

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA INDUSTRIAL



**DISEÑO DE UN CENTRO TECNOLÓGICO TEXTIL
UNIVERSITARIO EN COTA COTA**

Proyecto de Grado para obtener el Título de Ingeniero Industrial:

POR: ZULMA TANCARA FERNANDEZ

TUTOR: ING. MIGUEL YUCRA ROJAS

LA PAZ – BOLIVIA

2012

INDICE

CAPÍTULO 1.....	2
GENERALIDADES.....	2
1.1 ANTECEDENTES DEL PROYECTO	2
1.2 ORIGEN DEL PROYECTO	6
1.3 OBJETIVOS	7
1.3.1 Objetivo general.....	7
1.3.2 Objetivos específicos.....	7
CAPÍTULO 2.....	8
ANÁLISIS DEL SECTOR TEXTIL	8
2.1 CADENA PRODUCTIVA DE LA INDUSTRIA TEXTIL.....	8
2.2 NÚMERO DE EMPRESAS DEL SECTOR TEXTIL EN BOLIVIA	10
2.3 MATERIAS PRIMAS E INSUMOS UTILIZADOS	14
2.4 PERSONAL OCUPADO EN LA INDUSTRIA TEXTIL	19
2.5 EXPORTACIONES E IMPORTACIONES	21
2.5.1 Exportaciones	21
2.5.1.1 Exportaciones de productos terminados.....	23
2.5.1.2 Exportaciones de La Paz.....	23
2.5.2 Importaciones	25
2.6 MERCADOS Y POTENCIALIDADES.....	26
2.6.1 Oferta	26
2.6.1.1 Comercialización.....	27
2.6.2 Demanda.....	28
2.6.3 Potencial del sector.....	30
2.7 IDENTIFICACIÓN DE LOS ACTORES DE LA CADENA TEXTIL	31
2.7.1 Actores empresariales.....	31
2.7.2 Otros actores empresariales.....	33
2.8 PLATAFORMA COMPETITIVA DE BASE	34
2.8.1 Infraestructura.....	34
2.8.2 Suministro de energía y agua.....	34
2.8.3 Logística	35
2.8.4 Recursos humanos.....	35
2.8.5 Financiamiento y acceso al crédito	35
2.8.6 Promoción de exportación e inversiones.....	35
2.8.7 Calidad y desarrollo organizacional.....	36
2.8.8 Aspectos medio ambientales.....	37
2.9 ANÁLISIS DE LA COMPETITIVIDAD DEL SECTOR	38
2.10 DETERMINACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS.....	41
2.11 TECNOLOGÍA	42
2.12 PARTICIPACIÓN EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA	43
CAPÍTULO 3.....	46
ANÁLISIS DE MERCADO.....	46
3.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS SERVICIOS DEL PROYECTO.....	46
3.2 DEMANDA DE SERVICIOS	48
3.2.1 Encuesta sectorial.....	48
3.2.1.1 Diseño de la muestra.....	49
3.2.1.2 Determinación del tamaño de la muestra.....	49
3.2.1.3 Método de muestreo.....	50
3.2.2 Diseño del cuestionario.....	51
3.2.2.1 Consideraciones preliminares.....	51
3.2.2.2 Contenido de las preguntas.....	51

Diseño de un Centro Tecnológico Textil Universitario en Cota Cota

3.2.2.3 Formato de las respuestas	51
3.2.2.4 Redacción de las respuestas	51
3.2.2.5 Secuencia de las preguntas	52
3.2.3 Procesamiento y análisis de la información.....	52
3.2.3.1 Codificación.....	52
3.2.3.2 Análisis de la información	52
3.3 OFERTA DE SERVICIOS	64
3.4 PRECIOS DE SERVICIOS.....	64
CAPÍTULO 4.....	67
ESTUDIO TÉCNICO.....	67
4.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS SERVICIOS DEL CTTU.....	67
4.1.1 <i>Laboratorio textil</i>	68
4.1.1.1 Metodología para la acreditación del laboratorio textil.....	68
4.1.2 <i>Capacitación</i>	69
4.1.3 <i>Investigación y desarrollo</i>	70
4.2 PROCEDIMIENTO DE LOS SERVICIOS	71
4.2.1 <i>Laboratorio textil</i>	71
4.2.2 <i>Capacitación</i>	77
4.2.2.1 Características de los participantes	78
4.2.2.2 Nombres de módulos y unidades de capacitación.....	79
4.2.3 <i>Investigación y desarrollo</i>	80
4.3 DETERMINACIÓN DE LOS RECURSOS	81
4.3.1 <i>Personal</i>	81
4.3.2 <i>Equipamiento necesario</i>	81
4.3.2.1 Laboratorio textil.....	81
4.3.2.2 Capacitación.....	87
4.3.2.3 Investigación y desarrollo	87
4.3.2.4 Coordinación.....	88
4.3.3 <i>Infraestructura</i>	88
4.3.3.1 Laboratorio textil.....	89
4.3.3.2 Capacitación.....	89
4.3.3.3 Investigación y desarrollo	89
4.3.3.4 Coordinación.....	90
4.3.3.5 Distribución de los ambientes del CTTU	90
4.3.4 <i>Servicios básicos</i>	90
4.3.4.1 Energía eléctrica	90
4.3.4.2 Agua potable	90
4.3.4.3 Servicios sanitarios	90
4.3.4.4 Comunicación	91
4.3.4.5 Internet.....	91
4.4 ESTRATEGIAS DE PROMOCIÓN DE LOS SERVICIOS	91
4.4.1 <i>Establecimiento de alianzas de trabajo</i>	92
4.5 LOCALIZACIÓN Y CAPACIDAD DE SERVICIOS	93
4.5.1 <i>localización del proyecto</i>	93
4.5.2 <i>Capacidad del servicio</i>	94
CAPITULO 5.....	96
ORGANIZACIÓN DEL CTTU.....	96
5.1 MISIÓN Y VISIÓN	96
5.2 FUNCIONES DE LAS UNIDADES DE TRABAJO DEL CTTU	96
5.2.1 <i>Laboratorio textil</i>	96
5.2.2 <i>Capacitación</i>	97
5.2.3 <i>Investigación y desarrollo</i>	97
5.2.4 <i>Centro de información</i>	98
5.3 MODALIDAD DE CONSTITUCIÓN.....	99

5.4 ESTRUCTURA ORGÁNICA	100
5.4.1 Organigrama	100
5.4.2 Manual de funciones	101
5.5 REGLAMENTO DEL CTTU	101
CAPÍTULO 6	102
ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO	102
6.1 INVERSIONES	102
6.1.1 Activo Fijo	102
6.1.2 Activo diferido	104
6.1.3 Capital de trabajo	105
6.2 COSTOS.....	106
6.2.1 Funcionamiento del CTTU	106
6.2.2 Depreciación de activos fijos y amortización de activos diferidos	108
6.3 INGRESOS POR SERVICIOS	109
6.4 FLUJO DE CAJA.....	110
6.5 EVALUACIÓN ECONÓMICA - FINANCIERA	111
6.6 EVALUACIÓN ACADÉMICO- SOCIAL.....	112
CAPÍTULO 7	114
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	114
7.1 CONCLUSIONES	114
7.2 RECOMENDACIONES	114
BIBLIOGRAFIA	116

LISTA DE CUADROS

CUADRO 1: NÚMERO DE MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA, BOLIVIA 2007	11
CUADRO 2: NÚMERO DE MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS, POR DEPARTAMENTOS, 2007.....	12
CUADRO 3: NÚMERO DE EMPRESAS, SEGÚN PRODUCTO TERMINADO, BOLIVIA 2009	13
CUADRO 4: NÚMERO DE EMPRESAS, EL ALTO (2008).....	14
CUADRO 5: MATERIA PRIMA UTILIZADA EN MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS, INDUSTRIA MANUFACTURERA, BOLIVIA 2007	15
CUADRO 6: PRINCIPALES MATERIAS PRIMAS EXPORTADAS, BOLIVIA (MILES DE \$US).....	17
CUADRO 7: VALOR BRUTO DE PRODUCCIÓN, CONSUMO INTERMEDIO, VALOR AGREGADO, BOLIVIA 2007 ..	18
CUADRO 8: PERSONAL OCUPADO EN MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS, INDUSTRIA MANUFACTURERA SEGÚN SEXO, BOLIVIA 2007	19
CUADRO 9: PERSONAL OCUPADO EN MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS, INDUSTRIA MANUFACTURERA SEGÚN SEXO, LA PAZ 2007.....	20
CUADRO 10: EXPORTACIÓN TEXTIL, BOLIVIA (EN MILES DE \$US)	21
CUADRO 11: EXPORTACIÓN PRODUCTOS TERMINADOS, (KG.),BOLIVIA.....	23
CUADRO 12: EXPORTACIÓN DE PRENDAS DE VESTIR DE ALGODÓN, LA PAZ (MILES DE \$US).....	24
CUADRO 13: IMPORTACIÓN DE PRINCIPALES MATERIAS PRIMAS DE ALGODÓN, LA PAZ	25
CUADRO 14: VENTAS ANUALES, SEGÚN SUBSECTOR, (EN MILLONES DE \$US).....	28
CUADRO 15: EXPORTACIONES DE BOLIVIA, PRENDAS DE VESTIR A EEUU.....	29
CUADRO 16: PIB POR AÑO SEGÚN ACTIVIDAD ECONÓMICA, LA PAZ	43
CUADRO 17: ¿CUÁLES SON LOS PRODUCTOS MÁS RELEVANTES QUE PRODUCE?	52
CUADRO 18: ¿CUÁNTO PERSONAL TIENE SU UNIDAD PRODUCTIVA ACTUALMENTE?	53
CUADRO 19: ¿CUÁL ES EL ORIGEN DE LA FORMACIÓN DE SU PERSONA DE PLANTA?.....	54
CUADRO 20: ¿CON QUE FRECUENCIA SU EMPRESA NECESITA CAPACITACIONES?	55
CUADRO 21: ¿CUÁLES SON LOS 5 MAYORES PROBLEMAS TÉCNICOS DE EMPRESA?.....	56
CUADRO 22: ¿CON QUE FRECUENCIA SU EMPRESA NECESITA REALIZAR PRUEBAS DE CALIDAD EN UN LABORATORIO?.....	57
CUADRO 23: ¿CUÁL CREE QUE SON LOS 5 PRINCIPALES PROBLEMAS QUE OBSERVA EN EL SECTOR TEXTIL? ..	58
CUADRO 24: ¿SU EMPRESA CUENTA CON PERSONAL ESPECIALIZADO?.....	60
CUADRO 25: ¿SU EMPRESA CUENTA CON UNA PERSONA ENCARGADA EXCLUSIVAMENTE PARA LAS SIGUIENTES ÁREAS?	60
CUADRO 26: ¿SABE QUE ES UN CENTRO TECNOLÓGICO TEXTIL?	61
CUADRO 27: ¿EN CASO DE EXISTIR UN ENTE CAPAZ DE RESOLVER ESTOS PROBLEMAS, SU EMPRESA CONTRATARÍA SUS SERVICIOS?	62
CUADRO 28: ¿QUÉ ÁREAS DEBERÍAN POTENCIARSE EN EL CENTRO TECNOLÓGICO TEXTIL?	63
CUADRO 29: PRECIOS DE PRUEBAS DEL LABORATORIO TEXTIL	65
CUADRO 30: PRUEBAS DE LABORATORIO TEXTIL DEL CTTU	71
CUADRO 31: MÓDULOS DE LOS TALLERES Y CARGA HORARIA	80
CUADRO 32: REQUERIMIENTO DE PERSONAL	81
CUADRO 33: EQUIPOS PARAPRUEBAS DE LABORATORIO TEXTIL.....	82
CUADRO 34: MATERIALES Y REACTIVOS DE LABORATORIO	84
CUADRO 35: INVERSIÓN EN EQUIPOS DE LABORATORIO TEXTIL.....	102
CUADRO 36: INVERSIÓN EN EQUIPOS DE CAPACITACIÓN	103
CUADRO 37: INVERSIÓN EN MUEBLES Y ENSERES.....	104
CUADRO 38: INVERSIÓN EN ACTIVOS FIJOS	104
CUADRO 39: INVERSIÓN EN ACREDITACIÓN	105
CUADRO 40: PROYECCIÓN DE LA DEMANDA	106
CUADRO 41: COSTOS DE INSUMOS PARA EL LABORATORIO TEXTIL.....	106

Diseño de un Centro Tecnológico Textil Universitario en Cota Cota

CUADRO 42: COSTO DE PERSONAL 107
CUADRO 43: PROYECCIÓN DE COSTOS CTTU (\$US) 108
CUADRO 44: DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS Y AMORTIZACIÓN DE ACTIVOS DIFERIDOS..... 108
CUADRO 45: PRESUPUESTO DE DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES 109
CUADRO 46: PRECIOS DE LOS SERVICIOS DEL CTTU 109
CUADRO 47: INGRESOS DE LOS SERVICIOS DEL CTTU 109
CUADRO 48: FLUJO DE CAJA DEL CTTU 110

LISTA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1: CADENA PRODUCTIVA DE LA INDUSTRIA TEXTIL	8
ILUSTRACIÓN 2: NÚMERO DE MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS DE LA INDUSTRIA MANUFACTURERA, BOLIVIA 2007	11
ILUSTRACIÓN 3: NÚMERO DE MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS, POR DEPARTAMENTOS, 2007	12
ILUSTRACIÓN 4: NÚMERO DE EMPRESAS, SEGÚN PRODUCTO TERMINADO, BOLIVIA 2009	13
ILUSTRACIÓN 5: MATERIA PRIMA UTILIZADA EN MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS, INDUSTRIA MANUFACTURERA, BOLIVIA 2007.....	16
ILUSTRACIÓN 6: PRINCIPALES MATERIAS PRIMAS EXPORTADAS, BOLIVIA (MILES DE \$US).....	17
ILUSTRACIÓN 7: VALOR BRUTO DE PRODUCCIÓN, CONSUMO INTERMEDIO, VALOR AGREGADO, BOLIVIA, 2007	18
ILUSTRACIÓN 8: PERSONAL OCUPADO EN MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS, INDUSTRIA MANUFACTURERA SEGÚN SEXO, BOLIVIA 2007	19
ILUSTRACIÓN 9: PERSONAL OCUPADO EN MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS, INDUSTRIA MANUFACTURERA SEGÚN SEXO, LA PAZ 2007	20
ILUSTRACIÓN 10: EXPORTACIÓN TEXTIL, BOLIVIA (2007 – 2010)	22
ILUSTRACIÓN 11: EXPORTACIÓN TEXTIL NACIONAL (2001 – 2010).....	22
ILUSTRACIÓN 12: EXPORTACIÓN PRODUCTOS TERMINADOS, BOLIVIA (2007 – 2010).....	23
ILUSTRACIÓN 13: EXPORTACIÓN DE PRENDAS DE VESTIR DE ALGODÓN, LA PAZ (MILES DE \$US)	24
ILUSTRACIÓN 14: IMPORTACIÓN DE PRINCIPALES MATERIAS PRIMAS DE ALGODÓN, LA PAZ	25
ILUSTRACIÓN 15: EXPORTACIONES DE BOLIVIA, PRENDAS DE VESTIR A EEUU	29
ILUSTRACIÓN 16: ESTRUCTURA DEL PIB DE LA INDUSTRIA MANUFACTURA, LA PAZ (2010).....	44
ILUSTRACIÓN 17: CRECIMIENTO DEL PIB DEL SECTOR TEXTIL, LA PAZ	44
ILUSTRACIÓN 18: SERVICIO DE CAPACITACIÓN	47
ILUSTRACIÓN 19: ¿CUÁLES SON LOS PRODUCTOS MÁS RELEVANTES QUE SE FABRICA?	53
ILUSTRACIÓN 20: ¿CUÁNTO PERSONAL TIENE SU UNIDAD PRODUCTIVA ACTUALMENTE?.....	54
ILUSTRACIÓN 21: ¿CUÁL ES EL ORIGEN DE LA FORMACIÓN DE SU PERSONA DE PLANTA?	55
ILUSTRACIÓN 22: ¿CON QUE FRECUENCIA SU EMPRESA NECESITA CAPACITACIONES?	56
ILUSTRACIÓN 23: ¿CUÁLES SON LOS 5 MAYORES PROBLEMAS TÉCNICOS DE EMPRESA?	57
ILUSTRACIÓN 24: ¿CON QUE FRECUENCIA SU EMPRESA NECESITA REALIZAR PRUEBAS DE CALIDAD EN UN LABORATORIO?.....	58
ILUSTRACIÓN 25: ¿CUÁL CREE QUE SON LOS 5 PRINCIPALES PROBLEMAS QUE OBSERVA EN EL SECTOR TEXTIL?	59
ILUSTRACIÓN 26: ¿SU EMPRESA CUENTA CON UNA PERSONA ENCARGADA EXCLUSIVAMENTE PARA LAS SIGUIENTES ÁREAS?	60
ILUSTRACIÓN 27: ¿SABE QUE ES UN CENTRO TECNOLÓGICO TEXTIL?	61
ILUSTRACIÓN 28: ¿EN CASO DE EXISTIR UN ENTE CAPAZ DE RESOLVER ESTOS PROBLEMAS, SU EMPRESA CONTRATARÍA SUS SERVICIOS?	62
ILUSTRACIÓN 29: ¿QUÉ ÁREAS DEBERÍAN POTENCIARSE EN EL CENTRO TECNOLÓGICO TEXTIL?.....	63
ILUSTRACIÓN 30: MANEJO DEL CTTU	67
ILUSTRACIÓN 31: MAPA DE PROCESOS LABORATORIO TEXTIL CTTU	68
ILUSTRACIÓN 32: CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN EN EL CTTU	70
ILUSTRACIÓN 33: MAPA DE PROCESOS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	80
ILUSTRACIÓN 34: INFRAESTRUCTURA DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES INDUSTRIALES	89
ILUSTRACIÓN 35: ESTRATEGIAS DE PROMOCIÓN DEL CTTU.....	92
ILUSTRACIÓN 36: ALIANZAS DE TRABAJO DEL CTTU	93
ILUSTRACIÓN 37: LOCALIZACIÓN DEL CTTU	94
ILUSTRACIÓN 38: FUNCIONES DE LAS UNIDADES DEL CTTU	99
ILUSTRACIÓN 39: ORGANIGRAMA DEL CTTU	100

RESUMEN

El presente proyecto surge a partir de los problemas y necesidades que presenta la industria textil en Bolivia, en las diferentes áreas que presenta, como fibras, hilados, tejidos, productos terminados, etc. Durante la investigación se observó que muchas empresas no cuentan con equipos apropiados para realizar un control de calidad de sus productos, cuentan con reducido personal calificado, y muchos de ellos tienen un mercado externo reducido o simplemente no lo tienen, ya que estos exigen ciertos estándares en cuanto a características del producto, por lo cual el Centro Tecnológico Textil Universitario tiene como objetivo el de contribuir al desarrollo textil en Bolivia, mediante el laboratorio textil, capacitaciones y asistencia técnica en las áreas de fibra, hilatura y tejidos de algodón para así lograr una mejora en la competitividad del sector ofreciendo soluciones de base textil.

El diseño del centro estará constituido en base a los objetivos, misión, visión, estructura orgánica, recursos, infraestructura, máquinas y equipos, y los procedimientos de cada servicio ofrecido.

Finalmente para la sostenibilidad del proyecto se plantea estrategias de comercialización y la realización de evaluación económica financiera.

Palabras claves: Centro Tecnológico, laboratorio textil, capacitación, asistencia técnica.

INTRODUCCION

La industria textil en Bolivia tiene un crecimiento considerable, el cual debe tratar de potenciarse ya que nuestro país tiene los recursos necesarios, tanto en materias primas, insumos y mano de obra, pero existe ciertos obstáculos que limitan el crecimiento del sector, se debe considerar que otros países subdesarrollados como Perú, México y otros, han podido desarrollarse gracias a que cuentan con instituciones, centros, organizaciones y el mismo gobierno que apoya con recursos, de todo tipo, es así que se plantea la creación de un centro tecnológico textil, que pueda contribuir con la mejora de las empresas del sector ampliando sus mercados, tanto interno como externo.

Se ha observado que en ciudad de La Paz, no se tiene una institución, un ente específico que pueda colaborar con el sector textil, el centro que se pretende implantar será un apoyo tanto para la sociedad como para los actores del proyecto, el mismo está diseñado con bases de ingeniería, el cual analiza la demanda existente, recursos a emplearse y al mismo tiempo demuestra que el centro puede ser sostenible a lo largo del tiempo.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1 Antecedentes del proyecto

Un Centro Tecnológico “Se trata de una entidad empresarial que promueve la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas y de la sociedad en general. Su estrategia es apoyar e impulsar todos los procesos de innovación y desarrollo tecnológico (I+DT), a fin de que el entorno empresarial alcance cotas cada vez más altas de competitividad industrial. Con formas jurídicas diversas, mantienen una relación directa con las empresas, que participan en su gestión. También colaboran con las administraciones públicas en el desempeño de actividades relacionadas con la innovación tecnológica”¹

Es así que diversos Centros Tecnológicos Textiles o Institutos Tecnológicos Textiles tienen la experiencia de una institucionalidad construida desde la gestión social, ya que es uno de los objetivos de los mismos, el buscar responder a necesidades para dar respuestas concretas a demandas de la empresa, de la sociedad, de la realidad laboral y del entorno en el que se encuentran, siempre buscando la participación de todos los actores de dicha demanda.

Un Centro Tecnológico generalmente es una institución sin ánimos de lucro que presenta una personalidad jurídica propia destinada a la realización de actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación, permitiendo a las empresas gozar de los servicios que estos centros o institutos puedan brindar para el mejoramiento general del ramo. Es decir, que dicho centro brinde servicios en distintas áreas por ejemplo control de calidad, para permitir a las empresas ser más competitivas entre sí y mejorar el nivel de las mismas para una exportación competitiva en el rubro.

¹ Presentación “Qué es un Centro Tecnológico” de J.M. Giral (2003)

Dichos servicios a las empresas se relacionan con:

- Proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación en el rubro
- Asesoramiento y Asistencia técnica
- Difusión Tecnológica
- Normalización, certificación y calidad industrial
- Información
- Formación
- Cooperación Internacional²

Generalmente estos Centros Tecnológicos tienen convenios con sectores gubernamentales y la empresa privada, pues éstos beneficia a ambos, sin mencionar el grado de educación adicional que se imparte a los estudiantes, convenios que permiten su puesta en marcha y su capacidad de seguir gestionando mayor desarrollo tecnológico.

Lastimosamente la industria textil en nuestro medio tiene una competencia muy dura e injusta en lo que se refiere a la ropa usada que entra a nuestro país vía contrabando, haciendo que ésta impacte de manera dura en la economía nacional traducidos en una pérdida para el sector textil de aproximadamente 85 millones de dólares anuales, que sumando todo el valor de la cadena textil se llega a un monto aproximado de 513 millones de dólares anuales en toda Bolivia.³

Esto, con una competencia generalizada en el sector industrial cada vez más dura y más exigente en sus requerimientos, hace que las industrias textiles pasen por una especie de limbo al momento de producir, puesto que tienen que hacerse cada vez más competitivos, pero el mercado interno no los deja, cerrando sus puertas a inversiones en el sector que permitan mejorar la producción en este rubro.

² www.fedit.es (Web Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología)

³ Estudio IBCE “Impacto de la importación de la ropa usada en Bolivia”

Es importante mencionar que en la ciudad de La Paz no existe algún centro especializado en textiles el cual pueda colaborar tanto con empresas del rubro, universidad, y otros particulares como personas que se dedican a la importación de telas en cantidades enormes, las cuales tienen problemas con la calidad del mismo, ya que estos no tienen alguna forma de demostrar a sus clientes que la tela que importan cumple con los parámetros específicos de calidad para su posterior fabricación de prendas, y simplemente deben confiar en la credibilidad del vendedor, corriendo el riesgo de tener un producto defectuoso. También estos análisis sirven para la elaboración de las etiquetas las cuales son exigidas al momento de realizarse la exportación de prendas.

Según un estudio realizado a distintas empresas, como ser Hiltrabol e Hilasa en el sector de Hilatura, se pudo evidenciar una serie de falencias que se pretenden cubrir con dicho centro, falencias que son más que todo del tipo operativo administrativo, es decir, falencias en la capacitación de la mano de obra, capacitación en la utilización de la maquinaria y equipo entre otras, pero existen otras empresas como Illimani que no se encuentran tan bien equipadas como el caso de HILTRABOL o AMETEX, para lo cual les hace falta un laboratorio de análisis para fibras, hilados, tejidos, etc., controles de calidad para elevar el producto a mejores estándares para su comercialización.

Para el sector de tejidos se analizó el tejido de punto, incluyendo el acabado de textiles que permiten la variabilidad de telas, logrando observar que el problema más común se encuentra en la apariencia de la tela como ser el pilling, solidez, resistencia, etc. tal como se evidenció en Universaltext, este problema se lo observa en el producto acabado, ya sea en poleras, chompas, etc.

Este problema puede surgir a partir de los insumos que se utilizan como químicos, detergentes, colorantes, etc. O puede ser un problema mecánico presente en la maquinaria, que puede no encontrarse debidamente calibrada, produciendo espacios porque no se enlazan los hilos al momento de la formación de la tela dejando pequeños

huecos que son casi invisibles pero que no pasan la prueba del control de calidad en el siguiente proceso que sería en confección; algunas veces el problema se debe al hilado, debido a que éste puede estar en su mayoría discontinuo provocando nudos haciendo que éstos hagan un tejido con slubs.

Para el teñido de fibras y de telas el máximo problema experimentado es tratar de llegar al color deseado, puesto que muchas veces se cambia de proveedor de colorantes o éste no es constante con las tonalidades en los tintes. Estos problemas son conocidos como problemas de colorimetría, de grados de color (diferencias mínimas entre el color deseado) y la metamería entre otros, problemas que se presentan generalmente en las madejas de hilo, tela o las prendas terminadas, según sea el proceso productivo de cada empresa, generalmente causados por la variabilidad en la afinidad del color por las fibras, la distribución inadecuada del colorante en la fibra o las diferencias del gradiente de temperatura en el proceso de teñido, entre otras.

En el área de diseño y confección, que sería uno de los últimos procesos de producción se puede notar fallas ocasionadas en los diferentes procesos, tales como la longitud y uniformidad de los cortes de las prendas, la resistencia de las costuras, el elongamiento máximo que puede sufrir la prenda sin llegar a la deformación, etc. En general, los problemas que se presentan son debidos a la maquinaria y equipo de la empresa, ya que ésta puede estar descalibrada o completamente depreciada, o también puede originarse debido a la materia prima e insumos que son utilizados para la elaboración de la prenda que vendrían de procesos anteriores.

A partir del análisis de la cadena productiva y observando las necesidades del sector textil, surge la idea de diseñar un centro especializado que pueda ayudar en la solución de dichos problemas, y como primer paso se pretende realizar un laboratorio específicamente para fibras, hilados y tejidos de algodón, que va de la mano con lo que es la prenda ya terminada, siendo el algodón una de las materias primas más utilizadas en nuestro país y que más adelante se justifica las razones por las que se

elige el algodón. Los servicios del CTTU será un suceso, en especial para las Mypes y Pymes, y no tanto así para las empresas grandes dedicadas al sector textil.

1.2 Origen del Proyecto

La industria Textil boliviana tiene problemas y necesidades en las distintas etapas de los procesos de producción que le permitan generar sostenibilidad y calidad para la exportación de nuestros productos a mercados internacionales o simplemente hacer crecer el mismo en el mercado interno. Los problemas más frecuentes en la cadena productiva de fibras, hilados, y tejidos se muestra en el Anexo A

Los emprendimientos productivos van generando distintos mercados para los productos generados por esta industria, sin embargo, pese a las limitaciones con las que cuentan las mismas hacen que esta actividad cada vez sea más inviable y tenga que competir de manera injusta con la comercialización de la ropa usada.

La idea de un **Centro Tecnológico Textil Universitario** nace debido a la necesidad del medio para promover la industria textil, que permitirá a todas las empresas del sector tener un apoyo en lo referente a producción, a mejoras en capacitación, abarcando los problemas analizados anteriormente para satisfacer la demanda de la industria textil en referencia a la especialización de profesionales en el rubro, pero además a la capacitación de los trabajadores y la información requerida para la renovación de la maquinaria y de los procesos productivos que permitan un lean manufacturing en cualquier proceso de la cadena textil, cuya empresa que así lo desee o así lo requiera, permitiendo así un desarrollo del producto mejorando su calidad y su tiempo de producción disminuyendo los costos por reproceso, fallas o devoluciones, permitiendo así mayor producción generando nuevos empleos, nuevos mercados y nuevas oportunidades.

El Centro Tecnológico Textil Universitario será un apoyo al sector por la gama de servicios que brindará, tales como pruebas de laboratorio, capacitaciones, cursos breves

y talleres de actualización, en proceso, maquinaria y equipo, y en la generación de proyectos nuevos en beneficio de los actores del sector textil.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Establecer el diseño de un Centro Tecnológico Textil Universitario que brinde servicios de laboratorio textil, capacitación e investigación y desarrollo, orientado al tratamiento de fibra, producción de hilaturas y tejidos, a fin de lograr el desarrollo e incrementar la competitividad del sector textil en Bolivia.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Analizar el contexto de la industria manufacturera textil según área de mercado, producción y distribución geográfica.
2. Establecer las necesidades de asesoramiento y asistencia técnica, existente en el sector textil en La Paz.
3. Diseñar el CTTU con los requerimientos necesarios en cuanto a procedimientos, recursos y estrategias de promoción de cada uno de los servicios, que cubra las falencias más importantes con respecto a pruebas de laboratorio, capacitación y elaboración de proyectos nuevos relacionados con el sector textil.
4. Establecer un documento para la gestión de instalación del Centro Tecnológico Textil Universitario.

CAPÍTULO 2

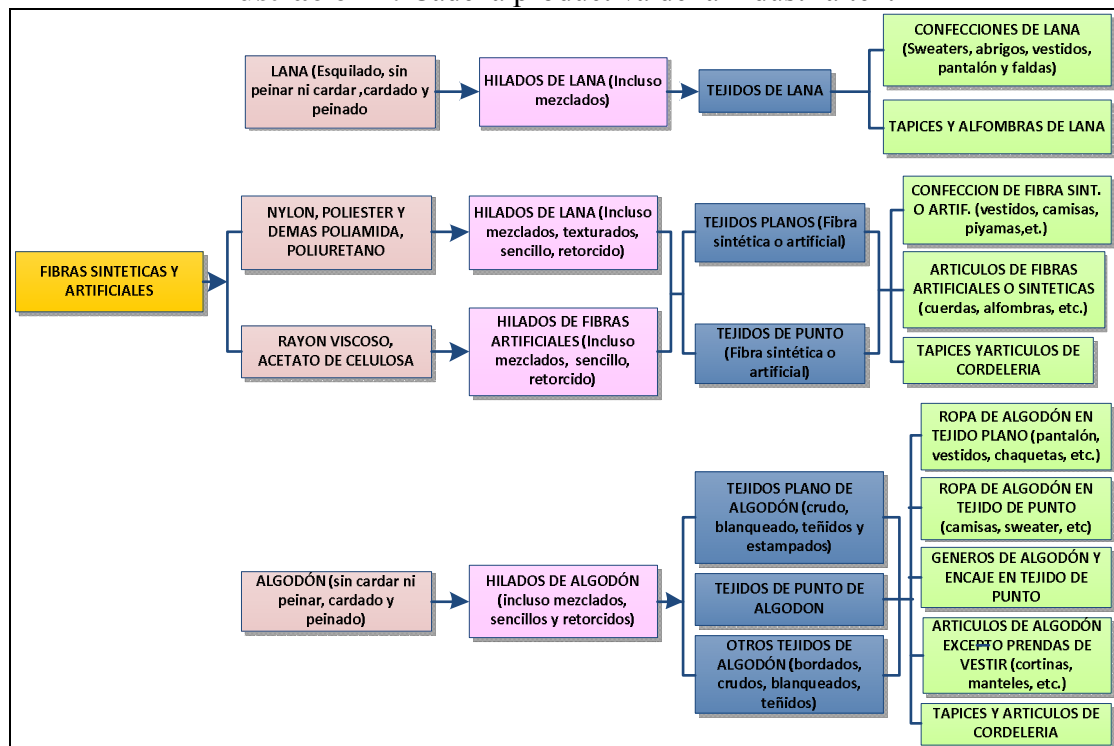
ANÁLISIS DEL SECTOR TEXTIL

En este capítulo se va a desarrollar un análisis del sector manufacturero textil, en cada uno de los niveles que involucra su desarrollo, tanto nacional como departamental, en diferentes aspectos como ser: volúmenes de producción, personal ocupado, exportaciones e importaciones, etc., con el fin de conocer de manera general el estado actual del sector textil.

2.1 Cadena productiva de la industria textil

La cadena de producción del sector textil comprende:

Ilustración 1: Cadena productiva de la industria textil



Fuente: Elaboración propia

- a) **Fibra:** Se puede apreciar los siguientes productos: fibra artificial, pepita del algodón, la producción de fibras finas como la lana de oveja, el pelo de angora, fibras de camélidos (llama, alpaca y vicuña), y la importación de insumos y fibras sintéticas.
- b) **Hilatura:** Cuyos productos son los diferentes títulos de hilos, de las diferentes fibras, incluyéndose, mezclas entre algodón, fibras sintéticas, y fibras de animales con fibras sintéticas.
- c) **Tejido:** Dividiéndose a su vez en tejido plano y tejido de punto, que incluye el acabado de textiles, cuyos productos principales son diversos tipos de telas como las estampadas, las teñidas (para el tejido plano); o también productos tales como son las mantas, las alfombras y las telas de punto para el tejido de la misma clase.
- d) **Diseño y Confección:** Al igual que el tejido, el diseño y confección se realizará para ambas clases diferenciándolas del producto final, así tenemos las camisas, blusas, pantalones y otras prendas obtenidas del tejido plano, mientras que las camisetas, jeans, chompas, abrigos, poleras y ternos obtenidas del tejido de punto.
- e) **Comercialización:** En la comercialización se ven dos grandes grupos: la comercialización de productos terminados (que son los que pasan el diseño y confección) y la comercialización de productos intermedios como ser retazos de tela, de hilos, de fibra inclusive que sirve para la producción de subproductos.

Básicamente se puede observar las tres fases de la industria textil, dividiéndolas en:

- **Fase primaria:** La que incluye la materia prima e insumos.
- **Fase secundaria:** Aquella que se encarga de la transformación de la materia prima en producto terminado y que permite la obtención de subproductos tales como colchones.
- **Fase terciaria:** Encargada de la comercialización.

En la fase secundaria podemos hacer una distinción de la transformación de las fibras (materia prima) y de la obtención de prendas de vestir (confección) ya que para la primera se necesita una inversión elevada de capital por la maquinaria (Seydel, finisor, etc.) y equipos de laboratorio (Mackbeth, dinamómetro y otros) que se requiere para la producción tanto de hilos como de telas y se necesita colaboradores con conocimientos técnicos para el manejo y mantenimiento de las mismas; mientras que para la obtención de prendas de vestir lo que más se requiere son los colaboradores puesto que la maquinaria y equipo (máquinas de costurar, overlock, etc.) no requieren tanto capital como para la primera, pero sí se requiere de mano de obra calificada si se desea que los productos sean de exportación, generalmente para mercado interno esto no es un requisito.

2.2 Número de empresas del sector textil en Bolivia

En Bolivia se tiene un gran número de empresas del rubro textil, en diferentes categorías ya sean gran, mediana o pequeña industria. Las empresas formales pueden estar registradas en la Cámara Nacional de Comercio, Fundempresa, u otros. Pero existe un mayor número de empresas que generalmente son las pequeñas empresas o talleres que son las informales y no están registradas en ninguna institución, lo que no permite la cuantificación de los mismos.

Número de micro y pequeñas empresas

Según Fundempresa se tiene la Base Empresarial del Registro de Comercio de Bolivia compuesta básicamente por tres tipos de categorías:

- Las empresas que tienen su matrícula vigente
- Las empresas que actualizan su matrícula
- Las empresas que se inscriben u obtienen su matrícula por primera vez.

Además, se tiene a micros, pequeñas y medianas empresas, que también serían sus clientes potenciales.

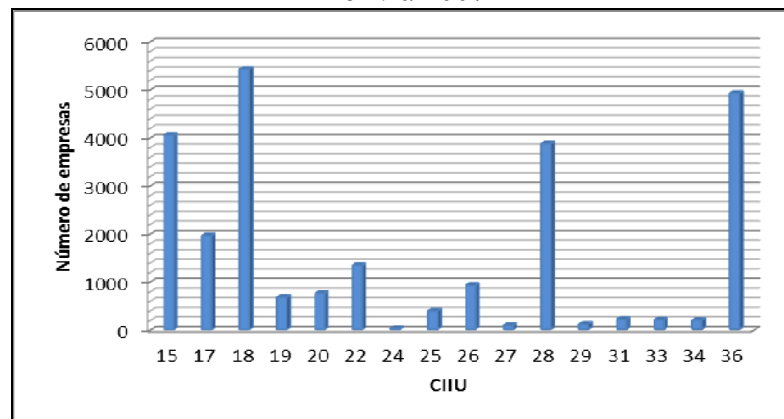
Cuadro 1: Número de micro y pequeñas empresas de la industria manufacturera, Bolivia 2007

CIU	Descripción	Total
15	Elaboración de productos alimenticios y bebidas	4.047
17	Fabricación de productos textiles	1.956
18	Fabricación de prendas de vestir, adobo y teñido de pieles	5.417
19	Curtido y adobo de cueros; fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos	669
20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto	749
22	Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones	1.331
24	Fabricación de sustancias y productos químicos	20
25	Fabricación de productos de caucho y plástico	379
26	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	910
27	Fabricación de metales comunes	77
28	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	3.857
29	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	100
31	Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p.	198
33	Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y fabricación de	186
34	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	179
36	Fabricación de muebles; industrias manufactureras n.c.p.	4.900
	Total	24.975

Fuente: Elaboración con base en INE

Con respecto al número de empresas en la fabricación de textiles se tiene alrededor de 1.956 empresas en Bolivia, con crecimiento del 8% anual, de acuerdo a la encuesta de micro y pequeñas empresas el año 2007.

Ilustración 2: Número de micro y pequeñas empresas de la industria manufacturera, Bolivia 2007



Fuente: Elaboración con base en INE

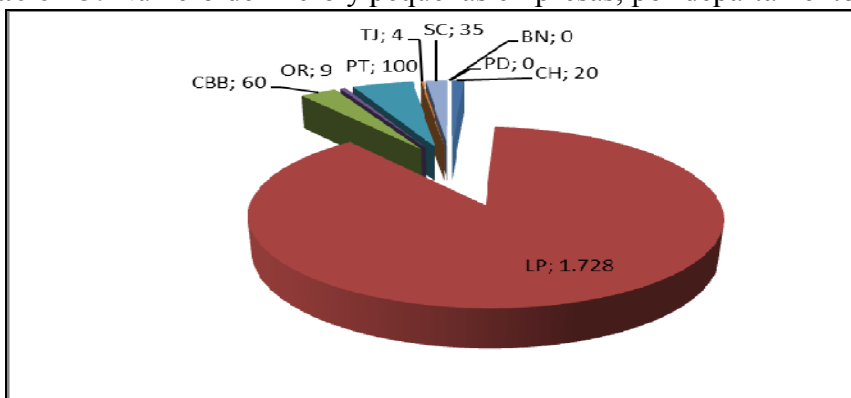
Según la encuesta realizada a micro y pequeñas empresas se tiene los siguientes datos, por departamento:

Cuadro 2: Número de micro y pequeñas empresas, por departamentos, 2007

Descripción	CH	LP	CB	OR	PT	TJ	SC	BN	PD	Total
Fabricación de productos textiles	20	1.728	60	9	100	4	35	0	0	1956

Fuente: Elaboración con base en INE

Ilustración 3: Número de micro y pequeñas empresas, por departamentos, 2007



Fuente: Elaboración con base en INE

De acuerdo al gráfico anterior podemos observar que la mayor cantidad de micro y pequeñas empresas se encuentran en la ciudad de La Paz con 1.728 empresas, seguidos por Potosí con 100 empresas, y los demás departamentos con una participación mínima.

Número de empresas registradas en la Cámara Nacional de Industrias

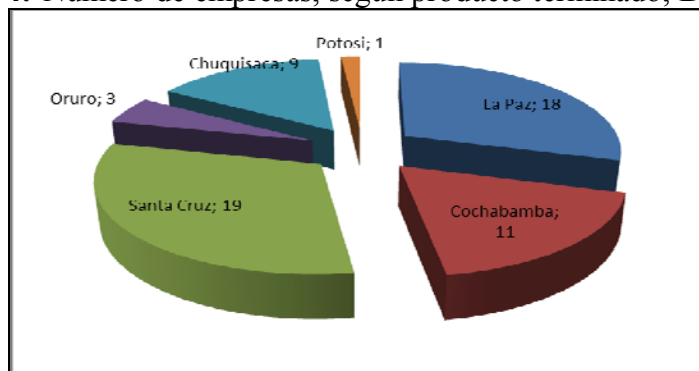
Entre las ciudades más importantes de Bolivia con el mayor número de empresas inscritas en la Cámara Nacional de Industria, son las ciudades de Santa Cruz, La Paz y Cochabamba, en el cuadro siguiente se muestra la cantidad de empresas que están suscritas, según el tipo de producto terminado. Más detalles de estas empresas se muestran en el Anexo B

Cuadro 3: Número de empresas, según producto terminado, Bolivia 2009

Tipo	Ciudad	Numero
Hilado Tejido Y Acabado De Textiles	La Paz	4
	Cochabamba	3
	Santa Cruz	4
	Oruro	1
Artículos Confeccionados De Material Textil Excepto Prendas De Vestir	La Paz	2
	Santa Cruz	4
	Oruro	1
	Chuquisaca	1
Fabricación de tejidos de punto	La Paz	2
	Cochabamba	2
Fabricación de textiles n.e.p.	La Paz	1
Fabricación de prendas de vestir excepto calzado	La Paz	9
	Cochabamba	6
	Santa Cruz	11
	Oruro	1
	Chuquisaca	8
	Potosí	1
Total La Paz		18
Total Cochabamba		11
Total Santa Cruz		19
Total Oruro		3
Total Chuquisaca		9
Total Potosí		1
Total Bolivia		61

Fuente: Elaboración con bases en CNI

Ilustración 4: Número de empresas, según producto terminado, Bolivia 2009



Fuente: Elaboración con base en CNI

Según datos de la Cámara Nacional de Industrias sobre el sector, en Bolivia se tiene aproximadamente 61 empresas, de los cuales 18 se encuentran en La Paz, 19 en

Santa Cruz y 11 en Cochabamba.

Además, se tiene a micro, pequeñas y medianas empresas, que también podrían ser nuestros clientes potenciales. Como se observa en la siguiente tabla.

Cuadro 4: Número De Empresas, El Alto (2008)

Tamaño de la empresa	Cantidad	Porcentaje
Microempresa	472	89 %
Pequeña empresa	50	9%
Mediana empresa	4	0.75%
Gran empresa	2	0.38%
Total	528	100%

Fuente: Elaboración con base en Fundempresa, CNI, Ministerio de Desarrollo

1-4 trabajadores = Micro Industria; 5-19 trabajadores = Pequeña Industria; 20-49 trabajadores = Mediana Industria; 50-Mas trabajadores = Gran Industria.

De acuerdo a estos datos se establecen cuáles serán los clientes potenciales del Centro Tecnológico Textil Universitario y que servicios se les brindará a estas empresas.

2.3 Materias primas e insumos utilizados

Una de las materias primas más requeridas en fábricas de tejido plano y tejido de punto, son las telas que es absorbida por importadores. Estas importaciones generalmente satisfacen la necesidad de las pequeñas y micro empresas, los proveedores de tela, materia prima principal, que representa el 60% del costo de producción y cuyo origen es externo, se caracterizan por ser comerciantes intermediarios con gran capacidad de negociación al margen de la formalidad. Además de estos proveedores existe deficiencia en la cantidad de productores de insumos tales como hilos, cierres, forros, etiquetas, pedrería, accesorios metálicos y otros, en su mayoría importados desde Perú, China y Colombia.

Los comerciantes de estos productos se concentran en calles adyacentes a los centros

de comercio informal de prendas de vestir como la Av. Tumusla y la calle Isaac Tamayo.

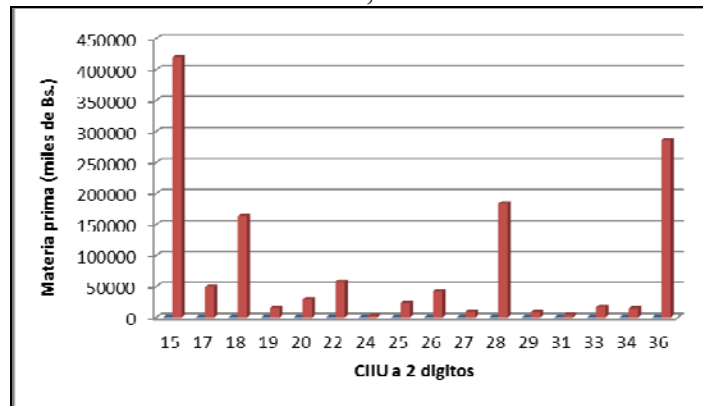
La industria manufacturera realiza inversiones de materia prima en cada uno de los eslabones de la cadena productiva, los cuales se describe a continuación (en miles de Bs.).

Cuadro 5: Materia prima utilizada en micro y pequeñas empresas, industria manufacturera, Bolivia 2007

CIU	Descripción	Total
15	Elaboración de productos alimenticios y bebidas	420.077
17	Fabricación de productos textiles	49.576
18	Fabricación de prendas de vestir, adobo y teñido de pieles	163.087
19	Curtido y adobo de cueros; fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guardicionería y calzado	15.246
20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles, fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	29.495
22	Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones	57.465
24	Fabricación de sustancias y productos químicos	2.596
25	Fabricación de productos de caucho y plástico	23.795
26	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	42.370
27	Fabricación de metales comunes	9.687
28	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y	184.003
29	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.	9.045
31	Fabricación de maquinaria y aparatos eléctricos n.c.p.	4.293
33	Fabricación de instrumentos médicos, ópticos y de precisión y	16.744
34	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques	14.418
36	Fabricación de muebles; industrias manufactureras n.c.p.	286.033
	Total	1.327.930

Fuente: Elaboración con base en INE

Ilustración 5: Materia prima utilizada en micro y pequeñas empresas, industria manufacturera, Bolivia 2007



Fuente: Elaboración con base en INE

La industria manufacturera en Bolivia y en específico la fabricación de textiles ha realizado una inversión en materia prima (algodón, Sintético, fibras artificiales etc., telas) de 49. 576 (miles de Bs.), de los cuales 37. 330 (miles de Bs.) pertenecen a la ciudad de La Paz.

La oferta nacional de materias primas se encuentra concentrada en el primer eslabón de la cadena productiva, es decir en el hilado, especialmente en el hilado de algodón, siendo ésta la materia prima con mayor relevancia para la exportación, teniendo así:

- Hilados de algodón sencillos de fibras sin peinar (85% o más de algodón), de título inferior a 232.56 dtex pero superior o igual a 192.31 dtex.
- Hilados de algodón sencillos de fibras sin peinar (85% o más de algodón), de título inferior a 714.29 dtex pero superior o igual a 232.56 dtex.
- Hilados de algodón sencillos de fibras sin peinar (85% o más de algodón en peso), de título superior o igual a 714.29 dtex.

Sin embargo, el campo en la exportación boliviana está disminuyendo para este rubro, puesto que en años anteriores, específicamente el año 2007, éstos superaban los cien mil dólares en ventas anuales al exterior de cada uno de los ítems anteriormente mencionados, en comparación al año en estudio (2010) que disminuyó drásticamente.

Diseño de un Centro Tecnológico Textil Universitario en Cota Cota

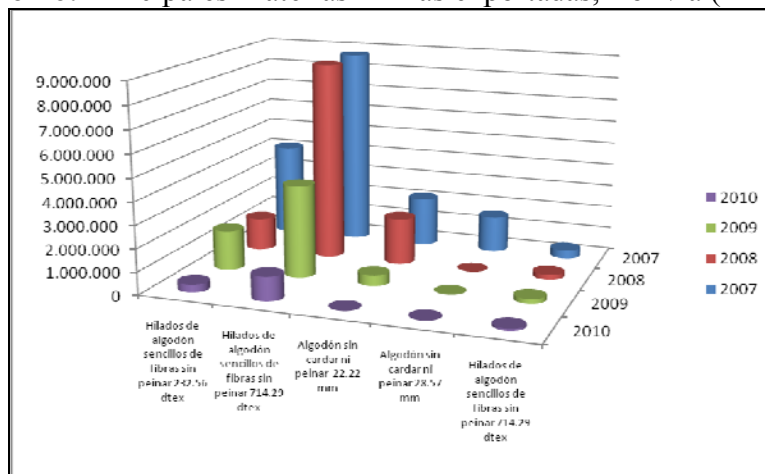
En el siguiente cuadro se observa las exportaciones totales de materia prima a nivel nacional.

Cuadro 6: Principales Materias Primas exportadas, Bolivia (miles de \$us)

Nº	Producto	2007	2008	2009	2010
1	Hilados de algodón (85% o más de algodón) De título inferior a 232.56 dtex.	4.104.312	1.454.562	1.754.197	350.286
2	Hilados de algodón (85% o más de algodón) De título inferior a 714.29 dtex	8.737.504	8.754.472	4.077.322	1.055.774
3	Algodón sin cardar ni peinar de longitud de fibra superior a 22.22 mm (7/8 pulgada) pero inferior o igual a 28.57 mm (1 1/8 pulgada)	2.158.581	2.072.932	469.220	-
4	Algodón sin cardar ni peinar de longitud de fibra superior a 28.57 mm (1 1/8 pulgada) pero inferior o igual a 34.92 mm (1 3/8 pulgada)	1.593.772	-	-	-
5	Hilados de algodón (85% o más de algodón en peso) de título superior o igual a 714.29	366.407	228.025	208.865	81.524

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos del INE (2010)

Ilustración 6: Principales Materias Primas exportadas, Bolivia (miles de \$us)



Fuente: Elaboración con base en datos del INE

Como se observa claramente en la gráfica, la caída de las exportaciones de este rubro es notoria logrando una inestabilidad en el área que incluso llega a debilitar al país.

Volúmenes de producción

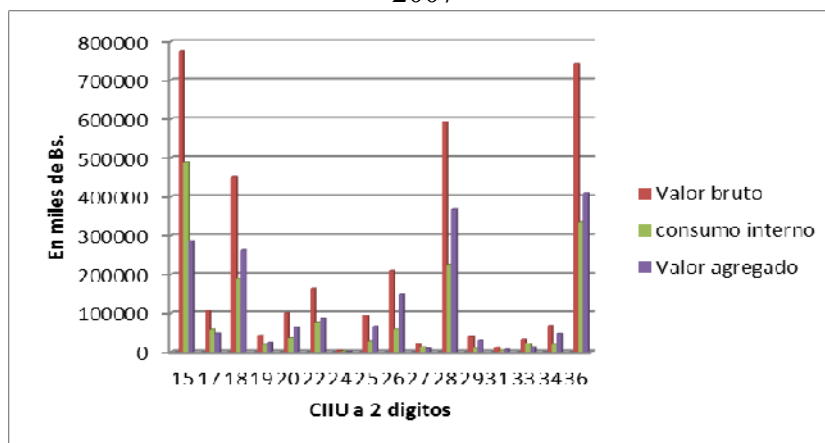
En cuanto a volúmenes de producción la fabricación de productos textiles en Bolivia, tiene un valor bruto de 105.756 (miles de Bs.), un consumo interno de 58.139 (miles de Bs.), y con un valor agregado de 47.617 (miles de Bs.). Para la ciudad de La Paz estos valores son: valor bruto 83.294 (miles de Bs.), consumo intermedio 43.111 (miles de Bs.), Valor agregado 40.182 (miles de Bs.).

Cuadro 7: Valor bruto de producción, consumo intermedio, valor agregado, Bolivia 2007

CIU	Descripción	Valor bruto de producción	Consumo intermedio	Valor agregado
15	Elaboración de productos alimenticios y bebidas	775.452	489.234	286.219
17	Fabricación de productos textiles	105.756	58.139	47.617
18	Fabricación de prendas de vestir, adobo y teñido de	450.849	188.812	262.037
19	Curtido y adobo de cueros; fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guardicionería y calzado	42.769	18.236	24.533
20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles, fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	100.562	36.638	63.924
22	Actividades de edición e impresión y de	163.576	76.787	86.789

Fuente: Elaboración con base en datos del INE

Ilustración 7: Valor bruto de producción, consumo intermedio, valor agregado, Bolivia, 2007



Fuente: Elaboración con base en datos del INE

2.4 Personal ocupado en la industria textil

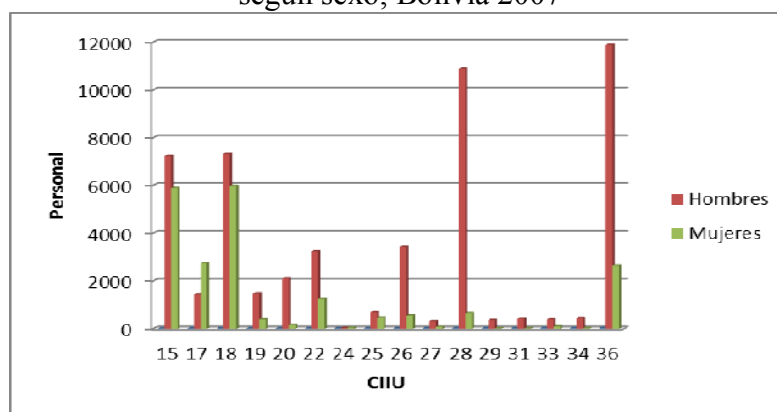
Dentro de la industria manufacturera se tiene un número representativo de personal ocupado en la fabricación de textiles con respecto a otras industrias, en su mayoría mujeres, los datos se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 8: Personal ocupado en micro y pequeñas empresas, industria manufacturera según sexo, Bolivia 2007

CIU	Descripción	Hombres	Mujeres	Total
15	Elaboración de productos alimenticios y bebidas	7.240	5.899	13.139
17	Fabricación de productos textiles	1.441	2.754	4.195
18	Fabricación de prendas de vestir, adobo y teñido de pieles	7.329	5.982	13.311
19	Curtido y adobo de cueros; fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guardicionería y calzado	1.477	396	1.873
20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles, fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	2.119	159	2.278
22	Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones	3.243	1.250	4.493

Fuente: Elaboración con base en datos del INE

Ilustración 8: Personal ocupado en micro y pequeñas empresas, industria manufacturera según sexo, Bolivia 2007



Fuente: Elaboración con base en datos del INE

En Bolivia se tiene alrededor de 4.000 personas de ambos sexos trabajando en micro y pequeñas empresas textiles, de los cuales aproximadamente 3.000 son mujeres, esto

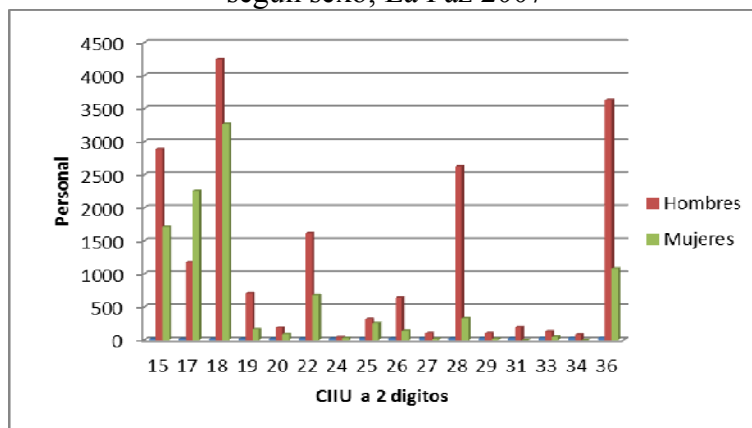
debido a que en empresas de confección prefieren contratarlas por ser más detallistas y habilidosas. En la ciudad de La Paz se tiene un aproximado de 3.400 personas trabajando en la fabricación de textiles, del cual alrededor de 2.200 son mujeres, más detalles se muestran en la tabla siguiente.

Cuadro 9: Personal ocupado en micro y pequeñas empresas, industria manufacturera según sexo, La Paz 2007

CIU	Descripción	Hombres	Mujeres	Total
15	Elaboración de productos alimenticios y bebidas	2887	1.713	4.600
17	Fabricación de productos textiles	1177	2.254	3.431
18	Fabricación de prendas de vestir, adobo y teñido de pieles	4246	3.270	7.516
19	Curtido y adobo de cueros; fabricación de maletas, bolsos de mano, artículos de talabartería y guardicionería y calzado	707	160	867
20	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles, fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables	185	89	274
22	Actividades de edición e impresión y de reproducción de grabaciones	1.618	677	2.295
24	Fabricación de sustancias y productos químicos	42	31	73
25	Fabricación de productos de caucho y plástico	314	255	569
26	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	641	138	779

Fuente: Elaboración con base en datos del INE

Ilustración 9: Personal ocupado en micro y pequeñas empresas, industria manufacturera según sexo, La Paz 2007



Fuente: Elaboración con base en datos del INE

2.5 Exportaciones e Importaciones

2.5.1 Exportaciones

La oferta para el mercado internacional se basa en cuatro grandes grupos de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU), se tiene el número 17 para la fabricación de productos textiles y el número 18 para la fabricación de prendas de vestir, adobo y teñido de pieles, teniendo como resultados de exportación los expresados en el cuadro siguiente, donde se observa las exportaciones totales por departamentos y a nivel nacional.

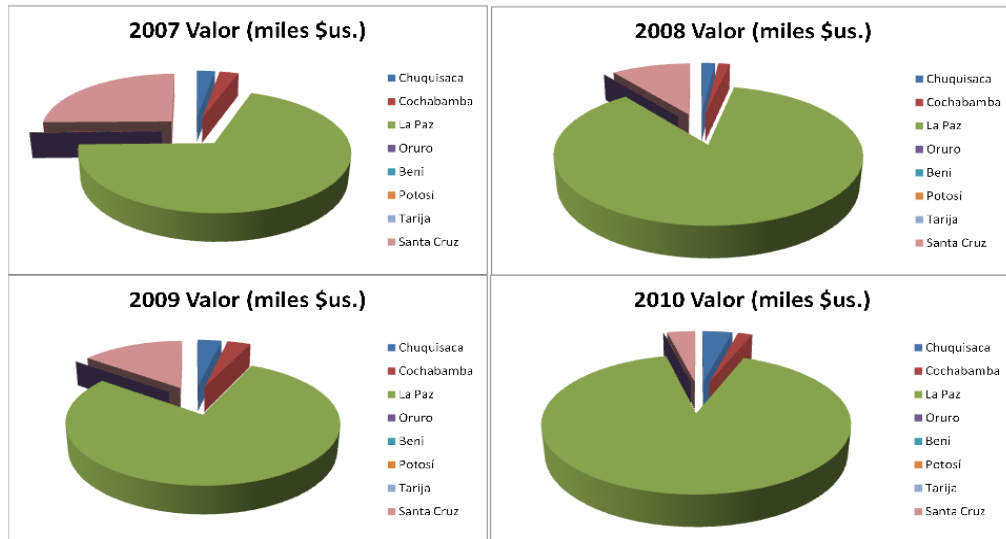
Analizando dicho cuadro se puede observar que el departamento de mayor exportación es La Paz, seguido de Santa Cruz, Cochabamba y Chuquisaca, aunque en los últimos años, hablamos desde 2006 la exportación de Chuquisaca fue en aumento, siendo mayor que Cochabamba en los últimos años a partir del 2008 aumentando en un 2,17% de las exportaciones nacionales.

Cuadro 10: Exportación Textil, Bolivia (en miles de \$us)

Año	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
DEP	(miles \$us.)	(miles \$us.)	(miles \$us.)	(miles \$us.)	(miles \$us.)	(miles \$us.)	(miles \$us.)	(miles \$us.)	(miles \$us.)
CH	557	318	3.847	7.564	11.752	18.024	24.225	24.023	35.556
CB	20.196	22.910	27.425	27.362	22.032	18.849	20.962	23.417	17.263
LP	253.039	416.592	497.148	488.801	434.921	477.828	1.189.247	546.439	825.678
OR	193	103	641	192	109	90	105	136	226
BE	0	0	0	5	164	124	0	0	0
PT	46	310	8	0	149	459	113	48	142
TR	275	0	10	2	174	4	0	0	0
SC	34.136	74.774	151.033	153.254	209.232	173.822	141.267	102.055	33.317
TOT.	308.443	515.007	680.113	677.179	678.533	689.199	1.375.92	696.118	912.182

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos del INE (2010)

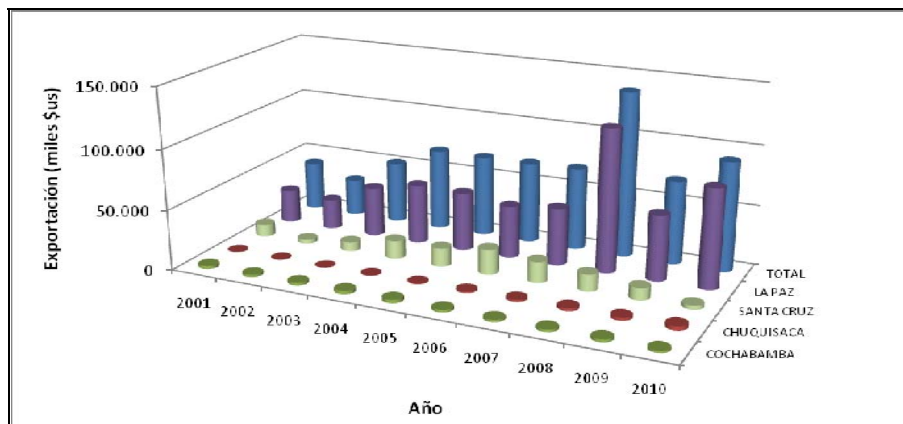
Ilustración 10: Exportación Textil, Bolivia (2007 – 2010)



Fuente: Elaboración con base en datos del cuadro anterior extraída del INE

En la siguiente ilustración se observa el comportamiento de las exportaciones de los departamentos más exportadores de nuestro país en los últimos diez años. Las exportaciones tuvieron un auge el 2008 pero sufrieron un deceso el 2009, pero nuevamente se ve una leve mejora el 2010 mejorando las exportaciones de años anteriores.

Ilustración 11: Exportación Textil Nacional (2001 – 2010)



Fuente: Elaboración con base en datos del cuadro anterior extraída del INE

2.5.1.1 Exportaciones de productos terminados

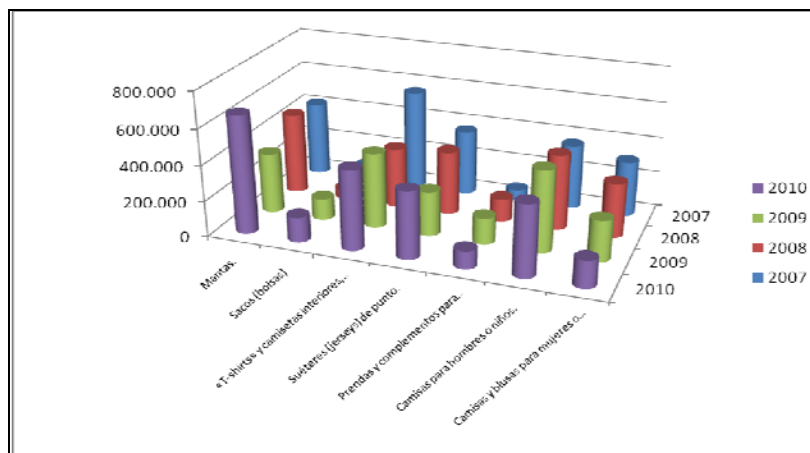
Dentro de las ofertas a nivel nacional de la industria manufacturera textil que no se hayan mencionado anteriormente, se encuentran abrigos, chales, pañuelos, camisas de algodón, chompas (jersey) de lana, abrigos impermeables y otros, que juntos todos éstos llegan a exportar un monto relevante para nuestra economía nacional, tal como se observa en el cuadro siguiente.

Cuadro 11: Exportación productos terminados, (Kg.), Bolivia

Producto	2007	2008	2009	2010
Mantas.	418.790	454.742	336.603	661.867
Sacos (bolsas) y talegas, para envasar.	84.190	55.434	120.224	141.028
T-shirts y camisetas interiores, de punto.	558.345	333.775	421.309	448.900
Suéteres (jerseys), pullovers, cardiganes, chalecos y artículos similares, de punto.	366.142	357.263	250.058	378.151
Prendas y complementos (accesorios), de vestir, de punto, para bebés.	61.716	128.936	148.991	100.801

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos del INE (2010)

Ilustración 12: Exportación Productos Terminados, Bolivia (2007 – 2010)



Fuente: Elaboración con base a datos del cuadro anterior extraída del INE

2.5.1.2 Exportaciones de La Paz

Los principales productos que La Paz exporta en el rubro de textiles son los siguientes en la línea de algodón:

- 6105100000: Camisas de algodón, de punto, para hombres o niños.
- 6109100000: “T-shirts” y camisetas de algodón, de punto.
- 6110200000: Sueteres (jerseys), “pullovers”, “ cardigans”, chalecos y artículos similares, incluidos los “sous-pull”, de algodón, de punto.
- 6106100000 - Camisas, blusas y blusas camiseras de algodón, de punto, para mujeres o niñas.

Cada uno de estos productos supera los 100 mil dólares de exportación al año. En el siguiente cuadro puede apreciarse los montos de exportación anual de estos productos.

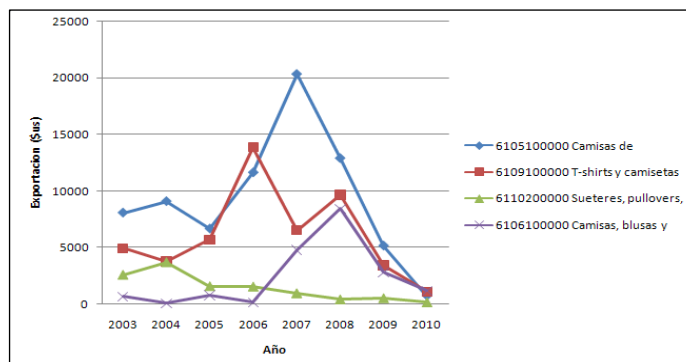
Cuadro 12: Exportación de prendas de vestir de algodón, La Paz (miles de \$us)

Descripción	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
6105100000	8.057	9.070	6.650	11.61	20.32	12.88	5.140	711
6109100000	4.908	3.763	5.682	13.85	6.528	9.638	3.409	1.090
6110200000	2.586	3.709	1.574	1.541	950	405	509	*140
6106100000	651	60	781	108	4.784	8.413	2.771	1.149

* Representa la suma de las partidas 6110201000, 6110202000, 6110203000.

Fuente: Elaboración con base en datos del INE (2010)

Ilustración 13: Exportación de prendas de vestir de algodón, La Paz (miles de \$us)



Fuente: Elaboración con base en datos del INE (2010)

2.5.2 Importaciones

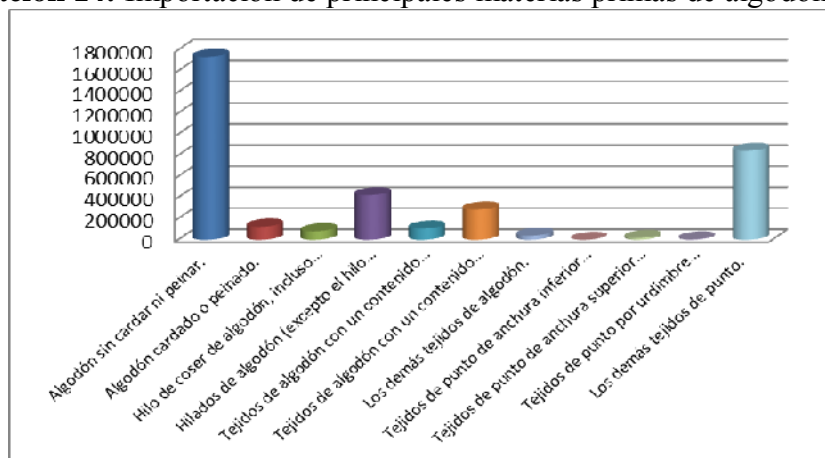
Las importaciones de fibra de algodón, hilos y tejidos de punto se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 13: Importación de principales materias primas de algodón, La Paz

Año	2009	2010
Partida NANDINA	Peso Bruto (Kg.)	Peso Bruto (Kg.)
Algodón sin cardar ni peinar.	1418201	1734711
Algodón cardado o peinado.	20129	124865
Hilo de coser de algodón, incluso acondicionado para la venta al por menor.	13949	81724
Hilados de algodón (excepto el hilo de coser) con un contenido de algodón superior o igual al 85 % en peso, sin acondicionar para la venta al por menor.	110897	423423
Tejidos de algodón con un contenido de algodón superior o igual al 85 % en peso, de peso inferior o igual a 200 g/m ² .	20766	107334
Tejidos de algodón con un contenido de algodón inferior al 85 % en peso, mezclado exclusiva o principalmente con fibras sintéticas o artificiales, de peso superior a 200 g/m ² .	5513	287749
Los demás tejidos de algodón.	66531	40018
Tejidos de punto de anchura inferior o igual a 30 cm, con un contenido de hilados de elastómeros o de hilos de caucho superior o igual al 5% en peso, excepto los de la partida 60.01.	116	111
Tejidos de punto de anchura superior a 30 cm, con un contenido de hilados de elastómeros o de hilos de caucho superior o igual al 5% en peso, excepto los de la partida 60.01.	27638	17869
Tejidos de punto por urdimbre (incluidos los obtenidos en telares de pasamanería), excepto los de las partidas 60.01 a 60.04.	5096	4936
Los demás tejidos de punto.	478853	843773

Fuente: Elaboración con base en INE

Ilustración 14: Importación de principales materias primas de algodón, La Paz



Fuente: Elaboración con base en INE

En el gráfico se puede observar que la ciudad de La Paz, importa mayor cantidad de materia prima, el algodón sin cardar ni peinar e hilados de algodón.

2.6 Mercados y potencialidades

Se analizan las tendencias de la oferta y la demanda del sector textil, con énfasis en la industria de la confección que es el producto final con mayor potencial en la creación de fuentes de trabajo y uno de los sectores que mayores ingresos genera.

2.6.1 Oferta

Oferta de productos y su comercialización

Oferta local

Dentro del mercado interno, los productos más comercializados son: Algodón, hilos, hilados, tejidos de punto y plano, cintas, cordeles, etc. En cuanto a productos terminados se tiene: Camisas, poleras de diferentes tipos de fibra, abrigos, pantalones, sacos, suéteres, sábanas, etc.

Oferta para el mercado internacional

La oferta externa sería básicamente todos aquellos productos textiles (prendas de punto, prendas excepto los de punto, los demás artículos textiles confeccionados), que se exportan a diferentes partes del mundo, a nivel nacional La Paz es el departamento con mayor cantidad de exportaciones con un 67%⁴ del total en Bolivia, Oruro, Santa Cruz y Cochabamba. Los cuales abarcan el 97% de las exportaciones de Bolivia y La Paz ocupa el segundo lugar con un 31% de las exportaciones de Bolivia (2007), Oruro (53%) ocupa un lugar importante luego de desplazar a Santa Cruz (12%).

También se tiene una oferta de materias primas, y productos terminados los cuales se especifican en la exportación de los mismos.

⁴ Instituto Nacional de Estadística (2009)

Oferta Particular

En La Paz también se ofrece ropa deportiva y trajes típicos, según la asociación APPECAL y otras. Es de conocimiento general que varios trajes son exportados, y no se tienen datos de esto, ya que no existe una partida específica para la misma. Así mismo, existe un mercado interesante en la fabricación de uniformes para colegios como ser, camisas, pantalones, chompas, guardapolvos y uniformes deportivos.

2.6.1.1 Comercialización

La comercialización de todos los productos de la cadena textil se puede clasificar en tres grupos.

Comercialización formal

Conformada por las empresas legalmente establecidas, y que en su mayoría destinan su producción a la exportación y en pequeña medida al mercado local mediante tiendas auspiciadas por estas mismas empresas. Las empresas grandes se encuentran integradas verticalmente hacia delante, ya que disponen de puntos de venta en las que destacan su imagen corporativa, tales como: Ametex, Batt, Gav Sport, la Polonesa, Manhattan, Diplomad etc. Estos puntos de venta están concentrados en el centro y la zona sur de la ciudad de la Paz.

Contrabando y ropa usada

El contrabando es considerado como una comercialización informal. Principalmente de origen chileno, peruano o chino, la cuantificación de la cantidad de productos de contrabando es difícil por ser ilícito. De acuerdo al estudio realizado por el IBCE denominado Impacto de la importación de ropa usada en Bolivia, se tiene más de 15.300 comerciantes agrupados en diferentes asociaciones, de los cuales 3.045 puestos de venta de ropa usada, están ubicados en El Alto y La Paz, teniendo un aproximado de 1.1 millones de dólares cada 16 días de día de feria, lo que representa un movimiento económico muy importante, llegando a 7.6 millones de dólares al año.

Este movimiento económico tiene un impacto en la industria textil el cual se traduce en: Una pérdida para el sector de 85 millones de dólares anuales. Si se suma todo el valor de producción de la cadena textil se llega a 513 millones de dólares anuales en toda Bolivia.

2.6.2 Demanda

Demanda interna

En el cuadro siguiente se puede observar las ventas anuales del sector textil hasta el año 2003.

Cuadro 14: Ventas anuales, según subsector, (en millones de \$us)

Agrupación Industrial	2000	2001	2002	2003
Hilado	41,96	43,21	45,36	48,3
Tejeduría	21,23	18,3	16,2	14,8
Tejido Plano y acabado de textiles	7,43	6,4	5,67	5,3
Tejido de punto	13,8	11,9	10,53	9,5
Confecciones	30,4	29,7	30,4	31,72
Industriales	18,24	11,88	18,24	19,22
Artesanales	12,16	17,82	12,16	12,5
Total	93,59	91,21	91,96	94,82

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (2004)

De acuerdo al estudio de la UPC de Identificación, Mapeo y análisis del Cluster de Textiles y Confecciones en Bolivia y al INE el 2003 el mercado nacional representa un movimiento de 94 millones de dólares, de los cuales solo el 56% (53 millones de dólares) fue atendido por la oferta nacional y el resto por las importaciones realizadas, cabe destacar que no se tomo en cuenta el mercado de ropa usada que no entra en el estudio. Como puede observarse, las confecciones solo representan el 33% del total del volumen de ventas totales del sector. Según apreciaciones de la UPC, se prevé que para los próximos dos a tres años la tendencia del mercado interno será ligeramente positiva, aproximadamente de un 3% anual.

Demanda externa (Exportación del sector de manufacturas textiles)

De acuerdo a datos del INE, Bolivia exporta en prendas de vestir aproximadamente 19 millones de dólares a distintos mercados (2007), siendo su principal destino el mercado de Estados Unidos, que representa aproximadamente el 54% del valor total de las exportaciones, el cual actualmente ha caído de gran manera debido al alza de los aranceles hacia ese destino. Considerando sólo a los países andinos que cuentan con las preferencias arancelarias, nuestro país exporta, únicamente, 10 millones de dólares a los Estados Unidos de un total de 949 millones para los países andinos, es decir que Bolivia aporta con 1 %. En el siguiente cuadro se observa las exportaciones del sector al mercado de Estados Unidos.

Cuadro 15: Exportaciones de Bolivia, prendas de vestir a EEUU

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
EEUU (Miles \$us)	19.555	17.790	18.948	35.042	40.186	35.864	31.319	10.560
Total (Miles \$us)	33.226	30.210	25.986	42.911	52.358	106.424	50.106	19.414

*Se consideran los capítulos 61,62 y 63 de la clasificación NANDINA.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, (2007)

Ilustración 15: Exportaciones de Bolivia, prendas de vestir a EEUU



Fuente: Instituto Nacional de Estadística, (2007)

En la ilustración se aprecia un decremento de las exportaciones muy marcado en los últimos dos años, y esto puede deberse a muchos factores tanto internos como externos, siendo China uno de los países con mayor cantidad de exportaciones hacia Estados Unidos.

2.6.3 Potencial del sector

Potencial del sector de confecciones en tejidos de algodón y fibras sintéticas

Dentro de los productos potenciales están aquellos artículos de tejido de punto, llegando a exportaciones superiores a los 30 millones de dólares en los últimos años, debiéndose mejorar su competitividad para llegar a competir con productores de China, siendo esta una misión principal del sector, aumentar la competitividad para recuperarlos mercados perdidos.

Dentro del sector en Estados Unidos fuera de China, tiene como proveedores a países como México con más de 2.800 millones de dólares (2007) en solo productos de tejido de punto, siendo este tipo de productos el principal del sector en las exportaciones de La Paz, además países centroamericanos como Honduras que llega a exportar la suma de 602 millones de dólares (2007) y Republica Dominicana con 545 millones de dólares (2007), cuyas industrias en textiles están bien desarrolladas.

Con estos datos, cabe mencionar que Bolivia no representa ni el 1% de los exportadores representativos de Latinoamérica. Es así que deben concentrarse todos los esfuerzos para potenciar este tipo de productos en los que La Paz tiene la mayor representación en Bolivia. Esto hace necesaria la constitución de centros que potencien al sector.

Potencial del sector de confecciones en tejidos de lana o pelo fino

La Paz concentra, como se observó, una gran mayoría de cabezas de llamas y alpacas.

Este rubro de tejidos, representa más de un millón de dólares en el último año, de acuerdo a las estadísticas del INE, desaprovechándose el potencial de estos productos.

En el mundo, la competencia está concentrada en el Perú, Chile y Argentina que lleva una tradición en productos de alpaca, de hace muchos años, cuya población de cabezas supera en 10 veces o más en la población nacional. Por tal motivo resulta atractivo este tipo de productos ya que no se competirá con países como China e India. Pero no por esto puede desaprovecharse el potencial de estos productos.

2.7 Identificación de los actores de la cadena textil

Los actores identificados en la cadena pueden concentrarse en los siguientes grupos:

1. Actores Empresariales integrados por empresas del sector textil, siendo estos los principales eslabones de la cadena, ya que concentran las inversiones y el empleo directo.
2. Actores empresariales integrados por las empresas de apoyo que brindan servicios y/o productos vinculados de manera secundaria con el primer grupo, por ejemplo, proveedores de insumos, transportistas y otros.
3. Organizaciones relacionadas con el sector en diferentes rubros como por ejemplo la técnica, información y promoción. Estas organizaciones tienen como objetivo común desarrollar al sector y elevar la competitividad del mismo.

2.7.1 Actores empresariales

Actores empresariales en algodón y sintéticos

Proveedores de algodón

La Paz carece de toda producción de algodón, siendo la materia prima importada desde Perú o traída desde otros departamentos como Santa Cruz.

Hilanderías

Este eslabón de la cadena tiene una participación muy baja en la ciudad de La Paz. La falta de producción local es compensada con producto importado legal o ilegalmente de los países vecinos. Excepto la empresa Hiltrabol e Hilasa, no existe una mayor representación en hilados tanto de algodón como acrílico.

Tejido plano y de punto

Existen dos tipos de tejidos, plano y de punto. Los telares en tejido plano son probablemente eslabón más débil debido a su excedente capacidad ociosa, baja competitividad por la falta de equipos de alta tecnología y con baja versatilidad a los cambios. Exceptuando las empresas Universaltext que tiene una producción significativa.

La fabricación de tejidos de punto toma mayor relevancia en el sector, ya que las exportaciones de productos con este tejido son superiores a las de tejido plano. Las máquinas de “tejido de punto” circulares, ocupan un espacio físico mayor que las de tejido plano, y tienen un producto más grueso. Utilizan algodón y mezclas de algodón como materia prima. El grupo Ametex es el más representativo en este eslabón, produciendo sus propios tejidos para la posterior confección de prendas.

Proveedores de materia prima e insumos

Tanto las fábricas de tejido plano y de punto, se concentran en clientes exclusivos, existe una demanda insatisfecha de telas que es absorbida por importadores de telas. Estas importaciones generalmente satisfacen la necesidad de las pequeñas y micro empresas en provisiones de materias primas.

Los proveedores de tela, materia prima principal, que representa el 60% del costo de producción y cuyo origen es externo, se caracterizan por ser comerciantes intermediarios con gran capacidad de negociación al margen de la formalidad. Además de estos proveedores existe deficiencia en la cantidad de productores de insumos tales como hilos, cierres, forros, etiquetas, pedrería, accesorios metálicos y otros, en su

mayoría importados desde Perú, China y Colombia.

2.7.2 Otros actores empresariales

Además de los actores ya señalados que se relacionan directamente con el sector, existen otros como instituciones públicas, privadas y mixtas, que por sus servicios apoyan a la cadena.

➤ Organizaciones locales

Dentro de estas organizaciones pueden destacarse las instituciones públicas, las cámaras e instituciones sectoriales, los organismos de desarrollo para el sector e instituciones de capacitación pública y privada.

➤ Instituciones públicas

En estos actores se concentran organismos de fomento del gobierno central como ser CEPROBOL, de la Prefectura del Departamento y de los Gobiernos Municipales de La Paz y el Alto a través de sus Oficialías Mayores de Desarrollo Económico.

➤ Cámaras e instituciones sectoriales

Destacan claramente la Cámara de Industria y Comercio Departamental, la Federación de Empresarios Privados de La Paz, la Asociación Departamental de la Pequeña Industria y asociaciones paralelas como FERMYPE, FEDEMYPE, APPECAL y otros en la ciudad de El Alto, además existen otras asociaciones más pequeñas identificadas con la actividad económica que los converge, como ser: asociaciones de sastrerías, de confeccionistas de trajes folklóricos, etc. Gremios de vendedores y comercializadores de insumos como prendas de vestir

➤ Organismos de fomento y de servicio para el desarrollo

Destacan por su relación con la cadena textil el BCCN e IDEPRO y otras entidades de apoyo como Swiss Contact, con bonos de producción. Y estos dos últimos años, la

fundación AUTAPO auspicia cursos subvencionados en los dos municipios, llegando a producirse cursos de capacitación técnica mediante subcontrataciones con los centros de capacitación.

➤ **Centros de Capacitación**

Dentro de las universidades se destaca a la UMSA, entre las empresas que apoyan con docentes y personal a estas capacitaciones se encuentra el grupo Ametex.

2.8 Plataforma competitiva de base

2.8.1 Infraestructura

En cuanto a infraestructura la ciudad de La Paz no cuenta una para la instalación de unidades productivas, ya que requiere espacios que le permita contar con instalaciones de acuerdo a sus requerimientos, con servicios de energía eléctrica, agua y gas natural en caso de las hilanderías y tejedurías. Razón por la cual las muchas empresas se encuentran asentadas en la ciudad de El Alto. Para el caso de las micro empresas, estas se encuentran diseminadas en diferentes zonas, en viviendas particulares y muy pocas con todas las instalaciones necesarias para su adecuado funcionamiento.

La proximidad a puertos de salida como Arica posibilitan contar con un factor de competitividad comparado con otros departamentos para las exportaciones, pero la infraestructura caminera presenta deficiencias, lo cual incrementa el costo operativo y por lo tanto el costo final del bien transportado.

2.8.2 Suministro de energía y agua

El consumo de energía eléctrica representa un costo que no es significativo en la estructura de costos en el sector, la mayoría de las maquinas utilizadas, si no es en un 100%, utilizan este tipo de energía. El agua de la misma manera no representa un costo en el sector por tanto no son variables que determinen la competitividad.

2.8.3 Logística

La comercialización de los productos terminados específicamente prendas, se encuentra próximo a los consumidores en tiendas y/o locales. En cuanto a las exportaciones las condiciones de las mismas, tiempos de entrega, formas de despacho y todo aquello que tenga relación con las mismas, incluyendo el precio FOB, dependen exclusivamente de las empresas interesadas sin la intervención de terceros, en ninguna etapa de las negociaciones.

2.8.4 Recursos humanos

Los recursos humanos en el sector son considerados calificados en relación a las confecciones, por tal motivo es apreciado en otros países como ser Argentina y Brasil, pero de todas formas existen deficiencias considerables en áreas como diseño de prendas asistido por computadora, el corte y la tintorería entre las más destacadas.

2.8.5 Financiamiento y acceso al crédito

La gran empresa cuenta actualmente con acceso a financiamientos, pero con garantías fiables y con barreras estrictas que solo estas empresas pueden acceder. La pequeña y micro empresa, obtienen recursos, de entidades que dirigen sus esfuerzos a este sector como el Banco Sol y el Fondo Financiero Privado FIE, siendo estos los más requeridos. Pero obteniéndose los créditos, a altas tasas de interés, pero con garantías menos estrictas que en créditos grandes. Actualmente el fondo creado por el gobierno nacional denominado BDP (Banco de Desarrollo Productivo) tiene como sector priorizado al sector de las confecciones, siendo esta una herramienta disponible para los pequeños productores a bajas tasas de interés.

2.8.6 Promoción de exportación e inversiones

Esta promoción está vigente para todos los sectores que exportan. Los beneficios como los CEDEIM son poco aprovechados por los medianos exportadores, y es la gran empresa quien usa estas herramientas, al contar con suficiente capital de trabajo para

esperar la demora en la devolución de este beneficio.

La pequeña y micro empresa, carece de todo conocimiento respecto a estos beneficios, y opta por la vía informal, exportando importantes volúmenes, pero vía contrabando, hacia mercados como Chile y Brasil, ya que los productos ofertados son de alta calidad y compiten adecuadamente con los originarios de dichos países. No existe una concientización en las exportaciones, y se tiene la creencia de que exportar vía legal es caro y complicado, sin considerar que las herramientas para las exportaciones actualmente facilitan dichos tramites, es por esto que la vía informal sigue siendo atractiva para los pequeños productores.

2.8.7 Calidad y desarrollo organizacional

Las empresas que tienen poco personal como las MIPyMEs carecen de gestión en muchas funciones empresariales, generalmente una sola persona está encargada de todas las funciones, siendo el propietario la persona que desarrolla estas actividades en la mayoría de los casos. Esto genera una ineficiencia e ineficacia en sus unidades productivas, llegando a mermar su capacidad competitiva. Las funciones empresariales que presentan deficiencias son:

Funciones empresariales:

- a) **Compras:** Escasa capacidad para desarrollar proveedores, limitaciones para la negociación.
- b) **Legal:** La informalidad y desconocimiento de las normativas son un común denominador en las microempresas.
- c) **Calidad:** Trabajo con desconocimiento de normas técnicas, en tallas, tipos de materias primas, acabados y otros que afectan al producto final, restando su valor comercial.
- d) **Mercadeo:** Baja capacidad de llevar a cabo promociones por los altos costos que significaría para una reducida producción evitando así el crecimiento de la

unidad productiva.

- e) **Ventas:** Baja calidad en el servicio de ventas, lugares inadecuados de exposición y el personal de ventas no calificado.
- f) **Recursos humanos:** No existe gestión en la microempresa y en la pequeña empresa, generalmente es el dueño quien realiza estas gestiones.
- g) **Contabilidad:** Improvisada y formal en casos excepcionales en la pequeña y media empresa e inexistente en la micro, desconociéndose totalmente una estructura contable.
- h) **Sistemas de información:** Inexistente en casi cada empresa.

Gestión y recursos:

- a) **Gestión:** Las pequeñas y micro empresas se caracterizan por ser familiares, por tanto la gestión realizada es más empírica que profesional.
- b) **Recursos humanos:** La mano de obra se considera calificada pero de forma empírica sin una especialización clara en cada empleado, pero esta es insuficiente debido a los bajos salarios y contratos a destajo lo cual desincentiva a los potenciales empleados, quienes optan por empleos en el extranjero de mayor remuneración, dando lugar a una alta rotación de empleados.
- c) **Recursos físicos:** Tecnología obsoleta en la mayoría de los casos. Infraestructura inadecuada, en su mayoría domicilios particulares.

2.8.8 Aspectos medio ambientales

Cualquier industria contamina tres aspectos fundamentales del medio ambiente, el aire, agua y tierra, la industria textil no es ajena a este hecho. El sector textil tiene diferentes grados de contaminación tanto en contaminación húmeda como seca, siendo la primera tratada tradicionalmente al final de la producción como lo es en la industria de los hilados y tejidos.

Particularmente los residuos sólidos, en su mayoría son comercializados como retazos, para otras industrias dentro del sector como lo son las empresas dedicadas a la

confección de frazadas, quienes adquieren los retazos.

La exigencia y presión del entorno ha hecho que una parte de las empresas grandes y medianas cuenten con sus Licencias Ambientales, bajo el marco del Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM) aprobado en el 2002. Actualmente la Ley del Medio Ambiente y su respectiva reglamentación regulan las descargas. Sin embargo en La Paz, no existe una planta de tratamiento que reciba las aguas industriales, llegando estas a mezclarse con todas las aguas residuales de la ciudad. Tampoco existe una normativa que regule las descargas industriales al sistema de alcantarillado. Las empresas en la ciudad de La Paz, en su mayoría, no cuentan con sistemas individuales de tratamiento de efluentes y, por lo tanto, descargan sin tratamiento al alcantarillado o bien a los cursos de agua.

2.9 Análisis de la competitividad del sector

Para el análisis de la competitividad del sector se ha utilizado se desarrollan cada uno de los determinantes microeconómicos de la competitividad que son:

➤ Factores de producción

En La Paz, las empresas dedicadas a la hilandería prácticamente tienen ya muy poca relevancia, salvo pequeñas excepciones, ya que los cultivos de algodón al carecer de competitividad con los productores vecinos como Perú (elevados costos de producción), restan de materias primas a este sector. Además existe una elevada inversión en el sector ya que se requiere más de 4 millones de dólares por hilandería. Y para tal cantidad de inversión produce poco impacto en el sector laboral, no superando las 300 personas, es claro que con la misma inversión el sector de confecciones absorbería fácilmente 3.000 personas.

De acuerdo al estudio realizado por la Cámara Departamental Industrial de La Paz

solo 24%⁵ de las operaciones industriales esta medianamente automatizada y estandarizada dejando el resto de las empresas de confecciones con altos índices de diferenciación de sus productos (falta de estandarización) de la misma manera el 82% de las empresas de telares son medianas o pequeñas careciendo de sistemas de automatización.

➤ **Condiciones de la demanda**

El mercado nacional tiene una marcada tendencia de lealtad al precio, buscando un producto antes que nada barato por los bajos ingresos que presenta el sector consumidor.

En el mercado externo, siendo el americano el principal mercado las condiciones de demanda establecen los siguientes requisitos específicos que deben cumplir las empresas del sector:

- a. Calidad, conformidad con los requisitos de los clientes y estándares.
- b. Flexibilidad, capacidad de adecuación a las tendencias del mercado en el mínimo tiempo (producción esbelta), ventaja que compita con países competidores como China e India que carecen de esta ventaja por su alto manejo de volúmenes.
- c. Servicio, desarrollar la capacidad del servicio relacionado con la atención del cliente y servicio post y pre venta. Bajo las condiciones del cliente (idioma, uso horario, etc.)
- d. Relación precio/costo, reducir los costos que generan desperdicio en detrimento del valor.
- e. Oportunidad, responder a los requerimientos del cliente en el menor tiempo, con

⁵ Cámara departamental de industrias de La Paz (2005): “Estrategia de desarrollo industrial sostenible del departamento de La Paz”

una elevada calidad.

- f. Credibilidad, cumplir con los compromisos asumidos con los clientes para una confiabilidad mutua de ambas partes.
- g. Imagen de marca, desarrollar una imagen de marca respetable internacionalmente.

➤ **Estrategia, estructura y rivalidad de las unidades productivas**

Las empresas pueden dividirse en dos grandes grupos los cuales son: las MyPEs y las medianas y grandes empresas, en el primer caso es una industria fragmentada, conformada en un alto porcentaje por empresas familiares informales, más del 97% de acuerdo al censo del CNI, donde la gestión es marcada por el corto plazo, sin sentido de la planificación ni pronósticos. En general, se trata de pequeñas industrias poco profesionalizadas, muchas de ellas iniciadas por un emprendedor y con pequeñas estructuras organizacionales centralizadas y bastante flexibles. El nivel de instrucción del dueño es escaso. La producción se dedica casi exclusivamente al mercado nacional, salvo algunas excepciones de micro exportaciones informales (contrabando). La estrategia de ventas se traduce en una lucha de precios, llevando a las mismas a bajos márgenes de utilidad.

Existe un alto nivel de rivalidad en el sector, dando como resultado el individualismo de estas empresas, no se dispone de barreras de entrada para el ingreso de nuevos competidores, haciendo que la capacidad de negociación de los clientes y proveedores sean sustancialmente altas y que los productos sean fácilmente sustituidos, copiados o imitados por otros.

Tomando en consideración las anteriores observaciones, se torna evidente que las opciones para un crecimiento del sector son:

- Buscar y alcanzar nichos de mercado marcados por la diferenciación de productos.

- Utilizar herramientas de gestión las cuales permitan la disminución de los costos y mejorando la eficiencia y eficacia de los procesos.

Respecto a la gran empresa, al igual que la microempresa asumen tres tipos de estrategias, liderazgo en costos, dada que la competencia internacional, por lo que deben producir grandes volúmenes y competir con países como Perú, Brasil y China sobre todo.

➤ **Industrias relacionadas y de apoyo**

El apoyo debe partir desde el Gobierno y los planes de incentivo al sector. Todos los intentos de las instituciones privadas y públicas hasta ahora tienen repercusiones en el corto plazo, instituciones como Swiscontact, IDEPRO y otras vienen apoyando al sector con especial énfasis en la capacitación dejando de lado aspectos como la investigación y la capacitación especializada.

La mayoría de las instituciones se caracteriza por el apoyo al sector laboral representado en la capacitación. Y las instituciones públicas como CEPROBOL de igual manera replican esfuerzos, con resultados parciales, es necesario un nexo entre todos los actores para así poder evitar la duplicidad de fuerzas.

2.10 Determinación de puntos críticos

Los puntos críticos generales percibidos en el sector textil de la ciudad de La Paz son:

Puntos críticos generales

Estos son la desconfianza y la falta de coordinación. Existe una alta desconfianza en el sector ante el abandono que el mismo expresa, por parte de todos los actores. No existe una adecuada coordinación de todos los actores, por lo que los esfuerzos son duplicados y concentrados en algunos puntos sin mayor eficiencia.

Puntos críticos específicos

- El contrabando y la ropa usada han disminuido las posibilidades de ventas en el mercado interno.
- La provisión de materia prima e insumos es un problema puesto que los comerciantes intermediarios encarecen los precios.
- El desconocimiento del mercado afecta al productor desconociendo las tendencias del mercado, que orienten la producción y anticipen cambios.
- Desconocimiento de nuevas técnicas de producción y fabricación de prendas de vestir con la producción modular.
- La estandarización de productos solo se da en la gran empresa y no así en la pequeña restando competitividad a esta.

2.11 Tecnología

En cuanto a la tecnología, las empresas cuentan en su mayoría con equipos y maquinaria obsoleta, al menos en empresas pequeñas, debido al costo de los mismos.

Para el inicio del ciclo de la cadena productiva, ya sea el tratamiento de la materia prima, hilado, tejido, se tiene equipos como: Seydel, para el convertido de la materia prima (fibra sintética), para la fabricación de hilos se tiene: Rompedora, Finisor, Continuas, Bobinador, Torcedoras, Madejeras, Devanadoras, Teñidoras, en cuanto a telas se tiene: Circulares, Rectilíneas, Shool, Secadoras, Lavadoras, etc.

La maquinaria y equipos para la industria de la confección costa básicamente de máquinas de coser, overlock, remachadores, ojaladores, etc., provistas por comerciantes intermediarios, son de procedencia predominantemente alemana, suiza, italiana e inglesa; también es posible identificar equipos americanos, argentinos, brasileros y chinos. Estos últimos con mayor énfasis, llegando a existir productos de alta calidad de procedencia China y coreana, dejando de lado los productos Japoneses. La importación de maquinaria es la principal fuente de transferencia de tecnología, toda vez que la

instalación de maquinaria es asistida por los proveedores que capacitan a recursos humanos locales, como acuerdo con la compra de estas máquinas.

Centros de capacitación

Dentro de las universidades se destaca a la UMSA por el diplomado superior relacionado a la cadena textil, promovida por la carrera de Ingeniería Industrial. Además existen otros centros de formación y asistencia técnica para el rubro de las confecciones, como Infocal, en cuanto a una formación técnica se tiene a la Escuela Industrial Superior Pedro Domingo Murillo y nuevas carreras en la UPEA como ingeniería en textiles, las cuales abarcan todo el campo de la industria textil.

Centros de laboratorio

Uno de los servicios importantes para el desarrollo de productos de alta calidad son el laboratorio de control de calidad, que en la mayoría de las empresas se tiene uno improvisado, debido a los altos costos de tales equipos, empresas grandes como Hilasa, Utex, son las que cuentan con laboratorios adecuados para el control de sus productos, siendo en el caso de Utex uno de los laboratorios que presta sus servicios a terceros como IBNORCA, debido a la falta de centro específicos de textiles en nuestra ciudad.

2.12 Participación en la industria manufacturera

Aporte al Producto Interno Bruto

El Instituto Nacional de Estadística presenta la siguiente información:

Cuadro 16: PIB por año según actividad económica, La Paz

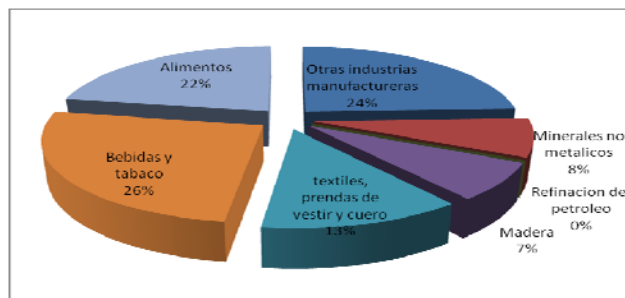
Año	PIB (a precios básicos)	Industria Manufacturera	Textiles, Prendas de Vestir y Productos del Cuero	% respecto al Total
2003	53.911.382	7.914.142	817.367	1,52
2004	60.332.135	8.708.455	896.470	1,49
2005	63.174.264	8.955.517	928.671	1,47

2006	72.318.242	10.396.496	1.014.599	1,40
2007(p)	80.081.492	11.758.412	1.094.893	1,37
2008(p)	93.570.065	13.479.651	1.129.684	1,21
2009(p)	98.164.188	14.140.662	1.084.073	1,10
2010(p)	111.452.486	15.538.607	1.128.561	1,01

Fuente: Elaboración con base en INE

El Sector textil aporta el 1 % al PIB nacional (2010), siendo que el todo el sector manufacturero aporta el 13.94%. Cabe mencionar que ocupa el tercer lugar de importancia en el aporte del PIB de La Paz, adelantado solo por las actividades de Bebidas y Tabaco y Alimentos.

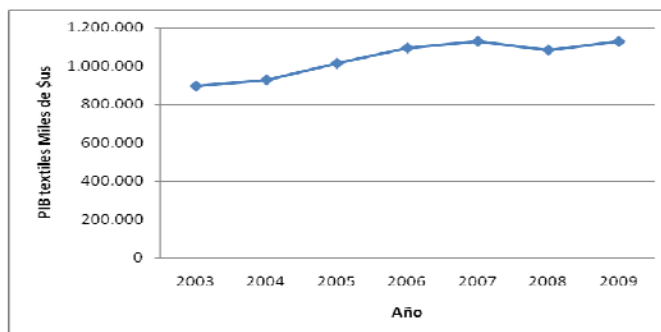
Ilustración 16: Estructura del PIB de la industria manufacturera, La Paz (2010)



Fuente: Elaboración con base en INE

Y este sector experimenta un crecimiento constante como se observa en el siguiente gráfico.

Ilustración 17: Crecimiento del PIB del sector textil, La Paz



Fuente: Elaboración con base en INE

Es por esto que La Paz, conjuntamente con Santa Cruz y Oruro representan los mayores productores del sector en toda Bolivia.

Se concluye de acuerdo al análisis del sector textil, que en la ciudad La Paz se tiene el mayor número de empresas textiles, en relación a los demás departamentos, la cantidad de personal ocupado en esta industria es considerable alrededor de 4.000 personas, con un porcentaje mayor de mujeres, en cuanto a materias primas se tiene un consumo mayor en la fibra de algodón, hilo de algodón y telas de algodón, tanto en volúmenes de producción, exportaciones, e importaciones; con referencia a la tecnología un gran número de empresas cuentan con equipos y maquinaria muy antigua e incluso obsoleta lo que permite productos de baja calidad. En cuanto a centros de capacitación específicamente en el rubro textil, se tienen muy pocos uno de los más representativos la escuela industrial Pedro Domingo Murillo, respecto a laboratorios de control de calidad se pudo evidenciar que solo las grandes empresas cuentan con uno propio, y la mayoría tienen un laboratorio improvisado o simplemente no cuentan con uno, lo que limita la mejora de sus productos y consecuentemente la ampliación de sus mercados.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS DE MERCADO

En el presente capítulo se realizará un análisis del mercado al que está dirigido el centro, en cuanto a la demanda y oferta existente, mediante el empleo de una encuesta para identificar las principales necesidades y problemas que presenta el sector, con el fin de conocer cuáles serán los principales servicios que ofrecerá el Centro Tecnológico Textil Universitario.

3.1 Identificación de los servicios del proyecto

➤ Servicio de laboratorio textil

Una de las falencias de las empresas del sector es la falta de centros, institutos, etc., que puedan brindar el servicio de control de calidad en sus productos, que son exigidas en su mayoría por empresas del mercado externo, al verse limitados por la falta de financiamiento, u otros motivos, realizan una improvisación de laboratorios para realizar las pruebas que se puedan, es por eso que el CTTU pretende ofrecer el servicio del mismo en cual se prioricen controles de calidad de fibras, hilados y tejido de punto de la fibra de algodón, ya que el mismo presenta una mayor demanda en el mercado interno y externo, al mismo tiempo se tiene un mayor número de empresas dedicadas a la confección con esta materia prima.

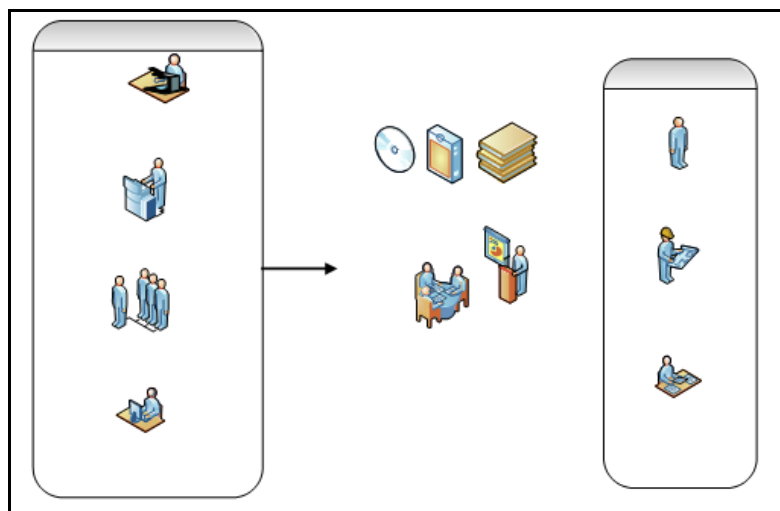
Entre los controles más exigidos se tiene: análisis de resistencia, coeficiente de fricción, elongamiento, irregularidades de grosor, peso, finura, porcentaje de basura, etc. Par fibras e hilados, y en tela serian: pruebas de determinación de peso, solidez a la luz, al frote, al lavado, al agua, a la transpiración, cambios dimensionales, resistencia, colorimetría, pilling, etc.

➤ Servicio de capacitación específica

Otro de los factores importantes en cualquier empresa es la contratación de personal calificado, existe un porcentaje bajo de personal con experiencia en

diferentes áreas, manipulación de equipos, conocimientos del manejo de la maquinaria, conocimientos de mantenimiento de equipos, actualización en áreas de tecnología, procesos, etc. Al mismo tiempo se tiene pocos lugares, para la capacitación apropiada en textiles. Existen muchas razones por las que se pretende realizar el servicio de capacitación el cual se realizará de acuerdo a las necesidades puntuales de las empresas del sector textil, dependiendo de las áreas propuestas.

Ilustración 18: Servicio de capacitación



Fuente: Elaboración propia

La capacitación estará basada en un plan curricular y los distintos módulos propuestos en el capítulo 4.

➤ **Servicio de Investigación y desarrollo**

El sector textil en Bolivia presenta varias oportunidades de crecimiento, ya que se tiene condiciones para el mismo, tanto en materia prima, tecnología, mano de obra, y otros, pero no se cuenta con ayuda en aspectos como: elaboración y evaluación de proyectos, elaboración de estudios, instalación de plantas, etc, aspectos que puedan colaborar con el crecimiento del sector, es por eso que es necesario inyectar capital financiero para la creación de nuevos proyectos,

investigadores con iniciativa.

3.2 Demanda de servicios

Los principales beneficiarios con la creación del centro, serían todas aquellas empresas de sector textil, afines con el empleo de fibras, hilados y tejidos de las ciudades de La Paz y El Alto. De acuerdo al análisis realizado, se tiene que más del 95% de las empresas corresponden a este grupo, de menos de 50 trabajadores. Siendo estos empleados permanentes.

La Paz, cuenta con aproximadamente más de 1.000⁶ empresas de las cuales de acuerdo a la encuesta realizada hasta un 95% corresponde a la micro, pequeña y mediana empresa, considerando una media de 10 personas que trabajan se tiene una población 10.000 empleados, que podrían requerir alguna capacitación específica. Por lo tanto existe una demanda insatisfecha en la prestación de servicios que propone el proyecto.

La pregunta más importante planteada en la encuesta y en la que se basa el estudio de mercado es: ¿En caso de existir un ente capaz de resolver estos problemas, su empresa contrataría sus servicios?, del cual un 91 % de las empresas encuestadas pagarían por la prestación de estos servicios, lo que demuestra en parte la sostenibilidad económica del CTTU.

3.2.1 Encuesta sectorial

La siguiente información corresponde a la tabulación de la encuesta de demanda de servicios de laboratorio textil y capacitaciones, con lo cual se pretende analizar el comportamiento de dicho sector.

⁶ Capítulo 2 de Análisis del Sector Textil basado en encuesta al sector manufacturero (2007) y la Cámara Nacional de Industria (2008).

3.2.1.1 Diseño de la muestra

Población

La población sometida a estudio está comprendida por empresas industriales del sector textil.

➤ **Unidades de muestra**

Empresas del rubro textil.

➤ **Elementos**

Encargados de producción, ingenieros de planta, jefes de producción. Gerentes generales.

➤ **Alcance**

El alcance comprende las ciudades de La Paz y El Alto.

➤ **Tiempo**

El presente estudio tuvo una duración de dos meses, de abril a mayo del 2011.

➤ **Marco muestral**

El marco muestral se ha seleccionado de la siguiente manera:

Empresas Industriales: Directorio de la Cámara Nacional de Industrias y Fundempresa.

3.2.1.2 Determinación del tamaño de la muestra

Para la determinación del tamaño de la muestra se utilizó la fórmula siguiente:

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{E^2}$$

Dónde:

n: Es el tamaño de la muestra

p : Encuestados que contratarían los servicios del CTTU

q : Encuestados que no contratarían los servicios del CTTU

E : Error = 0,10

$Z_{\alpha/2}$ = 1,645 (de tablas, para un nivel de confianza de 0,90)

Para el cálculo del tamaño de la muestra se hizo una muestra piloto, se tomaron en cuenta 16 encuestados ($p=12/16$ y $q=4/16$) donde 12 respondieron favorablemente a la intención de participar en el estudio y 4 respondieron desfavorablemente tenemos:

$$p = 0,75 ; q = 0,25$$

Así reemplazando estos valores en la ecuación tenemos:

$$n = 51$$

Conociendo el número aproximado de la población en estudio ($N= 1.000$ empresas) se debe corregir el número de muestra con la siguiente fórmula.

$$n \geq \frac{Z_{\alpha/2}^2 \cdot N \cdot p(1-p)}{Z_{\alpha/2}^2 \cdot p(1-p) + (N-1)E^2}$$

Dónde:

n : Tamaño de la muestra corregida

N : Tamaño de la población.

$$p = 12/16 = 0,75$$

$$q = 0,25$$

$$1-\alpha = 0,90 \quad ; \quad Z = 1,645$$

$$E = 0,10$$

Reemplazando valores se tiene: $n = 50$. Por tanto el tamaño de la población resulta de **50 empresas**, que serán divididos entre las ciudades de El Alto y La Paz, con 20 empresas de la ciudad de La Paz y 30 en la ciudad de El Alto.

3.2.1.3 Método de muestreo

Se adoptó el muestreo aleatorio simple por lo siguiente:

- Requiere a priori un conocimiento mínimo de la población.
- No tiene posibles errores de clasificación.

3.2.2 Diseño del cuestionario

3.2.2.1 Consideraciones preliminares

Se consideró preguntas abiertas y cerradas, las preguntas abiertas nos sirvieron para detectar el conocimiento real del encuestado respecto del tema en estudio. En el Anexo C puede observarse el cuestionario elaborado. Al mismo tiempo se introdujeron preguntas de selección múltiple, de tal forma que se puedan evaluar diversos factores y situaciones complementarias.

Para el presente análisis, es más importante evaluar el comportamiento de los encuestados que ejercen la carrera y empresas que tiene contratado a un ingeniero industrial.

3.2.2.2 Contenido de las preguntas

Las preguntas de la encuesta están distribuidas en dos grupos, uno referido al sector en sí, y el otro orientado a la recopilación de información para el CTTU.

3.2.2.3 Formato de las respuestas

El cuestionario presenta respuestas de las siguientes características:

- a. Respuestas dicotómicas (Preg. 7, 9)
- b. Respuestas de selección múltiple cerrada de una sola respuesta (Preg. 2, 3)
- c. Respuestas de selección múltiple abiertas de una sola respuesta (Preg. 4, 5, 11)
- d. Respuestas abiertas (Preg. 1, 6, 8, 10)

3.2.2.4 Redacción de las respuestas

Se utilizó un lenguaje claro y directo, de modo que sea fácil seguir con la ruta del llenado de los formularios.

3.2.2.5 Secuencia de las preguntas

El orden seguido en el cuestionario, ingresa de lleno a la temática en cuestión, y las posibles respuestas fueron redactadas en orden aleatorio para evitar su dirección.

3.2.3 Procesamiento y análisis de la información

3.2.3.1 Codificación

Para desarrollar en forma analítica la información (univariado, bivariado y multivariado) se han construido libros de códigos para cada cuestionario en las que se hallan resumidas todas características de las variables, de modo que este instrumento es más fácil la aplicación de cualquier paquete informático.

3.2.3.2 Análisis de la información

De las encuestas realizadas se tienen los siguientes resultados de las diferentes preguntas.

Pregunta 1: ¿Cuáles son los productos más relevantes que fabrica?

De todos los productos identificados, se agruparon en diferentes grupos como se observa en el siguiente cuadro.

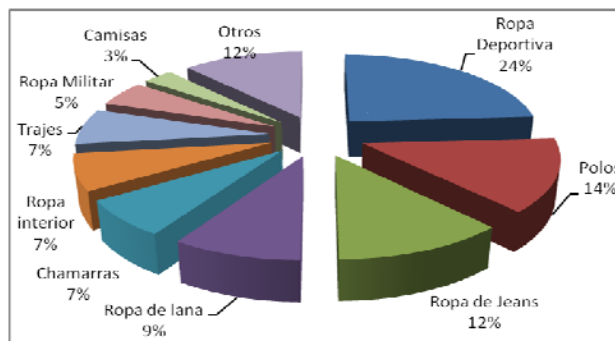
Cuadro 17: ¿Cuáles son los productos más relevantes que produce?

Tipo de prendas	Cantidad	Porcentaje %
Ropa deportiva	14	24
Polos	8	14
Ropa de Jeans	7	12
Ropa de lana	5	9
Chamarras	4	7
Ropa interior	4	7
Trajés	4	7
Ropa Militar	3	5
Camisas	2	3
Otros	7	12

Fuente: Elaboración con base en encuesta realizada al sector

Como puede observarse la ropa deportiva es aquel donde más empresas se encuentran, en este rubro están productos como ser: chaquetas, chamarras y otros deportivos. En segundo lugar se encuentran los polos, camisetas, camisetas, mallas y otros de similares características.

Ilustración 19: ¿Cuáles son los productos más relevantes que se fabrica?



Fuente: Elaboración con base en encuesta realizada al sector

Pregunta 2: ¿Cuánto personal tiene su unidad productiva actualmente?

Con esta pregunta se pretende identificar cuantas son micro, pequeña, mediana o gran empresa, en la siguiente tabla puede observarse que el 40% de las empresas consultadas corresponde a micro empresas, 37% a pequeñas empresas, 19% a la mediana empresa y un 5% a la gran empresa.

Cuadro 18: ¿Cuánto personal tiene su unidad productiva actualmente?

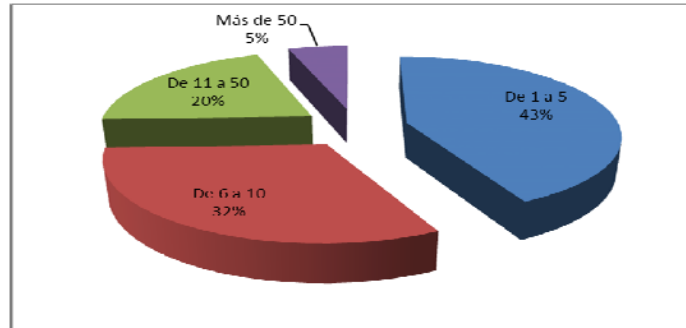
Opción	Total	Porcentaje (%)
De 1 a 5	20	40
De 6 a 10	15	30
De 11 a 50	10	19
Más de 50	5	5
Total	50	

Fuente: Elaboración con base en encuesta realizada al sector

Si sumamos las que corresponden a micro y pequeñas empresas se llega al 70%.

Siendo este el sector que alberga la mayor cantidad de unidades productivas.

Ilustración 20: ¿Cuánto personal tiene su unidad productiva actualmente?



Fuente: Elaboración con base en encuesta realizada al sector

Pregunta 3: ¿Cuál es el origen de la formación de su personal de planta?

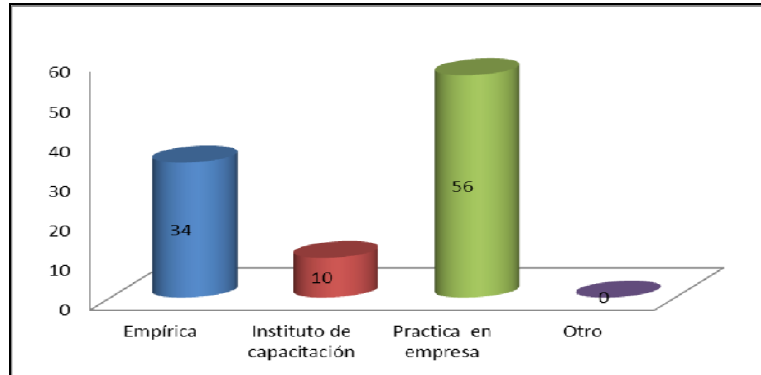
Con esta pregunta se buscó identificar el grado de instrucción de la mano de obra, la mayoría son instruidas en la planta, y muchos tienen una instrucción empírica, estableciéndose una deficiencia en la mano de obra. El 56% de los encuestados indica que su personal recibe su entrenamiento en la empresa, teniendo un mínimo de conocimiento, y un 34% llega a capacitarse empíricamente fuera de la empresa, y solo el 10% tiene una capacitación en algún instituto.

Cuadro 19: ¿Cuál es el origen de la formación de su persona de planta?

Nº	Opción	Total	Porcentaje (%)
1	Empírica	17	34
2	Instituto de capacitación	5	10
3	Practica en empresa	28	56
4	Otro	0	0
	Total	50	

Fuente: Elaboración con base en encuesta realizada al sector

Ilustración 21: ¿Cuál es el origen de la formación de su persona de planta?



Fuente: Elaboración con base en encuesta realizada al sector

Pregunta 4: ¿Con que frecuencia su empresa necesita capacitaciones?

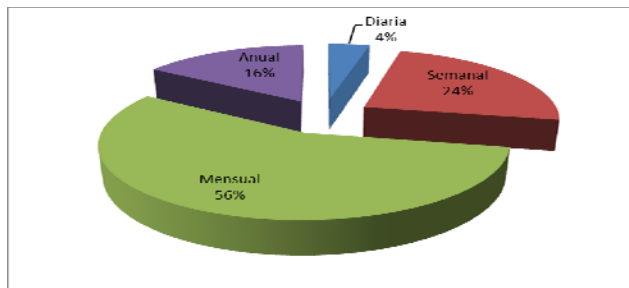
Con esta pregunta se pretende saber que tan frecuente las empresas requieren capacitaciones, tanto para el personal administrativo como para personal de planta. En este caso 4% se refiere a personal nuevo que requiere la empresa, El 24% se refiere a personal de planta que requiere capacitación de temas particulares sobre mejoras en producción, y el 16% concierne a la parte técnica, administrativa que necesita actualizaciones sobre temas específicos.

Cuadro 20: ¿Con que frecuencia su empresa necesita capacitaciones?

Opción	Total	Porcentaje (%)
Diaria	2	4
Semanal	12	24
Mensual	28	56
Anual	8	16
	50	

Fuente: Elaboración con base en encuesta realizada al sector

Ilustración 22: ¿Con que frecuencia su empresa necesita capacitaciones?



Fuente: Elaboración con base en encuesta realizada al sector

Pregunta 5: ¿Cuáles son los 5 mayores problemas técnicos de empresa?

Entre los problemas varios se obtuvo 6 que fueron los más reiterativos, los cuales se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 21: ¿Cuáles son los 5 mayores problemas técnicos de empresa?

Nº	Opción	Total	Porcentaje (%)
1	Mano de obra	32	74
2	Materia Prima	19	44
3	Maquinaria	17	40
4	Mantenimiento	8	19
5	Capacitación	8	19
6	Calidad y Estandarización	7	16

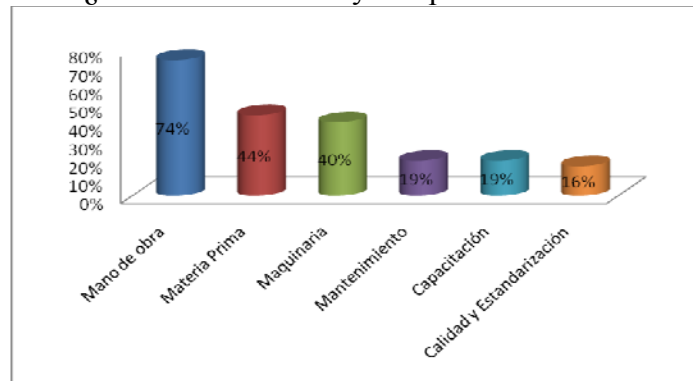
Fuente: Elaboración con base en encuesta realizada al sector

El 74% de los encuestados afirma tener problemas con la mano de obra no calificada, ni especializada, el 44% afirmó tener problemas con el abastecimiento de materia prima, mala calidad de la misma, restricciones arancelarias a la importación y falta de centros de distribución de materia prima de calidad.

Finalmente la calidad y la estandarización de productos, es otro problema, donde se

carece de un sistema de tallas nacional. Con excepción de los problemas relacionados con la materia prima, el resto de los problemas técnicos pueden ser solucionados, mediante innovaciones tecnológicas.

Ilustración 23: ¿Cuáles son los 5 mayores problemas técnicos de empresa?



Fuente: Elaboración con base en encuesta realizada al sector

Pregunta 6. ¿Con que frecuencia su empresa necesita realizar pruebas de calidad en un laboratorio?

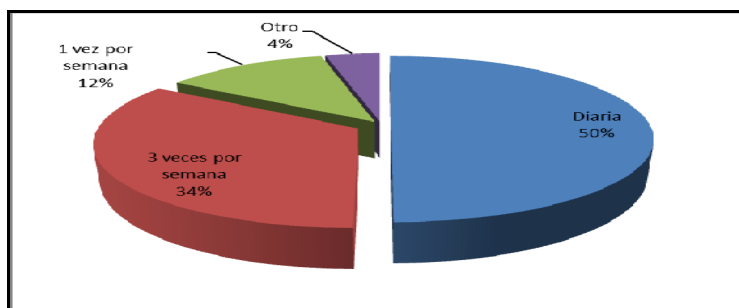
Con esta pregunta se pretende conocer si las empresas requieren o no de servicios de laboratorio y conocer que pruebas son las que necesitan. Un 50% de las empresas requieren realizar pruebas diarias debido al volumen de producción, y muchos de ellos al no contar con equipos necesarios realizan pruebas sin normas adecuadas, lo que hace que pierdan clientes.

Cuadro 22: ¿Con que frecuencia su empresa necesita realizar pruebas de calidad en un laboratorio?

Opción	Total	Porcentaje (%)
Diaria	25	50
3 veces por semana	17	34
1 vez por semana	6	12
Otro	2	4
	50	

Fuente: Elaboración con base en encuesta realizada al sector

Ilustración 24: ¿Con que frecuencia su empresa necesita realizar pruebas de calidad en un laboratorio?



Fuente: Elaboración con base en encuesta realizada al sector

Pregunta 7: ¿Cuál cree que son los 5 principales problemas que observa en el sector textil?

Muchos de los encuestados observaron que los problemas del sector son los mismos que los problemas que tiene su empresa, pero como puede observarse existen otros mayores, como la falta de mano de obra calificada, maquinaria y la ropa usada entre otros.

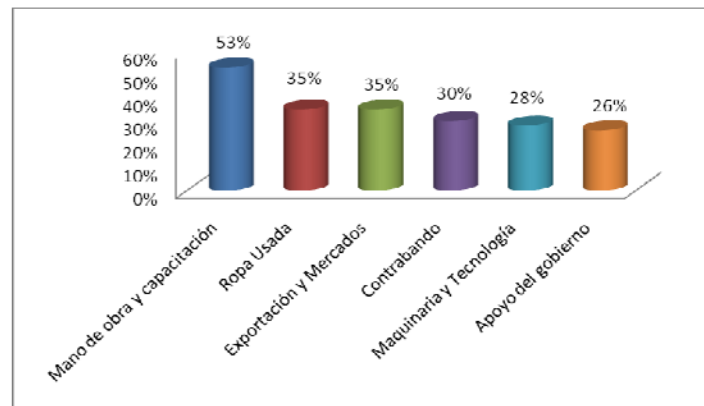
En el siguiente cuadro se identificó 6 problemas principales.

Cuadro 23: ¿Cuál cree que son los 5 principales problemas que observa en el sector textil?

Nº	Opción	Total	Porcentaje (%)
1	Mano de obra y capacitación	23	53
2	Ropa Usada	15	35
3	Exportación y Mercados	15	35
4	Contrabando	13	30
5	Maquinaria y Tecnología	12	28
6	Apoyo del gobierno	11	26

Fuente: Elaboración con base en encuesta realizada al sector

Ilustración 25: ¿Cuál cree que son los 5 principales problemas que observa en el sector textil?



Fuente: Elaboración con base en encuesta realizada al sector

El 53% de los encuestados plantea que el principal problema es la mano de obra y la capacitación de los mandos superiores a nivel de licenciatura, un 35% asegura que la ropa usada, falta de mercados, acuerdos bilaterales de largo aliento, promoción por parte del gobierno en esta área, la creación de entidades específicas de apoyo al micro productor y la exportación de sus productos es una gran falencia.

Entre otros problemas están la falta de inversiones, la competencia desleal, y los incentivos fiscales a la importación tanto de maquinaria como de materias primas. La mayoría de estos problemas no pueden ser resueltos por el centro, pero si aquellos como ser la mano de obra, la maquinaria y el sector de la tecnología.

Pregunta 8: ¿Su empresa cuenta con una persona encargada exclusivamente para las siguientes áreas?

En esta pregunta se buscó establecer qué porcentaje de empresas tienen personal especializado para ciertas áreas de suma importancia como ser el teñido, tejeduría, hilatura, corte y confección. El 62% cuenta con un tipo o varios tipos de personas especializadas encargadas de un departamento.

Cuadro 24: ¿Su empresa cuenta con personal especializado?

Opción	Total	Porcentaje (%)
Tienen personal especializado	31	62
Tienen personal especializado	19	38
Total	50	

Fuente: Elaboración con base en encuesta realizada al sector

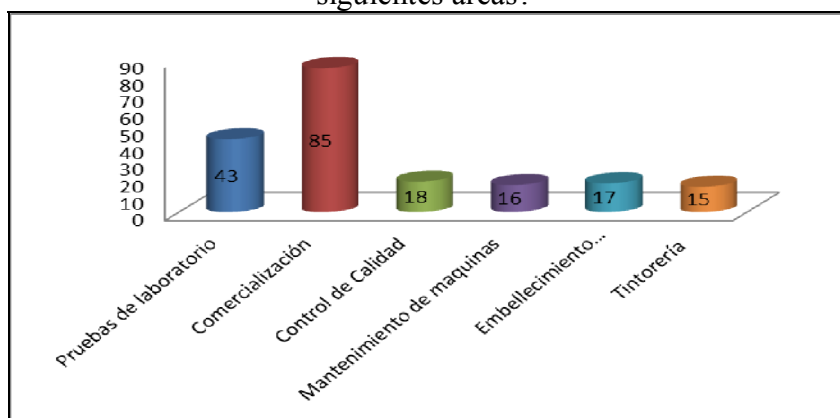
Del total de empresas que respondieron si, cuentan con personal especializado, se contabilizo que en su mayoría cuentan solo con personal de ventas. Como se observa en el siguiente cuadro.

Cuadro 25: ¿Su empresa cuenta con una persona encargada exclusivamente para las siguientes áreas?

Nº	Opción	Total	Porcentaje (%)
1	Pruebas de laboratorio	19	43
2	Comercialización	42	85
3	Control de Calidad	8	18
4	Mantenimiento de maquinas	5	16
5	Embellecimiento (Estampado y bordado)	7	17
6	Tintorería	6	15

Fuente: Elaboración con base en encuesta realizada al sector

Ilustración 26: ¿Su empresa cuenta con una persona encargada exclusivamente para las siguientes áreas?



Fuente: Elaboración con base en encuesta realizada al sector

El 43% de las empresas encuestadas cuenta con una persona especializada en su laboratorio, el 85% cuenta con una persona encargada para la comercialización, incluso en las microempresas, donde existe un sistema de ventas a destajo, el resto de personal no existe en la mayoría de las empresas, por ejemplo solo el 16% cuentan con personal de mantenimiento.

Pregunta 9: ¿Sabe que es un Centro Tecnológico Textil?

Esta pregunta refleja el desconocimiento de este tipo de entidades, el 16% de los encuestados respondieron que no saben que es un Centro de Tecnología Textil

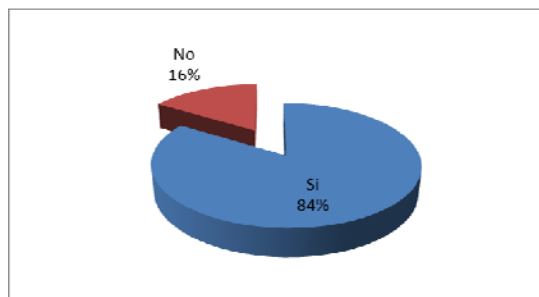
Cuadro 26: ¿Sabe que es un Centro Tecnológico Textil?

Opción	Total	Porcentaje
Si	42	84%
No	8	16%
Total	50	

Fuente: Elaboración con base en encuesta realizada al sector

Solo un encuestado indico que escucho de estos tipos de “institutos”, explicándole luego el objetivo de la pregunta como así de toda la encuesta llegando a entender que este centro es más que un instituto.

Ilustración 27: ¿Sabe que es un Centro Tecnológico Textil?



Fuente: Elaboración con base en encuesta realizada al sector

Pregunta 10: ¿En caso de existir un ente capaz de resolver estos problemas, su empresa contrataría sus servicios?

Esta es la pregunta más importante de la encuesta con la que se establece nuestra demanda. También se conoció el interés de las empresas a pagar por un servicio que resuelva sus problemas técnicos planteados.

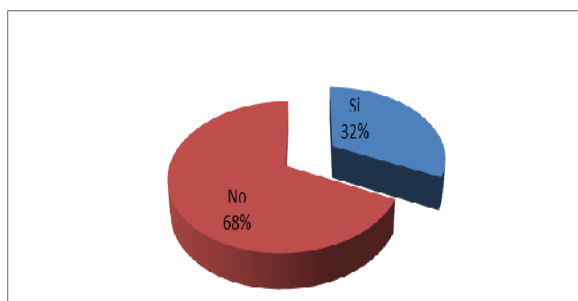
Cuadro 27: ¿En caso de existir un ente capaz de resolver estos problemas, su empresa contrataría sus servicios?

Opción	Total	Porcentaje
Si	16	32%
No	34	68%
Total	50	

Fuente: Elaboración con base en encuesta realizada al sector

Un 32% asevera que no pagaría por un servicio que resuelva estos problemas.

Ilustración 28: ¿En caso de existir un ente capaz de resolver estos problemas, su empresa contrataría sus servicios?



Fuente: Elaboración con base en encuesta realizada al sector

Pregunta 11: ¿Qué áreas deberían potenciarse en el Centro Tecnológico Textil?

En esta pregunta la mayoría de los encuestados expresó que todas las áreas deben ser potenciadas, pero al ser elegidas solo 5, las que resultaron con mayor selección son: Capacitación (72%), Desarrollo de productos (65%), Diseño y Patronaje (63%),

Administración (60%) y Normalización y Certificación (56%).

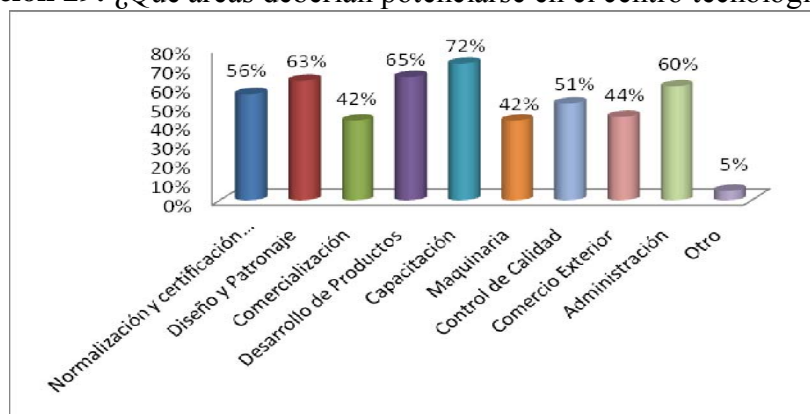
Cuadro 28: ¿Qué áreas deberían potenciarse en el centro tecnológico textil?

Nº	Opción	Total	Porcentaje (%)
1	Normalización y certificación de productos	24	56
2	Diseño y Patronaje	27	63
3	Comercialización	18	42
4	Desarrollo de Productos	28	65
5	Capacitación	31	72
6	Maquinaria	18	42
7	Control de Calidad	22	51
8	Comercio Exterior	19	44
9	Administración	26	60
10	Otro	2	5

Fuente: Elaboración con base en encuesta realizada al sector

Dentro de otros, algunos encuestados respondieron con entidades dedicadas a la promoción de la infraestructura del sector como campos feriales, y la importación de materias primas, para aumentar la competitividad del sector.

Ilustración 29: ¿Qué áreas deberían potenciarse en el centro tecnológico textil?



Fuente: Elaboración con base en encuesta realizada al sector

3.3 Oferta de Servicios

En la prestación de servicios de pruebas de Laboratorio, la única empresa que cuenta con un laboratorio textil adecuado es Ametex, la cual presta servicios a terceros, en especial a IBNORCA pero de acuerdo a su programación interna, la cual actualmente se realiza en cantidades mínimas.

La ciudad de La Paz y El Alto, cuentan con servicios de capacitación especializada mediante bonos de cooperación Internacional como lo son Swis Contact que trabajan con IDEPRO, siendo esta la única alternativa en la capacitación especializada pero que en su mayoría no abarca al rubro textil. Por tanto la capacitación especializada es una área muy importante de acuerdo al análisis del sector que será satisfecha mediante un programa de capacitación ya descrito.

En el ámbito de la investigación no existe un ente destinado a la investigación exclusiva o por lo menos que tome temas textiles.

La Facultad de Artes, de la Universidad Mayor de San Andrés, en cierta medida realiza estudios sobre los textiles nativos, los cuales son considerados dentro de su carrera, pero sin influir en todo el sector textil.

Por todo lo anteriormente mencionado existe una mínima o nula intervención de otras entidades en las áreas donde el CTTU tendrá participación.

3.4 Precios de servicios

Servicio de laboratorio textil

En el Estudio de la Oferta, se puede ver que el grupo Ametex estableció los precios dependiendo de las pruebas de laboratorio a realizarse. Por lo tanto, se decidió establecer el valor de cada servicio según el tipo de análisis de laboratorio. Cada prueba ya sea de fibras, hilados, telas y prendas oscila entre 20 \$us. Las pruebas de laboratorio

incluyen todos los insumos necesarios para cada prueba, además que se realizan según normas establecidas de acuerdo al cliente como: AATCC, ASTM e ISO, particularmente esto depende del cliente. Los tiempos de cada prueba varían entre 1 hora hasta 48 horas.

El valor de las pruebas de laboratorio se fija inicialmente de modo comparativo, teniendo en cuenta que este valor está sujeto a cambios que pueden surgir después de la realización del estudio financiero, ya que éste puede verse afectado en la estructura de costos y el margen de utilidad.

Cuadro 29: Precios de pruebas del laboratorio textil

Nº	Servicio de laboratorio (Algodón)	Precio (Bs)
Análisis de fibras e hilos		
1	Análisis de la fibra	150
2	Análisis del hilo	150
Total		300
Análisis de tejidos		
3	Determinación de peso del tejido	120
4	Solidez a la luz	120
5	Solidez al frote	120
6	Solidez ala lavado acelerado	120
7	Solidez al agua	120
8	Solidez a la transpiración	120
9	Solidez al lavado con blanqueador sin cloro	120
10	Twisting	80
11	Cambio dimensional de la tela después del lavado domestico	80
12	Resistencia de la tela	120
13	Resistencia al pilling	120
14	Determinación del PH del extracto acuoso de tejidos	120

Fuente: Elaboración con base en datos proporcionados por la empresa UTEX

Servicio de capacitación

En cuanto a los precios de capacitación, estos dependen de la duración de los cursos, y los temas a tratarse, que pueden ser cursos breves o talleres, para el primero sería aproximadamente de 120 Bs por persona, y para el segundo desde 250 Bs. teniendo un mínimo de 25 personas, se toma en cuenta los valores mínimos que se podrían adoptar en primera instancia, los cuales permitan correr con gastos en material de apoyo y si se tiene un expositor externo al centro poder pagar su intervención.

Servicio de investigación y desarrollo

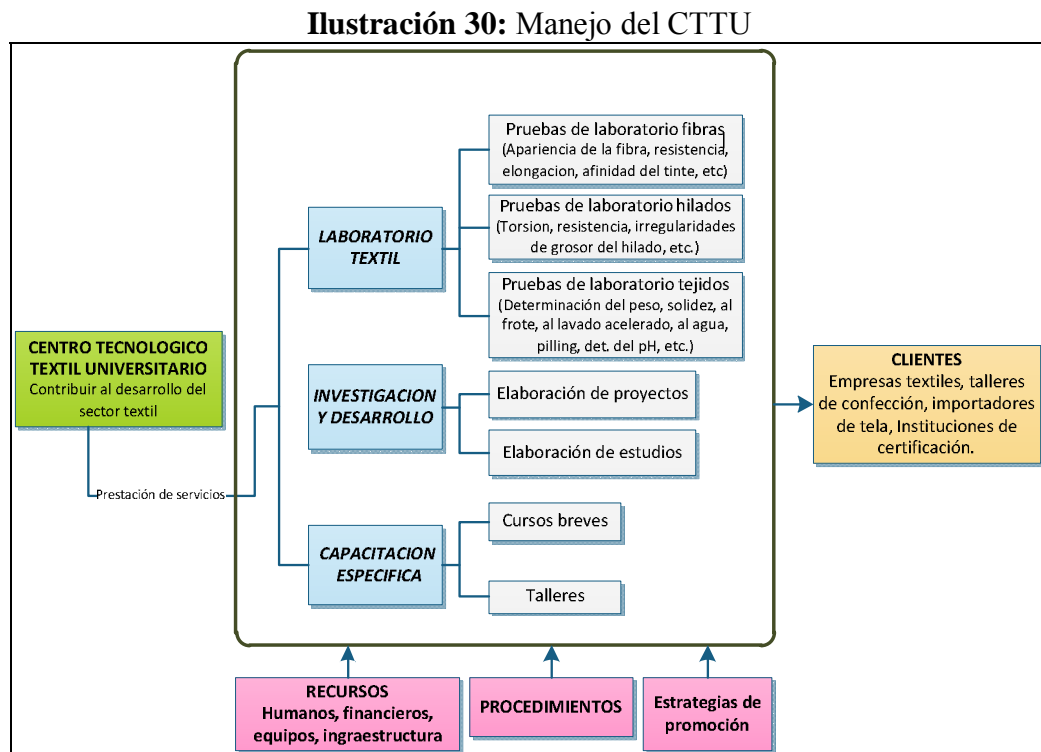
En el ámbito de la investigación o asistencia técnica, se tiene varias consultorías que están destinadas sobre todo a la evaluación de proyectos, el centro pretende ofrecer la elaboración de proyectos y estudios los cuales costarán alrededor de 5.000 a 15.000 Bs. dependiendo de la complejidad del proyecto, estos valores se dan haciendo una comparación con otras instituciones dedicadas al área de investigación.

CAPÍTULO 4 ESTUDIO TÉCNICO

En este capítulo se va a desarrollar el estudio técnico de todo lo que concierne el diseño de un centro, detallando aspectos como procedimientos, recursos humanos, equipamiento, infraestructura, servicios básicos, etc., necesarios en cada uno de los servicios ofrecidos, con el fin de conocer los recursos necesarios para la implementación del proyecto.

4.1 Características de los servicios del CTTU

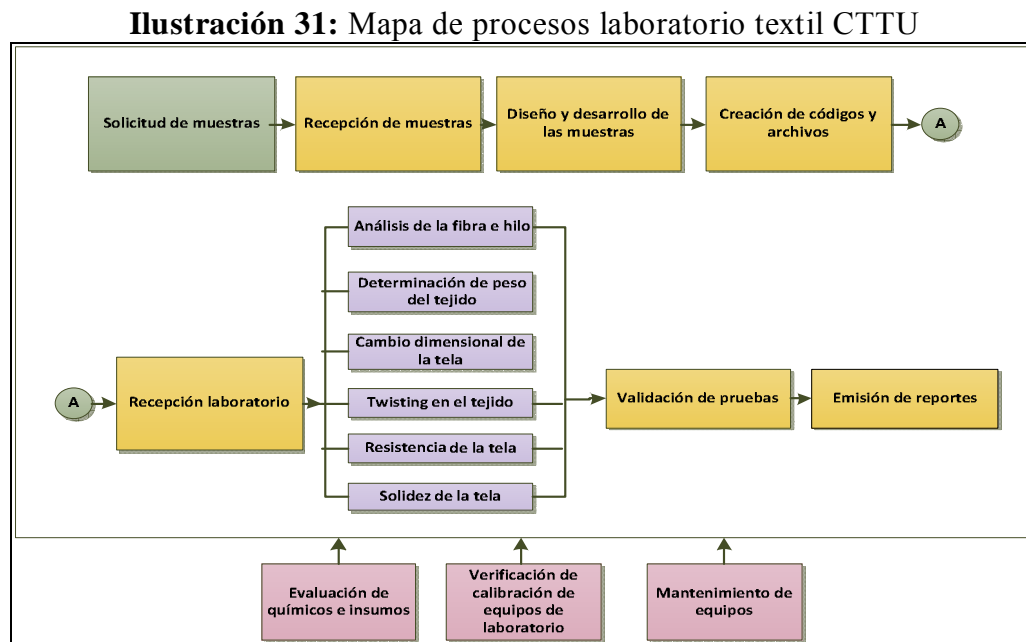
Los tres servicios principales que ofrecerá el CTTU son: laboratorio textil, capacitaciones, e investigación y desarrollo. El funcionamiento del centro se muestra en el siguiente esquema.



Fuente: Elaboración propia

4.1.1 Laboratorio textil

El laboratorio textil se basa en la realización de pruebas de laboratorio enfocadas en el análisis de fibras, hilados y tejidos de algodón, como primera instancia, bajo el siguiente mapa de procesos:



Fuente: Elaboración propia

4.1.1.1 Metodología para la acreditación del laboratorio textil

La acreditación del laboratorio textil del CTTU, constituye en un proceso muy importante para avalar cada prueba de acuerdo a la norma correspondiente. Enmarcando al laboratorio dentro de una norma, la cual garantizara los resultados obtenidos en las pruebas que se hagan en el laboratorio.

El Instituto Boliviano de Metrología (IBMETRO) es la entidad gubernamental quien acredita todos los laboratorios que realicen pruebas y quieran ser acreditados. Es esta entidad quien evalúa los requisitos para la acreditación del laboratorio, el

proceso de acreditación, a pesar de ejecutarse en el laboratorio, se la efectúa a cada prueba de laboratorio que se realizará.

En Bolivia existe la norma para Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y de Calibración (NB-ISO-IEC 17025), la cual establece los requisitos para la acreditación de cualquier tipo de laboratorio. El cumplimiento de esta norma además de garantizar el adecuado funcionamiento del laboratorio, lo enmarca dentro de la norma ISO 9001. Para que el laboratorio sea acreditado debe cumplir la norma ya mencionada. Para la acreditación del laboratorio deben realizarse los siguientes pasos:

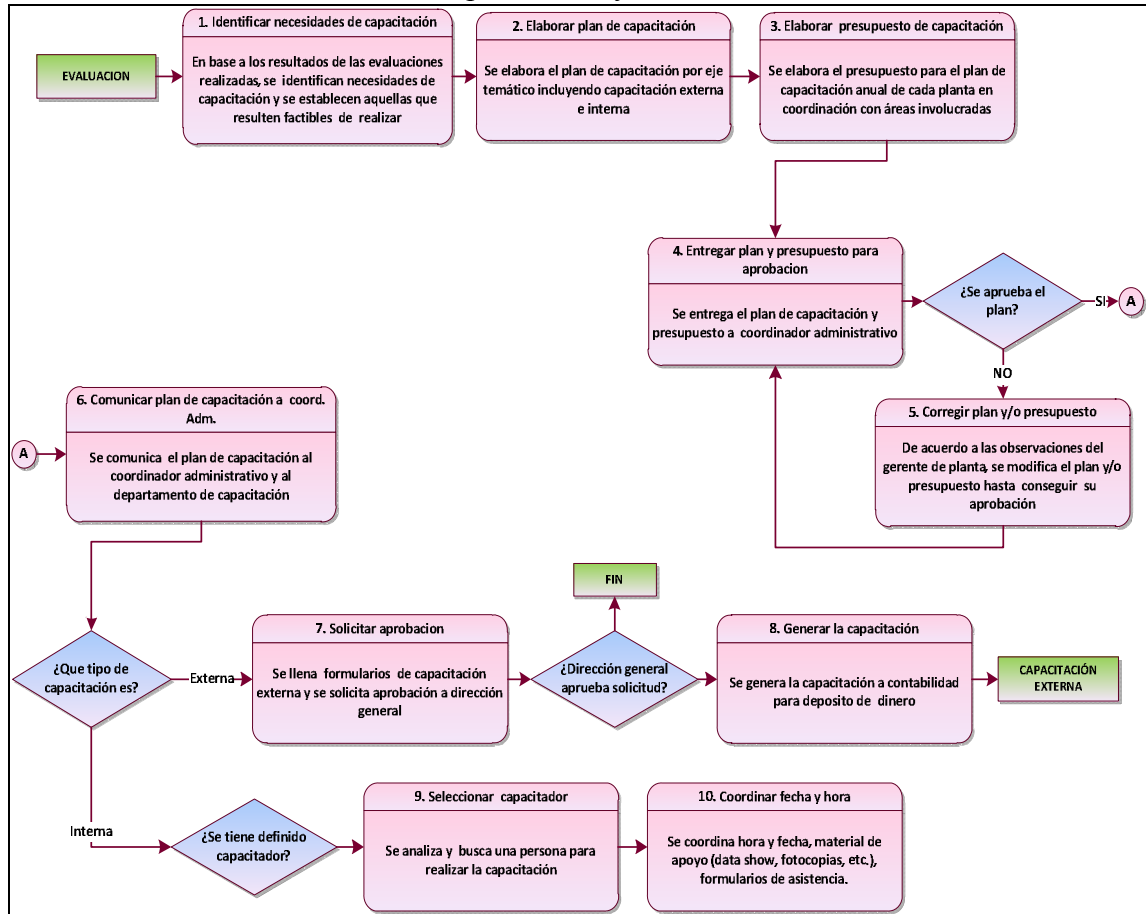
- Implementación del laboratorio.
- Etapa de adecuación.
- Adecuación a la norma NB-ISO-IEC 17025.
- Acreditación IBMETRO.
- Seguimiento.
- Proceso de acreditación internacional.

4.1.2 Capacitación

El objetivo del programa de capacitación tiene como finalidad formar y/o capacitar a los actores del rubro textil en: mejorar sus capacidades, tomar conocimiento de nuevos procesos, técnicas de planificación y planeación para mejorar su capacidad de comercialización de sus productos.

Formar el ser para el hacer, orientándolo a nuevas formas de trabajo, basados en la realidad de la empresa moderna. La capacitación se realizara bajo el siguiente mapa de procesos:

Ilustración 32: Capacitación y formación en el CTTU



Fuente: Elaboración propia

4.1.3 Investigación y desarrollo

Los servicios de esta unidad estarán enfocados a la investigación y desarrollo industrial de nuevos proyectos y estudios relacionados con el sector textil, el CTTU plantea realizar la investigación y desarrollo en las siguientes temáticas:

- Obtención de nuevas alternativas en cuanto a procedimientos de teñido, lavado, deslavado, estampado, para obtener mejores resultados y reducción de costos en insumos que pueden ser reemplazados.
- Elaboración de proyectos nuevos relacionados, con técnicas, procedimientos, tecnología, avances, etc., que puedan colaborar con la mejora de las empresas.

- Elaboración de estudios necesarios en cuanto a tratamiento de aguas, impacto ambiental de las empresas del rubro textil, y alternativas para reducir estos daños.
- Preparación y evaluación de proyectos industriales de prefactibilidad y a diseño final. La tarea principal será la de desarrollar proyectos para el sector textil en la ciudad de La Paz y El Alto, y la propia universidad, de tal manera de mostrar los resultados del trabajo de investigación.

4.2 Procedimiento de los servicios

4.2.1 Laboratorio textil

En el laboratorio se realizará un análisis preciso de las características técnicas y parámetros de materia textil (fibras, hilados y tejidos de algodón). Realizando todos los ensayos acogiéndose a toda Normativa existente (AATCC, ASTM e ISO), con el propósito de ofrecer a las empresas todos los servicios necesarios para la comprobación, de manera objetiva, de que sus productos cumplen con varias propiedades.

Las pruebas que se realizarán en el laboratorio y el tiempo empleado en las mismas son las siguientes:

Cuadro 30: Pruebas de laboratorio textil del CTTU

Nº	Pruebas de laboratorio textil (Algodón)	Tiempo (Hr)
Fibras e hilos		
1	Análisis de la fibra	1,5
2	Análisis del hilo	1
Tejidos		
3	Determinación de peso del tejido	4
4	Cambio dimensional de la tela después del lavado domestico	1,5
5	Twisting	1,5
6	Resistencia de la tela	4
7	Resistencia al pilling	1

8	Solidez a la luz	30-40
9	Solidez al frote	1
10	Solidez ala lavado acelerado	2
11	Solidez al agua	12
12	Solidez a la transpiración	6
13	Solidez al lavado con blanqueador sin cloro	1-2
14	Determinación del PH del extracto acuoso de tejidos	1

Fuente: Elaboración con base en laboratorio Utex

1. Análisis de las características físicas de la fibra

La identificación de fibras aunque es un procedimiento sencillo, puede llegar a ser un problema bastante complejo, todo depende de aspectos tales como:

- Las características de la muestra.
- La experiencia del analista
- El equipo disponible

La muestra a analizar puede ser fibra suelta (floc), hilo o tela, puede ser fibra pura o mezclada, hilo hecho de una o varias fibras y tela hecha con diversos hilos y fibras, además que hay algunos tejidos que difícilmente se pueden destejer. El análisis puede ser cualitativo o cuantitativo.

Análisis cualitativo: Cuando se trata de averiguar qué tipo de fibra conforma una muestra. Por ejemplo, Poliéster / Algodón.

Análisis cuantitativo: Cuando además de hallar el tipo de fibra hay que averiguar en qué porcentaje está presente en la muestra. Por ejemplo, 20% Poliéster / 80% Algodón.

Aquí es muy importante la preparación previa de la muestra: Se debe ambientar bajo condiciones de laboratorio, ya que hay que hacer un pesaje inicial de la muestra. Si es una muestra de tela, esta se debe destejer hasta separar los hilos, si es

tejido plano se separan la urdimbre y la trama, a los hilos se les deshace la torsión hasta separar las fibras, si la muestra está teñida, lo más recomendable es hacer una decoloración previa.

Normalmente el problema de la identificación de las fibras de una muestra dada va acompañado de otros análisis, tales como las características del tejido, de los hilos que lo conforman, de los colorantes y acabados aplicados.

Hacer un análisis de identificación de fibras puede tener varios propósitos:

- Verificar la presencia de una o varias fibras en una determinada muestra o verificar el porcentaje de fibra presente en una mezcla dada. Este análisis es necesario hacerlo para controlar ciertos procesos donde se elaboran simultáneamente diferentes tipos de fibras, con el fin de prevenir o detectar revolturas o para controlar el porcentaje exacto de fibra en las mezclas trabajadas. También se usa durante la recepción de materias primas para verificar que el tipo de fibras, hilos o telas de un pedido correspondan al tipo y porcentaje de fibra especificado en el mismo.

- Identificar las fibras textiles presentes en una muestra con el fin de hacer una reproducción exacta de ella.

Existen varios métodos para analizar características de la fibra como la inspección visual, prueba de combustión, microscopio, prueba de solubilidad, etc. En este caso en particular el centro optara por realizar este análisis con el equipo llamado USTER HVI SPECTRUM, el cual realiza los cálculos de un análisis completo de la fibra de algodón como ser: finura, longitud, resistencia, elongación, color, % de basura, etc.

2. Análisis de las características del hilado

Para el análisis del hilo en cuanto a las características físicas es necesaria una muestra de hilo de aproximadamente 3 a 4 metros, con este podemos analizar la

torsión del hilo, con ayuda del torsiómetro, es decir conocer el número de vueltas del hilo y percibir las irregularidades del hilo (partes gruesas y delgadas), con la misma muestra también se puede conocer el título del hilo (grosor del hilo) con el aspa de medición.

La resistencia del hilo se hace a partir de una muestra similar, con ayuda del dinamómetro. Una de las pruebas importantes es la prueba de densidad lineal generalmente nos sirve para determinar el título del hilo, para esto se determina el peso con ayuda de una balanza analítica que mida miligramos de la siguiente manera: se consigue una muestra de tela de dimensiones de 10 * 10 cm. las cuales se destejen, los que son de urdimbre y los que son de trama y se pesa en la balanza, con el peso y la longitud se saca el título del hilo de dicha muestra.

Para todas estas pruebas básicas solo se emplea unos cuantos minutos y no es necesario el uso de reactivos, excepto para la prueba de solubilidad de la fibra, en todo caso solo es necesaria una tabla de apariencias para comparar la calidad y el aspecto que presenta la fibra analizada.

3. Determinación de peso de tejido

El objetivo de este test es el de medir la masa por unidad de área o comúnmente llamado peso (gramaje) de la tela, y es aplicable en la mayoría de las telas. En esta operación se determina básicamente las características de la tela que son las siguientes:

- Ancho abierto / Tubular acabado (1M,1G)
- Ancho abierto / Tubular lavado
- Peso acabado g/m^2
- Peso lavado g/m^2

El proceso de esta operación se detalla en el instructivo de trabajo (ANEXO E-1)

4. Cambio dimensional de la tela después de lavado doméstico

El objetivo de este método es determinar los cambios dimensionales de telas cuando son sometidas a lavados domésticos. Este método incluye las temperaturas, ciclos de agitación y secado comúnmente utilizados. El proceso de esta operación se detalla en el instructivo de trabajo (ANEXO E-1)

5. Twisting

Este método determina el cambio en el reviraje en tejido plano o de punto y el twisting en prendas cuando son sometidas a lavados domésticos repetidos comúnmente utilizados. Para algunas telas el grado de reviraje en telas y prendas no solo depende del comportamiento antes de la confección, también depende de la manera del ensamblaje de paneles. El proceso de esta operación se detalla en el instructivo de (ANEXO E-1).

6. Resistencia de la tela

Este método determina básicamente la resistencia de la tela a partir del equipo (Digital Bursting Strength Test) que emplea una fuerza de 60 PSI en el cual se puede observar si la resistencia es la adecuada de acuerdo a los requerimientos del cliente.

7. Resistencia al pilling

Este método determina la resistencia que presentan las telas a la formación de pilling y otros cambios de superficie usando la máquina de testeado de pilling aleatorio (Random Tumble Pilling Tester). El procedimiento se aplica a todo tipo de tela plana o de punto. El proceso de esta operación se detalla en el instructivo de trabajo (ANEXO E-1)

8. Solidez a la luz

En el instructivo de trabajo (ANEXO E-1) se proporciona los principios generales para determinar la solidez a luz de materiales textiles, obteniendo el efecto de la luz

solar en las muestras.

9. Solidez al frote

El objetivo de este método es determinar la cantidad de color transferido de una superficie textil coloreada a otras superficies por frote, es aplicable para textiles de todo tipo de fibra, no es recomendado para estampados ya que estos pueden ser muy pequeños. Ya que los procesos intermedios como acabado, lavado, secado, etc. Pueden afectar en el grado de transferencia de color, el test puede realizarse antes o después de cada proceso. El proceso de esta operación se detalla en el instructivo de trabajo (ANEXO E-1)

10. Solidez al lavado acelerado

Este método es para determinar la solidez al lavado de textiles de los cuales se espera un lavado frecuente. La pérdida de color y los cambios de superficie que son resultado del efecto de los detergentes y la acción abrasiva del lavado, se pueden determinar aproximadamente con este test de 45 minutos.

La solidez es una función del porcentaje de colorante en la tela, el contenido de fibra de la carga de lavado, y condiciones de acabado que no siempre son predecibles. El proceso de esta operación se detalla en el instructivo de trabajo (ANEXO E-1)

11. Solidez al agua

Este método está diseñado para determinar la resistencia que presentan los teñidos y estampados al agua. El proceso de esta operación se detalla en el instructivo de trabajo (ANEXO E-1)

12. Solidez a la transpiración

Este método es usado para determinar la solidez de los textiles por efecto del sudor ácido, se aplica a cualquier fibra coloreada y para evaluar colorantes textiles. Se utiliza una solución que simula el sudor ácido. El proceso de esta operación se detalla en el instructivo de trabajo (ANEXO E-1)

13. Solidez al lavado con blanqueador sin cloro

Este método está diseñado para evaluar la solidez de telas al lavado con blanqueadores sin cloro, de los cuales se espera que blanquee después de varios lavados. Se evalúa el cambio de color por el blanqueador, detergente y efecto abrasivo de 5 lavados domésticos, por lo que se utilizara el test de lavado acelerado (AATCC 61) para la evaluación de este efecto. Los resultados de este test pueden ser utilizados para establecer las instrucciones de cuidado. Ya que los blanqueadores utilizan varios ingredientes como agentes blanqueadores fluorescentes y otros, este test evalúa el efecto total de estos químicos. El proceso de esta operación se detalla en el instructivo de trabajo (ANEXO E-1)

14. Determinación del PH del extracto acuoso de tejidos

Este método determina el pH de telas que han tenido un proceso húmedo, para una evaluación cuantitativa, se deben extraer los químicos que puedan tener una influencia en el pH. El valor del pH está en función de los tratamientos previamente sometidos a la tela. El proceso de esta operación se detalla en el instructivo de trabajo(ANEXO E-1)

4.2.2 Capacitación

La capacitación se desarrollará en las aulas, laboratorios, y ambientes que el CTTU disponga y según la necesidad del curso. Se darán cursos breves que serán dirigidos a personal de planta de las empresas y los talleres que están dirigidos a personal con experiencia como técnicos, administrativos, ingenieros, etc.

La malla curricular está enfocada a los talleres, a partir del referente productivo, en ella se detallan los módulos sugeridos, que tiene las siguientes características:

- Modular, es decir que se organiza en módulos y unidades de aprendizaje, asociados a unidades de competencia.
- Permite el acceso y avance por módulos independientes, con base en evaluaciones sobre estándares de desempeño referidos a contextos específicos y sobre la comprensión asociada a las competencias, sin importar donde se obtuvo la competencia.

4.2.2.1 Características de los participantes

Los participantes se dividirán en dos grupos la primera para los cursos breves, que pueden darse en el centro o en la empresa que así lo requiera, segundo serán los talleres en el cual se sugiere el siguiente perfil de entrada para los participantes:

❖ Perfil de entrada

Participantes de nivel intermedio y avanzado: Supervisores, jefes de línea y técnicos, ingenieros, dueños de empresa, y otros.

- Grado de instrucción preferentemente culminado la secundaria.
- Que tenga habilidad manual y experiencia de 2 años en el manejo de máquinas.
- Dominio de aritmética básica, proporciones, conversión de unidades y regla de tres.
- Conocimientos básicos de los procedimientos administrativos, elaboración de presupuestos y manejo contable.
- Experiencia en tener a su cargo a personal de planta.
- Experiencia en toma de decisiones, negociación y cierre de ventas.

❖ Perfil de salida.

Del primer grupo de cursos breves, los participantes adquirirán conocimientos

necesarios para el bienestar de ellos y de su empresa, siendo los cursos específicos sobre el tema a exponerse. Del segundo grupo de los talleres será:

- Ampliar su conocimiento en el manejo de técnicas productivas específicas, que permitirán mejorar la productividad de la empresa.
- Contar con iniciativa, creatividad, solidaridad, puntualidad y responsabilidad en el trabajo.
- Adaptarse sin dificultad a cambios tecnológicos así como capacidad para solucionar problemas.
- Mejorar su capacidad de comercialización de sus productos.

❖ **Perfil de los expositores**

El perfil del expositor que se propone contempla los siguientes aspectos:

- Experiencia industrial en el campo de la producción en cuanto a una de las áreas específicas a dictarse (fibras, hilatura, tejeduría, teñido, comercialización, etc.).
- Experiencia en aspectos técnico-pedagógicos.
- Cursos de especialización en el área de la capacitación
- Conocimiento de la metodología de competencias laborales.
- Capacidad de manejo de relaciones humanas, iniciativa, creatividad y solidaridad en su trabajo.

4.2.2.2 Nombres de módulos y unidades de capacitación.

Se ha diseñado un formato específicamente para los talleres, en el que se detallan los nombres de los módulos sugeridos.

Cuadro 31: Módulos de los talleres y carga horaria

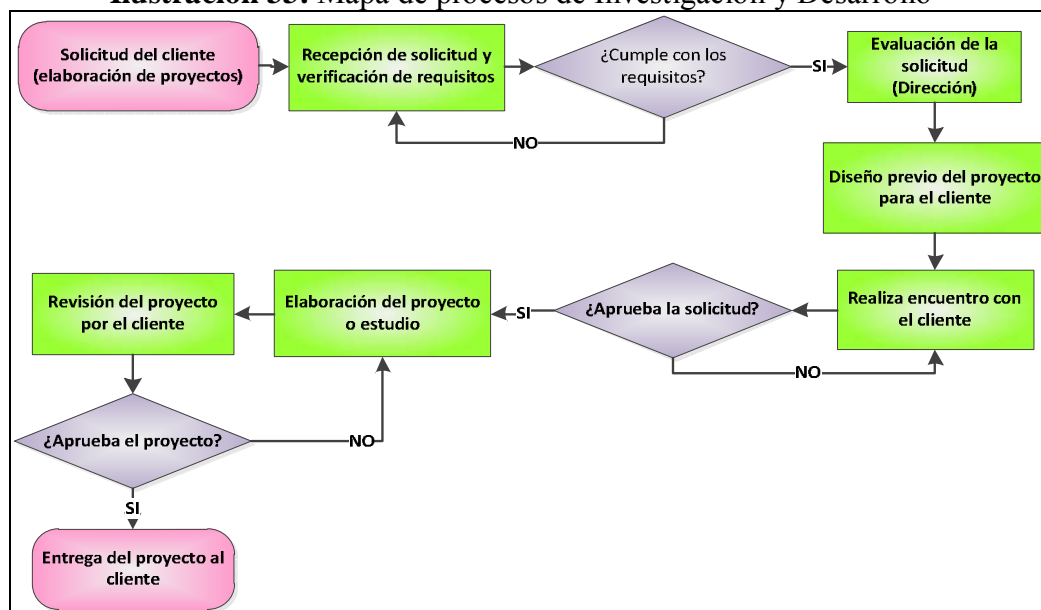
Módulos	Unidades de capacitación	Carga horaria
Capacitación técnica en textiles	Gestión de la calidad	80
	Lavado y teñido	80
Capacitación en técnicas de Producción	Plan de mantenimiento	40
	Producción modular	40
Capacitación administrativa	Técnicas de ventas	40
	Indicadores financieros	40
	Comercialización para la exportación	40
	Planificación de la producción	40

Fuente: Elaboración con base en análisis del sector

4.2.3 Investigación y desarrollo

El proceso que se seguirá en investigación y desarrollo será de acuerdo a la solicitud del cliente, el que debe cumplir a cabalidad cada uno de los pasos que se muestra en el mapa de procesos.

Ilustración 33: Mapa de procesos de Investigación y Desarrollo



Fuente: Elaboración propia

4.3 Determinación de los recursos

4.3.1 Personal

En el siguiente cuadro se establece el requerimiento de personal necesario, para cada unidad: Coordinación, laboratorio textil, capacitación e investigación y desarrollo, para el adecuado funcionamiento del CTTU.

Cuadro 32: Requerimiento de personal

Unidad	Puesto	Cantidad
Coordinación	Coordinador del CTTU	1
	Secretaria	1
	Total área	2
Laboratorio textil	Responsable de laboratorio textil	1
	Técnico químico	2
	Practicante	1
	Total área	4
Capacitaciones	Responsable de capacitaciones	1
	Técnico textil	1
	Practicante	1
	Total área	3
Investigación & desarrollo	Responsable de I&D	1
	Practicante	2
	Total área	3

Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Equipamiento necesario

Los equipos necesarios son básicamente los que se utilizaran tanto para el laboratorio textil como para capacitaciones, los detalles se describen en los cuadros siguientes:






4.3.2.1 Laboratorio textil







Los equipos para el laboratorio textil están de acuerdo a las pruebas a realizarse tanto



para fibras, hilos y tejidos de algodón.

Equipo de laboratorio:

Cuadro 33: Equipos para pruebas de laboratorio textil

Pruebas de Laboratorio	Máquina y/o equipo	Fotos del equipo
Fibras e hilados		
1. Análisis de fibra (finura, longitud, resistencia, elongamiento, color, % basura)	USTER HVI SPECTRUM	
2. Medición del título del hilo	Aspa de medición	
3. Resistencia a la tracción y alargamiento del hilo	Dinamómetro	
4. Medición de la torsión del hilo	Torsiómetro	
5. Medición de la fricción del hilo	Fricciómetro	
Tejidos		

1. Determinación del peso del tejido	Sacabocados, balanza	
2. Solidez a la luz	Máquina de solidez a la luz (light test)	
3. Solidez al frote	Equipo de solidez al frote (Electric Crock meter)	
4. Solidez al lavado acelerado	Lavadora (rotawash color fastness tester)	
5. Solidez al agua	Estufa, Perpiration tester	
6. Solidez a la transpiración	Estufa, Perpiration tester	
7. Solidez al lavado con blanqueador	Lavadora	-
8. Twisting	Lavadora	-

9. Cambio dimensional de la tela después del lavado	Lavadora y secadora	-
10. Resistencia al pilling	Random tumble pilling tester	
11. Determinación del pH del extracto acuoso del tejido	peachimetro	-
12. Resistencia de la tela	Digital burting strength test	

Fuente: Elaboración con base en Laboratorio Testing Utex

Materiales y reactivos

Para la realización de las pruebas de laboratorio ya mencionadas, es necesario además de los equipos de laboratorio, algunos materiales y reactivos adicionales como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 34: Materiales y reactivos de laboratorio

Insumos	Cantidad (u)
Multifibra	3.000
Marcador indeleble	24
Cuchillas p/sacabocado	10
Reglas de medición y precisión	3

Detergente (Kg)	60
Tela de carga (Kg)	1
Tela de frote	1000
Lana estándar	1
Estante de relajación	3
Gomas p/resistencia	1
Corchos p/pilling	3
Vasos de precipitados, pisetas, etc.	4
Reactivos	
Agua destilada(lt)	50
ácido láctico (Kg)	0,25
Cloruro de sodio (Kg)	1
histidina	0,125
fosfato dibásico de sodio	0,25

Fuente: Elaboración con base en Laboratorio Testing Utex

Sacabocados de 1 dm²

Herramienta para cortar muestras de 1 dm². Accesorio adecuado para controlar el peso por m² de textiles, utilizando un corte circular de 1dm² para tela plana. Se debe utilizar en combinación con una balanza de precisión ± 0.01 gr. y los resultados se obtienen multiplicando por 100 el peso de 1 dm².

Cámara de ambiente controlado

Indispensable para cumplir las normas de lectura en espectro-fotómetros de muestras de igualaciones (lab-dips) obtenidas en la operación de laboratorios textiles. Útil también para pre-acondicionar muestras de textiles que serán evaluadas o calibradas en pruebas de control de calidad (ASTM-D1776).

Manual técnico de la AATCC, ASTM e ISO

Manuales que contienen las normas sobre diferentes pruebas y su forma de medición, incluye la Escala, cantidades, y todo el procedimiento que se debe seguir

según estándares internacionales, cada manual tiene una variación mínima, pero el uso de uno u otro dependerá del cliente.

Otros Accesorios

Es necesario para las diferentes pruebas otros accesorios como: escala de grises de cambio de color, transferencia de color y cromática, papel secante, detergentes estandarizados, pigmentos básicos, kits de microscopía, telas estándares, kits de apariencia visual, marcadores indelebles, Multifibra, telas de carga, tela de frote, lana estándar, gomas para prueba de resistencia, corchos, etc.

Accesorios para el laboratorio textil



Fuente: Catálogo maquinaria de Laboratorio Suttex

Equipo mobiliario:

Descripción	cantidad (u)
Mostradores	1
Mesas de trabajo	1
Sillas	3
Escritorios	2
Archivadores	1
Estantes	1

Equipo electrónico:

Ítem	Cantidad
Computadoras	2

4.3.2.2 Capacitación

Para un adecuado funcionamiento de esta unidad se plantea equipar la misma con los siguientes equipos.

Equipo electrónico:

Ítem	Cantidad
Proyector	1
Computadoras	1
Equipamiento de aulas	1

Equipo mobiliario:

Descripción	cantidad (u)
Mesas de trabajo	1
Sillas	3
Escritorios	2
Estantes	2
Pupitres	40
Pizarras	1

4.3.2.3 Investigación y desarrollo

Para esta unidad solo es necesario equipo mobiliario y el equipo electrónico, quizá sea necesario algunos accesorios, que dependerán del tipo de investigación.

Equipo mobiliario:

Descripción	cantidad (u)
Sillas	5
Escritorios	2
Estantes	1

Equipo electrónico:

Ítem	Cantidad
Computadoras	2

4.3.2.4 Coordinación

En coordinación será necesario equipo mobiliario y equipo electrónico.

Equipo mobiliario:

Descripción	cantidad (u)
Sillón ejecutivo	4
Escritorios	1
Estantes	4
Pupitres	40

Equipo electrónico:

Ítem	Cantidad
Computadoras	2

4.3.3 Infraestructura

Los ambientes del CTTU como la coordinación, laboratorio textil, capacitación, e investigación y desarrollo serán ubicados en el predio de la infraestructura del Instituto de Investigaciones Industriales, que a la fecha se ha logrado su construcción de obra bruta, como se muestra a continuación:

Ilustración 34: Infraestructura del Instituto de Investigaciones Industriales



Fuente. Imagen tomada durante el trabajo de campo

4.3.3.1 Laboratorio textil

El espacio del laboratorio estará dividido en dos secciones, una para el análisis de fibras e hilados y la otra solamente para tejidos, ambos deben tener instalación aérea sobre las máquinas y equipos, una superficie mínima de 4,5x4 m cada una, con piso antideslizante, y con temperatura adecuada de 21°C y con humedad de 67°, según la norma AATCC.

4.3.3.2 Capacitación

El espacio de esta unidad consiste en la sala de capacitación donde se dictarán los cursos, con una superficie de 5,5x8 m, el cual debe estar equipada con mobiliario docente y para 25 alumnos, además de los elementos auxiliares, y la oficina de capacitación con una superficie de 5,5x3m.

4.3.3.3 Investigación y desarrollo

Para esta unidad solo se cuenta con la oficina de investigación y desarrollo que tiene una superficie de 5,5x3m, así mismo se tendrá el laboratorio disponible para esta unidad.

4.3.3.4 Coordinación

El espacio que comprende la coordinación estará dividido en la oficina del coordinador del CTTU (5x4 m) y la sala de reuniones con una superficie de 4,5x3,5 m.

4.3.3.5 Distribución de los ambientes del CTTU

En este punto se detalla la ubicación preferente de cada ambiente y las dimensiones de los mismos, para lo cual veremos cada una de las dependencias, el centro está constituido de una sola planta, conformado por el laboratorio textil, la sala de capacitación, oficinas de: laboratorio, capacitación e investigación y desarrollo, y la sala de reuniones. Mayores detalles de los ambientes del CTTU se describen en el plano del ANEXO E-2.

4.3.4 Servicios básicos

4.3.4.1 Energía eléctrica

El centro para su funcionamiento debe contar con las instalaciones adecuadas de energía eléctrica, el laboratorio debe contar con instalaciones aéreas por la cantidad de equipos, y una iluminación adecuada en todos los ambientes sobre todo para el aula de capacitación, de tal manera que se evite el daño ocular.

4.3.4.2 Agua potable

El centro para su funcionamiento debe contar con los servicios de agua potable para los diferentes ambientes que involucran a su estructura. El laboratorio necesitara al menos dos conexiones ya que se realizan diferentes pruebas que involucran el uso del mismo y de químicos, también es necesario para la limpieza de las herramientas, en cuanto a los ambientes restantes no es necesario.

4.3.4.3 Servicios sanitarios

Los servicios sanitarios que el centro requiere, son los servicios básicos para

cumplir con las normas de una institución en su funcionamiento para brindar a sus eventuales usuarios todas las comodidades que ello conlleve. Para no ser propensa a contraer infecciones.

4.3.4.4 Comunicación

Los servicios que el centro requiere, son los servicios de telefonía, el cual corresponde a una línea fija para cualquier información que requiera darse o para comunicación interna, se debe contar con teléfonos para cada área de trabajo tanto para coordinación como para el laboratorio.

4.3.4.5 Internet

Los servicios de internet son necesarios en cada uno de los computadores de la parte administrativa, y del laboratorio tanto para realizar consultas y hacer actualizaciones de la página web, etc.

4.4 Estrategias de promoción de los servicios

El CTTU generará ingresos propios mediante la prestación de sus servicios que son:

Laboratorio textil:

- Ingresos por desarrollo de pruebas de laboratorio textil

Capacitación

- Ingreso por capacitación a los trabajadores
- Ingreso por cursos especializados o seminarios a profesionales.

Investigación y desarrollo:

- Ingresos por la elaboración de proyectos
- Ingresos por elaboración de trabajos de investigación (publicaciones).

Conociendo las características anteriores podríamos plantear los siguientes programas de promoción

Ilustración 35: Estrategias de promoción del CTTU

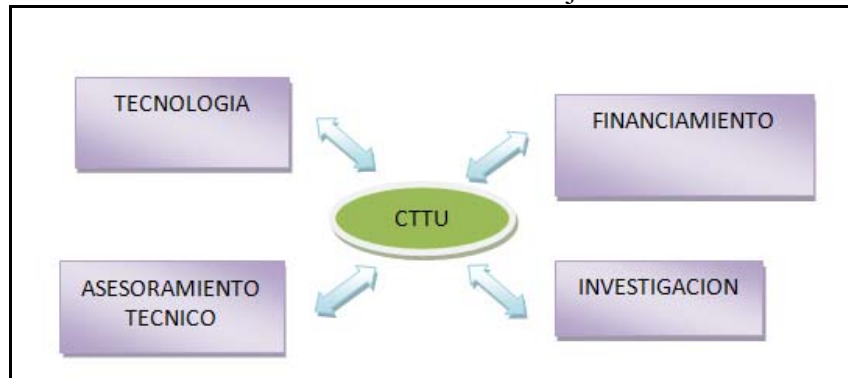


Fuente: Elaboración propia

- a. Ferias
 - Realizar la promoción de nuestros servicios en ferias, presentando todos los servicios que el CTTU ofrece en medios impresos como ser trípticos.
- b. Revistas informativas
 - También se hará llegar revistas informativas a autoridades municipales, profesores, docentes, asociaciones u organizaciones; estas revistas traerá un compendio de todas las actividades que el CTTU realizará además de los servicios que prestara.
- c. Página web
 - Se creara una página web con el fin de informar los servicios y las actividades del CTTU.
- d. Medios de comunicación (Radio, Televisión, prensa escrita)
 - Acudir a medios de comunicación para desarrollar entrevistas con el fin de hacer conocer el CTTU.

4.4.1 Establecimiento de alianzas de trabajo

Ilustración 36: Alianzas de trabajo del CTTU



Fuente: Elaboración propia

Es necesario que el CTTU adopte alianzas estratégicas de trabajo con el fin de adoptar ventajas competitivas en el rubro textil, de tal forma que se consiga colaboración en cuanto a recursos como ser posibles financiamientos de:

- ONG's
- Instituciones de Cooperación Internacional
- Recursos propios de la Universidad Mayor de San Andrés

En cuanto a Asistencia técnica, investigación y transferencia tecnológica, es posible recurrir a Instituciones de Cooperación Internacional.

4.5 Localización y capacidad de servicios

4.5.1 localización del proyecto

El proyecto estará ubicado en la ciudad de La Paz, en el macro distrito Sur, zona de Cota Cota., en los predios de la Universidad Mayor de San Andrés. Dentro de la infraestructura del Instituto de Investigaciones Industriales (III), que cuenta con ambientes determinados para la posible implementación del proyecto.

Ilustración 37: Localización del CTTU



Fuente: Google earth

4.5.2 Capacidad del servicio

El tamaño del proyecto mide la relación de la capacidad productiva durante un periodo considerado normal para las características de cada proyecto en particular. El tamaño del proyecto se determinó en relación directa con el financiamiento del proyecto, la tecnología a emplearse en los servicios que ofrecerá el centro.

Para el caso de la unidad de laboratorio la capacidad se considera en base a los tiempos de cada prueba de laboratorio, siendo estos un aproximado de 1300 pruebas al año trabajando un solo turno de 8 horas y 5 días a la semana, según la demanda este podría triplicarse hasta lograr su capacidad máxima.

En el caso de capacitaciones la capacidad está en relación del número de talleres y la

configuración de los horarios, para el caso de cursos breves no existiría el problema de disponibilidad de aulas, ya que pueden darse capacitaciones externas.

Con referente a investigación y desarrollo dependerá de la cantidad de personal disponible para la realización de los diferentes proyectos.

Un factor determinante para decidir el tamaño fue la demanda de servicio por usuarios en el sector, para tal sentido se analizó un escenario pesimista con aproximadamente 1.000 empresas, sin tomar en cuenta a IBNORCA que realiza constantes pruebas de laboratorio.

CAPITULO 5

ORGANIZACIÓN DEL CTTU

En este capítulo se hará referencia a todo lo que concierne la organización del Centro Tecnológico Textil Universitario, detallando la estructura orgánica, funciones del personal, y reglamentos para el funcionamiento adecuado del centro.

5.1 Misión y visión

Misión

Es una Unidad Académica de investigación, Asesoramiento y Servicios, dependiente del Instituto de Investigaciones Industriales de la Facultad de Ingeniería, perteneciente a la Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), cuya misión es contribuir al desarrollo productivo, económico, social y ambiental del país, se dirige a los emprendedores urbanos y rurales en industria, comercio y servicios; organizaciones sociales; profesionales; investigadores docentes y estudiantes, a fin de potenciar su desarrollo y participación social en la toma de decisiones.

Visión

La visión del Centro Tecnológico Textil Universitario es consolidarse en una unidad académica que brinde oportunidades de desarrollo socioeconómico, donde las empresas y organizaciones productivas, comerciales y de servicios, tengan la posibilidad de desarrollar sus capacidades emprendedoras, contribuyendo a una sociedad justa, participativa y solidaria.

5.2 Funciones de las unidades de trabajo del CTTU

5.2.1 Laboratorio textil

Los servicios de laboratorio serán utilizados por las empresas, instituciones, investigadores, estudiantes, etc., en el cual se realizarán las pruebas respectivas para:

fibras, hilados y tejidos, realizando los procedimientos detallados en el capítulo anterior, bajo las normas de calidad especificadas para cada prueba.

5.2.2 Capacitación

El centro ofrecerá una capacitación integral adaptada a los actuales requerimientos del mercado del sector textil. Los objetivos a conseguir son: mejorar las oportunidades de acceso al trabajo, aumentar las posibilidades de estabilidad en el empleo, y al mismo tiempo, afianzar la competitividad empresarial.

Este planteamiento general se concreta en el desarrollo de diferentes iniciativas de capacitación encuadradas dentro de plan curricular establecido. Además, de trabajar para adecuar las demandas formativas de la empresa a la oferta existente. Es imprescindible que la formación y la empresa vayan en la misma dirección para asegurar la eficacia de los recursos invertidos en materia formativa. Por tanto, las principales actividades de capacitación son:

- Capacitar a trabajadores en activo para mejorar su cualificación y especialización dentro del sector, contribuyendo así, a la mejora de la competitividad empresarial.
- Brindar al sector, personas con la capacitación necesaria para conseguir que la empresa se pueda adaptar y transformar constantemente a las nuevas necesidades y realidades que plantea el Centro Tecnológico Textil.

5.2.3 Investigación y desarrollo

El objetivo es ser interfaz entre el sistema ciencia – tecnología – empresa y tener carácter oficial la entidad encargada coordinar los esfuerzos de las universidades, centros tecnológicos, centros de investigación, entre otros. Su función principal es dinamizar las relaciones entre los agentes del sistema ciencia – tecnología – empresa y facilitar la transferencia de resultados de investigación en el centro, así como la

necesidad de aplicación y comercialización de los resultados de Investigación y desarrollo industrial generados por el centro.

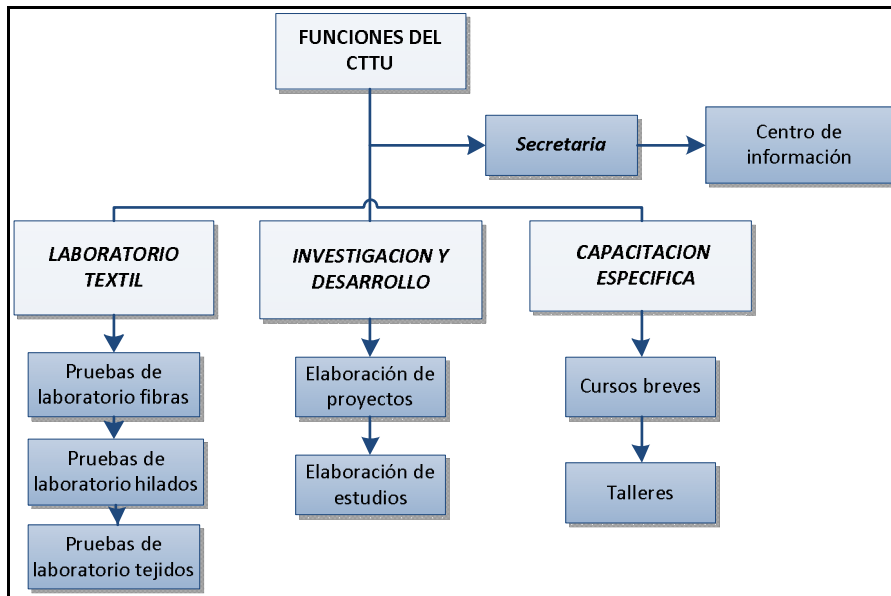
- Generación de proyectos de Investigación.
- Participación de las empresas del sector textil en proyectos.
- Promoción de la creación de empresas de base tecnológica.
- Promoción de proyectos de cooperación empresarial.
- Creación de servicios de información que faciliten la investigación con las empresas.

5.2.4 Centro de información

El centro de información del CTTU estará dado por coordinación conjuntamente con secretaria, quien tiene la función de atender al público. Las principales funciones del mismo son:

- Informar al público que así lo requiere, toda la información referente al funcionamiento del CTTU.
- Adquirir toda la bibliografía referida al sector textil tanto nacional como internacional.
- Colectar y difundir información acerca de maquinaria existente producida en el país, para el rubro textil, como maquinaria de proveedores del exterior.
- Mantener y actualizar una base de datos de todos aquellos proveedores insumos y materias primas para el sector textil.
- Prestar cualquier material bibliográfico a las personas que así lo requieren.

Ilustración 38: Funciones de las unidades del CTTU



Fuente: Elaboración propia

5.3 Modalidad de constitución

Al analizar el tipo de trabajo al que se enfocara el centro, y para lograr una cobertura óptima hacia las empresas del sector textil, se definió que el centro será dependiente del Instituto de Investigaciones Industriales; sin embargo el centro debe generar ingresos propios para sostenerse.

Para que el centro se cree adecuadamente, el proyecto deberá ser revisado y aprobado por las siguientes instancias:

- Honorable Consejo de Carrera de Ingeniería Industrial
- Consejo Académico Facultativo de la Facultad de Ingeniería
- Honorable Consejo Facultativo de la Facultad de Ingeniería
- Consejo Académico Universitario
- Honorable Consejo Universitario

Consecutivamente se podrá gestionar el financiamiento necesario para la implementación del centro.

5.4 Estructura orgánica

De acuerdo a los servicios que brindará el centro y teniendo en cuenta además las funciones principales, se ha previsto la siguiente forma orgánica.

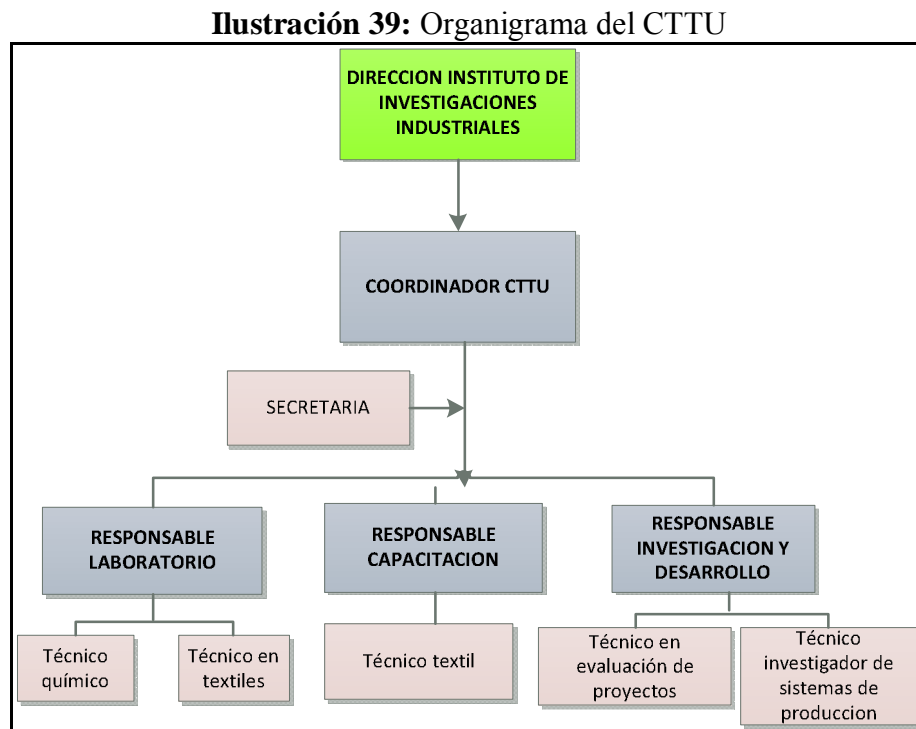
Órgano de Dirección: Coordinación general del CTTU.

Órgano de Apoyo: Secretaria.

Órganos de Línea: Responsable de laboratorio, Responsable de capacitación y Responsable de investigación y desarrollo.

5.4.1 Organigrama

Los puestos fijos dentro del organigrama están de acuerdo al grafico siguiente:



Fuente: Elaboración propia

5.4.2 Manual de funciones

En el manual de funciones se describe el cargo y las funciones del mismo, el cual especifica las relaciones que este tiene con otros cargos dentro de la institución, la responsabilidad por documentos y los requisitos que debe cumplir una persona para aplicar a este cargo, estos manuales facilitan la visión del cargo al realizar una selección de personal.

Para conocer el manual de funciones de los cargos requeridos para el Centro Tecnológico Textil Universitario, ver al Anexo E-1.

5.5 Reglamento del CTTU

En el reglamento se fijan aquellas reglas y normas para el buen funcionamiento del centro, de los diferentes servicios que ofrece, tanto de requisitos para la realización de proyectos de investigación, deberes, obligaciones y derechos de los investigadores, sanciones para los investigadores, etc. Anexo E-2

CAPÍTULO 6

ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO

6.1 Inversiones

En este capítulo se pretende mostrar la inversión total aproximada del proyecto, con el fin de conocer el monto necesario para la implantación del mismo. Las inversiones necesarias se agrupan en: activos fijos, activos diferidos y capital de trabajo, los cuales se detallan en los siguientes cuadros.

6.1.1 Activo Fijo

El activo fijo considera todos aquellos bienes tangibles que se utilicen en el CTTU el cual lo constituye: terrenos y obras civiles; equipamiento; muebles y enseres.

- Terreno y obras civiles: para este caso en particular la inversión tiene el valor de cero, tanto para el terreno como para las obras civiles, ya que estos van por parte de la Universidad Mayor de San Andrés, actualmente la infraestructura del Instituto de Investigaciones Industriales ya se encuentran construidas, ya que dentro del mismo se pretende realizar la instalación del centro.
- Equipamiento: se considerará todos los equipos y maquinas necesarios para el funcionamiento del centro, muebles y herramientas e infraestructura de apoyo (conexiones eléctricas, comunicación, desagües, etc.).
- Muebles y enseres: se considerara los escritorios, estantes, archivadores, sillas, etc.

Cuadro 35: Inversión en equipos de laboratorio textil

Maquina y/o Equipo	Unidad	Marca	Cantidad (u)	Precio (\$us/u)	Subtotal (\$us)
Fibras e hilados					
USTER HVI SPECTRUM	Pza.	Zellweger uster	1	150.000	150000
Aspa de medición	Pza.	Mesdan Lab	1	1.500	1500

Diseño de un Centro Tecnológico Textil Universitario en Cota Cota

Dinamómetro	Pza.	Suttex	1	8.500	8500
Torsiómetro	Pza.	Mesdan Lab	1	2.000	2000
Fricciómetro	Pza.	Mesdan Lab	1	2.000	2000
Tejidos					0
Rotawash colour fastness tester	Pza.	Sdl atlas	1	1.200	1200
Máquina de solidez a la luz	Pza.	Mesdan Lab	1	5.000	5000
Máquina de solidez al frote	Pza.	Sdl atlas	1	2.000	2000
lavadora y secadora	Pza.		1	1.700	1700
kit de transpiración	Pza.	Sdl atlas	1	3.000	3000
Digital burting strength test	Pza.	Sdl atlas	1	6.000	6000
Random tumble pilling tester	Pza.	Sdl atlas	1	6.000	6000
Peachimetro	Pza.	Hanna	1	200	200
Otros					
Termo hidrómetro	Pza.		1	500	500
Sacabocados	Unid.	Sdl atlas	1	250	250
Cámara de ambiente controlado	Unid.	Mesdan Lab	1	2.500	2500
Balanza	Unid.		1	300	300
Estante para relajamiento de tela	Unid.	generica		30	0
Tabla de apariencias para el hilo	Unid.	Sdl atlas	1	2.000	2000
Escala de grises para pruebas de solidez	Unid.	Sdl atlas	3	200	600
Manual técnico de la AATCC, ASTM, ISO	Unid.		3	1.000	3000
Caja de luz	Unid.	Mesdan Lab	1	2.000	2000
Total					200250

Fuente: Elaboración con base en cotizaciones UTEX

Cuadro 36: Inversión en equipos de capacitación

Ítem	Modelo	Marca	Cantidad	Precio (\$us/u)	Costo (\$us)
Proyector		Epson	1	650	650
Computadoras	Core i3	hp	7	700	4900
Equipamiento de aulas	Genérica		1	500	500
Total					6050

Fuente: Elaboración con base en cotizaciones

Cuadro 37: Inversión En Muebles Y Enseres

Descripción	Unidad	cantidad (u)	Precio (\$us/u)	Inversión (\$us)
Mostradores	piezas	1	70	70
Mesas de trabajo	piezas	2	280	560
Sillas	piezas	15	20	300
Escritorios	juego	7	150	1050
Archivadores	piezas	1	70	70
Estantes	piezas	4	60	240
Pupitres	piezas	40	35	1400
Pizarras	piezas	1	35	35
Total				3725

Fuente: Elaboración con base en cotizaciones

A continuación se detallan las inversiones en activos fijos:

Cuadro 38: Inversión en activos fijos

Concepto	Inversión (\$us)
Terreno y obras civiles	0
Equipos de laboratorio textil	230250
Equipos de capacitación	6050
Muebles y enseres	3725
Total	240025

Fuente: Elaboración propia

6.1.2 Activo diferido

El activo diferido considera a aquellos activos intangibles necesarios para el funcionamiento del centro, en este caso específico lo constituyen la acreditación del laboratorio, asesoría para la acreditación y los gastos para la constitución del CTTU.

- Acreditación del laboratorio: la acreditación estará dada por IBMETRO (Instituto Boliviano de Metrología), es el aproximado por la misma institución ya que esta no puede acreditar un laboratorio que no esté implementado, por tanto el costo es estimado en función a la cantidad de pruebas realizables en el laboratorio.
- Asesoría IBNORCA: esta asesoría es básicamente una orientación para pasar la

acreditación del IBMETRO.

- Gastos de organización y constitución: corresponden a los gastos en la etapa de aprobación del proyecto por parte de las autoridades de la UMSA, y los procedimientos de las licitaciones correspondientes.

Cuadro 39: Inversión en acreditación

Detalle	Inversión (\$us)
Asesoramiento IBNORCA p/acreditación	5.078
Acreditación de Laboratorio IBMETRO	4.554
Gastos de organización y constitución	800
Total	10.432

Fuente: Elaboración con base en IBMETRO

6.1.3 Capital de trabajo

El capital de trabajo constituye el requerimiento de recursos financieros para que el CTTU opere sin ingresos por un periodo de 1 año. Para el cálculo se tomó en cuenta los costos en materiales e insumos, reactivos, sueldos, materiales de apoyo, para el adecuado funcionamiento del área de laboratorio textil y para el área de capacitación, considerándose sus costos anuales.

El método que se utilizó para el cálculo del monto de la inversión en capital de trabajo es el método del periodo de desfase el cual consiste en determinar la cuantía de los costos de operación que debe financiarse, desde el momento en que se efectúa el primer pago hasta el momento en que se recauda el ingreso por cada servicio ofrecido, que se destinara a financiar el periodo de desfase siguiente. Es así que se tiene la siguiente estructura de capital de trabajo.

Inversión en activo diferido

Detalle	Inversión (\$us/año)
Capital de trabajo año1	70.000

Fuente: Elaboración propia

6.2 Costos

De acuerdo a los servicios prestados se tiene los siguientes costos en todo el tiempo de vida del CTTU, en el que se considerará cinco días de trabajo por semana en un solo turno de 8 horas.

6.2.1 Funcionamiento del CTTU

Para el funcionamiento del CTTU se prevé la demanda, tomando en cuenta para el laboratorio la capacidad máxima en cuanto a los tiempos empleados en cada prueba de laboratorio, para las capacitaciones se hizo un estimado en base al estudio de mercado realizado.

Cuadro 40: Proyección de la demanda

AÑO	1	2	3	4	5
Laboratorio textil	50%	80%	100%	100%	100%
Análisis de fibras e hilos	250	400	500	500	500
Análisis de tejidos	500	800	1000	1000	1000
Capacitación	50%	80%	100%	100%	100%
Cursos breves	24	38	48	48	48
Talleres	12	19	24	24	24
Investigación y desarrollo	50%	80%	100%	100%	100%
Elaboración de Proyectos	4	6	8	8	8
Elaboración de Estudios	6	10	12	12	12

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 41: Costos de insumos para el laboratorio textil

Insumos	Cantidad (u)	Precio (\$us)	Subtotal (\$us/año)
Multifibra	3.000	0,15	450
Marcador indeleble	24	4	96
Cuchillas p/sacabocado	10	2	20
Reglas de medición y precisión	3	100	300
Detergente (Kg)	60	24	1440
Tela de carga (Kg)	1	50	50
Tela de frote	1000	0,03	30
Lana estándar	1	20	20
Estante de relajación	3	100	300
Gomas p/p. resistencia	1	43	43
Corchos p/pilling	3	46	138
Vasos de precipitados, pisetas, etc.	4	30	120

Reactivos			0
Agua destilada(lt)	50	3,5	175
Ácido láctico (Kg)	0,25	150	37,5
Cloruro de sodio (Kg)	1	2	2
histidina	0,125	200	25
fosfato dibasico de sodio	0,25	80	20
Total			3266,5

Fuente: Elaboración con base en cotizaciones UTEX

Cuadro 42: Costo de Personal

Unidad	Puesto	Cantidad	Sueldo (\$us/mes)	Total (\$us/mes)	Cargas sociales (28,66%)	Total (\$us/año)
Coordinación	Coordinador CTTU	1	650	650	186,29	10035,48
	Secretaria	1	300	300	85,98	4631,76
	Total área	2				14667,24
Laboratorio textil	Responsable laboratorio textil	1	500	500	143,3	7719,6
	Técnico químico	2	400	800	229,28	12351,36
	Practicante	1	120	120	0	1440
	Total área	4				21510,96
Capacitacion	Responsable capacitaciones	1	500	500	143,3	7719,6
	Técnico textil	1	400	400	114,64	6175,68
	Practicante	1	120	120	0	1440
	Total área	3				15335,28
Investigación & desarrollo	Responsable I&D	1	500	500	143,3	7719,6
	Practicante	2	120	240	0	2880
	Total área	3				10599,6
	Total sueldos	12				62113,08

Fuente: Elaboración propia

Las cargas sociales que se tomaron en cuenta son:

Cargas sociales	
CNS	10.00%
Aguinaldo	8.33%
Indemnización	8.33%
AFPs	2.00%
Total	28.66%

Los costos proyectados para el proyecto son los siguientes:

Cuadro 43: Proyección de costos CTTU (\$us)

AÑO	1	2	3	4	5
Laboratorio textil	3.267	5.226	6.533	6.533	6.533
Capacitación	8.350	13.360	16.700	16.700	16.700
Investigación y desarrollo	4.560	7.296	9.120	9.120	9.120
Total Costos Variables	16.177	25.882	32.353	32.353	32.353
Sueldos	62.113	56.469	56.469	56.469	56.469
Servicios	1.180	1.145	1.145	1.145	1.145
Insumos Oficina	1.680	1.440	1.440	1.440	1.440
Total Costos Fijos	64.973	59.054	59.054	59.054	59.054
Total Costos de Operación	81.150	84.937	91.407	91.407	91.407

Fuente: Elaboración propia

6.2.2 Depreciación de activos fijos y amortización de activos diferidos

De acuerdo al tiempo de vida útil, las inversiones en activos fijos tienen el siguiente cálculo de depreciación considerando el valor de rescate al término de vida del CTTU.

Cuadro 44: Depreciación de activos fijos y amortización de activos diferidos

Concepto	Inversión (\$us)	Tiempo (años)	Depreciación anual (\$us)	Valor residual (\$us)
Terreno y obras civiles	0	0	0	0
Equipos de laboratorio textil	230250	10	23025	115125
Equipos de capacitación	6050	5	1210	0
Muebles y enseres	3725	10	372,5	1862,5
Total activos fijos	240025		24607,5	116987,5
Gastos de organización y constitución	5.878	5	1175,6	0
Acreditación	4.554	5	910,8	0
Total activos diferidos	10.432		2086,4	0

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 45: Presupuesto de depreciaciones y amortizaciones

Año	1	2	3	4	5
Depreciación activos fijos	24607,5	24607,5	24607,5	24607,5	24607,5
Amortización activos diferidos	2086,4	2086,4	2086,4	2086,4	2086,4

Fuente: Elaboración propia

6.3 Ingresos por servicios

Las condiciones iniciales, de tipo de cambio y número de días hábiles se consideran las mismas que en los costos. Los precios propuestos están en base a tarifas del laboratorio existente en la empresa Universaltex.

Cuadro 46: Precios de los servicios del CTTU

Laboratorio textil	Precio	Precio
	(Bs)	(\$us)
Análisis de fibras e hilos	300	42,9
Análisis de tejidos	1360	194,3
Capacitación	Precio	Precio
	(Bs)	(\$us)
Cursos breves	200	28,6
Talleres	250	35,7
Investigación & desarrollo	Precio	Precio
	(Bs)	(\$us)
Elaboración de Proyectos	10000	1428,6
Elaboración de Estudios	4000	571,4

Fuente: Elaboración propia

Los ingresos pronosticados van de acuerdo a la proyección de la demanda, en función de los tres servicios que ofrece el CTTU.

Cuadro 47: Ingresos de los servicios del CTTU

AÑO	1	2	3	4	5
Laboratorio textil					
Análisis de fibras e hilos	10.714,3	17.142,9	21.428,6	21.428,6	21.428,6
Análisis de tejidos	97.142,9	155.428,6	194.285,7	194.285,7	194.285,7
Total laboratorio	107.857,1	172.571,4	215.714,3	215.714,3	215.714,3
Capacitación					
Cursos breves	685,7	1.097,1	1.371,4	1.371,4	1.371,4
Talleres	428,6	685,7	857,1	857,1	857,1

Total capacitación	1.114,3	1.782,9	2.228,6	2.228,6	2.228,6
Investigación & desarrollo					
Elaboración de Proyectos	5.714,3	9.142,9	11.428,6	11.428,6	11.428,6
Elaboración de Estudios	3.428,6	5.485,7	6.857,1	6.857,1	6.857,1
Total I&D	9.142,9	14.628,6	18.285,7	18.285,7	18.285,7
Total Ingresos	118.114,3	188.982,9	236.228,6	236.228,6	236.228,6

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al cuadro anterior se observa que la unidad que mayores ingresos genera es el laboratorio textil, luego se tiene a la unidad de investigación y desarrollo y por ultimo a la unidad de capacitaciones, en esta unidad se tomó en cuenta el mínimo de cursos breves y talleres, con el personal que se tiene.

6.4 Flujo de caja

La metodología de cálculo es el cálculo del flujo de caja de proyecto puro. En esta metodología solo se considera el aporte propio, ya que se busca evaluar solo la rentabilidad del proyecto. También se muestra las utilidades netas en cada periodo.

Cuadro 48: Flujo de caja del CTTU

AÑO	0	1	2	3	4	5
1. INGRESOS NETOS		99.216	158.746	198.432	198.432	198.432
1.1 Ventas (Ingresos Netos)		118.114	188.983	236.229	236.229	236.229
1.2 Impuestos Transacciones 3%		3.543	5.669	7.087	7.087	7.087
1.3 Impuestos IVA 13%		15.355	24.568	30.710	30.710	30.710
2. COSTOS TOTALES		105.741	108.266	113.895	113.895	113.895
2.1 Costos de operación+		81.150	84.937	91.407	91.407	91.407
2.1.1 Costos Variables		16.177	25.882	32.353	32.353	32.353
2.1.2 Costos Fijos		64.973	59.054	59.054	59.054	59.054
2.2 Depreciaciones +		24.608	24.608	24.608	24.608	24.608
2.3 Amortizaciones+		2086,4	2086,4	2086,4	2086,4	2086,4
2.4 Impuestos IVA-		2.103	3.365	4.206	4.206	4.206
3. UTILIDAD BRUTA		-6.525	50.480	84.537	84.537	84.537
IUE (25%)		0	0	0	0	0
4.UTILIDAD NETA		-6.525	50.480	84.537	84.537	84.537

Depreciaciones (+)		24.608	24.608	24.608	24.608	24.608
Amortizaciones (+)		2086,4	2086,4	2086,4	2086,4	2086,4
Inversión (-)	-320.457	0	0		0	0
Valor residual de libro (+)						116.988
Recup. Capital de trabajo (+)						70.000
FLUJO NETO	-320.457	20.169	77.174	111.231	111.231	298.218

Fuente: Elaboración propia

Se debe observar que las utilidades del primer año son bajas debido a que se contempla un 50% de la capacidad total que tiene el CTTU en cada uno de sus servicios.

6.5 Evaluación económica - financiera

Se considerara tres indicadores que nos permitirán percibir la factibilidad del proyecto, para tal efecto se considera una tasa de oportunidad de 14 %. Con esta consideración se tienen los siguientes indicadores financieros.

- Valor Actual Neto (VAN). El resultado para el proyecto del Centro Tecnológico Textil Universitario es de \$us 52.438; el cual al ser positivo indica que existe recuperación de las inversiones realizadas, más un crecimiento de las mismas.

$$VAN = -I_0 + \sum_{i=1}^5 \frac{F_i}{(1+r)^i}$$

$$VAN = 22.438 (\$us)$$

- Tasa Interna de Retorno (TIR). El resultado del proyecto es del 19%, que es mayor a la tasa de actualización considerada del 14%, que es la Tasa Activa de Financiamiento publicada por el Banco Central de Bolivia.

$$-I_0 + \sum_{i=1}^5 \frac{F_i}{(1+TIR)^i} = 0$$

$$TIR = 18,7\%$$

- Relación Costo Beneficio (RBC). El valor obtenido es de 1,10, que indica que además de recuperar el 100% de las inversiones realizadas, además existe un crecimiento económico del 10% de las mismas.

$$RBC = \frac{\sum_{i=1}^5 \frac{F_i}{(1 + TIR)^i}}{I_0}$$

$$RBC = 1,10$$

Los indicadores muestran valores aceptables para suponer al proyecto como auto sostenible, y factible, ya que el proyecto será dependiente de la UMSA.

6.6 Evaluación Académico- Social

Desde el punto de vista académico, la contribución del Centro Tecnológico Textil Universitario contempla:

- Apoyo a la formación de profesionales, en todas las carreras afines de la UMSA con el centro, los estudiantes podrán realizar prácticas profesionales, tanto en el laboratorio textil como en la elaboración de nuevos proyectos.
- Apoyo en la formación de profesionales, al promover el avance tecnológico en cursos prácticos y teóricos, realizando actualizaciones tecnológicas y proceso de producción sobre el sector.
- Realizar una labor de formación tecnológica que incremente la cualificación profesional de los recursos humanos de las empresas del sector.

Desde el punto de vista social, la contribución del Centro Tecnológico Textil Universitario contempla:

- Desarrollar proyectos de investigación e innovación tecnológica que ayuden a las empresas a incrementar su nivel tecnológico. Estos proyectos se desarrollan a iniciativa del propio centro, en colaboración con empresas, en colaboración con

otros centros de investigación y universidades, o bien a través de fórmulas de colaboración de cualquier naturaleza.

- Desarrollar líneas de investigación aplicada que permitan realizar transferencias de tecnologías a las empresas del sector. Respetando siempre los acuerdos de confidencialidad de los resultados de los proyectos bajo contrato con empresas.
- Ofrecer los servicios de laboratorio textil (ensayos, certificaciones de producto, etc.) que las empresas del sector textil, confección, textiles técnicos y otras afines necesiten.
- Promover la diversificación de las empresas hacia otras áreas fuera del textil. Ayudarlas a progresar en I+D+I dentro de la propia industria.
- Llevar a cabo un servicio de desarrollo de nuevos productos y optimización de procesos en las empresas textiles.

CAPÍTULO 7

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

- La industria textil en Bolivia tiene grandes oportunidades de desarrollo y competitividad, siendo estos limitados por diferentes problemas y necesidades en varios aspectos tanto en producción como en la comercialización.
- El sector textil en La Paz presenta necesidades primordiales en cuanto a asesoramiento del personal de planta, asistencia técnica con respecto a controles de calidad de sus productos, capacitaciones, actualizaciones, etc. Por lo cual es necesario la prestación de los servicios que ofrece el centro, ya que no se cuenta con un ente de este tipo que ofrezca dichos servicios exclusivamente para el sector textil.
- Con el diseño del Centro Tecnológico Textil Universitario se facilitará la investigación y desarrollo de nuevos emprendimientos en el sector textil en Bolivia.
- El presente proyecto servirá como una guía para la gestión de pasos de instalación del Centro Tecnológico Textil Universitario.
- El diseño del Centro Tecnológico Textil Universitario es una oportunidad de generación de nuevos emprendimientos y desarrollo de conocimientos en la ciudad de La Paz.

7.2 Recomendaciones

- Conociendo la demanda existente y el crecimiento de las empresas del sector textil, la UMSA debe facilitar el proceso administrativo a fin de establecer la creación del Centro Tecnológico Textil Universitario, a través del instituto de desconcentración universitaria, el cual debe organizar la implementación pronta

en los predios de la UMSA en Cota Cota. En beneficio de los involucrados en este proyecto.

- En vista de las falencias que presenta el sector textil y el bajo crecimiento de las empresas textiles, la UMSA debe gestionar los recursos necesarios para la implementación inmediata del proyecto.
- Buscar y realizar alianzas estratégicas con instituciones nacionales e internacionales, que puedan apoyar económicamente con la implementación del proyecto, de tal manera de acelerar el proceso de puesta en marcha del centro.
- El proyecto ha sido presentado ante las autoridades pertinentes, y dada su aceptación, la Universidad Mayor de San Andrés sugiere la implementación del mismo.
- De acuerdo a la evaluación económica el proyecto presenta ser auto sostenible, es decir que brindando los servicios de laboratorio textil, capacitación e investigación y desarrollo, el centro puede lograr un crecimiento a lo largo del tiempo con sus propios recursos.

BIBLIOGRAFIA

1. CURSO ACTUALIZACION LABORATORIO TEXTIL. 22 y 24 de abril de 2003. Perú, Asociación peruana de técnicos textiles. 28 p.
2. CURSO ACTUALIZACION PROCESOS TEXTILES AREA HUMEDA PARTE I. 22 y 24 de julio de 2003. Perú, Asociación peruana de técnicos textiles. 19 p.
3. GITMAN, L. J. 2003. Administración financiera. 3^a ed. México, Pearson. 305p.
4. GLOBAL LEADER IN TEXTILE TESTING TECHNOLOGIES. 2008. 17 (156)
5. SAMPIERI H. R., COLLADO F. C. y LUCIO B. P. 1998. Metodología de la investigación. 2^a ed. México, McGraw-Hill
6. SAPAG, CH. N. y SAPAG CH. R. 2000. Preparación y evaluación de proyectos. 4^a ed. Chile, McGraw-Hill
7. TESTING EQUIPMENT FOR TEXTILE INDUSTRIES. 1999. Italy. (52)
8. THE SOUTH TEXTILE RESEARCH ASSOCIATION. 1995. Yarn fault. Coimbatore. Seshan printers

Páginas web

1. CAMARA NACIONAL DE INDUSTRIA. 2011. Afiliados. [en línea] <<http://www.bolivia-industry.com/directorio.php>> [consulta: 06 noviembre 2011].

2. FUNDEMPRESA. 2011. Base empresarial. [en línea]
<<http://www.fundempresa.org.bo/registro-de-comercio-de-bolivia/estadisticas-del-registro-de-comercio/>> [consulta: 17 agosto 2011].
3. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA. 2011. Producto interno bruto. [en línea] <<http://www.ine.gob.bo/indice/general.aspx?codigo=40201>> [consulta: 05 noviembre 2011]
4. INSTITUTO BOLIVIANO DE METROLOGIA. 2011. Acreditación. [en línea] <<http://www.ibmetro.gob.bo/pagina3.html>> [consulta: 20 diciembre 2011].
5. MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO Y ECONOMIA PLURAL. 2012. Número de empresas. [en línea] <<http://www.produccion.gob.bo/content/id/13>> [consulta: 12 marzo 2012].

ANEXO A

PROBLEMAS FRECUENTES EN LA CADENA PRODUCTIVA TEXTIL

Problemas en fibras:

Problema	Causas
Color amarillento de la fibra de algodón	Desigualdad en la apariencia de la fibra.
Alta concentración de pectina	Impide la fácil penetración del detergente
Variación de resistencia, elongación, color, etc. de la fibra	Inadecuado para la fabricación del hilo
Mala penetración del colorante en la fibra	Desigualdad en la tonalidad de la fibra
Bultos en la fibra	Acumulación de pelusas en marcha y piezas de maquinaria

Problemas en hilados:

Problema	Causa
Presencia de bultos en el hilo	Desajustes en los rodillos de la maquina(finisor)
Hilados con inadecuada torsión	Presencia de demasiados lugares gruesos y delgados en el hilo
Hilo suave	Rupturas constantes durante el proceso
Variación de resistencia, elongación, color, etc. del hilo	Producto final inadecuado para la elaboración de prendas.
Control de tonos y recetas	Variación de tonos
Manchas de aceite en el hilo	Apariencia del tejido dañado
Falta de equipos para la evaluación de químicos e insumos usados en tintorería	Inadecuados resultados para el cliente en cuanto a exigencias de calidad.
Malos empalmes	Excesivas rupturas en la hilatura final que hay que evitar.
Presencia de basura en el hilado	Bajo desempeño en el bobinado.

Problemas en los tejidos

Problema	Causa
Inadecuada determinación de peso del tejido	Inadecuado gramaje de la tela ocasionando incorrectos cálculos para procesos posteriores.
Solidez a la luz	Incorrecto grado de cambio de color.

Transferencia del color	La prenda transfiere color al frotar con otra prenda
Perdida de color y cambios después del lavado.	Cambios de superficie que son resultado del efecto de los detergentes y la acción abrasiva del lavado
Baja resistencia del teñido y estampados	Decoloración acelerada de la prenda y baja duración del estampado
Solidez a la transpiración	La transpiración hace que la prenda influya en el color de la prenda.
Grado de reviraje	Deformación de la prenda durante la confección
Presencia de pilling	Dependiente del tipo de fibra o mezcla, tamaño de fibra, construcción de hilo y de tela y acabado
Incorrecto PH del extracto acuoso del tejido	Ocasiona alergias en especial en pieles delicadas como de los niños.

ANEXO B

EMPRESAS REPRESENTATIVAS DEL SECTOR TEXTIL

1. Hilado Tejido Y Acabado De Textiles

Empresa	Categoría	Materias primas	Producto terminado
ARMEKO SRL	Pequeña industria	ALGODÓN ACRILICO POLIESTER	Tela de poliéster Tela de algodón Tela acrílica
COPROCA SA	Pequeña industria	Pelos finos de alpaca y llama	Tops de alpaca Hilo de alpaca Hilo de llama
FABRICA DE TEJIDOS DE PUNTO ROSARIO LTDA	Pequeña industria	Bolsas Hilados de acrílicos etiquetas Hilados de poliéster Elástico recubierto Hilados de algodón	Telas de flicce Medias deportivas Medias deportivas de algodón Tejidos de punto Mantas de lana Ponchos de lana
HILTRABOL	Gran industria	Colorantes Fibras acrílicas Fibras naturales	Hilados de fibra acrílica y natural

2. Artículos Confeccionados De Material Textil Excepto Prendas De Vestir

Empresa	Categoría	Materias primas	Producto terminado
ASEA LTDA	Pequeña industria	Hilados de algodón y polyester	Telas Prendas confeccionadas 100% algodón
TASTEX LTDA	Pequeña industria	Vixila Ultaez Nylon filamento liso Productos químicos para teñido Nylon stretch texturizado Nylon texturizado	Calcetines de Nylon Medias de Nylon para dama

3. Fabricación De Tejidos De Punto

Empresa	Categoría	Materias primas	Producto terminado
YUAN TUNG SRL	Pequeña industria	Poliamida Acrilico Elasticos Nylon Algodón	Sockets para damas Sports para damas Calcetines para hombres Golden para kind para niños y niñas
TEXTILON	Mediana empresa	Elastomero Poliester Algodón Acrilico Nylon	Medias panty Calcetines deportivos Calcetines

4. Fabricación de textiles n.e.p.

Empresa	Categoría	Materias primas	Producto terminado
DINATEX LTDA	Mediana empresa		Fabricación de productos textiles

5. Fabricación De Prendas De Vestir Excepto Calzado

Empresa	Categoría	Materias primas	Producto terminado
AMETEX SA	Gran industria	Químicos y colorantes para textiles Tintas y materiales de estampado Hilo de costura Material de embalaje Fibra de algodón, acrílico y poliéster	Camisas, blusas, Trajes, conjuntos, chaquetas, pantalones de algodón Calzas, panty- medias, calcetines de algodón Sweaters, pullovers, chalecos de algodón Camisas de punto para hombres de algodón Shorts camisetas interiores de punto de algodón
BLONDEL SRL	Pequeña industria	Popelina Forros telas pellón	Uniformes institucionales Abrigos Trajes
BOGUS LTDA	Pequeña industria	Tela Fibra acrílica hilo	Confecciones textiles
LA ANDALUZA	Pequeña industria	Crea Telas de algodón Hilo Franela	Uniformes línea hotelera Pijamas Sábanas Salidas de baño
GAV SPORT	Pequeña industria	Cierres Taslan Hilos Dacron Algodón	Polera Uniformes Shorts Ropa deportiva Parcas gorras
NEM s	Pequeña industria	Cierres cinta Broches Tela Hilos	Camisetas Parkas Busos deportivos Shorts
LA POLONESA	Mediana empresa	Hilado dralón	Sweater
MANHATTAN SHIRT BOLIVIA	Mediana empresa		Chamarras Camisas Blusas
ALPACH	Pequeña industria	Tela demin indigo Hilo de poliéster	Jeans Pantalones Chamarras

ANEXO C
ENCUESTA (CTTU)

Encuesta	
Nombre empresa:	
Actividad:	
Teléfono:	
Dirección:	
<p>1: ¿Cuáles son los productos más relevantes que fabrica?</p>	
<input type="checkbox"/> Ropa Deportiva <input type="checkbox"/> Polos <input type="checkbox"/> Ropa de Jeans <input type="checkbox"/> Ropa de lana <input type="checkbox"/> Chamarras	<input type="checkbox"/> Ropa interior <input type="checkbox"/> Trajes <input type="checkbox"/> Ropa Militar <input type="checkbox"/> Camisas <input type="checkbox"/> Otros
<p>2: ¿Cuánto personal tiene su unidad productiva actualmente?</p>	
<input type="checkbox"/> De 1 a 5 <input type="checkbox"/> De 6 a 10 <input type="checkbox"/> De 11 a 50 <input type="checkbox"/> Más de 50	
<p>3: ¿Cuál es el origen de la formación de su personal de planta?</p>	
<input type="checkbox"/> Empírica <input type="checkbox"/> Instituto de capacitación <input type="checkbox"/> Practica en empresa <input type="checkbox"/> Otro	
<p>4: ¿Con que frecuencia su empresa necesita de capacitaciones?</p>	
<input type="checkbox"/> Diaria <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Anual	
<p>5: ¿Cuáles son los 5 mayores problemas técnicos de empresa?</p>	
<input type="checkbox"/> Mano de obra <input type="checkbox"/> Materia prima <input type="checkbox"/> Maquinaria <input type="checkbox"/> Mantenimiento <input type="checkbox"/> Capacitación <input type="checkbox"/> Calidad y estandarización	
<p>6: ¿Con que frecuencia su empresa necesita realizar pruebas de calidad en un laboratorio?</p>	
<input type="checkbox"/> Diariamente <input type="checkbox"/> 3 veces por semana <input type="checkbox"/> I vez por semana <input type="checkbox"/> Otro	
<p>7: ¿Cuál cree que son los 5 principales problemas que observa en el sector textil?</p>	
<input type="checkbox"/> Mano de obra y capacitación <input type="checkbox"/> Ropa usada <input type="checkbox"/> Exportación y mercados <input type="checkbox"/> Contrabando <input type="checkbox"/> Maquinaria y tecnología <input type="checkbox"/> Apoyo del gobierno	
<p>8: ¿Su empresa cuenta con una persona encargada exclusivamente para las siguientes áreas?</p>	
<input type="checkbox"/> Pruebas de laboratorio <input type="checkbox"/> Comercialización <input type="checkbox"/> Control de calidad <input type="checkbox"/> Mantenimiento de maquinas <input type="checkbox"/> Tintorería <input type="checkbox"/> Embellecimiento	

<p>9. ¿Sabe que es un Centro Tecnológico Textil?</p>	<p>10. ¿En caso de existir un ente capaz de resolver estos problemas, su empresa contrataría sus servicios?</p>
<p> <input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No </p>	<p> <input type="radio"/> Si <input type="radio"/> No </p>
<p>11: ¿Qué áreas deberían potenciarse en el Centro Tecnológico Textil Universitario?</p>	
<p> <input type="checkbox"/> Normalización y certificación de productos <input type="checkbox"/> Diseño y patronaje <input type="checkbox"/> Comercialización <input type="checkbox"/> Desarrollo de productos <input type="checkbox"/> Capacitación <input type="checkbox"/> Maquinaria <input type="checkbox"/> Control de calidad <input type="checkbox"/> Comercio exterior <input type="checkbox"/> Administración <input type="checkbox"/> Otro </p>	

ANEXO D-1
INSTRUCTIVO DE TRABAJO PRUEBAS DE LABORATORIO

INSTRUCTIVO DE TRABAJO: DETERMINACIÓN DE PESO DE TEJIDO
(BASADO EN LA NORMA: ASTM 3776)

1. Objetivo:

El objetivo de este test es el de medir lasa por unidad de área o comúnmente llamado peso (gramaje) de la tela, y es aplicable en la mayoría de las telas.

2. Procedimiento:

- 2.1 Acondicionar la muestra de acuerdo al IT-PO-AT002-003.
- 2.2 Extender la muestra en una superficie lisa y totalmente relajada sin ejercer ningún tipo de tensiones sobre la tela.
- 2.3 Cortar muestras con el sacabocado por lo menos 3 muestras de distintos lugares de las telas. Si no se dispone de un sacabocados cortar un cuadrado de tela (Ej:10x10cm) y calcular su área.
- 2.4 Pesar las muestras y sacar le promedio.

3. Reporte:

- 3.1. Reportar el promedio de pesos en unidades g/m². (gramos por metro cuadrado)
- 3.2. Si se sacó el peso sin ayuda del sacabocados, calcular el peso de la tela dividiendo el peso promedio en gramos, sobre el área calculada en metros.

INSTRUCTIVO DE TRABAJO: SOLIDEZ A LA LUZ
BASADO EN EL METODO: AATCC E 16

1. Objetivo Y Alcance

En el presente instructivo se proporciona los principios generales para determinar la solidez a luz de materiales textiles, obteniendo el efecto de la luz solar en las muestras.

2. Procedimiento:

- 2.1. Se recomienda al menos 3 muestras de cada tela. Para test de rutina es suficiente una.
- 2.2. Cortar muestras de 7 x 12 cm de manera que el área de exposición no sea menor a 3x3 cm. El corte debe ser paralelo a la dirección del tejido.
- 2.3. Montar las muestras en una plantilla y asegurarlas por detrás.
- 2.4. Colocar los sujetadores cobertores asegurando una línea recta entre lo expuesto y lo no expuesto, asegurarse de no comprimir exageradamente para no provocar una huella por presión.
- 2.5. Montar el porta muestras en el equipo y asegurar la alineación para que no exista desplazamiento a la fuente.
- 2.6. Exponer las muestras la cantidad de energía radiante requerida, esto se determina con la verificación del equipo.
20 AFU = 35 horas
40 AFU = 45 horas

Los tiempos detallados son para la maquina Mesdan Lab.

- 2.7. Después de la exposición retirar las muestras y acondicionar al menos 4 horas en un lugar oscuro.

3. Evaluación:

3.1. Comparar la parte expuesta con la no expuesta y cuantificar el cambio de color con la ayuda de la escala de grises.

4. Reportar:

4.1. El grado de cambio de color.

4.2. Las condiciones y características del equipo.

INSTRUCTIVO DE TRABAJO: SOLIDEZ AL FROTE BASADO EN EL METODO: AATCC 8

1. Objetivo Y Alcance

El objetivo de este método es determinar la cantidad de color transferido de una superficie textil coloreada a otras superficies por frote, es aplicable para textiles de todo tipo de fibra, no es recomendado para estampados ya que estos pueden ser muy pequeños.

Ya que los procesos intermedios como acabado, lavado, secado, etc. Pueden afectar en el grado de transferencia de color, el test puede realizarse antes o después de cada proceso.

2. Muestras:

2.1. Se toman dos muestras una para el test húmedo y otra para el seco. Pueden hacerse muestras adicionales para incrementar la precisión del testeo.

2.2. Cortar las muestras oblicuas a la columna del tejido de 5 x13 cm.

2.3. Acondicionar las muestras y la tela de frote al menos 4 horas.

3. Procedimiento:

3.1. FROTE SECO

3.1.1. Colocar la muestra en la base del frotador, de manera que, quede plano sobre la lija.

3.1.2. Colocar el sujetador de manera que se evite el deslizamiento.

3.1.3. Colocar un cuadrado de tela de frote en el dedo del equipo, con el tejido paralelo al sentido del frote y asegurarlo con la abrazadera de manera que no interfiera en el frote.

3.1.4. Ajustar el dedo en el extremo delantero y dar marcha a 11 turnos completos para la maquina Mesdan, con un ritmo aproximado de una vuelta por segundo. El número de ciclos se determina por el resultado de la verificación del equipo.

3.1.5. Retirar la tela de frote y llevarla a acondicionar.

3.2. FROTE HUMEDO:

3.2.1. Sumergir la tela de frote en agua destilada.

3.2.2. Escurrir y verificar que el pickup sea del 65%.

3.2.3. Evitando la evaporación, proceder como en el procedimiento en seco (3.1.)

3.2.4. Dejar secar la muestra antes de la evaluación.

4. Evaluación:

4.1. Retirar cualquier rastro de pelusa que pueda interferir en la evaluación con cinta adhesiva.

4.2. Acondicionar las muestras de tela de frote testeadas.

4.3. Colocar 3 capas de tela de frote sin testear debajo del cuadrado al evaluar.

4.4. Evaluar la trasferencia de color a la tela de frote con ayuda de la escala de grises para transferencia de color y la escala cromática de nueve pasos.

5. Reportar:

5.1. El grado de transferencia de color en seco.

5.2. El grado de transferencia de color en húmedo.

INSTRUCTIVO DE TRABAJO: SOLIDEZ AL LAVADO ACELERADO
BASADO EN EL METODO: AATCC 61

1. Objetivo y alcance

Este método es para determinar la solidez al lavado de textiles de los cuales se espera un lavado frecuente. La pérdida de color y los cambios de superficie que son resultado del efecto de los detergentes y la acción abrasiva del lavado, se pueden determinar aproximadamente con este test de 45 minutos.

La solidez es una función del porcentaje de colorante en la tela, el contenido de fibra de la carga de lavado, y condiciones de acabado que no siempre son predecibles.

2. Muestras:

- 2.1. Para el test 2A, cortar muestras de 5 x 15 cm. Colocar una sola muestra en cada recipiente.
- 2.2. Para determinar la transferencia de color utilizar multifibra, tomando una muestra de 5x5 cm y cocinando con las bandas de la Multifibra paralelas al largo de la muestra.

3. Procedimiento:

- 3.1. Fijar las siguientes condiciones para el test 2A:

TEMPERATURA	49°C
VOLUMEN DEL BANO	150 ml.
% DE DETERGENTE	0.15% (0.225 g)
# BOLAS DE ACERO	50
TIEMPO DE LAVADO	45 min

Nota.- Para 1 litro de solución añadir 2.0 gr de detergente.

- 3.2. Ajustar las condiciones de temperatura en la lavadora (equipo de tachos rotatorios)
- 3.3. Añadir la cantidad de detergente determinada.
- 3.4. Añadir las bolas de acero.
- 3.5. Dejar girar los tachos al menos 2 minutos y luego añadir la muestra (una muestra por tacho).
- 3.6. Proceder al lavado por 45 min.
- 3.7. Retirar las muestras, y enjuagar 3 veces con agua destilada por 1 min manteniendo las muestras separadas.
- 3.8. Remover la humedad por centrifugación o escurrimiento.
- 3.9. Secar las muestras en una estufa con aire a no más de 71°C.
- 3.10. Acondicionar las muestras al menos 1 hora.

4. Evaluación:

- 4.1. Evaluar el cambio de color de la muestra con ayuda de la escala de grises para cambio de color.
- 4.2. Evaluar la transferencia de color en cada fibra de la multifibra con ayuda de la escala de grises para transferencia de color.

5. Interpretación de resultados:

El cambio de color producido por el test AATCC 61-2A es similar al producido por 5 lavados comerciales a 38°C o por 5 lavados en maquina lavadora a temperatura media o tibia.

6. Reportar:

- 6.1.** El número de test de lavado acelerado (2A).
- 6.2.** El grado de cambio de color de la muestra.
- 6.3.** El grado de trasferencia de color en cada fibra de la multifibra.
- 6.4.** El detergente utilizado.

INSTRUCTIVO DE TRABAJO: SOLIDEZ AL AGUA BASADO EN EL METODO: AATCC 107

1. Objetivo Y Alcance

Este método está diseñado para determinar la resistencia que presentan los tenidos y estampados al agua.

2. Muestras:

Tomar muestras del material textil a testear de 6 x 6 cm y multifaria del mismo tamaño, coser ambas para asegurar el contacto.

3. Procedimiento:

- 3.1.** Sumergir la muestra en agua destilada con ocasional agitación para asegurar la humectación, por 15 min.
- 3.2.** Escurrir el exceso de agua de la muestra hasta que su peso húmedo sea 2.5 a 3 veces su peso inicial.
- 3.3.** Colocar la muestra entre los platos del transpirometro ajustando el peso a 4.5 kg.
- 3.4.** Colocar el transpirometro en una estufa a 38°C±1°C por 18 horas.
- 3.5.** Retirar la muestra y dejar secar en un ambiente aireado.

4. Evaluación:

- 4.1.** Evaluar el cambio de color utilizando la escala de grises para cambio de color.
- 4.2.** Evaluar la trasferencia de color en cada fibra de la multifibra con la escala de grises para la transferencia de color.

5. Reportar:

- 5.1.** Reportar el grado de cambio de color de la tela y el grado de trasferencia de color en cada fibra de la multifibra.

INSTRUCTIVO DE TRABAJO: SOLIDEZ A LA TRANSPIRACION BASADO EN EL METODO: AATCC 15

1. Objetivo y alcance

Este método es usado para determinar la solidez de los textiles por efecto del sudor ácido, se aplica a cualquier fibra coloreada y para evaluar colorantes textiles. Se utiliza una solución que simula el sudor ácido.

2. Preparación de la solución de sudor ácido:

2.1. En un matraz aforado de 1 litro llenado a la mitad con agua destilada añadir:

10 g de Cloruro de Sodio.

1 g de ácido láctico.

1 g de fosfato de sodio.

0.25 g de histidina monohidroclorada.

2.2. Una vez bien disuelto, aforar.

2.3. Verificar el pH de la solución, 4.3 ± 0.2

2.4. La solución preparada solo es útil por 3 días.

3. Muestras:

3.1. Cortar muestras de tela de 6 x 6 cm e igual tamaño de multifibra.

3.2. Coser la muestra con la multifibra.

3.3. Si la multifibra no tiene la fibra de la muestra a testear cocer un pedazo de la tela a testear no teñida a la muestra.

4. Procedimiento:

4.1. Colocar cada muestra en una caja petri y agregar la solución preparada hasta tener una profundidad de 1.5 cm.

4.2. Humedecer la muestra por 30 min agitando y exprimiendo de vez en cuando para asegurar la total humectación.

4.3. Verificar que la muestra humectada tenga 2.25 veces más de su peso original.

4.4. Colocar la muestra armada en un marco de plexiglass con las columnas de la multifibra perpendiculares al largo del plato.

4.5. Colocar los platos uniformemente distribuidos en el traspirometro.

4.6. Colocar el peso de 3.6 kg y ajustar los tornillos de los platos, luego retirar el peso.

4.7. Colocar el traspirometro en una estufa a $38^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 6 horas. Verificar la temperatura del horno durante el test asegurando que la temperatura sea estable.

4.8. Retirar el traspirometro de la estufa y retirar las muestras.

4.9. Separar la multifibra de la muestra y acondicionar ambas al menos por 4 horas.

5. Evaluación:

5.1. Evaluar el cambio de color de la muestra utilizando la escala de grises para cambio de color.

5.2. Evaluar la transferencia de color en cada fibra de la multifibra con ayuda de la escala de grises para transferencia de color. Si se utilizó una muestra no tenida del material a testear evaluar el cambio con una muestra no testada.

6. Reportar:

6.1. El grado de cambio de color de la muestra.

6.2. El grado de transferencia de color en cada fibra de la multifibra.

INSTRUCTIVO DE TRABAJO: SOLIDEZ AL LAVADO CON BLANQUEADOR SIN CLORO (NON CHLORINE BLEACH)
BASADO EN EL METODO: AATCC 172 Y AATCC 61

1. Objetivo y alcance

- 3.1 Este método está diseñado para evaluar la solidez de telas al lavado con blanqueadores sin cloro, de los cuales se espera que blanquee después de varios lavados.
- 3.2 Se evalúa el cambio de color por el blanqueador, detergente y efecto abrasivo de 5 lavados domésticos, por lo que se utilizara el test de lavado acelerado (AATCC 61) para la evaluación de este efecto. Los resultados de este test pueden ser utilizados para establecer las instrucciones de cuidado.
- 3.3 Ya que los blanqueadores utilizan varios ingredientes como agentes blanqueadores fluorescentes y otros, este test evalúa el efecto total de estos químicos.

2. Muestras

- 2.1. Pesar 5.3 g de la muestra de tela que se desea testear, asegurarse de utilizar solo una muestra por carga.

3. Procedimiento:

- 3.1. Fijar las siguientes condiciones para el test:

TEMPERATURA	49°C
VOLUMEN DEL BANO	200 ml.
% DE DETERGENTE WOB	0.3 g (1.5 g/l)
% DE DETERGENTE CLOROX	0.36 g (1.8g/l)
# BOLAS DE ACERO	50
TIEMPO DE LAVADO	45 min

- 3.2. Ajustar las condiciones de temperatura en la lavadora (equipo de tachos rotatorios)
- 3.3. Añadir la cantidad determinada para ambos detergentes.
- 3.4. Añadir las bolas de acero.
- 3.5. Dejar girar los tachos al menos 2 minutos y luego añadir la muestra (una muestra por tacho).
- 3.6. Proceder al lavado por 45 min.
- 3.7. Retirar las muestras, y enjuagar 3 veces con agua destilada por 1 min manteniendo las muestras separadas.
- 3.8. Remover la humedad por centrifugación o escurrimiento.
- 3.9. Secar las muestras en una estufa con aire a no más de 71°C.
- 3.10. Acondicionar las muestras al menos 1 hora.

4. Evaluación:

- 4.1. Evaluar el cambio de color de la muestra utilizando la escala de grises para cambio de color.

5. Reportar:

- 5.1. El grado de cambio de color.
- 5.2. La marca y cantidad del blanqueador (Clorox 2).
- 5.3. Peso de la muestra.

**INSTRUCTIVO DE TRABAJO: REVIRAJE DE TEJIDOS Y PRENDAS
(TWISTING)**

BASADO EN EL METODO: AATCC 179

1. Objetivo y alcance

1.1 Este método determina el cambio en el reviraje en tejido de plano o punto y el twisting en prendas cuando son sometidas a lavados domésticos repetidos comúnmente utilizados.

1.2 Para algunas telas el grado de reviraje en telas y prendas no solo depende del comportamiento antes de la confección, también depende de la manera del ensamblaje de paneles.

2. Preparación de muestras:

2.1 Acondicionar la tela o prendas por 4 horas en el ambiente acondicionado.

2.2 No utilizar muestras que estén distorsionadas antes de lavar ya sea por el proceso de acabado o confección ya que los resultados dejen de ser confiables.

2.3 Testear tres muestras de cada tela o prenda para incrementar la precisión del test. Procurar que las muestras sean de lugares distintos y si es necesario identificar el lugar de donde se muestreo.

3. Marcado:

3.1 Método 1: Cuadrado.

3.1.1. Cada muestra debe ser de 38 x 38 cm (15 x 15")

3.1.2. Marcar 4 puntos separados 25 cm (10") formando un cuadrado, que sean dentro de lo posible paralelos al tejido.

3.1.3. Etiquetar cada punta del cuadrado, comenzando de la inferior izquierda A, B, C, D.

3.1.4. En el caso de prenda, dibujar el cuadrado a 7.5 cm (3") del borde de la costura.

3.1.5. Telas tubulares para ser utilizadas en body deben testearse en forma tubular

3.2 Método 2: T invertida

3.2.1. Cada muestra debe ser de 38 x 66 cm (15 x 26")

3.2.2. Marcar una línea de referencia Y-Z, paralela al ancho aproximadamente a 7.5 cm (3") del borde.

3.2.3. Marcar un punto al medio de la línea de referencia, Punto "A".

3.2.4. Marcar el punto B perpendicular al eje Y-Z a 50 cm (20"), al mismo nivel que el punto "A".

3.2.5. Si la muestra no se alcanza a los 50 cm, marcar la mayor distancia posible.

4. Procedimiento:

4.1. Llenar la Máquina al nivel especificado de agua.

4.2. Añadir 66 g de detergente 1993 estándar AATCC.

4.3. Añadir la muestra y suficiente carga para hacer 1.8 kg.

4.4. Fijar el ciclo, temperatura y tiempo de lavado.

4.5. Una vez concluido el ciclo, sacar las muestras junto con la carga y llevar al secador.

4.6. Fijar la temperatura y tiempo en la secadora y colocar la carga completa.

4.7. Después de secado colocar las muestras en un lugar plano, y esperar a que estabilice su temperatura al ambiente.

4.8. Repetir el lavado y secado 4 veces o el número de ciclos acordado.

4.9. Acondicionar las muestras por 4 horas.

5. Medición:

Colocar la muestra en una superficie plana y horizontal, evitando tensiones

5.1. Método 1: Cuadrado:

5.1.1. Medir las distancias entre los puntos AC y BD.

5.1.2. Trazar perpendiculares de los puntos B y C, y marcar en el eje AD, los puntos A' y D'. Medir las distancias AA' y DD'.

5.2. T invertida:

5.2.1. Trazar una perpendicular al eje y-z, a la altura del punto B, marcar sobre el eje el punto A', medir la distancia AA' y AB.

6. Cálculos:

6.1. Método 1: Cuadrado

$$X = 100 \times \frac{2(AC-BD)}{AC+BD} \quad (1)$$

$$X = 100 \times \frac{(AA' + DD')}{(AB + CD)} \quad (2)$$

6.2. Método 2: T invertida.

$$X = 100 \times \frac{(AA')}{(AB)}$$

NOTA: Si la medición del reviraje después del primer lavado esta dentro de tolerancia, proseguir con los lavados siguientes, si el reviraje después del primer lavado esta fuera de tolerancia terminar el test.

7. Reportar:

7.1. Para cada muestra testeada, el porcentaje de reviraje de tela o twisting de prenda.

7.2. Procedimiento de lavado, secado y tamaño de carga.

7.3. Numero de ciclos.

7.4. Dirección del reviraje. Si el resultado del porcentaje de revirado obtenido es positivo indica reviraje a la izquierda, si es negativo indica reviraje a la derecha.

7.5. Tamaños alternativos y marcas alternativas usadas.

INSTRUCTIVO DE TRABAJO: CAMBIOS DIMENSIONALES DE TELAS DESPUES DE LAVADO DOMESTICO BASADO EN EL METODO: AATCC 135

1. Objetivo y alcance

El objetivo de este método es determinar los cambios dimensionales de telas cuando son sometidas a lavados domésticos. Este método incluye las temperaturas, ciclos de agitación y secado comúnmente utilizados.

2. Muestras

2.1 Se deben tomar muestras representativas a la etapa del proceso del cual se quiere analizar el cambio dimensional. Las muestras tomadas de preferencia deben ser de distintos

lugares

- 2.2 Se recomienda tomar muestras de lugares que no estén distorsionados antes del lavado, ya que esto puede influir en los resultados obtenidos.
- 2.3 Las muestras en forma tubular para ser usadas como body, deben ser testeadas en su forma tubular.
- 2.4 Acondicionar la muestra de tela por 4 horas, en un ambiente con condiciones estándar.
- 2.5 Colocar la tela en una superficie plana, horizontal sin que cuelgue de los bordes.

3. Marcado

3.1 Opción 1 – Muestras de 38 x 38 cm (15" x 15") - MUESTRAS PEQUEÑAS

- Marcar cada muestra con tres pares de puntos paralelos al largo y 3 pares de puntos paralelos al ancho.
- Los puntos deben estar a 5cm (2") del borde de la muestra y a la distancia entre puntos debe ser 12 cm (5").

3.2. Opción 2 - Muestras de 61 x 61 cm (24" x 24") - MUESTRAS GRANDES

- Marcar cada muestra con tres pares de puntos, paralelos al largo y 3 pares de puntos paralelos al ancho.
 - Los puntos deben estar a 5 cm (2") del borde de la muestra, la distancia entre los dos puntos que forman el par debe ser 46 cm (18") entre si.
- Reportar la distancia entre los pares de puntos marca y registrarla como A.

4. Procedimiento

- 4.1. Pesar las muestras y suficiente carga para hacer 1.8 Kg.
- 4.2. Fijar las condiciones de lavado de acuerdo al care label del cliente y con ayuda de la tabla de condiciones estándares de lavado, llenar la maquina con 18 gal (68.13Lt) carga media
- 4.3. Añadir 66 gr de detergente estándar 1993 AATCC, agitar y disolver.
- 4.4. Añadir la carga y dar marcha al ciclo de lavado.
- 4.5. Una vez concluido el ciclo, sacar las muestras y la carga y llevar a la secadora.
- 4.6. Fijar la temperatura y tiempo en la secadora y colocar la carga completa.
- 4.7. Una vez secas retirar la carga del secador.
- 4.8. Repetir el lavado y secado 2 veces mas o las veces especificadas entre partes.
- 4.9. Acondicionar las muestras por 4 horas, si las muestras están muy arrugadas y el se espera que el cliente planche la prenda, planchar la muestra sin deformar o proporcionar tensión y luego dejar acondicionar por 4 horas.

5. Medición:

Después del acondicionamiento colocar la muestra en una superficie plana y horizontal sin tensiones, medir y registrar la distancia entre cada par de puntos marca, esta es la medida B. Si se tiene una regla con escala de encogimiento medir y reportar el porcentaje para cada par de puntos.

6. Cálculos e interpretación:

- Si las medidas fueron tomadas directamente en porcentaje, promediar los valores obtenidos de los tres pares de puntos y por cada dirección, para el primer y tercer lavado o en la etapa de lavado que solicite el cliente . Calcular por separado el promedio al ancho y al largo
- Si se tomaron las longitudes A y B, calcular con la siguiente ecuación para el primer y tercer lavado o en la etapa de lavado que solicite el cliente.

$$\text{Promedio \% Cambio de Dimensión} = \frac{100 \times (B - A)}{A}$$

- De igual manera calcular y reportar por separado para cada dirección
- Si el valor final es menor al inicial, es decir resultado negativo (-) la tela encoge.
- Si el valor final es mayor al inicial, es decir resultado positivo (+) la tela crece.
- Si el resultado obtenido después del primer lavado excede la tolerancia del cliente concluir el testeo, si esta dentro de la tolerancia proseguir hasta concluir con los lavado acordados.

7. Reportar:

- Cambio de dimensiones en largo y ancho por separado con su signo respectivo para cada muestra.
- Tipo y condiciones de lavado.
- Tamaño de muestra y distancia entre puntos.
- Tamaño de la carga.
- Numero de ciclos.
- Si las muestras estaban distorsionadas o arrugadas, o si se plancho la muestra.

INSTRUCTIVO DE TRABAJO: RESISTENCIA AL PILLING BASADO EN LA NORMA: ASTM D 3512

1. Objetivo y alcance:

- 2.1 Este método determina la resistencia que presentan las telas a la formación de pilling y otros cambios de superficie usando la maquina la máquina de testeo de pilling aleatorio (Random Tumble Pilling Tester).
- 2.2 El procedimiento se aplica a todo tipo de tela plana o de punto.
- 2.3 No se recomienda testear telas que hayan sido tratadas con resinas de silicona, ya que la resina puede transferirse a las láminas de corcho de las cámaras.
- 2.4 La formación de pilling y otros cambios de superficie como la pilosidad ocurren en el uso normal de una prenda y si puede simular este efecto en la máquina de rotación aleatoria.
- 2.5 La resistencia al pilling es una propiedad compleja ya que depende de varios factores, como tipo de fibra o mezcla, tamaño de fibra, construcción de hilo y de tela y acabado, estos factores y el hecho que el uso que se le dé a la prenda no siempre es comparable a un test de laboratorio son detalles que se deben considerar en el momento de la evaluación.

2. Muestras:

2.1. Acondicionar la muestra en la atmosfera de textiles.

2.2 Tomar muestras de todo el ancho de tela.

2.3 Para las prendas se toma el ancho de cada prendas.

2.4 Cortar las muestras en cuadrados de 10.5 cm en un ángulo de 45° al tejido.

2.5 Testear 3 muestras para cada cámara de testeo de manera que cada muestra una tenga distintas mallas y pasadas.

2.6 Sellar los bordes de las muestra tomando hasta 3 mm del borde con le pegamento especificado.

2.7 Dejar secar por lo menos 2 horas.

3. Preparación del equipo

3.1 Colocar una lámina de corcho ajustada a las paredes de la cámara, las láminas de corcho deben estar acondicionadas (el tiempo de uso de las láminas de corcho es de una hora, pasado esto deben ser eliminadas).

3.2 Después del uso limpiar las aspas y aspirar todas las pelusas de la cámara.

4. Procedimiento

4.1 Colocar 3 muestras de la tela y aproximadamente 2.5 mg de fibra gris dentro de la cámara, esta fibra tiene el objetivo de incrementar la visibilidad del pilling.

4.2. Si no se tiene suficiente tela para 3 muestras colocar 1 o 2 pero no remplazar con otra tela ya que la interacción entre las telas tiene un efecto en el test.

4.3 Tapar la cámara y programar 30 minutos, se pueden considerar tiempos menores si la tela es muy delicada.

4.4 Encender la máquina, hacer correr el tiempo y dar aire a la máquina.

4.5 Revisar constantemente cada cámara, constando que no exista ninguna muestra atrapada en las aspas o en las paredes, si esto ocurre se debe parar la máquina, liberar las muestras y continuar con el test.

4.6 Una vez concluido el tiempo retirar las muestras y limpiar el exceso de pelusa con ayuda de una aspiradora.

4.7 Limpiar y aspirar las cámaras si es necesario utilizar un trapo húmedo.

5. Evaluar las muestras

5.1 Comparar cada muestra testeada con las fotos estándar, mirando a 45° bajo una luz D65/10, utilizando el pilloscopio

5.2 Considerar un promedio de las tres muestras testeadas.

6. Reporte

6.1 Reportar el grado de pilling y los fenómenos de superficie observados.

6.2. Si las muestras no tiene el pilling uniforme reportar esta condición, indicando que distintos hilos han sido utilizados

6.3 Condiciones del testeo.

6.4 Tiempo de operación y estándar o equipo de evaluación utilizado.

INSTRUCTIVO DE TRABAJO: PH DEL EXTRACTO ACUOSO DE TEJIDOS BASADO EN LA NORMA: AATCC 81

1. Objetivo y alcance:

Este método determina el pH de telas que han tenido un proceso húmedo, para una evaluación cuantitativa, se deben extraer los químicos que puedan tener una influencia en el pH. El valor del pH está en función de los tratamientos previamente sometidos a la tela

2. Procedimiento:

2.1 Pesar 10 g de muestra, si la tela es muy grande (bajo peso), cortar en pedazos más pequeños

2.2 Hervir 250 ml de agua destilada en un vaso de precipitado por 10 min.

2.3 Introducir la muestra al agua y tapar con un vidrio reloj, dejar hervir tapado por 10 min.

2.4 Manteniendo el vaso tapado, dejar que se enfríe hasta temperatura ambiente.

2.5 Remover la muestra con pinzas dejando escurrir.

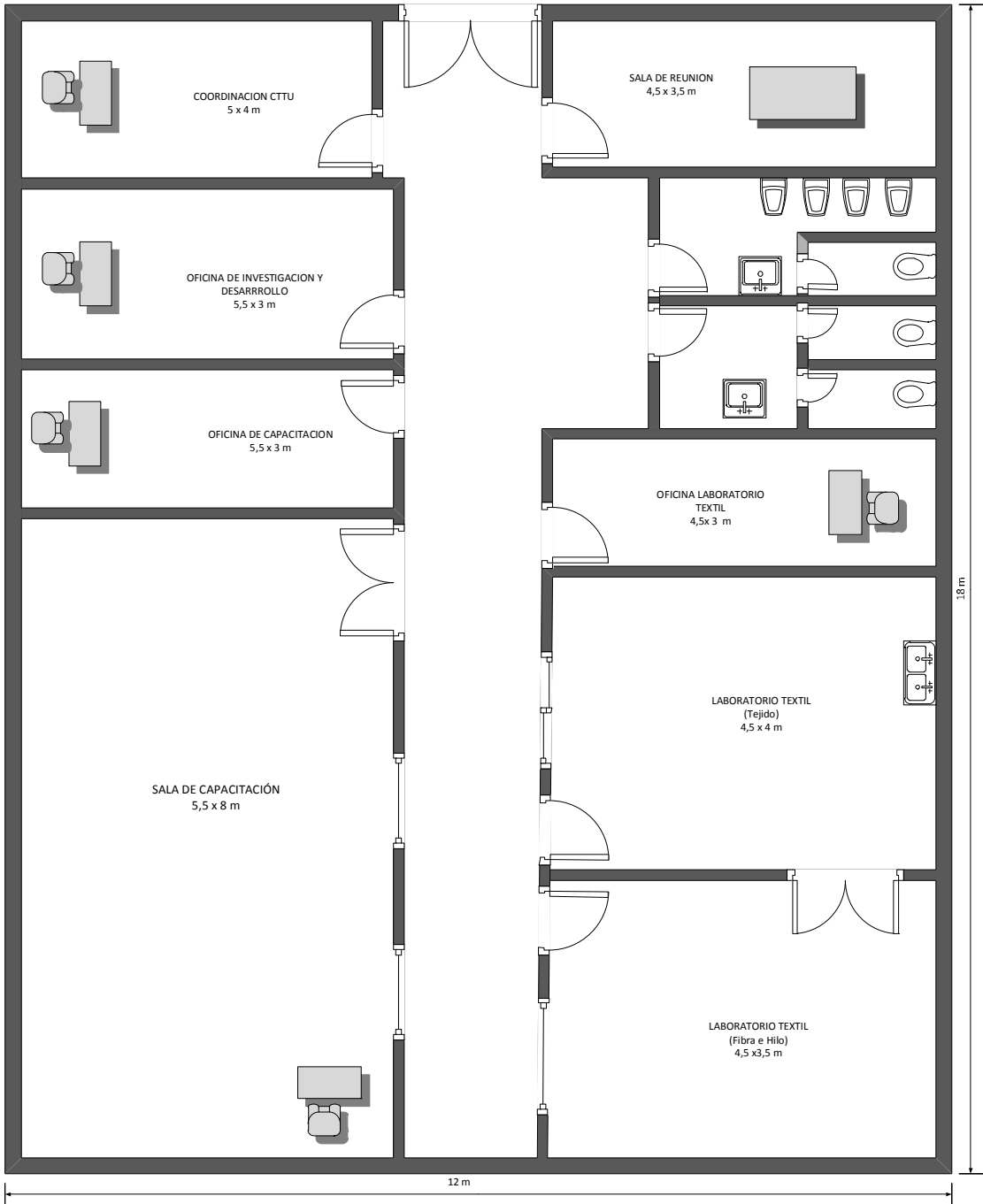
2.6 Determinar el pH del extracto acuoso, utilizando un medidor de pH electrónico, tira de pH o solución fisher

3. Reporte:

3.1. Reportar el pH de la solución.

ANEXO D-2

PLANO DEL CENTRO TECNOLÓGICO TEXTIL UNIVERSITARIO



ANEXO E-1
MANUAL DE FUNCIONES

Coordinador General	
Cargo: Coordinador general del CTTU	Dependencia funcional: Dirección I.I.I.
	Dependientes directos: Responsables
Objetivo: El coordinador general será el encargado de coordinar, administrar, dirigir y velar por que se cumplan las políticas del Centro Tecnológico Textil Universitario.	
Descripción del cargo: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Velar por el desarrollo de todas las direcciones a su cargo ❖ Ejercer como representante legal del centro ❖ Ayudar a construir el plan de desarrollo empresarial ❖ Administrar la organización en el aspecto humano, material y financiero ❖ Evaluar la plataforma ideológica de la organización ❖ Revisar los informes financieros ❖ Firmar documentos financieros ❖ Aprobar planes y proyectos ❖ Convocar a reuniones ordinarias y extraordinarias ❖ Conceder licencias y permisos ❖ Cumplir y hacer cumplir los reglamentos del centro ❖ Tomar decisiones sobre la cartera del centro ❖ Representar a la empresa ante organismos externos ❖ Definir mecanismos de evaluación y control internos 	
Perfil: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Estudios de Ingeniería Industrial, Administración, Economía y carreras afines ❖ Experiencia de 3 años de experiencia en dirección de empresas ❖ Aptitudes: liderazgo, toma de decisiones, adhesión a políticas, manejo PC, aptitud matemática, visión hacia el futuro ❖ Excelentes habilidades de comunicación oral y escrita. ❖ Excelentes habilidades para la resolución de problemas ❖ Se prefiere el dominio de dos idiomas ❖ Capacidad de escucha, Capacidad de mando ❖ Ético e íntegro moralmente ❖ Espíritu Crítico 	

Diseño de un Centro Tecnológico Textil Universitario en Cota Cota

Responsable del laboratorio textil	
Cargo: Responsable del laboratorio textil	Dependencia funcional: Coordinador del CTTU
	Dependientes directos: Técnicos de laboratorio
<p>Objetivo: El profesional tiene competencia para atender, dirigir, controlar, organizar los servicios de laboratorio textil, basándose en su preparación especializada y en el hecho de que tenga un gran caudal de conocimientos en su campo.</p>	
<p>Descripción del cargo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Desarrollar las diferentes pruebas de laboratorio. ❖ Asistir continuamente en el desarrollo de planes estratégicos ❖ Proporcionar asesoramiento técnico a personal que así lo requiera. ❖ Controlar el cumplimiento de objetivos de la unidad. ❖ Elevar informes económicos y de resultados del desempeño del área. ❖ Elevar informes de las pruebas de laboratorio ❖ Realizar un control de la calibración de los equipos de laboratorio ❖ Realizar la verificación del cumplimiento de las normas en sus procedimientos. ❖ Participar en la elección de nuevo personal para el laboratorio. 	
<p>Perfil:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Formación profesional en Ingeniería Química o Ingeniería textil. ❖ Experiencia de 3 años de experiencia con otras empresas afines ❖ Aptitudes : liderazgo, toma de decisiones, adhesión a políticas, manejo PC, aptitud matemática, visión hacia el futuro ❖ Excelentes habilidades de comunicación oral y escrita. ❖ Habilidad para manejar concurrentemente varios proyectos, mientras se generan resultados con calidad constante y a tiempo. ❖ Excelentes habilidades para la resolución de problemas, con posibilidad de evaluar rápidamente detalles complejos e implementar soluciones. 	

Responsable de Capacitaciones	
Cargo: Responsable de capacitaciones	Dependencia funcional: Coordinador del CTTU
	Dependientes directos: Técnicos de capacitación
<p>Objetivo: El profesional tiene competencia de proporcionar, supervisar de forma adecuada, los servicios de capacitación y asistencia técnica y organizar los módulos que dictaran y estar en constantes actualizaciones con respecto a la industria.</p>	
<p>Descripción del cargo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Planificar las capacitaciones breves y los talleres de acuerdo al tiempo de duración. ❖ Asistir continuamente a seminarios, talleres otros para actualizaciones sobre la industria ❖ Proporcionar asesoramiento técnico a personal o empresas que así lo requiera. ❖ Controlar el cumplimiento de objetivos de la unidad. ❖ Elevar informes económicos y de resultados del desempeño del área. ❖ Realizar un control de las necesidades en cuanto a materiales de apoyo para las capacitaciones. 	

Diseño de un Centro Tecnológico Textil Universitario en Cota Cota

- ❖ Realizar la verificación del cumplimiento de los módulos en los talleres
- ❖ Participar en la elección de nuevo personal para realizar los talleres y cursos breves.

Perfil:

- ❖ Formación profesional en Ingeniería industrial, Ingeniería Química o Ingeniería textil.
- ❖ Experiencia de 2 años de experiencia con otras empresas afines
- ❖ Aptitudes de liderazgo, toma de decisiones, adhesión a políticas.
- ❖ visión hacia el futuro
- ❖ Excelentes habilidades de comunicación oral y escrita.
- ❖ Habilidad para manejar concurrentemente varios proyectos, mientras se generan resultados con calidad constante y a tiempo.
- ❖ Excelentes habilidades para la resolución de problemas, con posibilidad de evaluar rápidamente detalles complejos e implementar soluciones.

Responsable de Investigación y Desarrollo	
Cargo: Responsable de investigación y desarrollo	Dependencia funcional: Coordinador del CTTU
	Dependientes directos: Técnicos de Investigación y desarrollo.
Objetivo: El profesional tiene competencia de planear, organizar, dirigir y controlar las actividades del área de Investigación y Desarrollo.	
Descripción del cargo: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Planificar la elaboración de los proyectos en función al tiempo de duración. ❖ Definir oportunidades y evaluar resultados esperados en la investigación de sistemas productivos y procedimientos alternativos. ❖ Definir oportunidades y resultados esperados en el desarrollo de nuevas tecnologías ❖ Participar activamente en la selección de docentes investigadores ❖ Asignar los recursos necesarios para el buen desempeño de los proyectos de investigación. ❖ Control del cumplimiento de objetivos de la unidad de investigación y desarrollo. ❖ Elevar informes económicos y de resultados del desempeño del área. 	
Perfil: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Formación profesional en Ingeniería industrial, Ingeniería Química o Ingeniería textil. ❖ Experiencia de 2 años de experiencia con otras empresas afines ❖ Aptitudes de liderazgo, toma de decisiones, adhesión a políticas. ❖ visión hacia el futuro ❖ Excelentes habilidades de comunicación oral y escrita. ❖ Habilidad para manejar concurrentemente varios proyectos, mientras se generan resultados con calidad constante y a tiempo. ❖ Excelentes habilidades para la resolución de problemas, con posibilidad de evaluar rápidamente detalles complejos e implementar soluciones. 	

ANEXO E-2

REGLAMENTO DEL CENTRO TECNOLÓGICO TEXTIL UNIVERSITARIO

REGLAMENTO INTERNO

La necesidad de organizar el funcionamiento del Centro Tecnológico Textil Universitario, requiere de la elaboración de normas que den los lineamientos básicos que controlen y coordinen las actividades del Centro.

CAPITULO I

Art. 1. REQUISITOS PREVIOS PARA DESARROLLAR UN PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Los investigadores de planta del C.T.T.U. u otros investigadores que trabajen en proyectos y/o proyectos de grado del C.T.T.U., deberán hacer conocer a la Coordinación del Centro, los proyectos de investigación que se hayan propuesto desarrollar; a este fin deberán presentar el Perfil de Proyecto propuesto, de acuerdo al formato contenido en el Anexo de este reglamento, y en los plazos programados para cada gestión.

Art. 2. DE LA ELECCIÓN DE PROYECTOS PRIORITARIOS

Cumplido el plazo de presentación de perfiles de proyectos, El coordinador del centro elaborará la matriz de congruencia de los proyectos propuestos.

Art. 3. La Coordinación del Centro podrá asignar al personal, proyectos de investigación propuestas por terceros, siempre y cuando estén dentro de las políticas de operación del Centro.

CAPITULO II

Art. 4. CONTROL DE AVANCE PROGRESIVO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Se tendrá un control periódico del avance del proyecto de investigación, para lo cual los responsables de cada proyecto deberán elevar a la coordinación el informe periódico correspondiente en forma mensual para su consiguiente evaluación.

- Art. 5. Una vez concluido el proyecto, el investigador responsable deberá presentar a la Coordinación del Centro, el informe final del proyecto, en un número de ejemplares que satisfaga los fines propios del proyecto.

CAPITULO III

DIFUSIÓN DE LA LABOR INVESTIGATIVA DEL CENTRO

- Art. 6. DE LAS CONFERENCIAS INFORMATIVAS

La Coordinación del Centro programará paneles y ciclos de conferencias de la labor de investigación ejecutada y en curso de ejecución, para cuyo efecto los investigadores deberán preparar la exposición de sus proyectos en el estado de avance que se encuentren.

- Art. 7. DE LA PRESENTACIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EVENTOS NACIONALES E INTERNACIONALES

Para la presentación de proyectos de investigación en seminarios, congresos y cursos de carácter internacional o nacional, el trabajo en cuestión deberá ser previamente aprobado por el C.T.T.U., para precautelar el prestigio de la institución y del profesional responsable, a este fin, en caso necesario, el trabajo podrá ser expuesto y defendido ante un tribunal designado por el coordinador del C.T.T.U.

- Art. 8. PUBLICACIÓN DE LA LABOR DE INVESTIGACIÓN

Para la difusión de la labor de investigación realizada en el Centro, en revistas técnicas, memorias, simposios, seminarios, etc., los contenidos de los documentos objeto de la difusión deberán ser cuidadosamente revisados por la Coordinación del C.T.T.U.

CAPITULO IV

DE LAS SANCIONES

- Art. 9. En caso de que el investigador responsable de un proyecto, no presente el correspondiente informe de avance progresivo del proyecto a su cargo, según el cronograma propuesto en la programación del proyecto, estará sujeto a las siguientes sanciones:

- a) De no presentar el informe respectivo por primera vez, será objeto de una llamada de atención.
- b) La reincidencia en la no presentación del informe respectivo, hará suponer que no existe avance en el desarrollo del proyecto, por tanto el investigador será objeto de una severa llamada de atención, situación que será informada a instancias superiores, quienes evaluarán el caso y recomendarán las acciones pertinentes.
- c) Si el investigador incumple por tercera vez la presentación del informe correspondiente, se hará conocer este hecho y sus antecedentes ante el Honorable Consejo de Carrera, para que defina las sanciones del caso en concordancia con los reglamentos vigentes.

CAPITULO V

DEBERES, OBLIGACIONES Y DERECHOS DE LOS INVESTIGADORES

Art. 10. SON DEBERES DEL DOCENTE INVESTIGADOR

- a) Dirigir y ejecutar proyectos de investigación científica.
- b) Presentar informes de progresivos del proyecto bajo su dirección en forma bimestral, al Coordinador del Centro, para su evaluación respectiva.
- c) Prestar asesoramiento en los diferentes campos de la especialidad, cuando así lo requiera la Coordinación del Centro o autoridad universitaria competente.
- d) Dictar conferencias sobre temas de interés comunitario.
- e) Acatar las disposiciones del presente Reglamento Interno.

Art. 11. Ningún investigador podrá hacer conocer resultados de investigaciones desarrolladas en el C.T.T.U. a otras instituciones o personas particulares sin previa autorización de la Dirección del Centro.

Art. 12. No se podrá hacer uso de proyectos del C.T.T.U. para lucro personal.

Art. 13. SON DERECHOS DEL DOCENTE INVESTIGADOR

- a) Todos aquellos que contempla el Reglamento de la Docencia en la UMSA.
- b) Todos los investigadores tienen la misma oportunidad de ocupar cargos de coordinación en el Centro, según meritos que hayan ocupado en su labor universitaria y cumplan con reglamentos de elección de autoridades vigentes.
- c) Plantear y/o ejecutar proyectos de mejoramiento en el funcionamiento del Centro.

CAPITULO VI DE LOS PRACTICANTES INVESTIGADORES

- Art. 14. El practicante investigador es aquella persona que desempeña cargos de apoyo a la investigación.
- Art. 15. Para ser practicante investigador es necesario:
- a) Ser egresado o estar en último semestre de la carrera de Ingeniería Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería de Textiles, u otra afín al proyecto.
 - b) Aprobar los requisitos que exige la Universidad y el Centro, para el desempeño de sus actividades técnicas específicas.
- Art. 16. SON DEBERES DEL PRACTICANTE INVESTIGADOR
- a) Cumplir con las obligaciones y reglamentaciones que determina la Universidad y el Centro para el personal técnico.
 - b) Prestar apoyo técnico a los proyectos de investigación a los que sean asignados por la Coordinación del Centro.
- Art. 17. SON DERECHOS DEL PRACTICANTE INVESTIGADOR
- a) Ejercer sus funciones previo cumplimiento de los requisitos correspondientes que establece la Universidad y el Centro.
 - b) Percibir los haberes ordinarios y extraordinarios, así como bonos y otros bienes que fija el presupuesto universitario.
 - c) Beneficiarse con becas de entrenamiento y especialización.