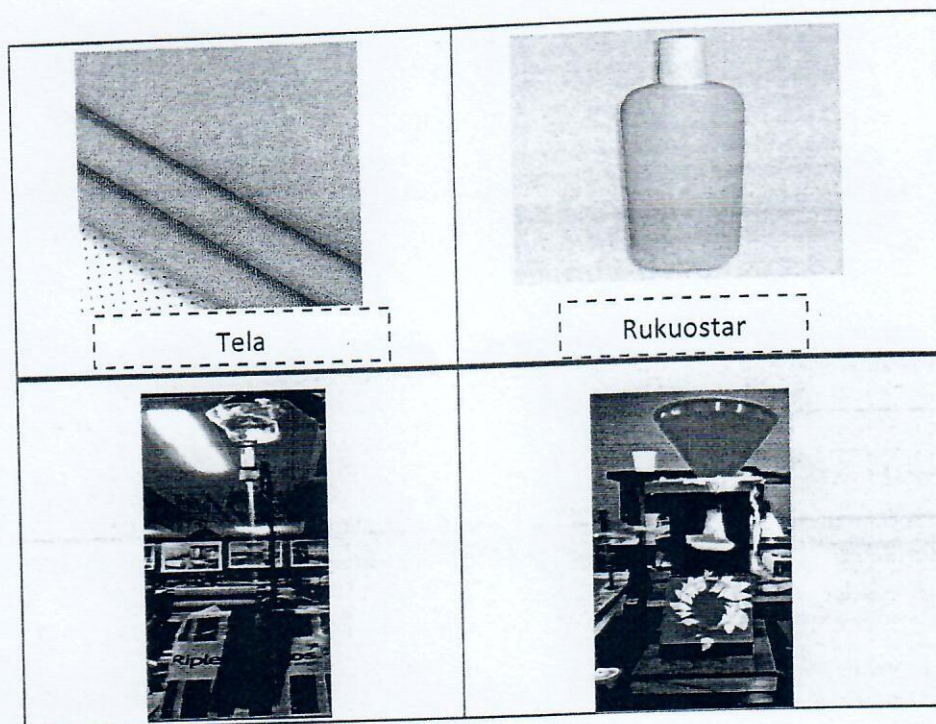
- ✓ La solución de la mezcla se tornó de color transparente.
- ✓ Al darle una determinada presión en los rodillos se obtendrá un valor deseado de pick up en la tela.
- ✓ El peso seco inmediatamente sacado de la estufa es menor que el peso luego de un acondicionamiento, debido a la absorción de la humedad.
- ✓ El curado se realizó a 120°C durante 15 min.

b. DESARROLLO DE ACABADO HIDROFOBO

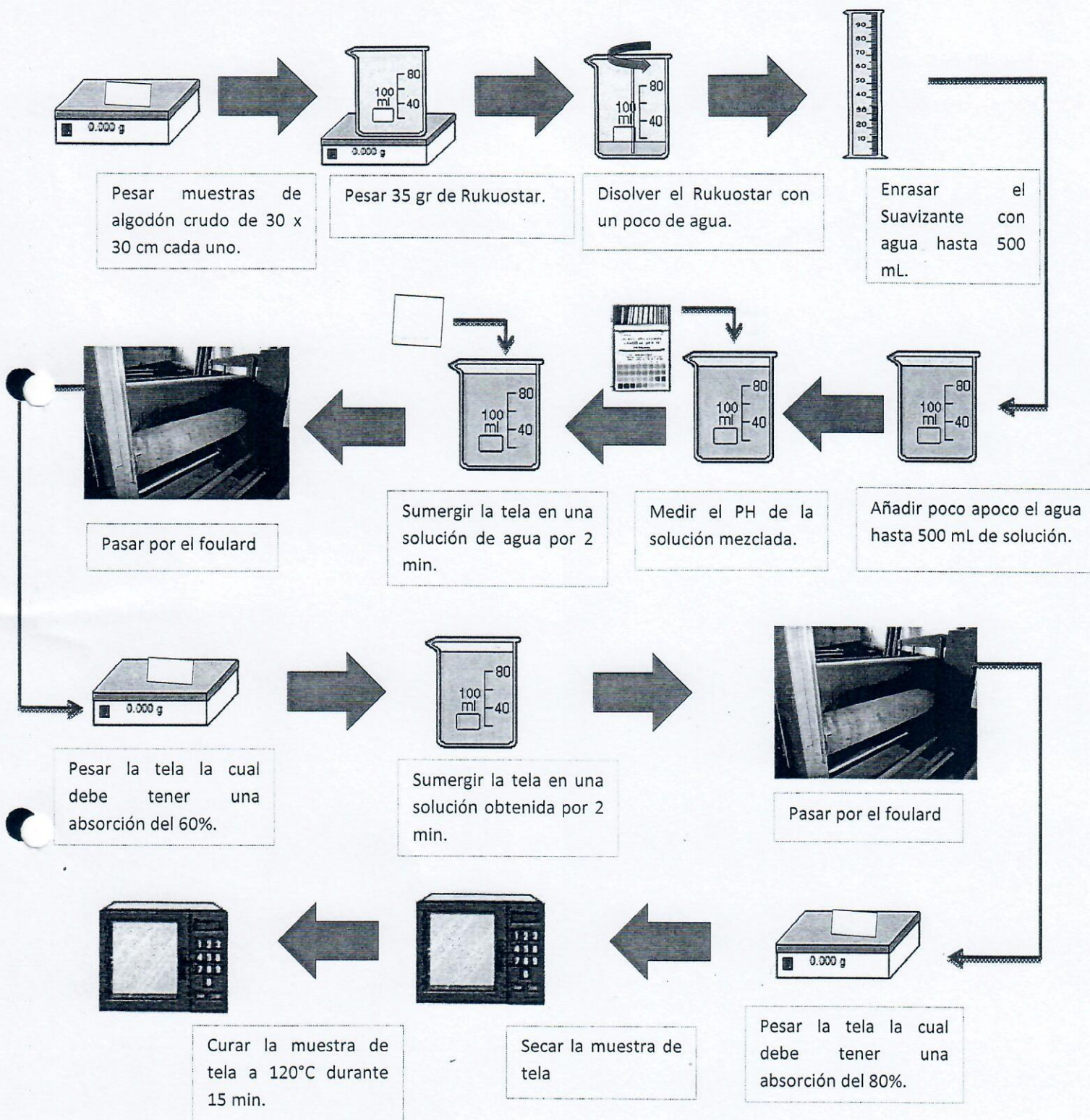
MATERIALES E INSUMOS

		
Indicador PH	Probeta	Pipeta
		
Vaso de Precipitado	Baguete	Bombilla de Succión

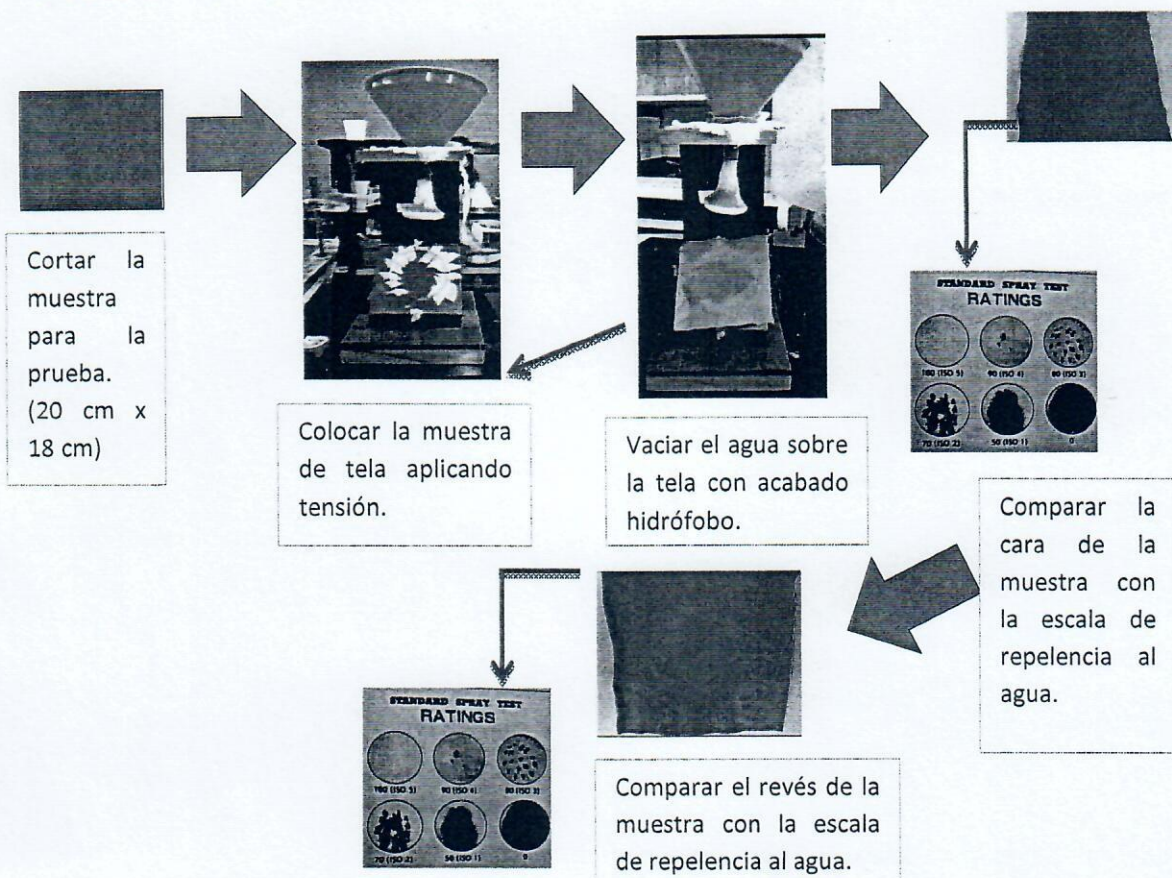
▪ Insumos



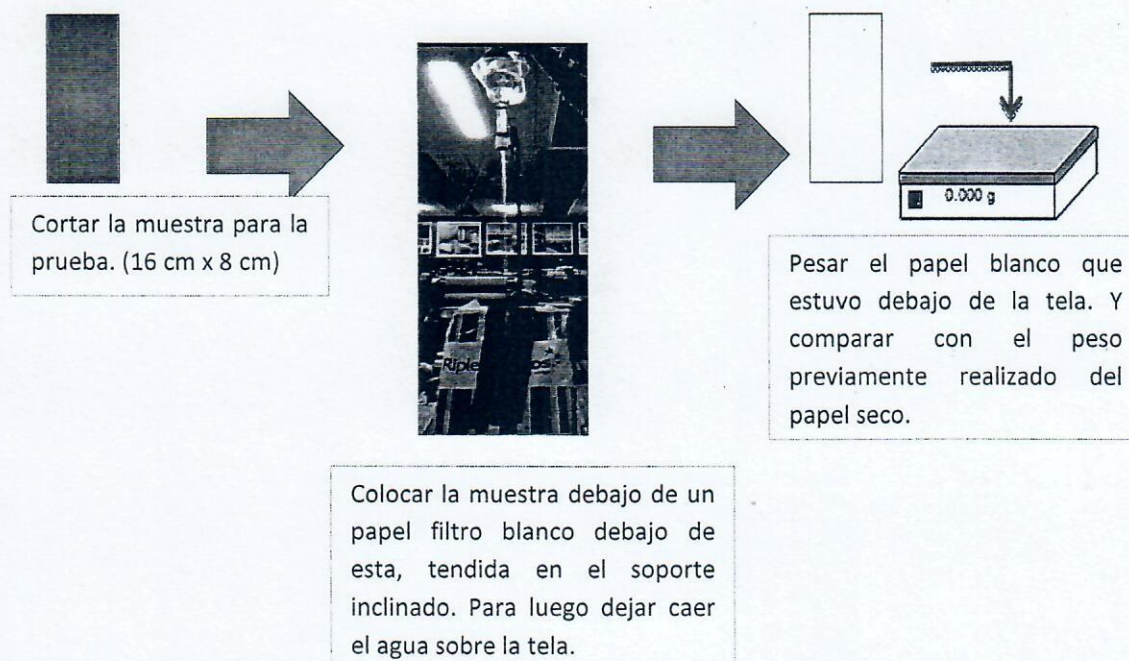
PROCEDIMIENTO



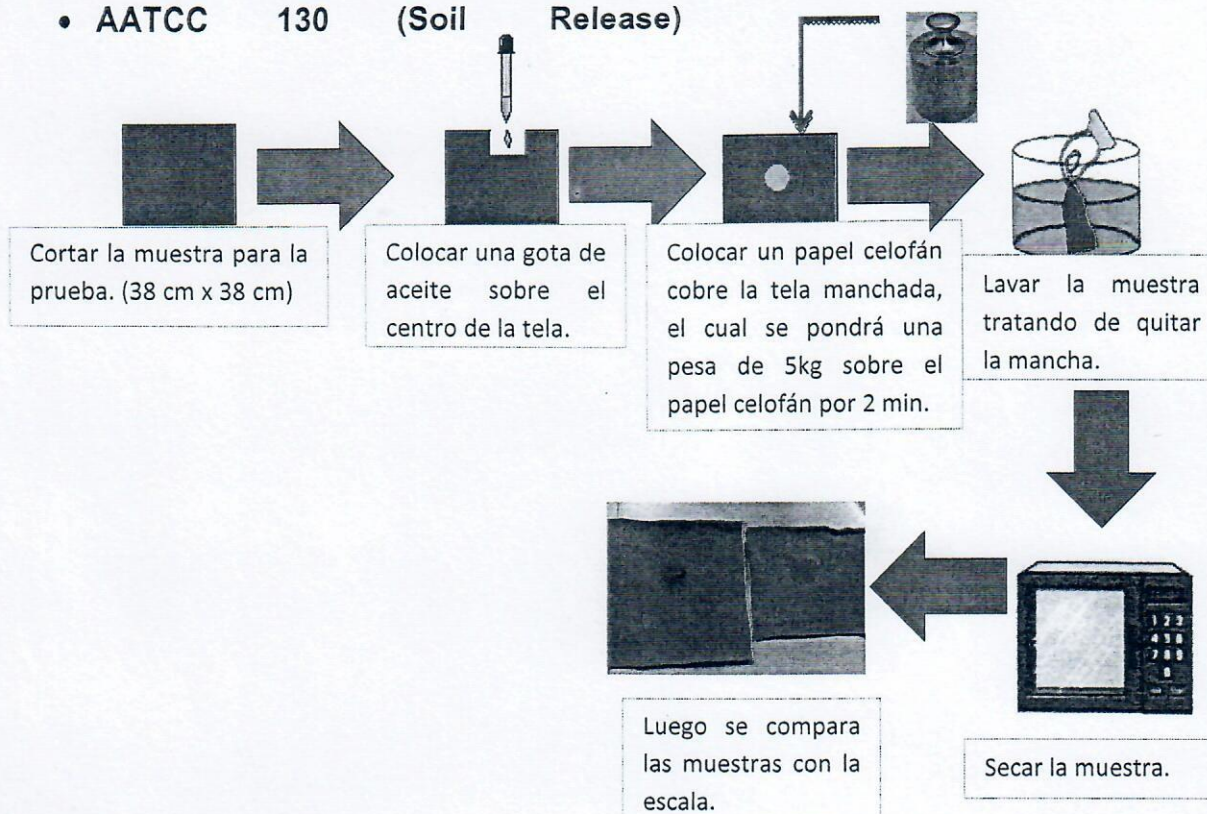
- AATCC 22 (Repelencia al agua)



- AATCC 42 (Resistencia al Impacto del Agua)



• AATCC 130 (Soil Release)



DATOS

• Muestra de Acabado

Muestra	Masa Inicial	Masa Final (1)	Masa Final (2)
1	22.71 gr	36.33 gr	40.95 gr

• Muestra (AATCC 22)

Muestra	Grado	
	Inicial	Tratada
Cara	50	0
Revés	70	0

• Muestra (AATCC 42)

Muestra	Masa Inicial	Masa Final
1	1.73 gr	1.94 gr

• Muestra (AATCC 130)

Muestra	Grado	
	Inicial	Tratada
Muestra	1	4

CALCULOS

✓ % Pick Up

$$\% \text{ Pick Up} = \frac{\text{Peso del textil humedo} - \text{Peso del textil seco}}{\text{Peso del textil seco}}$$

○ Muestra 1 (Impregnación en Agua)

$$\% \text{ Pick Up} = \frac{(36.33 - 22.71)}{22.71} \times 100\%$$

$$\% \text{ Pick Up} = 60.03 \%$$

○ Muestra 1 (Impregnación en Solución)

$$\% \text{ Pick Up} = \frac{(40.95 - 22.71)}{22.71} \times 100\%$$

$$\% \text{ Pick Up} = 80.32 \%$$

Muestra	Pick Up % (1)	Pick Up % (2)
1	60.03	80.32

○ Muestra AATCC 42

$$\text{Masa H}_2\text{O Absorbido} = 1.94 - 1.73$$

$$\text{H}_2\text{O Absorbido} = 0.21 \text{ gr}$$

Muestra	Masa Absorbido
1	0.21 gr

RESULTADOS

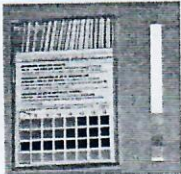
	Prueba	Resultado
AATCC 22	Cara	0 (Grado)
	Revés	0 (Grado)
AATCC 42	Masa de Agua Absorbido	0.21 gr
AATCC 130	Muestra Tratada	4 (Grado)

OBSERVACIONES

- ✓ La solución de la mezcla se tornó de color blanco.
- ✓ La resina Fluorcarbonadas usada fue Rukuostar.
- ✓ Al darle una determinada presión en los rodillos se obtendrá un valor deseado de pick up en la tela.
- ✓ El curado fue a 120°C el cual se realizó luego que la tela seca se acondicione a humedad del ambiente, durante 15 min.
- ✓ Para la AATCC 22 (Repelencia al agua) se obtuvo grados de 50 en la cara y de grado 70 en el revés de la muestra inicial.
- ✓ Para la AATCC 22 (Repelencia al agua) se obtuvo grados de 0 tanto en la cara como en el revés de la muestra con acabado hidrófobo.
- ✓ Para la AATCC 42 (Resistencia al Impacto del Agua) se obtuvo una absorción de agua de 0.21 gr.
- ✓ Para la AATCC 130 (Soil Release) se obtuvo en la tela con acabado hidrófobo un grado de 4 comparando con la escala de la norma.
- ✓ Para la AATCC 130 (Soil Release) se obtuvo en la tela inicial un grado de 2 comparando con la escala de la norma.

c. DESARROLLO DE ACABADO IGNIFUGO

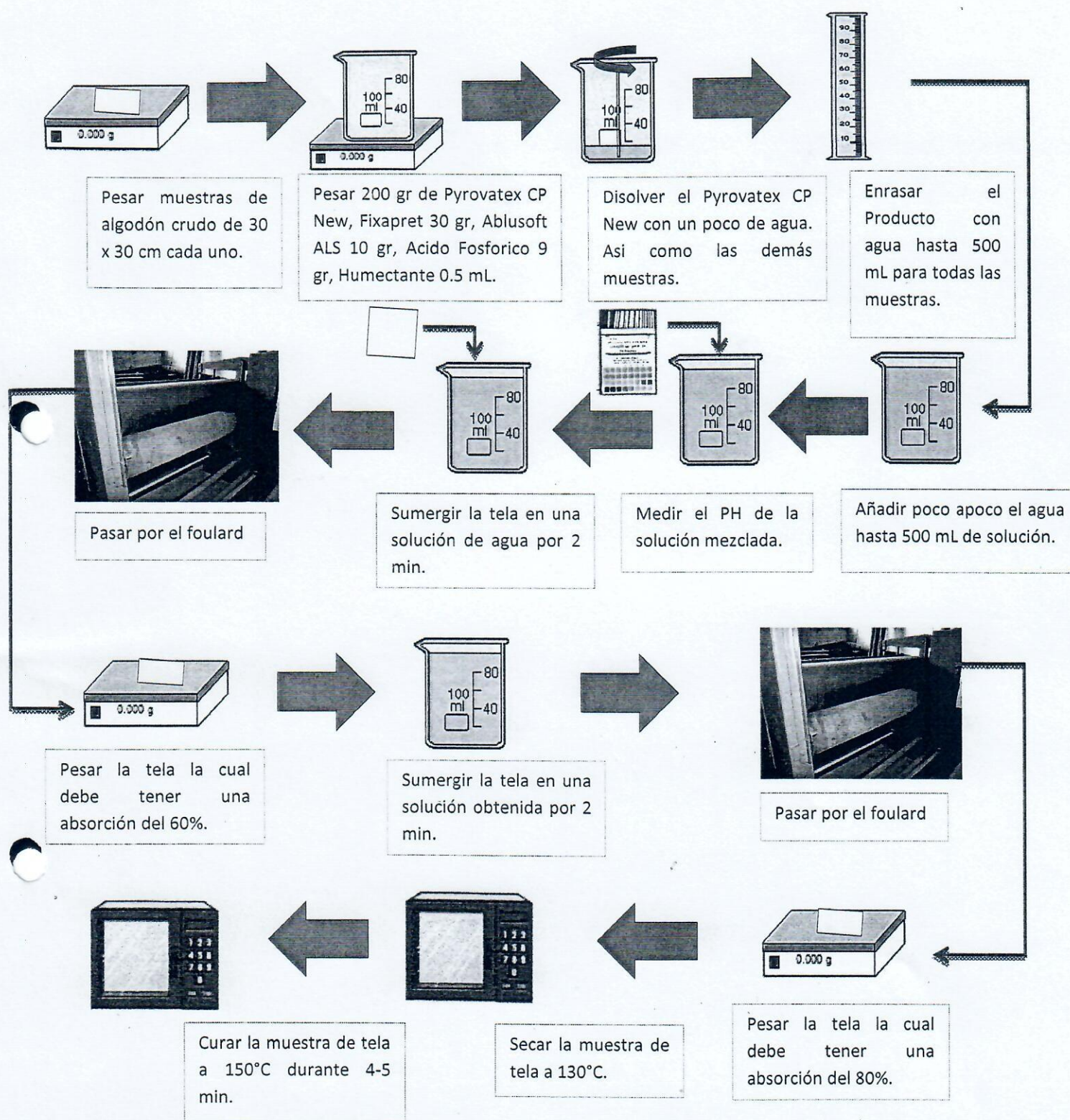
MATERIALES

		
Indicador PH	Probeta	Pipeta
		
Vaso de Precipitado	Baguete	Rombilla de Succión

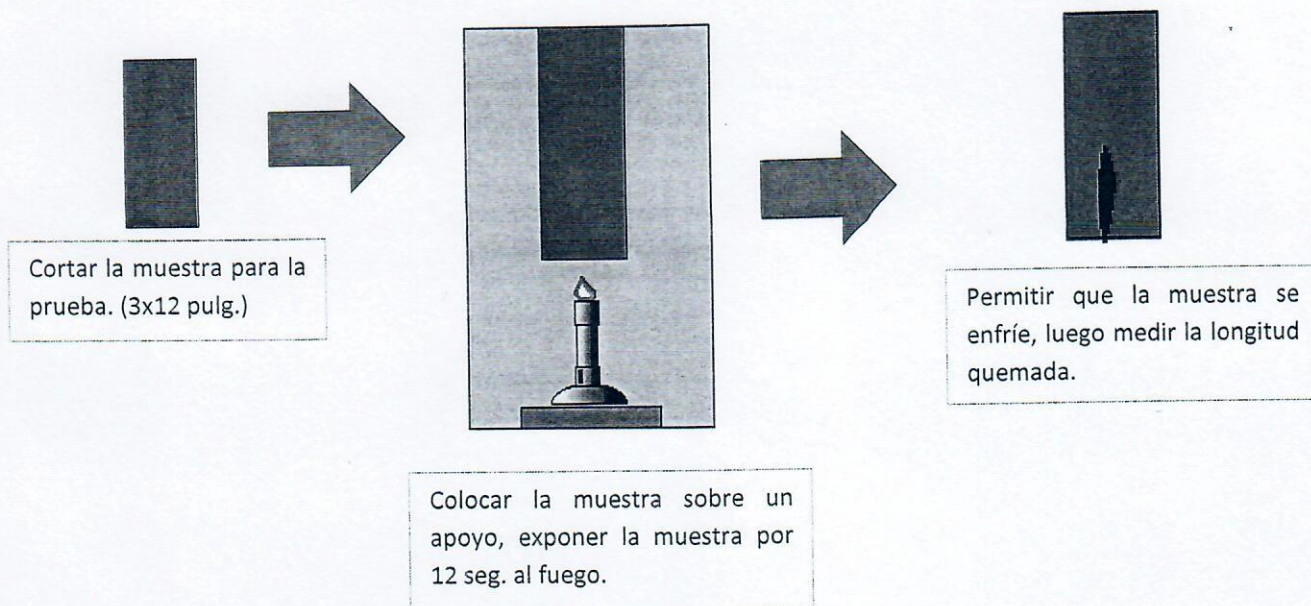
■ Insumos

	
Tela	Pirovatex CP

PROCEDIMIENTO



• AATCC D6413-08



DATO

- Muestra (ASTM D6413-08)

Muestra	Altura
Muestra	9.2 cm

RESULTADOS

	Altura	Resultado
ASTM D6413	4.8 cm	Ligeramente Inflamable

OBSERVACIONES

- ✓ La llama es de color azul, la cual está cerca del textil.
- ✓ Se colocó la muestra en un apoyo para la prueba.
- ✓ Se colocó la muestra en forma vertical para la prueba.
- ✓ La muestra no presenta arrugas ni pliegues.
- ✓ Exponer la muestra por 12 seg. al fuego.
- ✓ La longitud quemada fue de 4.8 cm.
- ✓ La distancia de separación es de $\frac{3}{4}$ pulg.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

EN EL ACABADO INENCOGIBLE

CONCLUSIONES

- ✓ La formación de las resinas en el interior de la fibra confiere a los tejidos una serie de propiedades que han sido decisivas en la aceptación de estos nuevos acabados.
 - ✓ Es fundamental en todos los casos, que se dé al tejido la forma bajo la cual quiere estabilizarse, antes de la formación de la resina, pues en caso contrario, la estabilidad conseguida no es duradera y el tejido tiende a adoptar la forma bajo la cual fue estabilizado.
 - ✓ Según las características de la resina usada esta es un tipo de Resina Glioxalicas.
 - ✓ Con la resina se evita que el agua se combine con los grupos OH, y que no penetre en la zona amorfa ya que estará ocupada por la resina.
-
- ✓ Las resinas confieren otro tipo de propiedades, aumento de peso, modificación a la resistencia a la tracción y a la abrasión, modificación de la solidez en las tinturas.

RECOMENDACIONES

- ✓ Se debe tener cuidado al momento de recibir la tela por los rodillos del foulard, ya que podría ocasionar un accidente con las manos.
- ✓ Se debe dar la tensión adecuada a los rodillos para obtener el pick up deseado.

No se debe exprimir antes de colocarlo en el foulard sino solo escurrirlo.

EN EL ACABADO HIDROFOBO

CONCLUSIONES

- ✓ La formación de las resinas en el interior de la fibra confiere a los tejidos una serie de propiedades que han sido decisivas en la aceptación de estos nuevos acabados.
- ✓ Un acabado hidrófobo permite el paso del aire pero no del agua.
- ✓ El tratamiento con las resinas Fluorcarbonadas se usa para acabados repelentes al agua, aceite y suciedad.
- ✓ El textil con acabado Soil Release impide la redeposición de los elementos que constituyen la suciedad que han pasado por el producto del detergente, una vez lograda la suspensión.
- ✓ El textil con acabado Soil Release posee elevada solidez al lavado.

- ✓ El acabado soil reléase evita que las manchas se impregnen incluso las manchas de aceite/grasa, promueve una rápida evaporación "Fast Dry", aumenta ostensiblemente la resistencia a la decoloración, colores más brillantes y duraderos.
- ✓ Los PFC son persistentes, ya que resisten los procesos de degradación naturales debido a los fuertes enlaces químicos entre el flúor y el carbono.
- ✓ La cera de parafina se ha utilizado en combinación con sales de aluminio o de zirconio, ya que éstas suelen exhibir una toxicidad más baja que los demás metales.
- ✓ El acabado hidrófobo se utiliza en artículos como servilletas y manteles.
- ✓ La norma AATCC 22 y la AATCC 42 permite ver la capacidad hidrófoba del textil.

RECOMENDACIONES

- ✓ Se debe tener cuidado al momento de recibir la tela por los rodillos del foulard, ya que podría ocasionar un accidente con las manos.
- ✓ Se debe dar la tensión adecuada a los rodillos para obtener el pick up deseado.
- ✓ No se debe exprimir antes de colocarlo en el foulard sino solo escurrirlo.
- ✓ Tensionar la tela para la prueba de la norma AATCC 22.
- ✓ Cortar del mismo tamaño el papel blanco filtro que el de la muestra acabada para la norma AATCC 42.

EN EL ACABADO IGNIFUGO

CONCLUSIONES

- ✓ Los materiales ignífugos retardan la propagación de la llama, sirven para la protección que generan para el control del fuego y la evacuación de las personas, sobre los productos en los que son aplicados.
- ✓ Las muestras tratadas con Pirovatex no mantienen la combustión y no se funden, no mantienen el chamuscado y no permiten que el fuego sea propagado, también impiden la formación de gases y humos.
- ✓ Este acabado se aplica en textiles como cortinas para teatros y cines, recubierto de asientos puertas y techos, paredes de telas sintéticas para diversos espacios.
- ✓ El acabado Ignifugo es superficial.
- ✓ Los componentes del producto retardante a la llama penetran entre las fibras y al secarse se sella de tal forma que no permite la alimentación de oxígeno, evitando así la formación de fuego por dentro del material tratado. Lográndose de este modo un retardo eficaz en la acción del fuego y hasta la auto extinción del mismo.

- ✓ El tratamiento ignífugo se logra por medio de alguno de los siguientes métodos como reacción química, impregnación y recubrimiento – coating.
- ✓ El producto que se usa para el acabado ignífugo además de brindar ese acabado deseable debe mantener las características del material base, sin riesgos para la salud y medio ambiente, ser de bajo costo, fácil de aplicar.
- ✓ Los productos ignífugos aplicados al textil retrasan la velocidad de propagación del fuego.

RECOMENDACIONES

- ✓ Colocar el textil sobre un soporte de apoyo evitando arrugas y pliegues.
- ✓ Tener cuidado al momento de prender el mechero, ya que podría ocasionar quemaduras.
- ✓ Se debe acondicionar la muestra textil, quitándole la humedad secándolo a 100°C durante 5 min.
- ✓ Tener cuidado cuando la llama se propaga sobre el textil.
- ✓ Se debe enfriar la muestra luego de la prueba ASTM D6413-08.
- ✓ Para el acabado ignífugo se puede usar el trióxido de antimonio o algunos de los compuestos del antimonio.

CONCLUSIONES DE TODO EL PROYECTO.

- Mediante este trabajo de investigación nuestra finalidad es transmitir, compartir y dar a conocer la importancia que tienen los acabados textiles así como también su aplicación dentro del campo de la ingeniería. Hemos podido observar los acabados hidrófobo, ignífugo y inencogible; cada uno de ellos con descripciones específicas que nos permitan entender cómo un material textil adquiere propiedades y cualidades mediante el uso de ciertos insumos químicos; así como también el correcto uso de las normas ASTM que permiten un correcto desenvolvimiento del proceso al que se somete el material textil.

9. BIBLIOGRAFÍA

- <http://retardante-de-fuego-pf.blogspot.com/2012/08/retardante-de-fuego-pf-ignifugo-anti.html>.
- <http://www.mineriaonline.com.pe/adminmine/filepdf/422%20Informativo.pdf>