

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA Y MANUFACTURERA



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INSTALACION DE UNA PLANTA DE TEJIDOS
PLANOS DE ALGODÓN PIMA Y/O ALTERNATIVOS
PARA LA EXPORTACIÓN**

TESIS

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO TEXTIL
PRESENTADO POR:**

GLORIA LUCY BAUTISTA INGA

DANIEL OCTAVIO DELGADILLO AMORETTI

LIMA - PERU

2000

AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestro profundo agradecimiento a quienes de una u otra manera han contribuído a llevar a cabo este trabajo.

En forma especial a nuestro Asesor Ing. Mariano Iberico Ocampo

A nuestros queridos profesores, amigos y familiares

A nuestros padres
por la perseverancia
y el aliento demostrado
ante los desafíos que se
presentan en nuestras vidas

INDICE

PROLOGO	1
CAPITULO I	
INTRODUCCION	3
CAPITULO II	
ANTECEDENTES	6
2.1 Breve reseña de la fibra del algodón	6
2.1.1 Los algodones híbridos	14
2.2 Reseña histórica del sector textil	22
CAPITULO III	
OBJETIVOS	25
CAPITULO IV	
ESTUDIO DEL MERCADO	27
4.1 Segmentación del mercado	27
4.2 El producto	29
4.3 Característica de los producto a producir	29
4.4 Exportación de tejido crudo de algodón	29

4.5	Proveedores	34
4.6	Fábricas que producen tejido plano para exportación	38
4.7	Mercado internacional	38
4.8	La proyección del mercado: Demanda y Oferta	44

CAPITULO V

LOCALIZACIÓN	49	
5.1	Aspectos macrozonales	49
5.1.1	Aspectos físicos	50
5.1.2	Infraestructura	50
5.1.3	Métodos de los valores ponderados	50
5.2	Localización de la microzona	53

CAPITULO VI

INGENIERIA DEL PROYECTO	57	
6.1	Especificaciones técnicas de los artículos	57
6.2	Características de fabricación	59
6.3	Selección de la maquinaria en tejeduría (Tecnología)	62
6.4	Descripción del proceso productivo	94
6.4.1	Urdido	94
6.4.2	Engomado	101
6.4.2.1	Baño de engomado	102
6.4.2.2	Parametros del engomado	109

6.4.2.3	Control de calidad del engomado	118
6.4.2.4	Consideraciones técnicas	120
6.4.3	Remetido o pasado	127
6.4.4	Montaje o anudado	128
6.4.5	Tejido	129
6.4.6	Control de calidad del tejido	131
6.4.7	Revisado	133
6.5	Requerimientos	137
6.5.1	Diagrama de flujo	137
6.5.2	Balance de línea	137
6.5.2.1	Materia prima	143
6.5.2.2	Control de calidad en Materia Prima	145
6.5.2.3	Insumos	149
6.5.3	Maquinarias y equipos	151
6.5.4	Agua	156
6.5.5	Energía	157
6.5.6	Mano de obra	157
6.5.7	Distribución de planta	158
6.5.7.1	Tamaño de planta	158
6.5.7.2	Distribución de <i>maquinaria</i>	162
6.5.8	Mantenimiento	164
6.5.9	Seguridad industrial	167
6.6	La Industria Textil y el medio ambiente	172

6.7	Importancia del aseguramiento de la calidad	177
-----	---	-----

CAPITULO VII

ORGANIZACION Y ADMINISTRACION DEL PROYECTO **180**

7.1	Dirección del proceso productivo	180
7.1.1	Planificación	180
7.1.2	Operación	181
7.1.3	Control	181
7.2	Sistematización de los procesos	182
7.2.1	Pre-Tejeduría y tejeduría	182
7.2.2	Almacenes	183
7.2.3	Contabilidad	184
7.2.4	Personal	184

CAPITULO VIII

COSTO DE INVERSION Y FINANCIAMIENTO **185**

8.1	Inversión general del proyecto	185
8.1.1	Maquinaria importada	186
8.1.2	Maquinas y equipos auxiliares	186
8.1.3	Costo del terreno	186
8.1.4	Obras civiles y construcción	186
8.1.5	Gastos de instalación y puesta en marcha	186
8.1.6	Capital para montar la tejeduría	186

8.2	Capital de trabajo	190
8.2.1	Materia prima	190
8.2.2	Repuestos e insumos	190
8.2.3	Consumo y costo de energía	194
8.2.4	Sueldos y salarios	194
8.2.5	Gastos administrativos	194
8.2.6	Gastos de venta	197
8.2.7	Total capital de trabajo	197
8.2.8	Inversiones total necesaria	197
8.3	Plan de financiamiento	197
8.3.1	Condiciones del préstamo	200
8.3.2	Inversión propia	200
8.3.3	Calendario de inversiones para el período cero	202

CAPITULO IX

ANALISIS FINANCIERO	204	
9.1	Ingresos	204
9.2	Depreciación del activo fijo	204
9.2.1	Cálculo del costo	206
9.2.2	Costo promedio por metro de tela	206
9.2.3	Utilidad bruta	206
9.3	Descuentos para determinar la utilidad neta	206
9.4	Rentabilidad de la inversión (6to. Año)	209

9.5	Valor presente neto y tasa interna de retorno	209
9.6	Análisis del punto de equilibrio	212
9.7	Análisis de sensibilidad	214
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		220
BIBLIOGRAFIA		223
APENDICE		

PROLOGO

El proyecto de pre-factibilidad contempla la fabricación de tejidos planos, de algodón Pima (popelina para camisería y sabanería) que estará destinado a la exportación y una pequeña proporción al consumo nacional. La materia prima será el hilado de algodón Pima y alternativos. Los principales mercados de exportación serán U.S.A. y los países integrantes de la Comunidad Europea (Alemania, Italia, España).

El proceso productivo se inicia con la adquisición del hilado de algodón Pima y/o alternativos, para lo cual estable un exhaustivo programa de control de calidad, basados en las Normas Técnicas Internacionales (A.S.T.M.).

Asimismo, desarrolla los procesos de urdido, engomado y el proceso de tejeduría. Para el proceso de teñido de hilado y acabado del producto toma el servicio de terceros.

Está hecho la evaluación de los antecedentes industriales e históricos de la materia prima.

Se desarrolla el estudio de mercado respectivo con los análisis de oferta y demanda, los precios del producto, la aceptación del mercado internacional revisando las estadísticas de los últimos años de hilados, tejidos, etc.

En este trabajo se realiza el método de la localización de planta de acuerdo a un análisis de aspectos macrozonales, microzonales y aspectos físicos.

En la ingeniería del proyecto se encontrará la forma de evaluar la tecnología más conveniente y la selección de máquina adecuada, según factores técnicos, humanos y económicos. Se hace una presentación de la descripción del proceso productivo con las consideraciones de control de calidad necesarios.

Como asunto general y de referencia presenta alguna información de los controles de medio ambiente, seguridad industrial y aseguramiento de la calidad.

Por último, presenta el desarrollo del costo de inversión del proyecto, su financiamiento y el análisis financiero respectivo para su viabilidad.¹

Se espera que este trabajo sirva de referencia en la formación profesional de los futuros egresados.

CAPITULO I INTRODUCCION

El algodón es una de las fibras naturales más importantes y más consumidas en el mundo, proporciona trabajo e ingresos a millones de personas y constituye un factor clave en las economías de muchos países en desarrollo, ya que provee medios para el progreso tanto económico como social.

La Industria Textil utiliza en un 50% o más las fibras de origen natural, especialmente el algodón en un 43% y la lana en 5% aproximadamente, pese al incremento que en los últimos años viene teniendo la producción de fibras manufacturadas (especialmente sintéticas), con las cuales lejos de entrar en competencia, se complementan favorablemente mediante mezclas óptimas. Esta fibra sigue siendo la más importante de todas, gracias a sus excelentes características físicas, las mismas que además han sido mejoradas mediante procesos de acabados específicos. En esta forma es altamente significativo que la industria textil estará o continuará relacionada directamente al campo a través de esta fibra como importante recurso natural.

Por otro lado, la industria textil y de confecciones, representa hoy en día, uno de los más importantes sectores de desarrollo de la economía nacional; por sus características y potencialidades constituye una industria altamente generadora de

empleo que utiliza en gran medida los recursos naturales del país, generando trabajo a otros sectores como el agrícola por el cultivo del algodón, el ganadero por la obtención de pelos finos y lanas, la industria del plástico para los botones, cierres y otros, la industria química por la utilización de insumos, entre otros, constituyendo con gran relevancia una industria altamente integrada.

El sector textil, en función del tipo de actividades que desarrolla, es un gran demandante de mano de obra. El 28 % del empleo dedicado a actividades manufactureras se encuentra contratado por este sector, generando puestos de trabajo. Para 170,000 personas, es decir 3 % del empleo total del país. Adicionalmente hay que considerar los efectos secundarios que esta actividad tiene sobre el empleo a través de subcontratación de pequeñas empresas que ofertan sus servicios en diversas modalidades.

El 8% de ingreso de divisas son generadas por exportaciones textiles y esta actividad emplea al 3% de la población económicamente activa. Se espera que hacia el año 2000 el sector crezca a un ritmo no menor del 6 % anual.

Así mismo el sector participa aproximadamente con el 12 % del PBI manufacturero (7.3% en el textil y 4.7 % en confecciones), excluyendo el valor agregado de las exportaciones del PBI textil y confecciones, se estima que el mercado peruano consume 900 millones de dólares. Expresado en valor bruto se estima en 2000 millones de dólares.

El sector textil está contribuyendo en estos últimos años con un promedio del 30% del total de las exportaciones no tradicionales, habiendo mostrado una performance creciente en sus exportaciones durante los últimos 10 años, y registrando en promedio una tasa de crecimiento anual del 25%.

La tendencia creciente de las exportaciones del sector textil en conjunto se da a nivel de los dos sub-sectores, textil y prendas de vestir.

CAPITULO II ANTECEDENTES

2.1 BREVE RESEÑA DE LA FIBRA DEL ALGODON

En el Perú antiguo (2500 A.C), existían dos variedades de algodones:

- 1) Gossy Pium Peruvian
- 2) Gossy Pium Raymondi. Ambas variedades eran ásperas y semi-ásperas que se cosechaban todo el año; en aquellos tiempos lo utilizaron a doble cabo y podía teñirse en estado de fibra ó en tejido.

Durante la colonia, la industria textil no tuvo un mayor desarrollo, tal es así que tuvo que importarse tejidos de Europa y principalmente de España.

De Estados Unidos se trajo semillas de algodón como el UPLAND (de procedencia egipcia y con las variedades Argelia, Sukillarides, Metafifi Sea island) por ese entonces los cultivos se realizaban en el departamento de Ica, pero apareció la plaga Wilt que marchitó la planta.

En 1908 Don Fermín Tangüis hizo los estudios a partir de las semillas Upland y descubrió la variedad Tangüis, una planta resistente a la plaga. En el Perú se cultiva en los departamentos de Ancash, Lima, Ica y Arequipa. Sus principales características son fibra larga, color blanco brillante, buena resistencia. Su ciclo

vegetativo oscila entre siete y ocho meses, pudiéndose obtener según la sub-variedad específica rendimientos que teóricamente deberían fluctuar entre 65 y 100 qq/ha. Su longitud de fibra alcanza 1 3/16" y su finura 5 micronaire. La cosecha se realiza entre febrero y Agosto. Para obtener un quintal de algodón de fibra tangüis es necesario un promedio 2.6 quintales de algodón en rama.

En el departamento de Piura se impulsó el cultivo del algodón Pima, introducida al país en 1922 por Don Emilio Hilbeck. Se caracteriza por ser un algodón de fibra extralarga, buena finura, gran resistencia y color cremoso-brillante. Su cultivo se ha adaptado perfectamente a las condiciones ecológicas de las zonas semi-tropicales y desérticas de los valles de Piura, que es actualmente la única zona donde se produce.

La cotización del Pima es mayor que la del Tangüis. El ciclo vegetativo de esta variedad es de seis meses, por lo que se le considera un algodón precoz. Su rendimiento alcanza los 55 qq/ha., la longitud de fibra llega a 1 9/16", y su finura fluctúa según la subvariedad entre 3.6 y 4 micronaire. La cosecha se realiza entre Junio y Setiembre. Para la obtención de un quintal de fibra Pima se requiere 3,.25 quintales de algodón rama.

Las áreas sembradas disminuyeron significativamente con la Reforma Agraria, dejándose de investigar, experimentar, y el nivel técnico decayó. En 1974 el Estado asume el control total de la comercialización, tanto del mercado interno como del externo.

En 1983 el algodón sufre una crisis de desabastecimiento por el Fenómeno del Niño lo que provocó la caída de la Industria Textil.

En 1984 el abastecimiento, del algodón se va normalizando pero surge la aparición del gusano rosado de la India que produce dificultades para mejorar la producción.

Otra causa de esta crisis se debió a la reducción del mercado interno, por efecto de la inflación, contrabando y dumping.

Durante 1988 el consumo del algodón se mantuvo en los niveles normales no obstante la puesta en operación de maquinarias y equipos adquiridos el año anterior.

El mercado de exportación sintió los efectos de la inestabilidad económica, especialmente los atentados terroristas que afectaron el suministro eléctrico y adicionalmente hubo paralizaciones de parte del sector laboral textil, que mermó considerablemente la capacidad productiva.

Durante los años de 1989 a 1996 la producción algodonera presentó un ciclo de caída continua que duró cinco años, pero en los últimos tres tuvo un lento proceso de recuperación que sin embargo aún no lo ubica a los niveles de 1989. En efecto, entre 1989 y 1993 la producción de algodón rama se redujo 69.6%, pasando de 321.4 mil TM a 97.8 mil TM, para luego crecer 174% entre 1993 y 1996 y situarse así en 268.6 mil TM. (Cuadro No.1 y Gráfico No. 1)

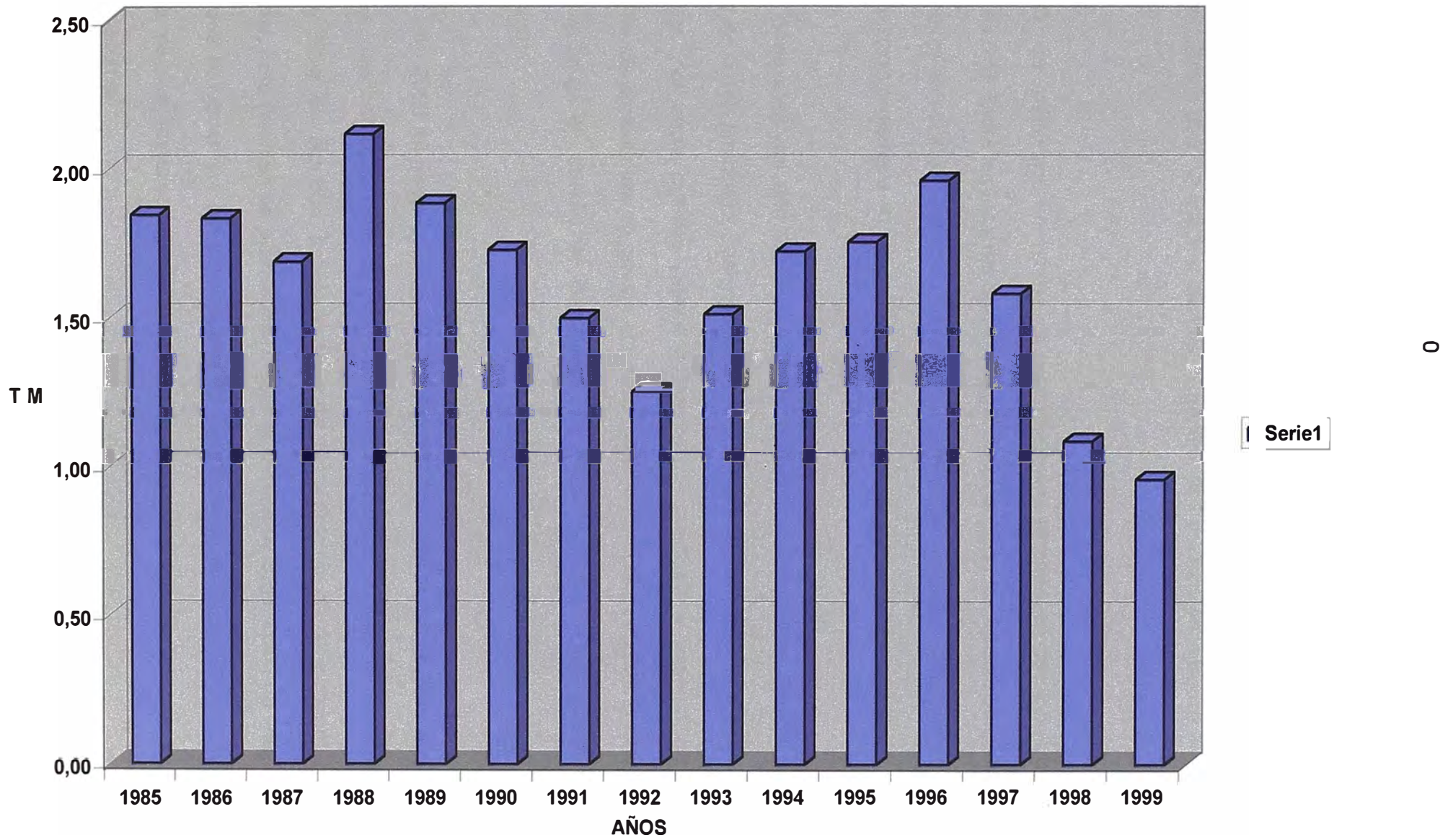
Cuadro No 1

Rendimiento de Algodón Rama por Superficie Cosechada

Años	Producción (TM)	Superficie Cosechada (Has)	Rendimiento (TM/has)
1985	290938	157620	1,85
1986	303726	165673	1,83
1987	202024	119647	1,69
1988	282383	133462	2,12
1989	321435	170730	1,88
1990	238960	138330	1,73
1991	176403	117650	1,50
1992	108004	86237	1,25
1993	97838	64695	1,51
1994	167663	97309	1,72
1995	216881	123681	1,75
1996	268583	137096	1,96
1997	143514	90700	1,58
1998	103128	95000	1,09
1999	131371	137112	0,96

Fuente: Ministerio de Agricultura

(Gráfico No 1) Rendimiento de Algodón por Superficie Cosechada



En 1996 la superficie cultivada de algodón ascendió a 137.1 mil has; comparado con el nivel latinoamericano, esta superficie se encuentra por debajo de países como Brasil con 1.2 millones de has, Argentina 367 mil has, y Paraguay 300 mil has.

En 1997 se cerró con una caída de producción del algodón en rama en un orden del 46.5 %. Entre los factores que incidieron en esta baja está la disminución de la superficie sembrada, producto de la menor rentabilidad del cultivo derivada de la baja cotización registrada en 1996. (Cuadro No. 2)

En las campañas del año 98-99 hubo una reducción fundamental debido a problemas de orden financiero (restricción de créditos agropecuarios en el sistema y sustitución por otros cultivos menos exigentes de créditos) y expectativas negativas de los agricultores en cuanto al precio del algodón para el próximo año. Esto se puede ver en el cuadro de Importación de Fibra de Algodón por países. (Cuadro No 3)

Para el año 2000 las proyecciones de importación de algodón van a depender de factores tales como: El nivel de precios internacionales, un consumo mundial estable de fibra de algodón debido a la lenta recuperación de la economía internacional, pero también se pronostica mayores niveles de producción de fibra, lo cual puede provocar que las cotizaciones de algodón que se vienen importado tengan los niveles actuales de precios bajos comparados con el Tangúis de producción interna.

Cuadro No 2

PRODUCCION Y DEMANDA DE ALGODÓN DESMOTADO

Año	Producción Algodón			Producción Algodón			Importación	Exportación	Consumo Interno Algodón		
	Rama			Fibra			Alg. Fibra	Alg. Fibra	Fibra		
	miles TM			miles TM			miles TM	miles TM	miles TM		
	Pima	Tangüis	Total	Pima	Tangüis	Total			Pima	Tangüis	Total
1975	71,1	155,3	226,4	23,4	49,0	72,4		36,6	2,8	22,8	25,6
1976	63,6	100,9	164,5	19,8	37,0	56,8		35,7	5,1	34,5	39,6
1977	52,8	120,6	173,4	15,9	41,8	57,7		21,1	3,8	38,7	42,5
1978	62,1	136,4	198,5	20,1	56,0	76,1		18,1	5,7	50,6	56,3
1979	73,9	170	243,9	23,6	69,3	92,9		20,0	4	52,1	56,1
1980	74,3	190,3	264,6	22,5	75,5	98,0		32,2	6,4	46,5	52,9
1981	61,8	224,6	286,4	19,0	82,1	101,1		31,5	3,6	47,8	51,4
1982	60,5	204,5	265	8,7	76,6	85,3		59,2	2,9	40,9	43,8
1983	0,0	105,7	105,7	1,0	39,1	40,1		26,1	5,9	25,4	31,3
1984	50,5	150,3	200,8	15,5	60,2	75,7		11,9	8,9	44,6	53,5
1985	80,9	209,9	290,8	22,2	76,3	98,5		28,7	11,8	47,1	58,9
1986	92,6	211,2	303,8	28,1	76,8	104,9		21,7	15,9	66,6	82,5
1987	36,8	165,2	202	10,7	61,5	72,2		8,7	12,9	66,4	79,3
1988	74,6	207,3	281,9	23,0	84,0	107,0		10,8	12,8	64,2	77
1989	103	218,5	321,5	32,6	78,9	111,5		40,2	12	58,3	70,3
1990	86,6	152,5	239,1	26,6	58,7	85,3		21,4	10,9	53,0	63,9
1991	47,5	128,9	176,4	14,6	49,6	64,2		25,0	6,7	32,5	39,2
1992	25,2	82,7	107,9	7,8	31,8	39,6		9,6	5,1	24,8	29,9
1993	27,5	69,5	97	8,5	26,7	35,2	24,1	2,0	8,3	40,6	48,9
1994	26,4	141,3	167,7	8,1	54,3	62,4	15,7	2,2	13,6	66,0	79,6
1995	59,8	157,1	216,9	18,4	60,4	78,8	21,7	5,2	15,8	76,6	92,4
1996	74,1	194,5	268,6	22,8	74,8	97,6	12,9	11,6	16,9	82,0	98,9
1997	23,0	160,1	183,1	7,1	61,6	68,7	24,5	11,9	10,5	61,6	72,1
1998	1,0	73,6	74,6	0,3	28,3	28,6	42,1	1,2	11,2	35,5	46,7
1999	22,8	96,7	119,5	7,5	38,7	46,2	41,5	4,5	13,1	37,7	50,8

Fuente : MINAG - OIA

Cuadro No 3

IMPORTACION DE FIBRA DE ALGODÓN

1995	Descripción	Valor FOB US\$	Valor CIF US\$	Peso Neto Kg
	Pima y Pima-S	415579	444573	279840
	Otros algodones	40862861	43549070	21382491
		41278440	43993643	21662331
1996	Descripción	Valor FOB US\$	Valor CIF US\$	Peso Neto Kg
	Pima y Pima-S	282376	301618	150645
	Otros algodones	20986582	22874211	12786921
		21268958	23175,8292	12937566
1997	Descripción	Valor FOB US\$	Valor CIF US\$	Peso Neto Kg
	Pima y Pima-S	3775883	3970072	1451012
	Otros algodones	40062399	43602789	24159591
		43838282	47572861	25610603
1998	Descripción	Valor FOB US\$	Valor CIF US\$	Peso Neto
	Pima y Pima-S	18020674	19011022	7823479
	Otros algodones	60818043	65380397	36996214
		78838717	84391419	44819693
1999	Descripción	Valor FOB US\$	Valor CIF US\$	Peso Neto
	Pima y Pima-S	12940283	13587098	5728327
	Otros algodones	49912845	54199703	37268167
	Total	62853128	67786801	42996494

Fuente: S.N.I.

A continuación se presentan los precios internacionales de algodón fibra larga FOB Callao de Enero 1955 a Diciembre 1999, así como el respectivo gráfico: (Cuadro No 4 y gráfico No. 2).

2.1.1 LOS ALGODONES HIBRIDOS

Son variedades de algodón que están en proceso de introducción en la agricultura peruana.

Los algodones híbridos son una realidad científica desde alrededor de 1970. Como investigación práctica han sido desarrollados en la India e Israel. Los primeros trabajos de ensayos en el Perú tuvieron lugar en 1990, cuando empezaron a hacerse ensayos de adaptación de híbridos y de sus progenitores, y en la producción se han utilizado semillas de algodones híbridos procedentes de la firma Hazera de Israel.

Según los estudios realizados, el híbrido es una alternativa para competir en estos tiempos de globalización y apertura de mercados, debido a que nuestros algodones tradicionales pueden ser perfectamente sustituidos por fibras importadas a precios mucho más competitivos.

El Perú cuenta con un clima privilegiado para el cultivo de algodón de fibra media y larga, el período vegetativo del Tangüis es de 7 a 8 meses y los híbridos de 6 meses con un mayor rendimiento de algodón rama. El híbrido ha sido adaptado al clima de la costa central, lo que le permite al Perú incrementar sustancialmente

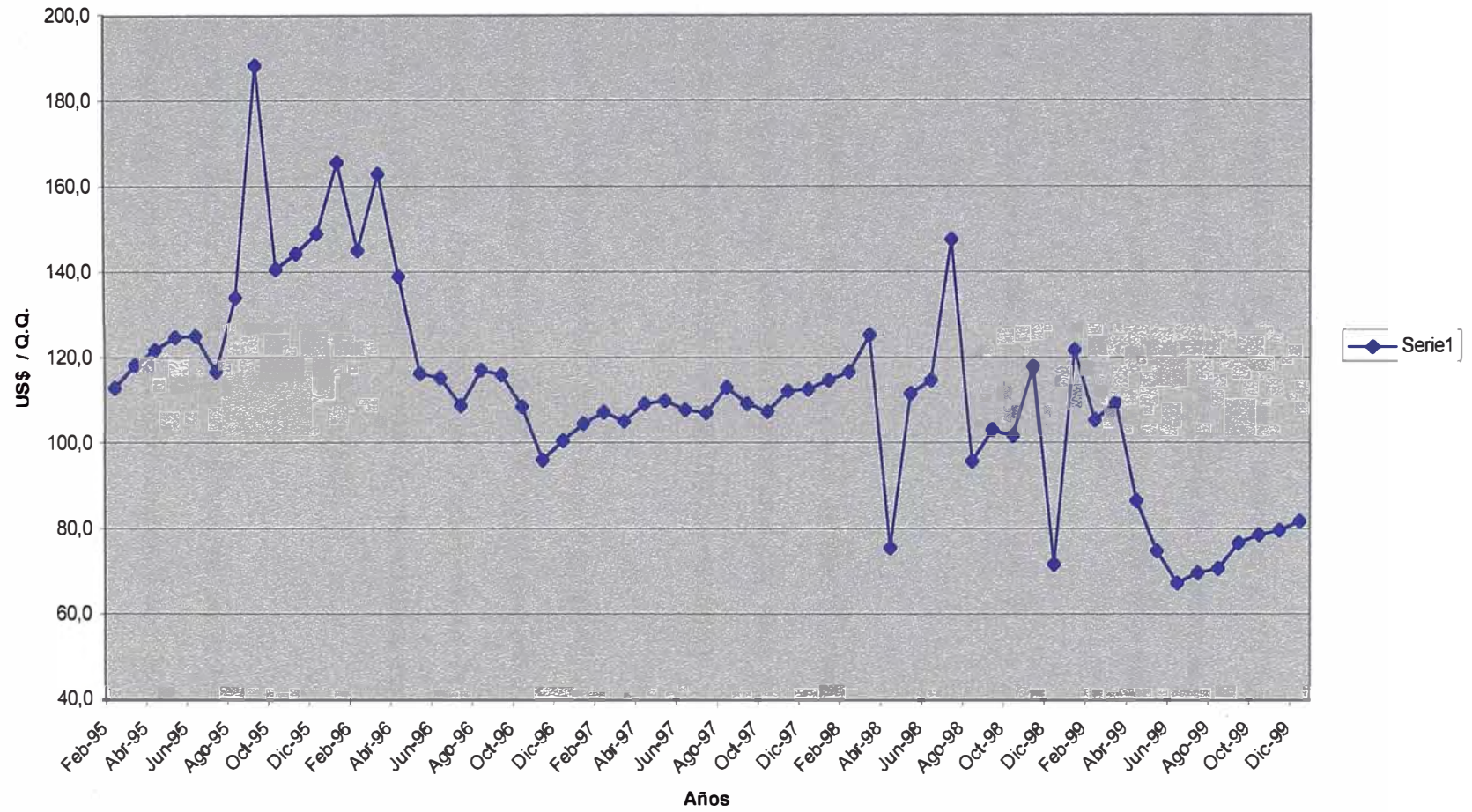
Cuadro No 4

PRECIO INTERNACIONAL DEL ALGODÓN
Fibra Larga (Prom.Tangüis-Pima)
FOB CALLAO
Ene 95 - Dic 99
(US\$ / QQ.)

Ene-95	108,9	Jul-97	107,5
Feb-95	113,2	Ago-97	113,4
Mar-95	118,6	Sep-97	109,6
Abr-95	122,1	Oct-97	107,7
May-95	125,1	Nov-97	112,5
Jun-95	125,3	Dic-97	113,0
Jul-95	117,1	Ene-98	115,0
Ago-95	134,4	Feb-98	117,1
Sep-95	188,4	Mar-98	125,7
Oct-95	141,0	Abr-98	75,9
Nov-95	144,7	May-98	112,0
Dic-95	149,4	Jun-98	115,0
Ene-96	165,9	Jul-98	147,9
Feb-96	145,4	Ago-98	96,0
Mar-96	163,2	Sep-98	103,3
Abr-96	139,3	Oct-98	101,9
May-96	116,6	Nov-98	118,2
Jun-96	115,6	Dic-98	72,0
Jul-96	109,1	Ene-99	122,1
Ago-96	117,4	Feb-99	105,8
Sep-96	116,3	Mar-99	109,9
Oct-96	108,9	Abr-99	86,8
Nov-96	96,3	May-99	75,2
Dic-96	100,8	Jun-99	67,6
Ene-97	104,9	Jul-99	70,0
Feb-97	107,6	Ago-99	71,0
Mar-97	105,4	Sep-99	77,0
Abr-97	109,5	Oct-99	79,0
May-97	110,2	Nov-99	80,0
Jun-97	108,1	Dic-99	82,1

Fuente: Asociación Civil de la Junta Nacional del Algodón

(Gráfico No 2) Precio Internacional del Algodon



su producción, perteneciendo así al exclusivo grupo de media docena de países que cultivan algodón de fibra larga.

Las fibras de los algodones híbridos son idénticas a los tipos pimas o muy similares en términos de longitud de fibra, micronaire, resistencia, color, madurez y elongación. El cuadro No. 4A presenta una comparación entre estos algodones.

En hilados y telas producen calidades idénticas a la de los algodones pima o similares a ellos.

Pueden llegar a fabricarse tejidos de muy alta calidad que tienen mucho mejor precio en el mercado que los productos fabricados con fibra de Tangüis. Estos ensayos ya han sido hechos en varias fábricas textiles peruanas.

Los algodones híbridos para alcanzar su máximo valor en el mercado deben ser desmotados en desmotadoras de rodillos, en forma tal que preserven su longitud de fibra excepcional. Estas desmotadoras se encuentran en la actualidad en la zona pima (Piura), pero deben ser introducidas en las actuales desmotadoras de la Costa, Centro y Sur. El proceso ya ha comenzado.

Aunque la mayoría de los agricultores actualmente se inclinan por sembrar algodones híbridos al percibir sus ventajas agronómicas y económicas, aún existen personas mal informadas e incluso grupos de interés que se resisten vigorosamente a la entrada de los algodones híbridos en los valles de la costa, centro y sur.

Cuadro No 4A

Diferencia entre Algodones

	Híbridos	Tangüis	Pima
Precocidad			
Dias de Floración	60	90-110	90
Dias de Cosecha	150	210-240	215-225
Rendimiento			
Potencial TM/Ha	11	5	3
Estabilidad			
Sensible a Temperatura	No	Si	No
Sensible a Fotoperíodo	No	Si	Si
Resistencia a la Sequía	Muy Alta	Media	Media
Tipo de Fibra			
Longitud mm	35-38	30-31	35-39
Resistencia gr/tx	37-39	30,0-30,2	35-37
Micronaire	3,3-3,8	5,05-5,13	3,6-4,0
Acude	2,64-2,84	2,54-2,87	3,0-3,25
Resistencia a Plagas y Enfermedades	Alta	Alta	Alta

Fuente: Revista Mundo Textil Dr. Grobman 1999
 Ing. Genetista Pedro Reyes Mori (Piura)

La resistencia viene mayormente de los productores de semillas de linaje Tangüis y de algunos operadores de desmotadoras y comercializadoras.

Después de una etapa experimental y de recibir los permisos correspondientes del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) del Ministerio de Agricultura, un grupo de agricultores de los valles de Chincha, Ica y Piura han iniciado con entusiasmo el cultivo de algodones híbridos.

Estos se acercan a la calidad del algodón Pima, considerado como uno de los mejores del mundo.

En Piura se sembró 110 Has, en 1999 pasado, las que ya se cosecharon. En Chincha se han sembrado 90 Has, en Octubre, y en Nazca se han sembrado 20 Has.

Tres años atrás se inició la importación de la semilla de los algodones híbridos, para iniciar las primeras siembras experimentales en 1998. Ante los buenos resultados, los trámites para inscribir la semilla en el registro de Servicio de Sanidad Agraria (SENASA) se pusieron en marcha para obtener la autorización para su comercialización y producción.

Para que toda inscripción proceda se necesita por lo menos dos campañas de ensayo ó una campaña de ensayo y una campaña de supervisión a cargo del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA). Finalmente, el SENASA aprobó dicha inscripción en Octubre de 1999.

Respecto al interés en el desarrollo de los algodones híbridos, los agricultores peruanos comentaron que el Perú es uno de los pocos países en el mundo donde se siembra variedades de largo periodo vegetativo, lo que le impide al agricultor de la costa sembrar otros cultivos en un mismo año, afectando la rentabilidad de la tierra.

También mencionaron que los rendimientos promedios de la producción de algodón del país son muy bajos a nivel internacional, apenas alcanzan 12,5 q.q./ha. frente a niveles de 36,3 q.q./ha. de Israel ó 31,92 de Australia.

Indicaron que ésta es una de las razones por las cuales se está reduciendo el área sembrada de algodón en el Perú y también del fuerte incremento de las importaciones por parte de la industria textil nacional.

Al analizar las ventajas de los algodones híbridos, los agricultores destacaron su mayor rendimiento de fibra por hectárea, lo que ha sido demostrado en los campos comerciales sembrados en Chincha, Ica, Palpa y Piura, así como en los ensayos realizados por el INIA y el Instituto Peruano del Algodón (IPA).

A continuación se presenta un cuadro de análisis físicos de algunas variedades de algodones híbridos, desarrollados en laboratorios de empresas privadas (Cuadro No 5).

Cuadro No 5

ANALISIS FISICO DE ALGUNAS VARIETADES DE ALGODÓN HIBRIDO

Algodón	CSP	Mic	UHM	UI	Res.	Elon	Rd	+b	Color	Imp	Clas	%FC	CV%	PSI	Area	SP50	SP2,5	Grado
			Long.	Unif.	g/tex.	%						F.Corta						
Hibrido Critecna H-1954	3.802	3,8	33,3	88,1	35,7	10,4	72,1	11,5	29,1	3	33	3,2	15,3	101	20,9	7,7	13,7	1 Inf. - 1 1/4
Hibrido Critecna H-1512	3.984	4,1	33,4	90,2	36,2	10,1	71,6	11,0	33,1	4	43	2,0	11,7	102	27,2	8,0	13,7	1 1/4
Hibrido Critecna H-5758	3.831	4,1	33,6	87,8	37,3	10,5	71,0	11,8	33,1	3	34	2,7	13,9	104	23,4	7,8	13,9	1 Inf. - 1 1/4
Hibrido Critecna H-362	3.980	4,0	34,0	89,4	36,6	11,0	71,2	11,5	33,2	3	33	2,3	10,2	102	21,0	8,0	13,9	1 Inf.

Fuente: Laboratorio Privado

CSP:(Count Strenght Product):Factor de hilabilidad, el cual se calcula mediante fórmula que contiene constantes que se aplican a las variable:MIC, UHM, UI, y Resistencia

Rd: Reflectancia

+b: Grado de amarillamiento

Clas:(Leaf grade):Se refiere a la clasificación, tomando en cuenta el contenido de impurezas (Leaf ó Impur)

PSI:Poundal Square Inches, es la resistencia del mechón de fibras expresadas en miles libras por pulgada cuadrada. Se calcula a partir de la tenacidad (RES) medida en gr/tex.

AREA: Indice de Impureza(% muestra cubierta x impureza)

SP50:Span Lenght al 50 %

SP2,5:Span Lenght al 2.5 %

COLOR:Se refiere al grado obtenido en el Diagrama de Color(Nickerson-Hunter Coton Colorimeter), al entrar con las variables Rd y +b. Para promediar el grado de color de varios lotes de algodón se considera como decimal.

2.2 RESEÑA HISTÓRICA DEL SECTOR TEXTIL

En los años de 1840, el Señor Juan Nolberto Cassanova fue el primer propietario de una fábrica textil en el Perú que no logra mantener la producción, por la alta tecnología que tenían los ingleses como calidad y menor precio.

En 1849, el 80% de las exportaciones inglesas al Perú eran textiles, posteriormente durante la guerra con Chile la economía peruana se expandió, tuvo incentivo el algodón produciéndose tocuyo.

En 1901 la producción de tela llegó a 15 millones de yardas, luego fue incrementándose, en 1908 llegó a 25 millones de yardas, entre algodón y lana.

En 1905 en el Perú existían siete fábricas de las cuales cuatro estaban ubicadas en el departamento de Lima con 909 telares, y tres en provincias con 365 telares, ocupando una población de 1000 personas en esta actividad. En aquel entonces ya se exportaba fibra de algodón y también había consumo nacional, las fábricas eran de dueños extranjeros, tal era el caso de la Duncan Fox (La Unión) y la Grace (Cuvisa) y de las nacionales la fábrica San Jacinto. Todas estas empresas se caracterizaban por ser del tipo vertical, es decir el proceso iba de la fibra hasta el tejido acabado.

A partir del año 1950 se comenzaron a instalar fabricas medianas y pequeñas, pero muy especializadas en las etapas intermedias de los procesos textiles, en algunos casos para dedicarse a la producción y venta de hilados, tejidos, o servicios de tejido, teñido y acabado.

La calidad y competitividad de los productos textiles peruanos están en función de la tecnología y del parque de maquinaria, el cual en la mayoría de los casos es obsoleta, de tal forma que en los últimos tiempos muchas empresas que no han renovado su maquinaria han quedado marginados del mercado nacional e internacional tanto por calidad como por precio.

En las últimas décadas la industria textil se ha dirigido hacia los países en desarrollo. por su bajo costo de mano de obra y la facilidad de la materia prima, en el caso de los países más desarrollados se ha dedicado a producir artículos técnicos. La maquinaria textil hasta hace algunos años no tenía mayor grado de automatización, pero en los últimos años ha alcanzado un gran nivel de desarrollo, desde nuevos sistemas de inserción de trama en las máquinas de tejer, así como nuevos principios de hilatura, y en los procesos de teñido y acabado. Todos estos desarrollos se han logrado por la combinación de tecnologías tradicionales (mecánica, hidráulica, eléctrica, etc.) con el gran nivel alcanzado en el desarrollo electrónico y de sistemas computarizados.

Todo este avance tecnológico ha hecho que se incremente las velocidades de trabajo de la maquinaria, su versatilidad, mejora del control del producto por los sistemas de procesamiento de datos, y nos lleve a estar mejor situados dentro del mercado interno y externo tanto en precio como en calidad de producto.

Si la industria textil peruana se hubiera renovado al mismo nivel del desarrollo tecnológico y aprovechando el buen nombre ganado por nuestras fibras de algodón, así como por las fibras (pelos) de alpaca y vicuña, en este momento

seríamos líderes en la producción de tejidos en esta parte del continente, pero debido a la falta de una buena política de desarrollo industrial a nivel de empresas, así como a la falta de interés por parte del gobierno para mantener el prestigio conseguido de nuestros algodones, se está atravesando una crisis que no nos permite despegar como país exportador de productos textiles.

Es deseable que los productos tengan el mayor valor agregado posible y que sean comercializados como productos acabados o como confecciones (prendas de vestir, etc.) y no solo como fibra ó hilados, hay diferentes nichos de mercado que no se están cubriendo debido a la falta de tecnología que presentan las empresas textiles.

Por lo expuesto, se puede observar que para lograr un nivel de competitividad superior y poder destacar dentro del ramo textil, no solo es necesario adquirir maquinaria y equipos de vanguardia, sino tener la mentalidad de ingresar con técnicas modernas de trabajo si es una planta nueva, y en caso de empresas antiguas ir hacia la re-ingeniería de los procesos.

CAPITULO III OBJETIVOS

Con la implementación del presente proyecto de prefactibilidad presentamos una alternativa del manejo eficiente y productivo de una tejeduría, que utilizará materias primas nacionales (algodón pima y/o alternativo) para mantener el reconocimiento de la calidad del algodón peruano, que en estos momentos debido a problemas genéticos, agronómicos y socio estructurales (recesiones interna y externa) corre el riesgo de ser sustituido por los importados.

Se pretende con este proyecto darle un mayor valor agregado a la materia prima, fibra de algodón e hilados, debido a que en este momento hay una capacidad instalada de hilanderías que permitirían abastecerse de insumos. También en el proyecto se solicitaría el servicio de teñido con lo cual se estaría proporcionando trabajo a otras empresas textiles.

Los tejidos a desarrollarse serán tejidos planos cuyos ligamentos serán: Tafetán, Sarga y Satén para la confección de camisas y sábanas de la más alta calidad, dirigidos a mercados que aprecien el valor y la calidad del producto.

La planta propuesta en estudio estará implementada con los últimos avances de la tecnología de punta (contribuyendo con el desarrollo industrial que el

país requiere), sin que ello signifique la exclusión de la mano de obra calificada, y especialmente por que la industria textil ha alcanzado un nivel de desarrollo en la automatización, estamos en un país donde tenemos una mano de obra barata y abundante por lo que se quiere llenar de alguna forma los puestos de trabajo que tanto necesitan nuestra juventud. Además, se requerirá de profesionales calificados en el área textil, tanto a nivel de Ingenieros como a nivel técnico (Senati, Tecsup, etc.), elevando así el nivel socio-económico de nuestra población.

Se contribuye a superar el déficit comercial que presenta en la última década nuestro país, buscando colocar el producto en mercados extranjeros y conseguir las divisas que tanto se necesitan.

CAPITULO IV ESTUDIO DE MERCADO

El presente estudio de mercado cumple un papel importante en la toma de decisiones, es útil en un proyecto de prefactibilidad y se analiza la conveniencia de establecer una empresa en un mercado determinado.

Por otro lado, el estudio de mercado es útil para el diseño de una estrategia competitiva, que nos va a permitir reconocer el entorno en el cual se va a desenvolver la empresa.

4.1 SEGMENTACION DE MERCADO

El mercado internacional es altamente competitivo por lo que las empresas peruanas deben aprovechar las ventajas competitivas en materia (algodón de fibra extra-larga que es ofertado por no más de seis países en el mundo) para especializarse en diseños de productos que permitan trabajar con lotes grandes y costes menores.

Esta propuesta de ubicar el algodón peruano en el mercado se basa en dos puntos prioritarios:

Prioridad 1 .- Pimas: Exportación de telas y prendas a mercados de alta calidad.

Prioridad 2.- Híbridos: Mercado local y exportación tipos sub-pimas.

En cuanto al mercado de camiserías, básicamente hay dos nichos de mercado en lo que se refiere a los tejidos planos. Uno de ellos es el que se trabaja con los títulos Ne 40/1 y 50/1, en el cual se encuentra una gran competencia con los países asiáticos y la rentabilidad que se obtiene es muy baja. El otro nicho de mercado es el que se trabaja con hilados muy finos. Ne 80/2 y 100/2 y está dirigido a un mercado selecto en el que principalmente la producción está dirigida a compañías que comercializan productos de marca, como en Italia (Armani), USA (Tommy Hilfaiger, Hugo Boss, Gap, Banana Republic, etc.), Francia (Lacoste), donde hay una gran exigencia en las calidades de los tejidos. La rentabilidad dentro de este nicho de mercado es mayor empezando por los hilados que son de mayor calidad, pero se trabaja dentro de un rubro de exclusividades que requiere un buen departamento de desarrollo de productos.

El mercado de las sábanas presenta una buena alternativa similar a lo expuesto anteriormente, la particularidad se encuentra en la variedad de anchos solicitados por los clientes, lo que requiere maquinaria especializada para su fabricación.

4.2 EL PRODUCTO

Los productos serán:

- Tejidos acabados para camisería (tipo popelina, oxford, etc.), compuestos con hilados teñidos 100% algodón pima ú híbrido, dirigidos principalmente al mercado internacional.
- Tejidos acabados para sabanería, en títulos finos y en una variedad de ancho, dirigido principalmente al mercado internacional hotelero.

4.3 CARACTERISTICA DE LOS PRODUCTOS A PRODUCIR

El producto a producir, está hecho con hilados de algodón Pima 100% y/o híbridos (gran perspectiva de desarrollo), con las características anteriormente explicadas.

En cuanto a los tejidos, estos tienen dos líneas definidas: uno para sabanería, que presenta las características generales mostradas en el Cuadro No. 6

En cuanto a las características comerciales de la camisería, se muestran en el Cuadro No. 7

4.4 EXPORTACION DE TEJIDO CRUDO DE ALGODÓN

En el cuadro que se presenta, estan las exportaciones en US\$ distribuídas por países en la última década, al cual se está agregando los cálculos de proyección para los siguientes cuatro años: Cuadro No. 8 Gráfico No. 3.

Cuadro No 6

CARACTERISTICAS DE PRODUCTOS EN SABANERIA

Artículo	Diseño	Urdimbre	Trama	Densidad Crudo (pulg)	Ancho Crudo	Peso Yd/lb
DAN1	2/1 Z	Ne 60/1	Ne 75/1	108x164	93"	1,95
DAN2	2/1 Z	Ne 60/1	Ne 75/1	108x164	99"	1,81
DAN3	2/1 Z	Ne 60/1	Ne 75/1	108x164	112"	1,61
DAN4	2/1 Z	Ne 60/1	Ne 75/1	108x164	119"	1,52
DAN5	Saten 4x1	Ne 60/1	Ne 75/1	178x113	92"	1,74
DAN6	Saten 4x1	Ne 60/1	Ne 75/1	178x113	110"	1,46
DAN7	Saten 4x1	Ne 60/1	Ne 75/1	178x113	112"	1,43
DAN8	Saten 4x1	Ne 60/1	Ne 75/1	178x113	116"	1,38
DAN9	2/1 Z	Ne 50/1	Ne 70/1	138x172(di)	92"	1,52
DAN10	2/1 Z	Ne 50/1	Ne 70/1	138x172(di)	110"	1,29
DAN11	2/1 Z	Ne 50/1	Ne 70/1	138x172(di)	112"	1,24
DAN12	2/1 Z	Ne 50/1	Ne 70/1	138x172(di)	116"	1,20
DAN13	2/1 Z	Ne 50/1	Ne 50/1	138X104(di)	92"	1,62
DAN14	2/1 Z	Ne 50/1	Ne 50/1	138X104(di)	110"	1,40
DAN15	2/1 Z	Ne 50/1	Ne 50/1	138X104(di)	112"	1,34
DAN16	2/1 Z	Ne 50/1	Ne 50/1	138X104(di)	116"	1,29
DAN17	Tafetán	Ne 40/1	Ne 40/1	110X89	113"	1,10
DAN18	Tafetán	Ne 40/1	Ne 40/1	110X89	74"	1,10

Cuadro No 7

CARACTERISTICAS DE PRODUCTOS EN CAMISERIA

Artículo	Diseño	Urdimbre	Trama	Densidad Crudo (pulg)	Ancho Crudo (pulg)	Peso yd/lb
DAN19	Oxford	Ne 80/2	Ne 80/2	122X70	74"	2,55
DAN20	Popelina	Ne 100/2	Ne 100/2	150X78	74"	2,64
DAN21	Popelina	Ne 40/1	Ne 50/1	91X71	74"	1,87

Cuadro No 8

**DISTRIBUCION DE LAS EXPORTACIONES DE TEJIDOS DE ALGODON POR PRINCIPALES MERCADOS
(US.\$)**

Año	Unión						Comunidad					Total
	Europea	E.E.U.U.	URSS	Japón	Canadá	Mercosur	Andina	México	Chile	Panamá	Otros Paises	
1990	15072248	13602652	1740818	31464	2002046		1662295				8118944	42230467
1991	7209521	8649198		12032	1139045		925610				7493449	25428855
1992	3543592	7696627		17931	144365		2903045				7559604	21865164
1993	2810996	14691994		152036	82393		1802796				5828265	25368480
1994	8569584	10603258		57022	400151		2820306				6201457	28651778
1995	4130557	9153342		36553	279182	1004517	11027791				5763174	31395116
1996	5873187	7465764		38746	169304	1531913	17963986				7194054	40236954
1997	8010432	6522178		68139	178071	799125	25681880	1937663	7680684	2207325	4714426	57799923
1998	5897551	6341738		36119	476568	684053	24242287	1041039	4064701		3905953	46690009
1999	6146010	6608299		38930	496352	715331	25265306	1085162	4238460		4068143	48661993
Total	67263678	91335050	1740818	488972	5367477	4734939	114295302	4063864	15983845	2207325	60847469	368328739

Fuente: Aduanas

Cont. Cuadro No 8

TENDENCIA DE LAS EXPORTACIONES DE TEJIDOS DE ALGODÓN

X	AÑO	Y	XY	X2	Y1	Y-Y1
1	1990	42230467	42230467	1	25003755	17226712
2	1991	25428855	50857710	4	27632448	-2203593
3	1992	21865164	65595492	9	30261141	-8395977
4	1993	25368480	101473920	16	32889834	-7521354
5	1994	28651778	143258890	25	35518527	-6866749
6	1995	31395116	188370696	36	38147220	-6752104
7	1996	40236954	281658678	49	40775914	-538960
8	1997	57799923	462399384	64	43404607	14395316
9	1998	46690009	420210081	81	46033300	656709
10	1999	48661993	486619930	100	48661993	0
55		368328739	2242675248	385		

$$Y = \Sigma Y / n = 36832874$$

$$Y1 = a + bx$$

$$x' = \Sigma x / n = 5,5$$

$$b = \frac{n \Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{n \Sigma X^2 - X^2} = 2628693$$

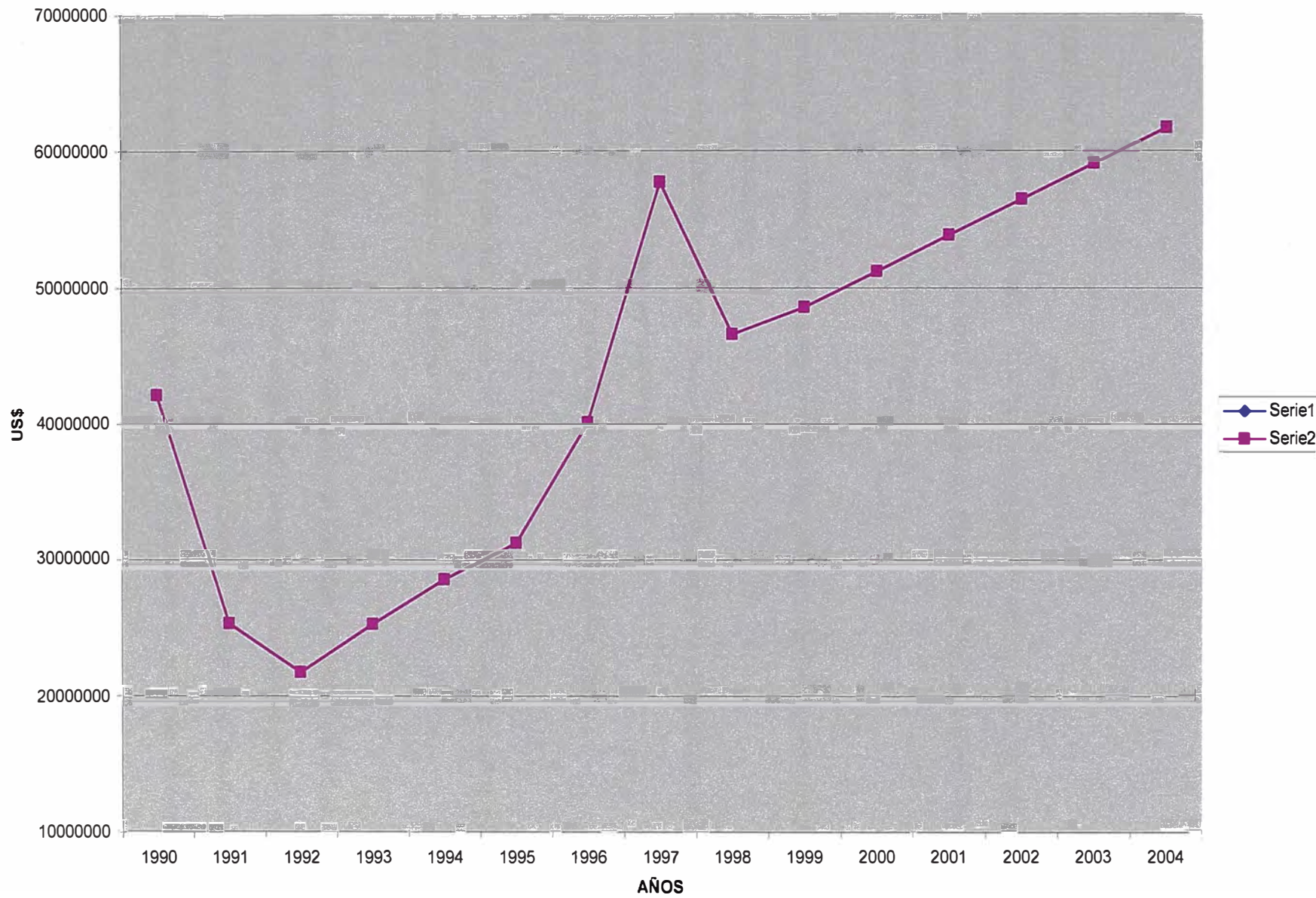
$$a = Y1 - bx = 22375062$$

$$Y1 = a + bx = 36832874$$

PROYECCION

AÑO	X	US\$
2000	11	51290686
2001	12	53919379
2002	13	56548072
2003	14	59176766
2004	15	61805459

(Gráfico No 3) PROYECCION DE DEMANDA EXPORTACION DE TEJIDOS DE ALGODON EN US\$



Como se puede observar en el gráfico No. 3, al analizar la proyección, las exportaciones aumentan en US\$ cada año, lo que significa mayor volumen de tejido al año que se colocará en los mercados internacionales.

4.5 PROVEEDORES

El abastecimiento de hilado para el funcionamiento de la tejeduría de este proyecto de pre-factibilidad se hará a través de compras directas y acuerdos de abastecimiento, bajo los siguientes parámetros:

- Estabilidad de precios frente a las fluctuaciones por ser clientes con términos de contrato a largo plazo.
- Cumplir especificaciones técnicas y de calidad de acuerdo a los estándares que se solicita en las diferentes variedades de títulos.
- Evitar los cambios de lotes, manteniendo stocks mínimos de hilado.

Como una referencia del nivel de producción de hilados de algodón en el país, se presentan el cuadro No. 9 y gráfico No. 4.

De acuerdo a los datos proporcionados por la Sociedad Nacional de Industrias (S.N.I) e (I.E.E.S), la utilización de capacidad instalada en los últimos nueve años es en promedio del 65.5%, por lo cual hay capacidad ociosa que puede ser utilizada si hubiera un mayor requerimiento de hilado para el proyecto. El cuadro No 9A presenta las exportaciones de hilados en US\$. Por lo cual sería interesante

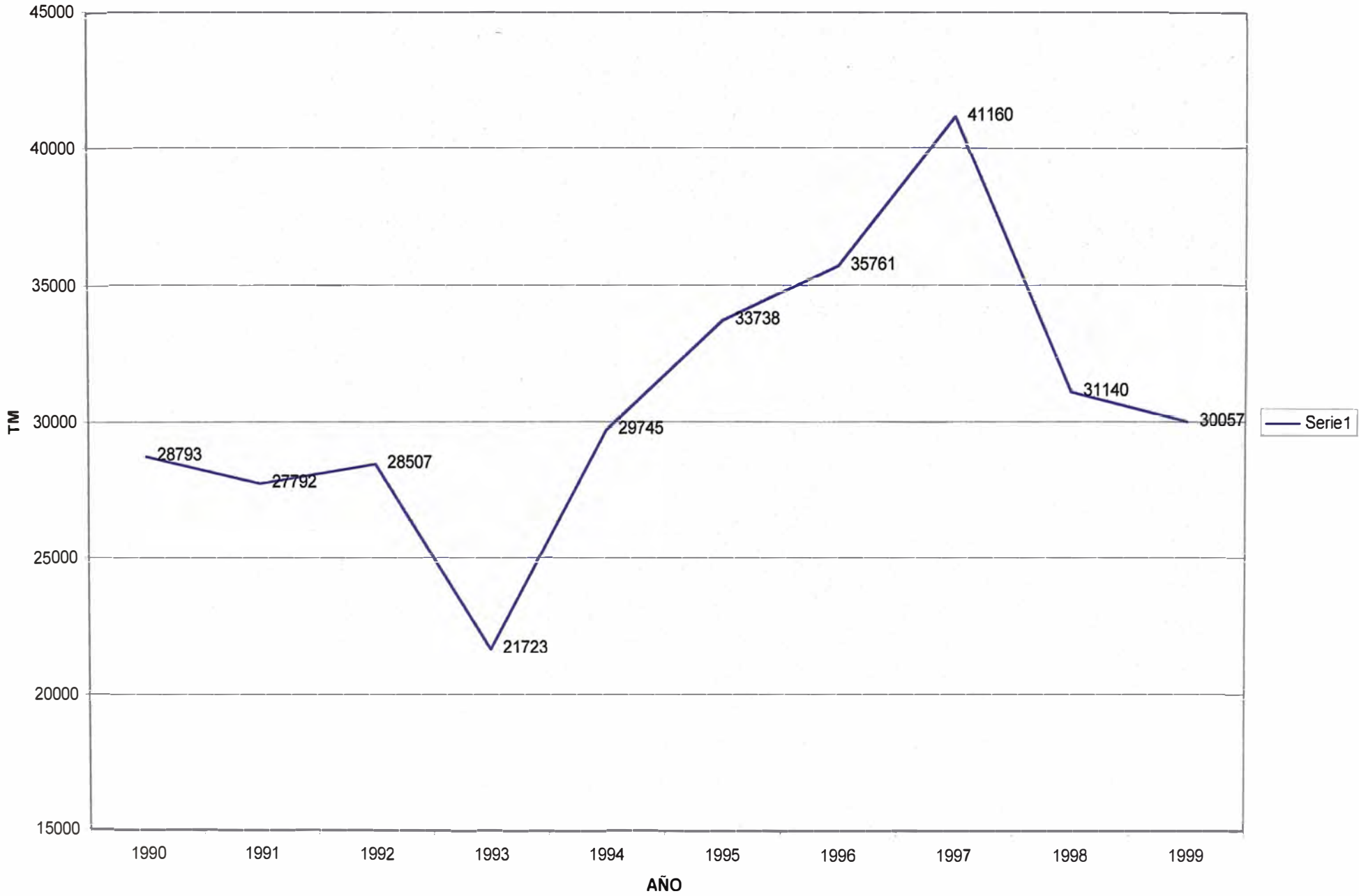
Cuadro No 9

PRODUCCION DE LA INDUSTRIA TEXTIL DE HILADOS 100% ALGODÓN

AÑO	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
TM	28793	27792	28507	21723	29745	33738	35761	41160	31140	30057

Fuente: Ministerio de Industria y Turismo

(Gráfico No 4) PRODUCCION DE LA INDUSTRIA TEXTIL HILADOS 100% ALGODON



Cuadro No 9A

DISTRIBUCION DE LAS EXPORTACIONES DE HILADOS DE ALGODON POR PRINCIPALES MERCADOS
(US.\$)

Año	Unión		Japón	Canadá	Mercosur	Comunidad					Total	
	Europea	E.E.U.U.				Andina	México	Chile	Panamá	Otros Países		
1990	43774193	2341078	610608	9756096		3495601					19434288	79411864
1991	38157797	4502036	784704	6519366		3568079					10992382	64524364
1992	36022063	5973325	176476	3774912		8074480					10371764	64393020
1993	16908229	4536168	172244	3851116		2911100					8079697	36458554
1994	23355856	9221117	626970	3880714		3551042					14575271	55210970
1995	22627232	10988787	508491	2529399	6175264	7339865					13582686	63751724
1996	22798304	9932514	637793	2713576	5866664	7942089					8181896	58072836
1997	23966954	11152119	1475567	2385303	5356754	12338122	560882	2407810	251484		3510054	63405049
1998	17642189	7049882	238226	1389436	3835524	9947273	507563	1733046			3030535	45373674
1999	13254932	6434092	123652	9990520	2641624	8187200	892112	1418556			1895384	44838072

Fuente: Aduanas

pasar un porcentaje de estas exportaciones a tejidos para darle un mayor valor agregado.

El siguiente cuadro No. 10 y gráfico No. 5 presentan el grado de utilización de capacidad de planta instalada utilizada:

4.6 FABRICAS QUE PRODUCEN TEJIDO PLANO PARA EXPORTACION

En la actualidad la única empresa que produce tejidos planos de algodón 100% para exportación en artículos finos de camisería es CREDITEX S.A., que emplea títulos que van del Ne 40/1 hasta Ne 100/2.

4.7 MERCADO INTERNACIONAL

Marco general del comercio mundial textil

Acuerdo sobre los textiles y el vestido

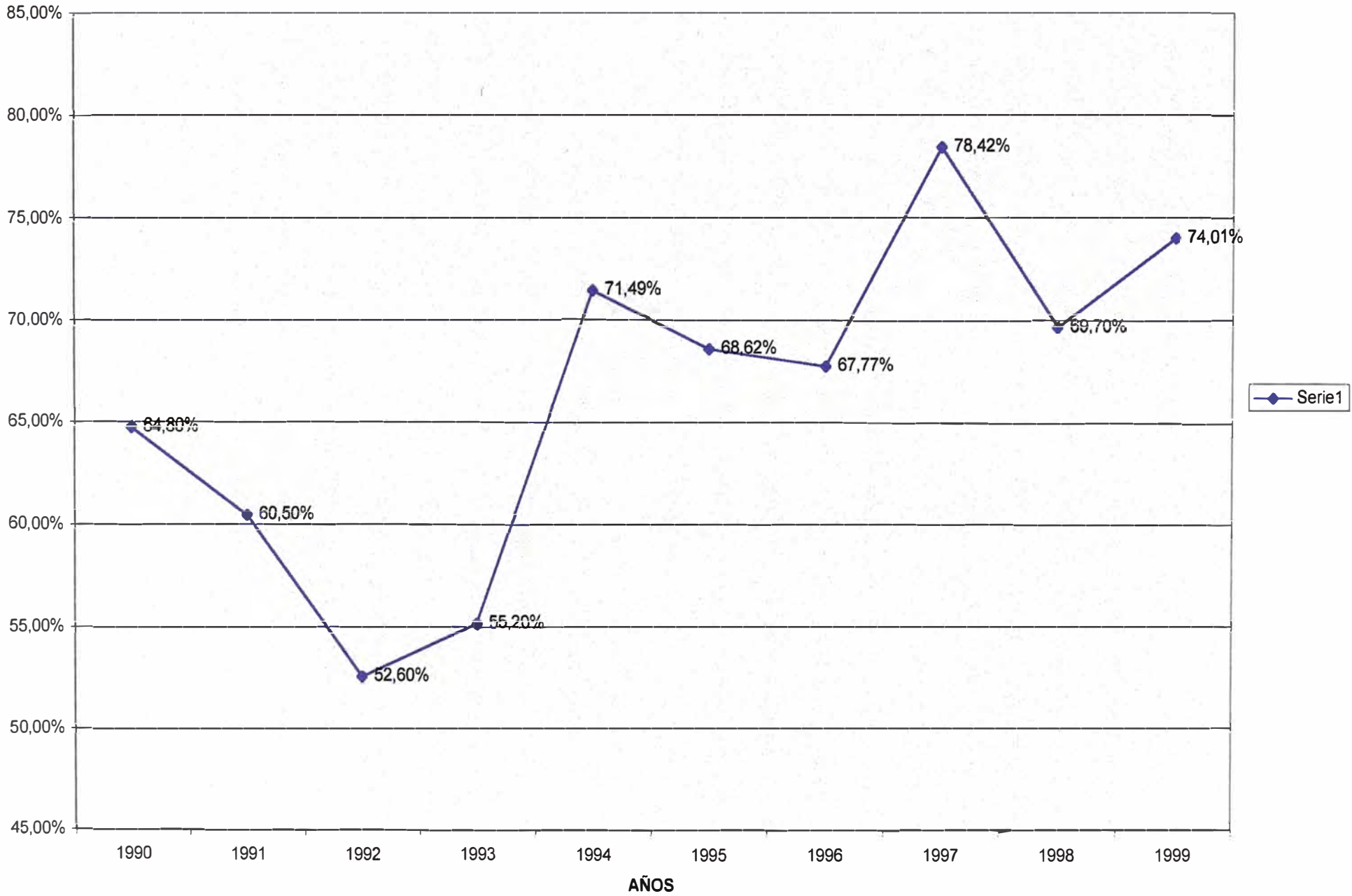
Desde el 1º de enero de 1995, el comercio internacional de productos y de vestido ha experimentado un cambio fundamental en el marco del programa de transición de 10 años previsto en el Acuerdo de la Organización Mundial de Comercio (OMC) sobre Textiles y el vestido (ATV). Antes que el acuerdo entrara en vigor, gran parte de las exportaciones de textiles y vestidos realizadas por los países en desarrollo a los países industrializados estaba sujeta a contingentes, con arreglo a un régimen especial al margen de las normas generales del General Agreement on Trade and Tariffs (GATT). En virtud del Acuerdo, los miembros de la Organización Mundial de Comercio (OMC) se han comprometido a suprimir los

Cuadro No 10

CAPACIDAD INSTALADA UTILIZADA EN LA INDUSTRIA TEXTIL (a diciembre de cada año)	
1990	64,80%
1991	60,50%
1992	52,60%
1993	55,20%
1994	71,49%
1995	68,62%
1996	67,77%
1997	78,42%
1998	69,70%
1999	74,01%

Fuente : IEES - S.N.I.

(Gráfico No 5) CAPACIDAD INSTALADA UTILIZADA EN LA INDUSTRIA TEXTIL



contingentes para el 1° de enero de 2005 mediante la plena integración de este sector en las normas del General Agreement on Trade and Tariffs (GATT).

Acuerdo Multifibras (AMF) 1974-1994

Hasta la conclusión de la Ronda Uruguay, los contingentes de productos textiles y de vestido se negociaban bilateralmente y se regían por las normas del Acuerdo Multifibras (AMF). Este Acuerdo preveía la aplicación selectiva de restricciones cuantitativas cuando un brusco aumento de las importaciones de un determinado producto causara, o amenazara causar perjuicios graves a la rama de producción del país importador. El Acuerdo Multifibras constituía una importante desviación de las normas básicas del GATT y, en particular, del principio de no discriminación. El 1° de enero de 1995 fue reemplazado por el Acuerdo sobre los Textiles y el Vestido de la Organización Mundial de Comercio (OMC), que establece un proceso de transición para la supresión definitiva de los contingentes.

Acuerdo de la OMC sobre los Textiles y el Vestido (ATV) 1995-2004

El acuerdo de la Organización Mundial de Comercio sobre textiles y el vestido (ATV) es un instrumento transitorio, que se basa en los siguientes elementos fundamentales:

- a) los productos comprendidos, que abarcan principalmente los hilados, los tejidos, los artículos textiles confeccionados y las prendas de vestir.
- b) un programa de integración progresiva de los textiles y el vestido en las normas del GATT de 1994.

- c) un proceso de liberalización para incrementar progresivamente los contingentes existentes (hasta que se supriman), aumentando, en cada etapa, los coeficientes de crecimientos anuales.
- d) un mecanismo de salvaguardia de transición aplicable, durante el periodo de transición, en los casos de perjuicio grave o amenaza de perjuicio grave a la rama de producción nacional.
- e) el establecimiento de un Organismo de Supervisión de los Textiles (OST) encargado de supervisar la aplicación del Acuerdo y de garantizar el estricto cumplimiento de las normas, y
- f) otras disposiciones, como las normas sobre la elusión de contingentes, la administración de las restricciones aplicadas fuera del Acuerdo Multifibras (AMF) y los demás compromisos contraídos de conformidad con los Acuerdos y procedimientos de la Organización Mundial de Comercio (OMC) que afectan a ese sector.

Los cuatro miembros de la Organización Mundial de Comercio (OMC) que seguían aplicando restricciones a la importación en el marco del antiguo Acuerdo Multifibras (AMF) (el Canadá, la Comunidad Europea (CE), los Estados Unidos y Noruega) tenían que llevar a cabo este proceso de integración y notificar al Organismo de Supervisión de los Textiles (OST) la primera etapa de su programa a más tardar el 1º de octubre de 1994.

Las disposiciones relativas a los compromisos contraídos en todas las esferas de la Ronda Uruguay en relación con los textiles y el vestido estipulan que todos los miembros "tomarán las medidas que sean necesarias" para respetar las normas y

disciplinas con objeto de lograr un mejor acceso a los mercados, garantizar la aplicación de condiciones de comercio leal equitativo y evitar la discriminación en contra de las importaciones en el sector de los textiles y el vestido.

Producto dirigido a:

Este producto está dirigido a un mercado selecto, principalmente a la Unión Europea y a los Estado Unidos, estos mercados no han sufrido el impacto económico de los últimos años, tal como la crisis asiática, el derrumbe de la economía rusa y las inestabilidades de la economía en Brasil.

En los últimos cinco años el Perú ha tenido una participación muy activa al haberse reintegrado al Comunidad Andina, (CAN) y logrado una serie de negociaciones que nos permiten ingresar en buena forma en la tendencia mundial de la globalización, y permitirnos recuperar e incrementar presencia en algunos mercados importantes, así como incorporar nuevos agentes a las actividades de comercio exterior del país.

Se logrará mayor competitividad vía reducción del costo de insumos y materias primas y la gran importancia de las economías de escalas. Pero lo interesante de estas negociaciones es el tener reglas claras y estables para el comercio y la inversión.

El Perú ha negociado con los demás países usando como marco jurídico Asociación Latino Americana de Integración (ALADI), Organización Mundial de Comercio (OMC), Asia-Pacific Economic Corporation (APEC), Area de Libre

Comercio de las Américas (ALCA), Comunidad Andina (CAN), y en este contexto existen compromisos asumidos.

Para el proyecto de pre-factibilidad nos interesa saber con que países se han logrado acuerdos como los programas de liberación ó preferencias arancelarias fijas, si se han establecido normas de origen generales y específicas, régimen de salvaguardias y controversias. Esto se menciona por que hay muchas empresas que desconocen los alcances de estos acuerdos y se encuentran en desventaja para colocar sus productos en el mercado.

Las últimas negociaciones le han permitido al Perú tener una mejor posibilidad de colocar su oferta exportable a Chile, Argentina, pero particularmente en Brasil, que es un país con 150 millones de habitantes y permitió consolidar importantes preferencias en el sector textil, que antes estaban limitadas por cuotas. Dentro de las principales preferencias recibidas en lo que respecta a tejidos de algodón es de 50 a 70%.

Como ilustración, se presentan las exportaciones de tejidos de algodón en la última década. Cuadro No. 11 y Gráfico No. 6

4.8 LA PROYECCION DEL MERCADO: DEMANDA Y OFERTA

El presente proyecto de pre-factibilidad, está dirigido a producir productos que van a ir al mercado de exportación principalmente, a la Unión Europea que en la última década ha sido el destino del 18.3% de las exportaciones de tejidos, otro

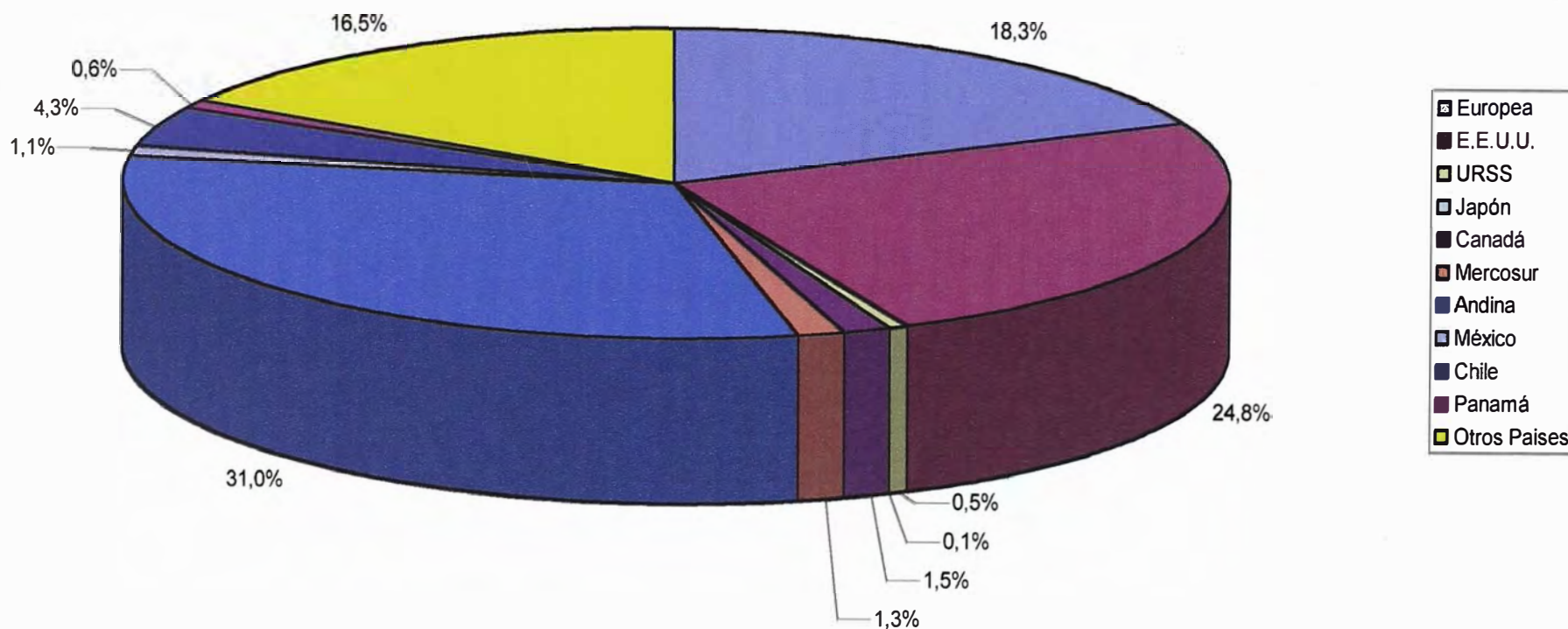
Cuadro No 11

Distribución de las exportaciones de tejidos planos de algodón en la última década

Comunidad Andina	31,0%
E.E.U.U.	24,8%
Unión Europea	18,3%
Otros Países	16,5%
Chile	4,3%
Canada	1,5%
Mercosur	1,3%
México	1,1%
Panamá	0,6%
URSS	0,5%
Japón	0,1%

Fuente: Aduanas

(Gráfico No 6) DISTRIBUCION DE LAS EXPORTACIONES DE TEJIDOS DE ALGODON



mercado al cual se ha dirigido la exportación es el de los Estados Unidos con un 24.8%, un 1.5% de la oferta exportable se ha ido a Canadá; estas tres zonas son mercados de exportación potenciales para artículos de alta calidad y en donde se puede colocar los productos.

Hay otros mercados importantes como la Comunidad Andina, que consumió un 31 % de las exportaciones peruanas de tejidos y tienen mucho futuro por la reinserción del Perú en el Comunidad Andina (CAN), también están otros mercados a considerar pero en menor porcentaje, como Mercosur y Chile.

En la actualidad el mercado Internacional está muy globalizado y la oferta y demanda presentan mucha competitividad por un lado, y por otra parte unos requerimientos más exigentes en cuanto a calidad y precio.

La proyección de demanda potencial presenta un crecimiento promedio para los próximos años de alrededor del 5%, que es el crecimiento estimado del país.

En cálculos que se hacen más adelante, de acuerdo a la propuesta de este proyecto de pre-factibilidad, se verá el nivel de participación del mercado que es el objetivo principal para los productos. Según Cuadro No. 11A.

Cuadro No 11 A

Porcentaje de Participación en el Mercado de Exportación

AÑO	Demanda Potencial US\$	Producción Proyectada US\$	Porcentaje de Participación %
2000	51290686	0	0
2001	53919379	9400000	17,4
2002	56548072	9400000	16,6
2003	59176766	9400000	15,9
2004	61805459	9400000	15,2

De acuerdo a los cálculos realizados en el balance de producción, el 80% se exportará con un precio promedio de US\$ 3.80 (ver cuadro No 50).

CAPITULO V LOCALIZACION

La identificación de la zona geográfica para la ubicación de la planta en el presente proyecto de pre-factibilidad estará en función de la alternativa que revierta los mejores beneficios netos generados.

Es de suma importancia determinar la ubicación de la planta por que influirá en los costes para el abastecimiento de materia prima, en este caso los hilados a comprar, también en la posibilidad de obtener servicio de terceros, en el caso del hilo teñido y del transporte de productos acabados. Un factor adicional es la mano de obra y su facilidad de obtenerla con los requisitos de calificación necesaria.

El acceso a servicios como agua, energía eléctrica, bancos, comunicaciones, carreteras, aeropuertos, puerto, etc, son complementos necesarios para buscar la localización más óptima.

5.1 ASPECTOS MACROZONALES

Para el proyecto de pre-factibilidad se ha tomado cuatro diferentes zonas geográficas cuyos puntos presentan ciertas similitudes, en cuanto a factores físicos, infraestructura, urbanísticos, etc. Estas zonas son: Lima, Piura, Pisco y Trujillo.

5.1.1 ASPECTOS FISICOS

En las zonas elegidas se tendrá en cuenta las condiciones climáticas (Temperatura y Humedad), además los cambios de estaciones. Asimismo, la evaluación del tipo de terreno habilitado como zona industrial.

5.1.2 INFRAESTRUCTURA

Las zonas escogidas presentan vías de comunicación completas y en buen estado, una buena parte de la industria manufacturera se encuentra ubicada en estas áreas. La principal vía de comunicación que tienen estas zonas es la Panamericana y las salidas hacia el Océano Pacífico. Los servicios de energía eléctrica, agua, educación, salud, son lo suficientemente apropiados y están disponibles.

5.1.3 METODOS DE LOS VALORES PONDERADOS

La forma de evaluación que se utilizará para definir la macrozona será el sistema de asignación por puntos, (N°1) teniendo como factores más importantes a los siguientes:

Alternativas de Localización:

Piura A

Lima B

Pisco C

Trujillo D

Factores de Localización:

Proximidad a Hilanderías y Servicios.

II Vías de Comunicación

III Zonas Industriales

IV Mano de Obra

V Servicio de Energía y Agua

VI Clima y ambiente local

Coefficiente de Ponderación por factor:

I 8

II 8

III 5

IV 10

V 2

VI 4

Escala de Calificación

1 Mala

2 Regular

4 Buena

6 Muy Buena

El cuadro No 12 presenta la calificación ponderada de la macrozona.

Los abastecimientos de hilados provienen de la costa central y la zona norte, pero los servicios complementarios (Tintorerías, Acabados, Lavanderías, etc) se encuentran en la ciudad de Lima. El acceso a las vías de comunicación en todas las ciudades mencionadas es bueno, tienen disponibilidad de carreteras, pero la ciudad de Lima cuenta con una mejor infraestructura portuaria.

Cuadro No 12

CUADRO DE CALIFICACION MACROZONA

Factor de Localización	Coeficiente Ponderación	Calif.No Ponderada					Puntaje Ponderado			
		A	B	C	D		A	B	C	D
I	8	4	6	4	4		32	48	32	32
II	8	4	6	4	4		32	48	32	32
III	5	4	6	4	4		20	30	20	20
IV	10	2	6	4	2		20	60	40	20
V	2	4	6	6	4		8	12	12	8
VI	4	2	4	4	4		8	16	16	16
Puntajes Totales							120	214	152	128

En el caso de zonas industriales, todas las ciudades cuentan con parques industriales, pero en Lima se encuentran mejor integradas las empresas.

La mano de obra, es un factor fundamental en la puesta en marcha del proyecto de pre-factibilidad, Lima es la ciudad con mejor disponibilidad para conseguir personal calificado en los diferentes niveles requeridos.

Los servicios de energía y agua son casi similares, aunque en casos extremos Lima tiene la mayor facilidad en recuperar estos servicios.

El factor clima también tiene su incidencia dentro de la localización de planta, y en este caso Piura tiene un clima más seco, mientras Lima, Trujillo y Pisco presentan una temperatura promedio de 18 °C a 25 °C entre invierno y verano y una humedad relativa de 90%, que son más adecuados para utilizar en la planta.

Por tanto, de acuerdo a los puntajes obtenidos y a los criterios expuestos, la ciudad de Lima es la que reúne los requisitos necesarios para desarrollar el presente proyecto de pre-factibilidad .

5.2 LOCALIZACION DE LA MICROZONA

Para la localización de la microzona dentro de la ciudad de Lima procederemos de la misma manera que para la macrozona, es decir los factores a considerar son, la alternativa de localización, los factores de localización, los coeficientes de ponderación por factor y la escala de calificación.

Alternativas de localización

Callao A

Lurín B

Ate C

Chorrillos D

Factores de localización:

Disponibilidad de Terrenos Industriales

II Mano de Obra Calificada

III Cercanías de Hilanderías

IV Cercanías de Tintorerías

V Accesos a carreteras

VI Cercanías a talleres

VII Energía eléctrica

VIII Agua y Desague

Factores de Ponderación

5

II 8

III 6

IV 6

V 6

VI 5

VII 4

VIII 4

Escala de calificación:

0	Mala
2	Regular
4	Buena
6	Muy Buena

El cuadro No 13 presenta la calificación ponderada de la microzona.

La disponibilidad de terrenos industriales en la zona del Callao, Chorrillos y Ate es menor, al estar muy congestionadas de fábricas, y los precios por metro cuadrado son más elevados comparados con la nueva zona industrial de Lurín.

La mano de obra calificada y no-calificada es considerada en igualdad de condiciones para todas las zonas. De preferencia nuestro hilado vendrá de la zona norte (Textil Piura, Trutex), que por las distancias es indiferente a la ubicación de la planta, pero por la cercanía a hilanderías y tintorerías, las zonas de Ate, Chorrillos y Lurín son las más adecuadas.

En cuanto a facilidad de acceso a carreteras, energía eléctrica, agua y desagüe, y cercanía a talleres, todas las localidades mencionadas tienen las mismas condiciones.

De acuerdo a éste análisis de ponderación, la zona de Lurín es la más adecuada para el desarrollo del proyecto de pre-factibilidad, especialmente por encontrarse cerca de una zona en pleno desarrollo industrial como es Villa El Salvador.

Cuadro No 13

CUADRO DE CALIFICACION MICROZONA

Factor de	Coeficiente Ponderación	Calif.No Ponderada					Puntaje Ponderado			
Localización		A	B	C	D		A	B	C	D
I	5	2	6	2	2		10	30	10	10
II	8	4	4	4	4		32	32	32	32
III	6	2	4	4	4		12	24	24	24
IV	6	4	2	4	4		24	12	24	24
V	6	4	4	4	4		24	24	24	24
VI	5	4	4	4	4		20	20	20	20
VII	4	4	4	4	4		16	16	16	16
VIII	4	4	4	4	4		16	16	16	16
Puntajes Totales							154	174	166	166

CAPITULO VI INGENIERIA DEL PROYECTO

El estudio de mercado conduce a la producción de tejidos finos en los cuales el nicho de mercado es exclusivo, donde la calidad, precio y tiempo de entrega son factores importantes de competitividad en el mundo.

6.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE LOS ARTICULOS

Para el proyecto se ha desarrollado dos líneas de productos básicos, sobre los cuales se puede generar otros, de acuerdo a los requerimientos del mercado.

Una de las líneas de productos es la sabanería fina, y en las especificaciones técnicas que se presenta más adelante, se ha obtenido de un potencial cliente que está interesado en comprar estos tejidos a empresas peruanas.

La otra línea es la de camisería de hilados finos; en este caso para algunos artículos se ha tomado como referencia a la única compañía que está produciendo estos tejidos para exportación.

Las especificaciones Técnicas para Tejidos de Sabanería se muestran en el Cuadro No 14.

Cuadro No 14

Especificaciones Técnicas para Tejidos de Sabanería

Artículo	Diseño	Urdimbre	Trama	Contenido de Fibras	Densidad Crudo (pulg)	Densidad Acabado	Peine	Ancho Crudo	Ancho Acabado
DAN1	2/1 Z	Ne 60/1	Ne 75/1	Pima 100 %	108x164	119x158	3525	93"	84"
DAN2	2/1 Z	Ne 60/1	Ne 75/1	Pima 100 %	108x164	119x158	3525	99"	90"
DAN3	2/1 Z	Ne 60/1	Ne 75/1	Pima 100 %	108x164	119x158	3525	112"	102"
DAN4	2/1 Z	Ne 60/1	Ne 75/1	Pima 100 %	108x164	119x158	3525	119"	105"
DAN5	Saten 4x1	Ne 60/1	Ne 75/1	Pima 100 %	178x113	201x116	4445	92"	88"
DAN6	Saten 4x1	Ne 60/1	Ne 75/1	Pima 100 %	178x113	201x116	4445	110"	105"
DAN7	Saten 4x1	Ne 60/1	Ne 75/1	Pima 100 %	178x113	201x116	4445	112"	107"
DAN8	Saten 4x1	Ne 60/1	Ne 75/1	Pima 100 %	178x113	201x116	4445	116"	110"
DAN9	2/1 Z	Ne 50/1	Ne 70/1	Pima 100 %	138x172(di)	152x178	4572	92"	90"
DAN10	2/1 Z	Ne 50/1	Ne 70/1	Pima 100 %	138x172(di)	152x178	4572	110"	105"
DAN11	2/1 Z	Ne 50/1	Ne 70/1	Pima 100 %	138x172(di)	152x178	4572	112"	109"
DAN12	2/1 Z	Ne 50/1	Ne 70/1	Pima 100 %	138x172(di)	152x178	4572	116"	113"
DAN13	2/1 Z	Ne 50/1	Ne 50/1	Pima 100 %	138X104(di)	150x107	4572	92"	91"
DAN14	2/1 Z	Ne 50/1	Ne 50/1	Pima 100 %	138X104(di)	150x107	4572	110"	107"
DAN15	2/1 Z	Ne 50/1	Ne 50/1	Pima 100 %	138X104(di)	150x107	4572	112"	111"
DAN16	2/1 Z	Ne 50/1	Ne 50/1	Pima 100 %	138X104(di)	150x107	4572	116"	115"
DAN17	Tafetán	Ne 40/1	Ne 40/1	Pima 100 %	110x89	117x94	5460	113"	110"
DAN18	Tafetán	Ne 40/1	Ne 40/1	Pima 100 %	110x89	117x94		74"	65"

di : doble inserción

Cuadro No 15

Especificaciones Técnicas para Tejidos de Camisería

Artículo	Diseño	Urdimbre	Trama	Contenido Fibras	Densidad Crudo (pulg)	Densidad Acabado	Peine	Ancho Crudo	Ancho Acabado
DAN19	Oxford	Ne 80/2	Ne 80/2	Pima 100 %	122X66	130x70	6096	74"	68"
DAN20	Popelina	Ne 100/2	Ne 100/2	Pima 100 %	150X78	158x80	4953	74"	68"
DAN21	Popelina	Ne 40/1	Ne 50/1	Pima 100 %	91 x 71	97 x 76	4953	74"	59"

Las especificaciones Técnicas para Tejidos de Camisería están en el cuadro No 15.

Los artículos detallados tanto para sabanería, como para camisería, son presentados con una hoja de construcción de cada uno de ellos, obtenidos de un software preparado a medida por una empresa privada (Sistema de Construcción de Artículos – 1990), la variación con respecto a los cuadros 14 y 15 es que todos los cálculos han sido desarrollados en sistema métrico, por lo que presentamos los mismos cuadros en estas unidades.

- Especificaciones Técnicas para Tejidos de Sabanería: Cuadro No 16.
- Especificaciones Técnicas para Tejidos de Camisería: Cuadro No 17.

6.2 CARACTERISTICAS DE FABRICACION

El tejido es el resultado de un entrelazamiento ordenado entre los hilados de urdimbre y trama en ángulo recto. La urdimbre consiste en una multitud de hilos paralelos y separados, que alimentan la máquina de tejer. La trama ingresa en forma transversal a la urdimbre para formar el tejido.

Hay una gran variedad de formas de entrelazamiento entre urdimbre y trama, la manera en que se realice determinará la "Estructura del Tejido". El carácter del hilo y la estructura del tejido, juntos, determinan las propiedades del tejido, como apariencia, mano, capacidad de uso, etc.

En la fabricación de tejidos la secuencia de operaciones es como sigue:

Cuadro No 16

Especificaciones Técnicas para Tejidos de Sabanería

Artículo	Diseño:	Urdimbre	Trama	Contenido de Fibras	Densidad Crudo (cms)	Densidad Acabado	Peine	Ancho Crudo	Ancho Acabado
DAN1	2/1 Z	Ne 60/1	Ne 75/1	Pima 100 %	43x66	48x62	135/3	237,5	213,0
DAN2	2/1 Z	Ne 60/1	Ne 75/1	Pima 100 %	43x66	47x62	135/3	251,7	228,5
DAN3	2/1 Z	Ne 60/1	Ne 75/1	Pima 100 %	43x66	47x62	135/3	274,5	259,0
DAN4	2/1 Z	Ne 60/1	Ne 75/1	Pima 100 %	43x66	47x62	135/3	302,0	274,5
DAN5	Saten 4x1	Ne 60/1	Ne 75/1	Pima 100 %	72x45	79x46	175/4	233,7	223,7
DAN6	Saten 4x1	Ne 60/1	Ne 75/1	Pima 100 %	72x45	79x46	175/4	279,4	267,5
DAN7	Saten 4x1	Ne 60/1	Ne 75/1	Pima 100 %	72x45	79x46	175/4	284,5	272,8
DAN8	Saten 4x1	Ne 60/1	Ne 75/1	Pima 100 %	72x45	79x46	175/4	295,7	281,5
DAN9	2/1 Z	Ne 50/1	Ne 70/1	Pima 100 %	55x69 (di)	59x70	180/3	234,0	228,0
DAN10	2/1 Z	Ne 50/1	Ne 70/1	Pima 100 %	55x69 (di)	59x70	180/3	279,0	268,0
DAN11	2/1 Z	Ne 50/1	Ne 70/1	Pima 100 %	55x69 (di)	59x70	180/3	285,0	277,0
DAN12	2/1 Z	Ne 50/1	Ne 70/1	Pima 100 %	55x69 (di)	59x70	180/3	295,0	289,0
DAN13	2/1 Z	Ne 50/1	Ne 50/1	Pima 100 %	55x42 (di)	59x42	180/3	234,0	233,0
DAN14	2/1 Z	Ne 50/1	Ne 50/1	Pima 100 %	55x42 (di)	59x42	180/3	279,0	272,0
DAN15	2/1 Z	Ne 50/1	Ne 50/1	Pima 100 %	55x42 (di)	59x42	180/3	285,0	282,0
DAN16	2/1 Z	Ne 50/1	Ne 50/1	Pima 100 %	55x42 (di)	59x42	180/3	295,0	293,0
DAN17	Tafetán	Ne 40/1	Ne 40/1	Pima 100 %	43x35	46X37	215/2	320,0	295,0
DAN18	Tafetán	Ne 40/1	Ne 40/1	Pima 100 %	43x35	46X37		188,0	172,0

di : doble inserción

Cuadro No 17

Especificaciones Técnicas para Tejidos de Camisería

Artículo	Diseño	Urdimbre	Trama	Contenido Fibras	Densidad Crudo cms	Densidad Acabado	Peine	Ancho Crudo	Ancho Acabado
DAN19	Oxford	Ne 80/2	Ne 80/2	Pima 100 %	49x28	52x28	240/2	188	172
DAN20	Popelina	Ne 100/2	Ne 100/2	Pima 100 %	59x31	62x31	195/3	188	172
DAN21	Popelina	Ne 40/1	Ne 40/1	Pima 100 %	36x28	38x29		188	172

Producción del hilado, correspondiente a la hilatura.

Preparación del hilado; la selección de hilados adecuados y la preparación de los hilados para el tejido, tiene considerable influencia sobre la eficiencia de la operación del tejido.

La urdimbre es el conjunto de hilos ordenados plegados en forma paralela con una longitud preestablecida, posee además los elementos auxiliares que permiten que se conserve este orden de los hilos en las operaciones siguientes.

Urdido

Dos sistemas de urdir son muy conocidos:

- Directo (para grandes longitudes de urdimbre) y
- Seccional (para pequeñas longitudes y variedad de colores), que acompañados de métodos de trabajo específicos cubren gran parte de las necesidades de urdido. El producto que se obtiene en estos sistemas es un plegador(carrete)de urdido que posteriormente alimentará la fileta de la engomadora.

Engomado

En la engomadora el hilado de urdimbre es impregnado de productos encolantes por varias razones: para dar mayor resistencia al hilado adhiriendo todas las fibras, hacer la superficie exterior del hilado más suave y para que las fibras de un hilo no se entrelazen con las del hilado vecino, lubricar los hilados para disminuir la fricción con las partes metálicas de la máquina.

- La trama, se trabaja en conos grandes, desde que el sistema de inserción por lanzadera en paquetes pequeños dejó de ser funcional. Estas bobinas son

alimentadas a las máquinas de tejer a través de prealimentadores, los cuales mantienen una velocidad y tensión de entrega uniforme, y luego es insertada en la calada de la urdimbre para formar el tejido.

6.3 SELECCION DE LA MAQUINARIA EN TEJEDURIA (TECNOLOGÍA)

Para seleccionar el tipo de maquinaria a utilizarse en la tejeduría, no basta con saber que ancho de trabajo se necesita y que ventajas ofrece tal ó cual marca, lo más importante es el tipo de tejeduría que se necesita.

Para encontrar respuesta a estas interrogantes es necesario primero un conocimiento exhaustivo de todos los sistemas de tejer. Una vez detallados con sus variantes, es el momento de señalar los factores que pueden tener incidencia en una posible elección y proyectarlos a los posibles modelos de máquinas que puedan interesar; estos factores tienen dos aspectos: Los factores hoy y los factores mañana. La valoración de la importancia de un factor dentro de cinco ó diez años es problema que cada industrial tejedor ha de saber resolver.

Se agrupa estos factores en tres grupos:

- 1.- Factores Técnicos
- 2.- Factores Humanos
- 3.- Factores Económicos

1.- Factores Técnicos

Estos pueden clasificar a la vez en:

- 1.- La máquina y el tejido

2.- La máquina en sí misma

3.- La máquina y el operario

La máquina y el tejido

1.1 Ancho

Los sistemas que tendrán que cubrir el ancho de trabajo para camisería y sabanería, que va de 190 cms a 340 cms.

1.2 Tipo de calada

Dentro de los sistemas de calada que existen están:

Por excéntricas, para ligamentos simples hasta un máximo de 12 evoluciones, su ventaja es que puede trabajar la máquina a gran velocidad.

Por maquinilla de lizos, se pueden hacer ligamentos de mediana complejidad y trabajan hasta un máximo de 28 marcos.

Por jacquard, se puede hacer ligamentos de gran complejidad, al extremo que se puede controlar hilo por hilo.

En este caso, para la sabanería bastaría tener máquinas con excéntricas, y en cuanto a la camisería si hacemos algún tipo de diseño con los hilados se tendrá la necesidad de maquinilla de lizos.

1.3 Número de lizos permitidos

Para el caso de sabanería, los ligamentos como los saténes 4/1, y sumados los orillos podríamos necesitar un máximo de 12 lizos. Para el caso de la

camisería la necesidad de lizos es de 16, considerando que se podría generar ligamentos con diseños de mediana complejidad.

1.4 Doble plegador por urdimbre

Para un mismo ancho este tipo es utilizado para tejidos como toallas, que no es el caso.

1.5 Posibilidades de colores por trama

Para el caso de sabanería se necesitan dos colores. En el caso de camisería se utilizan hasta cuatro colores para darle versatilidad a los diseños.

1.6 El orillo

El tipo de orillo depende de la densidad y finura de los hilados, en el presente caso es conveniente trabajar con gasa de vuelta y no con orillos remetidos por que generaran mayor tensión en los hilados por la doble densidad en trama. En el caso de sabanería siempre solicitan orillos remetidos, por lo que se necesitan de los dos tipos de orillo.

1.7 La preparación de la urdimbre

El plegador de urdimbre tiene que estar suficientemente bien preparado para poder trabajar con las exigencias de las altas velocidades de la maquinaria moderna.

1.8 La presentación de la trama

En los sistemas modernos de tejeduría la presentación de la trama es vital, por que de lo contrario no resistiría trabajar correctamente al ser colocadas en la fileta de trama.

1.9 Calidad del tejido

Parámetro que depende básicamente de la máquina, en cuanto a la regularidad de las tensiones de la urdimbre, trama y las marcas de arranque, etc.

1.10 Versatilidad

En este punto se valoriza que facilidad y rapidez permite la máquina de tejer para hacer artículos distintos a los programados

1.11 Angulo de calada

Se analiza si el ángulo de la calada es grande y nos permitirá trabajar con pocos cuadros, ó si con ángulos muy pequeños podemos trabajar con muchos cuadros pero a no muy altas velocidades.

1.12 Vaivén de Batán

Para un mismo tipo de hilo de urdimbre en las máquinas de vaivén largo de batán, el peine lo roza más y tiene más posibilidad de desfibrarlo.

1.13 Distancia del primer marco al tejido

Es una consecuencia de los dos puntos anteriores (1.12 y 1.13)

1.14 Guías en la calada

Son mecanismos externos al ligado que interfieren la calada. Se debe asegurar que no provocará problemas a nuestros tipos de tejidos.

1.15 El grosor de la trama

Todas las máquinas que realizan transferencia de la trama en la calada tienen unas limitaciones de grosor de la misma. En general la transferencia negativa tiene más limitación. También tienen estos límites las máquinas de agua y aire.

De la descripción de los valores anteriores se puede observar que unos son intrínsecos al sistema de tejer, en cambio otros dependen de la máquina concreta que se ampara en un sistema determinado.

La máquina en sí misma

2.1 La vibración

Hay que observar la vibración de la máquina durante su funcionamiento de demostración. Cuanto menos vibración presente toda ella o parte de sus mecanismos, mejor rendimiento podemos esperar en el futuro.

2.2 El ruido

No considerado como problema humano sino como problema del mecanismo.

2.3 Manual de engrase

Nos indicará si es una máquina que necesita una ayuda real y constante, o bien es una máquina muy bien concebida cuya mantención de servicio va a ser muy pequeña.

2.4 Stock de piezas de recambio

Al comprar una máquina el constructor recomienda un mínimo de recambio necesario. Esto dará idea de la duración aproximada de muchos de sus mecanismos.

2.5 El servicio post-venta

Indica la proximidad y el funcionamiento de este servicio. Muchas veces las operaciones de compra de maquinaria no se realizan por que el servicio técnico se encuentra lejos y no hay respuestas con prontitud. En la actualidad muchas máquinas se conectan a través de un modem a la casa matriz, especialmente en caso de desperfectos electrónicos.

La máquina y el operario

- 3.1 El empresario se fija, al interesarse en una máquina, en los valores económicos.
- 3.2 El director de fábrica, en el número de errores que puede eliminar.
- 3.3 El contramaestre desea la sencillez de sus mecanismos.
- 3.4 El tejedor, que la máquina se pueda hacer funcionar apretando un botón.

Estos conceptos se han expuesto para indicar que los intereses de las diferentes personas que se relacionan con la máquina no son contrapuestos, al contrario son complementarios y el conjunto de todos ellos pueden dar una visión completa.

2.- Factores Humanos

- 1.- La limpieza

En este punto, las máquinas deben estar bien protegidas, limpias, sin posibilidad de ensuciarse con grasa ó aceite, máquinas fáciles de limpiar por no presentar rincones de acumulación de desperdicio.

2.- La seguridad

Hace referencia a no hacerse daño con la máquina. Muchas son las medidas de seguridad ya obligadas, pero algunas máquinas presentan otras preventivas. Como ejemplo: botones de mando dobles con cerradura de seguridad, etc.

3.- La fatiga

Tanto visual como física. Posiciones de los mandos, colores de pintado, formas de sacar el rollo de tejido, etc.

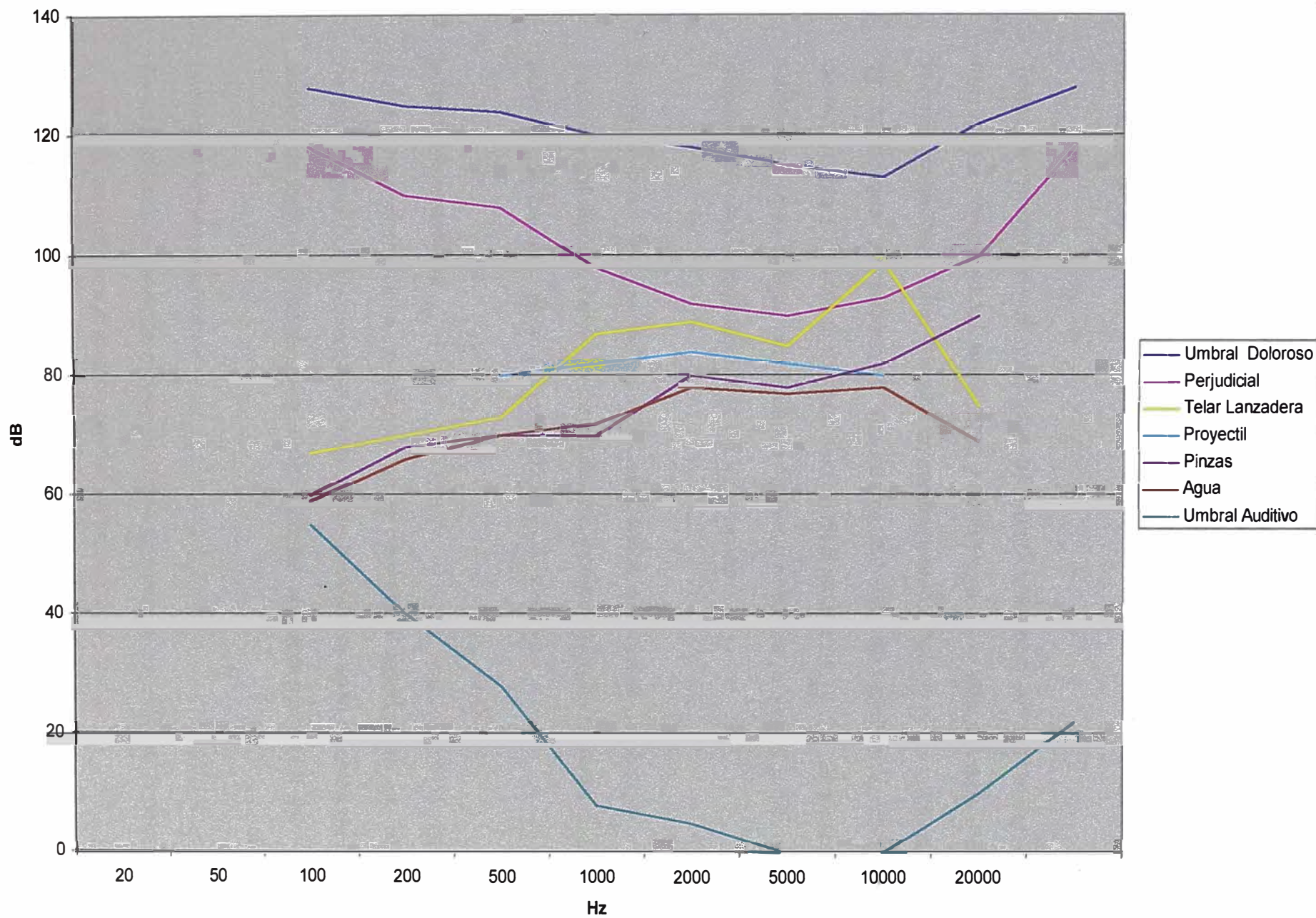
4.- La postura de trabajo

Las empresas constructoras hacen esfuerzos para mejorar este aspecto construyendo máquinas más ergonómicas. A pesar de todo queda mucho camino por recorrer, ya que sería mejor que el tejer se hiciera en vertical como lo realizan la mayoría de las máquinas de punto, pero por el momento esto no es posible.

5.- El nivel de ruido

Para comprenderlo mejor a éste se adjunta un gráfico No 7, en el que las abcisas representan las frecuencias en las que se produce el ruido y las ordenadas miden su intensidad en db. (Decibeles).

(Gráfico No 7) RELACION DE DIVERSAS FRECUENCIAS CON NUESTRA SENSIBILIDAD AUDITIVA



Existe la curva correspondiente al “umbral auditivo”, que marca una línea por debajo de la cual nuestros oídos no perciben ruido.

Hay la curva “umbral doloroso”, que marca una frontera que si se traspasa, el oído se resiente.

Todas tienen en común presentar un punto más bajo en las zonas de frecuencias comprendidas entre 2000 y 5000 Hz, a las cuales nuestros oídos son más sensibles. Como ejemplo, un sonido grave de 200 Hz no se empieza a oír hasta que su intensidad supera los 20 db, en cambio lo oímos perfectamente si es más agudo con solo un nivel sonoro de 10 db. Si continua haciéndose más agudo, aumentando su frecuencia, se la vuelve a oír con dificultad. Por encima de los 18000 Hz no lo oímos.

Existe la curva “perjudicial”, que no es idéntica para cada persona, y que depende del número de horas de exposición al ruido. Esta es la curva que la sanidad pública debe vigilar en las fábricas.

3. Factores Económicos

Los factores económicos no influyen en la calidad del tejido, pero es muy necesario tenerlos en cuenta al momento de la decisión en la elección de un sistema de tejer ó de una máquina. Estos factores se pueden clasificar en:

3.1 Internos a la máquina, como:

- 1.- La rapidez ó número de metros de trama que inserta por minuto. El cálculo es fácil, se multiplica el ancho nominal del peine por el rpm.

- 2.- El capital, ya sea de inversión, el coste de éste, operativo ó circulante
En el capital de inversión no sólo figura el precio de la máquina sino también el precio de todo lo que se debe cambiar para tener este sistema.
- 3.- El precio de los recambios. En el mercado tienen fama unas máquinas muy caras de compra, pero que después el precio /año de los recambios para mantenerlos en funcionamiento es pequeño y las convierte en ventajosas.
- 4.- La asistencia técnica, a veces conveniente, a veces necesaria, no considerada en si, sino como un costo adicional que puede representar.
- 5.- Las horas de mantenimiento. En la doble vertiente de las horas perdidas de producción y el precio del mantenimiento.
- 6.- Las horas de engrase. Se realizan esfuerzos importantes para casi anular las horas dedicadas al engrase. Como ejemplo los cárteres de aceite, los sistemas descentralizados de engrase, los cojinetes, etc.
- 7.- Las averías. Concepto paralelo al del mantenimiento comentado en el punto cinco.
- 8.- El control de datos. Entendiendo por control, la posibilidad de conocer el funcionamiento de una máquina, su rendimiento, el número de paros debidos a la urdimbre ó a la trama, el número de paros mecánicos, el rendimiento del tejedor, la eficacia del contraamaestre, etc.

9.- La potencia consumida. Factor insignificante hace unos años pero de gran actualidad hoy. Por ejemplo, ciertos modelos de máquinas de tejer de aire que consumen gran cantidad de energía por el aire que necesitan para hacer pasar la trama.

10.- El desperdicio textil. En general de poco valor en la urdimbre, pero con mucha importancia en la trama de ciertos sistemas de tejer ó de ciertos modelos de máquina.

3.2 Los externos a la máquina

1.- El espacio ocupado. Normalmente calculado para obtener un cierto número de metros de trama insertada por minuto.

2.- El consumo de iluminación. Consecuencia del apartado anterior. Con valores dobles uno del otro según que sistemas se comparen.

3.- El consumo del acondicionamiento. Parecido al caso anterior

Después de analizar todos estos factores, que es en general para todo tipo de telar ó máquina de tejer, analizaremos los diferentes sistemas de inserción de trama:

Lanzadera

Proyectil

Pinzas

Chorro de aire

Chorro de Agua

Calada Multilinear

El sistema de inserción de trama por lanzadera es el sistema más antiguo, de baja productividad y exceso de consumo de energía por las grandes masas en movimiento.

El sistema de inserción de proyectil, que fue el sistema que reemplazo al de lanzadera al no tener que ingresar el paquete de trama a lo ancho de la calada, este tipo de máquina de tejer pertenece a la compañía SULZER TEXTIL, y es una máquina que puede tejer una gran variedad de artículos, pero con el correr del tiempo su productividad comparativamente contra los de chorro de aire ha sido menor, a pesar de consumir menor energía, lo que si va en su contra es el costo de repuestos necesarios para su mantenimiento.

Las máquinas de tejer a pinzas tienen velocidades de inserción inferior a otros sistemas por que realiza un recorrido (el de ida) de vacío. Los tejidos característicos para este tipo de máquinas son: tapicería, decoración, pañería, lanería, mantas, corbatería, fibra de vidrio, etc. y nuestros productos no se encuentran dentro de esta gama.

Máquinas de toberas de agua, insertan la trama por medio de un flujo de agua y su campo para el que han sido desarrolladas es el de los tejidos de filamentos, no es conveniente para los artículos que vamos a desarrollar en este proyecto, por ser hilado de algodón cuyo componente principal es la celulosa.

Las máquinas de tejer a chorro de aire, es una de las tecnologías más avanzadas, con posibilidades en la actualidad para trabajar hasta con seis colores, puede trabajar tejidos lisos, así como toallería, jacquard para lo que es mueblería,

etc. Un punto en su contra es la relación consumo de energía – metros de trama por minuto, pero esto se compensa con su alta velocidad de producción.

Para seleccionar la tecnología más adecuada con respecto a los artículos, se tiene básicamente las opciones de los telares de proyectil y los telares de chorro de aire, los demás sistemas de inserción quedan descartados por que están dirigidos hacia otros tipos de tejidos. Se ilustra con un cuadro comparativo de los diferentes tipos de inserción (Cuadro No 18)

Con respecto al análisis del sistema de inserción por proyectil, se ve que el telar Sulzer ha sido una de las máquinas de tejer más exitosas de las últimas décadas; se tiene la versión TW11 con gran versatilidad y seguridad en la calidad del tejido, posteriormente se paso a las versiones PU y P7100 que son máquinas de mayor velocidad de trabajo pero bajos los mismos principios del TW11, por lo que derivó que mecánicamente las piezas mecánicas en movimiento requieran mayores tratamientos para su durabilidad, los mecanismos se calientan más, los sistema de autolubricación tienen una gran ramificación en toda la máquina y no es muy efectivo, en la zona de disparo debido a esta mayor lubricación se acumula pelusa con aceite que ocasionalmente mancha los tejidos, a pesar que todavía tiene a su favor el menor consumo de energía eléctrica, es mejor decidir por la tecnología del chorro de aire, sistema de inserción más limpio y con mayores posibilidades de producción, sencillez en el manejo y control electrónico de todas sus partes.

Cuadro No 18

TIPO DE INSERCIÓN DE TRAMA

	Proyectil	Aire	Pinzas	Agua
Inserción	Proyectiles	Neumática	Pinzas (positiva)	Flujo de agua.
Tensión de Urdimbre	Altas x tamaño calda	Mínimas	Altos x ingreso de pinzas	Mínimas
Peines	Ancho del artículo	Diseño especial	Ancho del artículo	Diseño especial
Mt2/telar	13.6	8,5	9	8,5
RPM	360 (doble ancho)	Hasta 1000	Hasta 500	Hasta 1000
Versatilidad	Alta	Media	Alta	Baja
Repuestos	Alto consumo x Sist. Inserción	Consumo medio	Por sistema de inserción	Consumo medio
Mantenimiento	Por Sist. De Inserción	Bajo	Por sistema de inserción	Bajo
Consumo Kw	4.5	6,5	4,5	
Avance tecnológico	Muy poco ha progresado	Permanente avance	No ha progresado	Muy poco ha progresado
Capital Operacionales	El doble en urdimbre	El necesario	El necesario	El necesario
Fabricantes	Sulzer Textil	Tsudakoma,Nissan,Sulzer,etc	Dornier,Sulzer,Sommet,etc	Tsudakoma,Nissan,Toyoda,etc
Valor de reventa	Alto	Medio	Medio	Medio

Máquina de tejer Multilinear

La capacidad de inserción de trama de las máquinas de tejer monofásicas de tipo convencional se encuentra cercana a sus límites de capacidad física. La nueva tecnología que ha dado un paso adelante en este sentido con un gran porvenir, fue dado por la máquina de tejer de calada multilinear M8300 desarrollada por SULZER TEXTIL, la cual ya se ha lanzado al mercado luego de largos años de intensivas investigaciones.

En el límite

El desarrollo de la inserción de trama a lo largo de los siglos ha sido de unos cuantos metros por minuto, hasta llegar a casi 2000 mts/min.

Para la formación de la calada y la inserción de trama se requieren movimientos oscilatorios de relativamente grandes masas con altas velocidades. Los esfuerzos mecánicos y las demandas al hilado han ido en aumento, llegando en algunos sectores hasta sus límites físicos. En el tisaje monofásico, el hilo de trama alcanza velocidades de 70 m/s (250 km/h) y los esfuerzos en la etapa de aceleración y frenado del mismo llegan casi al extremo de su resistencia a la ruptura (**Imagen 1**)

Tisaje con calada multilinear

El problema principal de la elevada velocidad de inserción de trama ha sido resuelto con un sistema de calada multilinear, o sea mediante la introducción simultánea de varias tramas. En la M8300 en un momento dado se encuentran 4 tramas en inserción, por lo que también hay cuatro caladas abiertas, así que por ejemplo si cada trama ingresa con 1250 mts/min, el resultado es que la capacidad

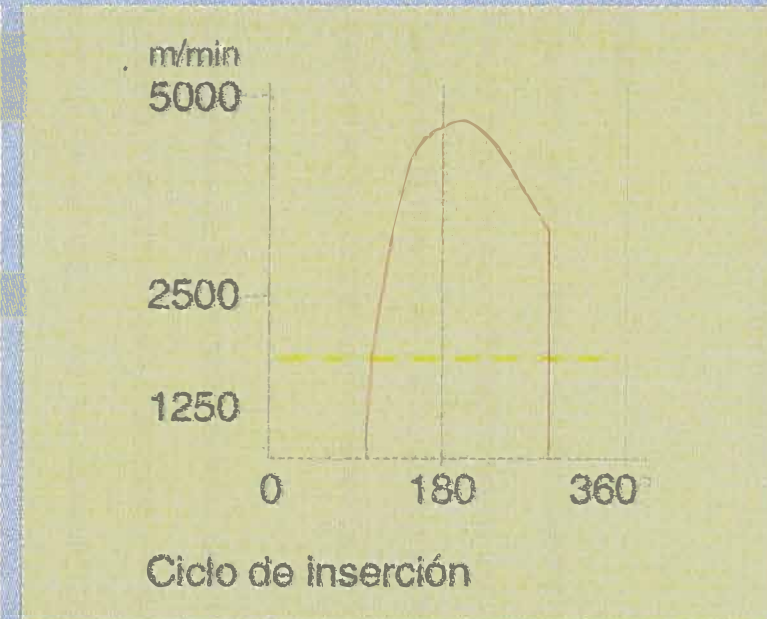
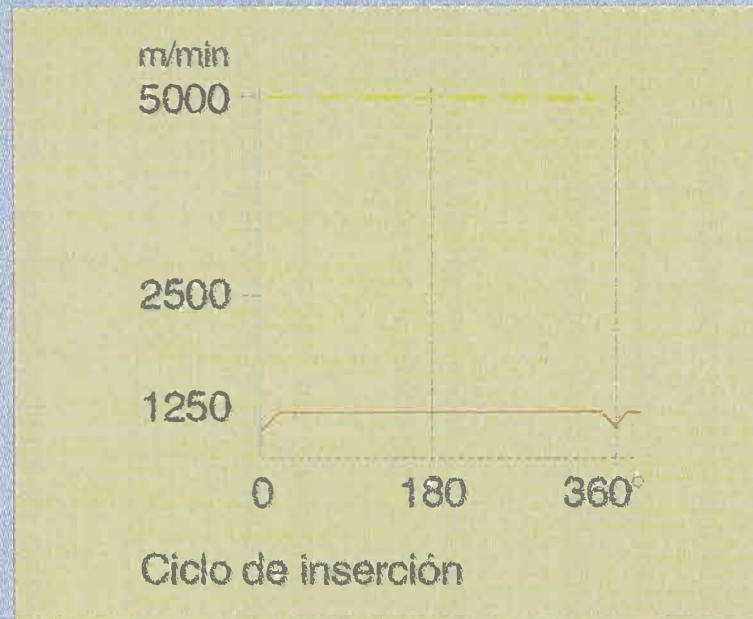
Comparación de las velocidades de inserción

M8300

Máquina de tejer con chorro de aire

Capac. de inserc.de trama: 5000 m/min

Capac. de inserc.de trama: 2000 m/min



- Capacidad de inserción de trama de la máquina
- Velocidad individual de los hilos de trama

Imagen 1: Comparación de inserción de trama y de las velocidades de inserción entre las máquinas de tejer monofásicas y las de calada multilinear.

de inserción de trama es de 5000 mts/min. La formación de calada se lleva a cabo en la periferia de un cilindro denominado rotor tejedor.

La formación de la calada

Los hilos de urdimbre son llevados sobre el rotor tejedor en movimiento y la formación de la calada tiene lugar en su periferia mediante los soportes formadores de calada (Imagen 2) Mediante la curvatura y el movimiento del rotor, los soportes formadores de calada van abriendo progresivamente los espacios para la inserción.

Los mínimos desplazamientos de los posicionadores de urdimbre, colocan los hilos de urdimbre de manera que estos sean interceptados por los soportes para formar la parte superior de la calada, o de lo contrario librándolos para que permanezcan en la posición inferior de la misma. Cada hilo de urdimbre se encuentra enhebrado en un anillo guía hilos correspondiente a su posicionador. Estos se encuentran dispuestos paralelamente al eje del rotor y a corta distancia de él, la cantidad requerida depende de la densidad de la urdimbre.

Debido a las masas extremadamente reducidas y a su insignificante carrera, la frecuencia de los movimientos puede ser muy elevada.

El transcurso de los movimientos de los posicionadores de urdimbres gobernables, haciendo factible la elaboración de diferentes tipos de tejidos de tipo estándar.

La inserción de trama

La segunda función de los soportes formadores de calada en la periferia del rotor tejedor es la formación del canal de inserción. A través de este canal es insertado el hilo de trama a todo lo ancho del tejido mediante aire comprimido a

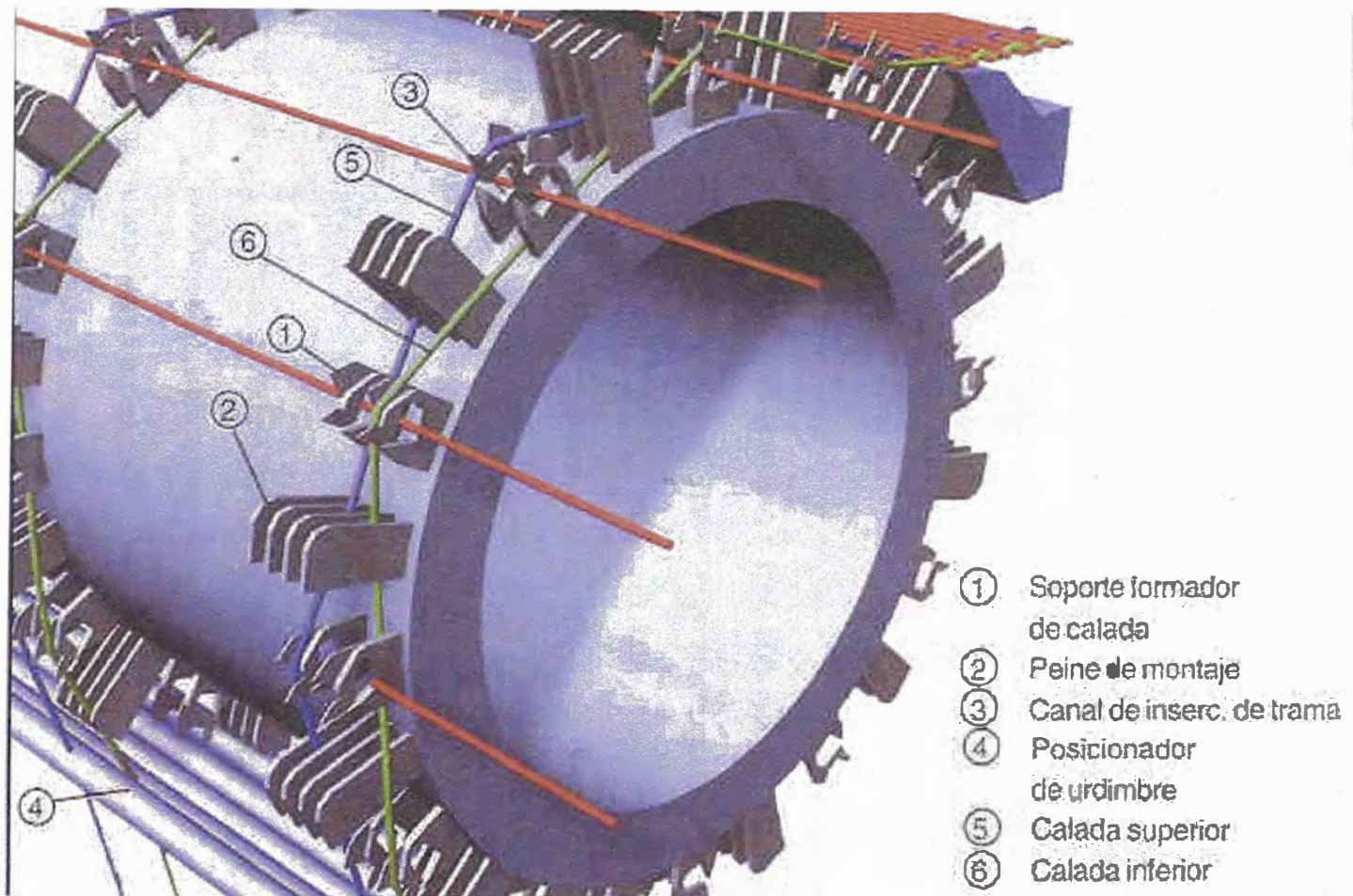


Imagen 2: Elementos de formación de la calada en el M8300. Los posicionadores de urdimbre colocan los hilos de manera que éstos sean levantados por los soportes formadores de la calada superior, o que permanezcan posicionados para formar la calada inferior.

baja presión. Entre los soportes formadores de calada se encuentran toberas de aire adicionales para garantizar el traslado seguro del hilo. El desenrollado de los cuatro hilos de trama se lleva a cabo simultáneamente y con velocidad constante desde los rollos alimentadores, partiendo de bobinas estacionariamente ordenadas. Esta velocidad regula junto al ancho del tejido determinado, el revolucionado de los rollos alimentadores.

La inserción simultánea de cuatro de hilos de trama sobre un rotor en movimiento impuso algunas innovaciones tecnológicas. El módulo que ejecuta el tisaje, el preparador de trama, se encuentra en forma concéntrica al rotor, recibiendo los hilos de trama (Imagen 3). Está compuesto de dos discos que contienen un sistema de canales múltiples. Los hilos son extraídos de manera sincronizada de los canales de guía y llevados a los canales de inserción mediante chorro de aire (Imagen 4).

Entre la preparación de los hilos de trama y los canales de inserción se encuentra la mordaza del hilado y la tijera principal. La mordaza detiene cada uno de los hilos insertados y el control de la tijera principal lo hace cortar en el momento preciso. En caso de que la inserción no se haya desarrollado correctamente, la máquina se detiene para que el error de trama pueda ser corregido.

Batido de la trama y formación de los orillos

Entre las hileras de los soportes formadores de calada sobre el rotor tejedor se encuentra situado el peine de montaje convencional (Imagen 5) La calada inferior saliente extrae el hilo de trama a todo lo ancho del tejido del canal de inserción, y el siguiente peine de montaje lo alcanza para ejecutar el batido del mismo. Los orillos

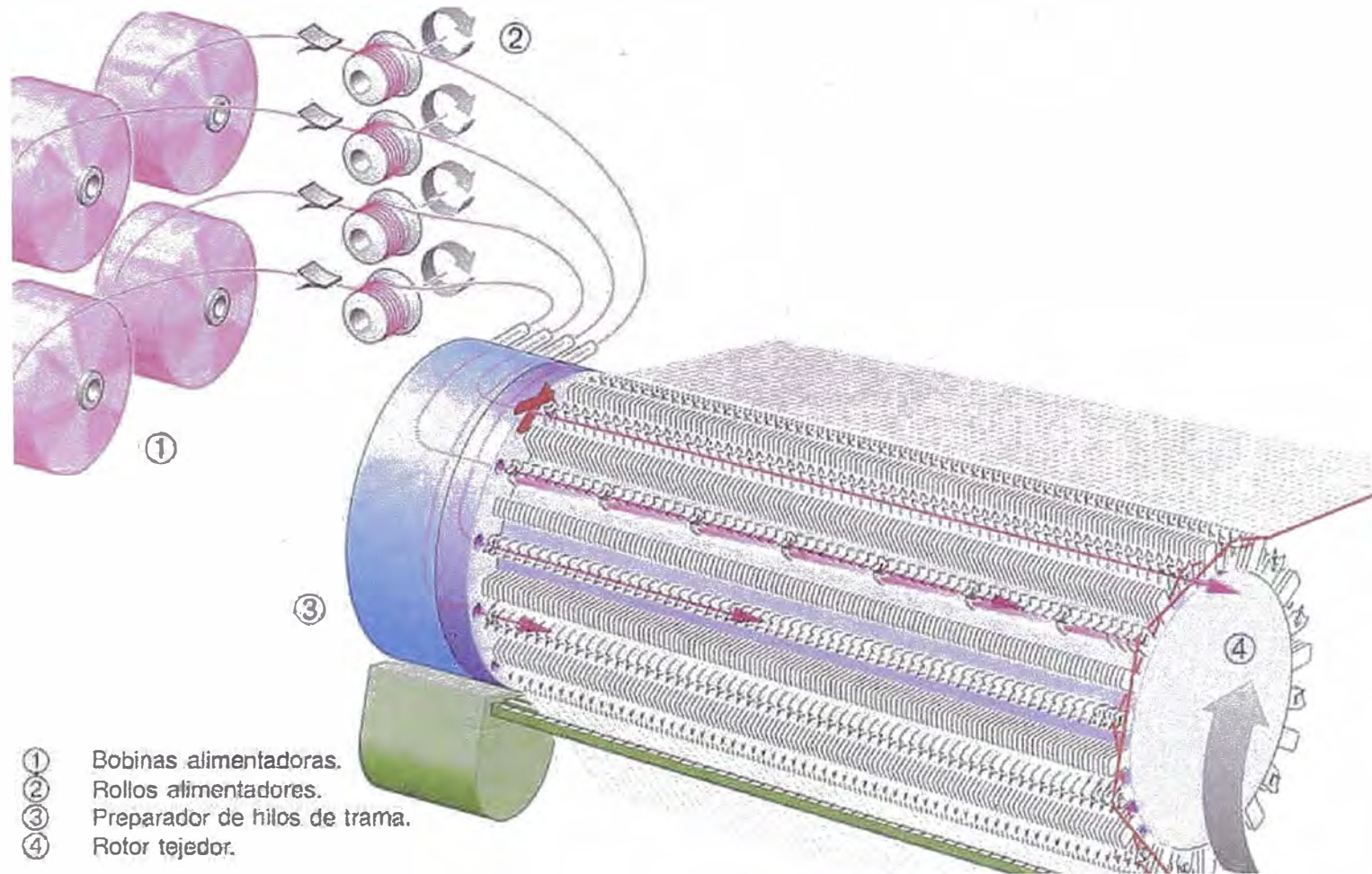


Imagen 3: Los elementos para la inserción de trama

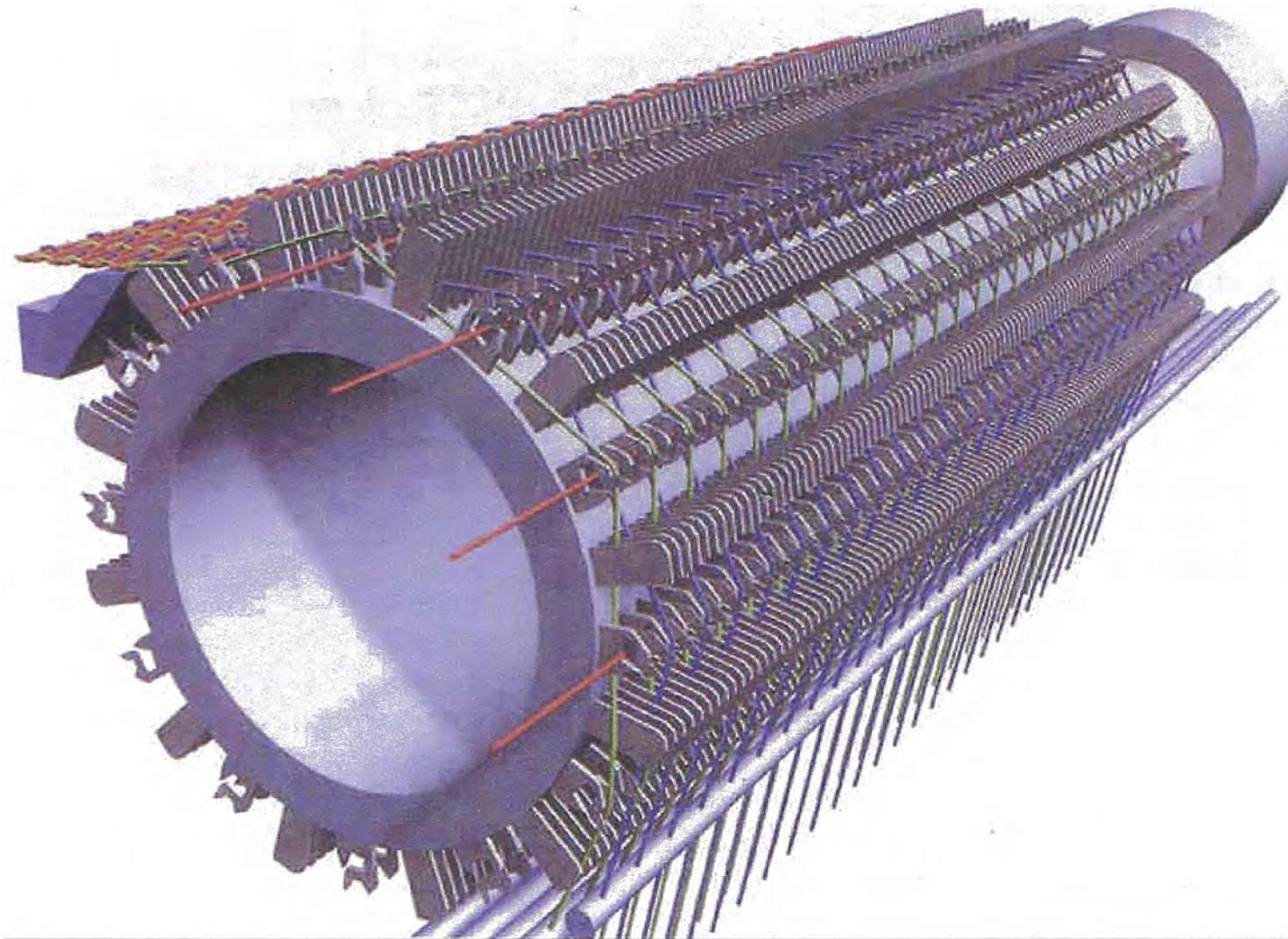
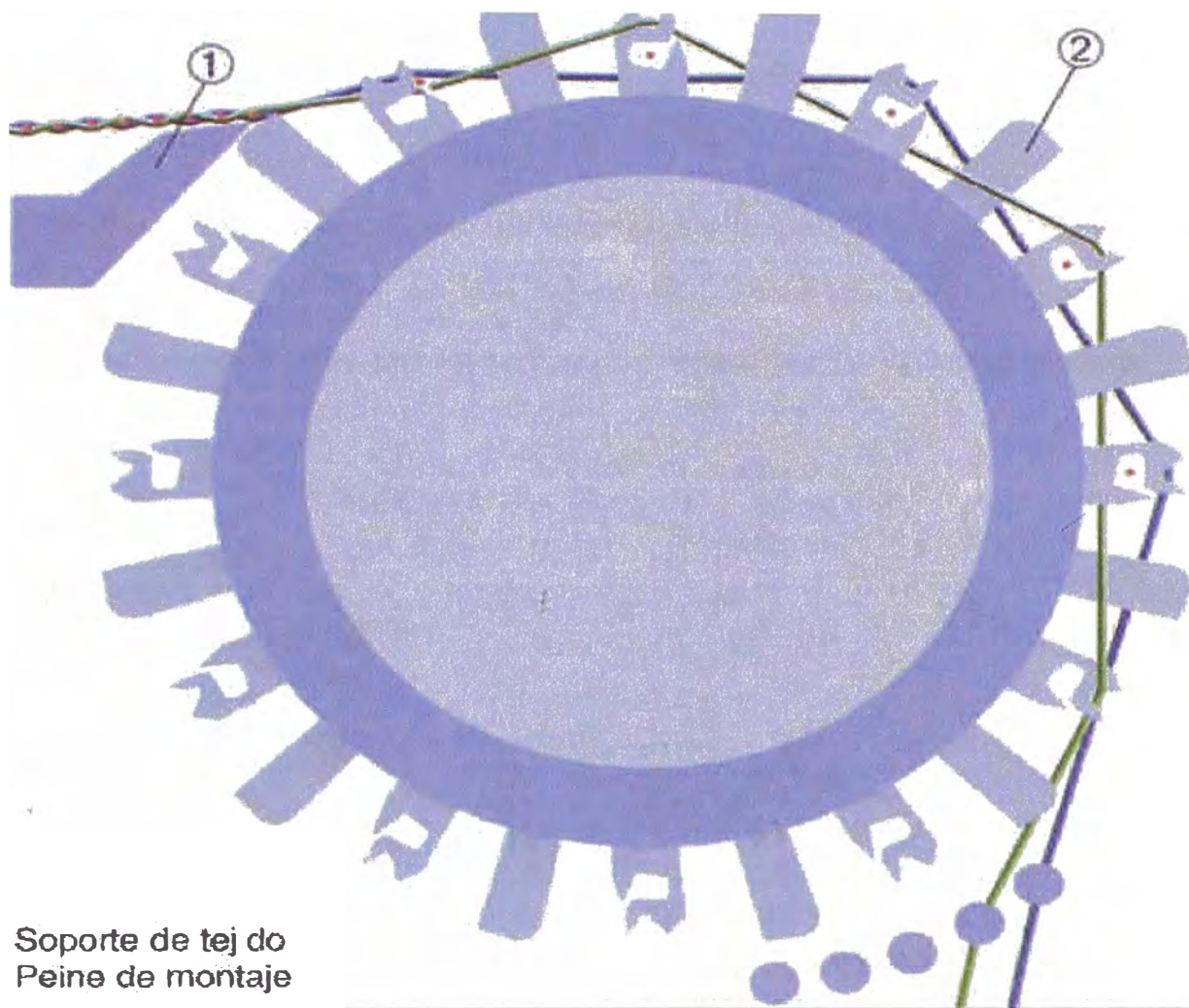


Imagen 4: Los hilos de trama se introducen escalonadamente y llevados hacia el borde del tejido mediante el movimiento del rotor,



Soporte de tejido
Peine de montaje

Imagen 5: Mediante los peines de montaje especialmente formados, los hilos de trama son batidos contra el borde del tejido.

son de suma importancia para los procesos posteriores de un tejido. Se utiliza el sistema de gasa de media vuelta muy utilizado en las máquinas de tejer convencionales.

Concepto de la maquinaria modular

Esta unidad de producción debe ser alimentada y descargada de los materiales de manera simple y sencilla, además debe realizarse con rapidez y sin grandes requerimientos de personal, por eso la máquina M8300 tiene los siguientes módulos (Imagen 6):

Módulo de urdimbre

Módulo formador de calada

Módulo de tisaje

Módulo plegador de tejido

Módulo preparador del hilo

La división del módulo de tisaje y el de urdimbre se refleja en un rápido cambio de la urdimbre (inferior a los 20 minutos). Mediante plegadores de urdimbre gigantes de hasta 1600 mm (en contraposición a los convencionales de 940 a 1250 mm) y el plegado de tejido en rollos de gran tamaño, los tiempos para estos cambios se ven reducidos 1.6 veces.

Nuevas técnicas de accionamiento y de control

El concepto de accionamiento y de control de la máquina M8300 crean una gran diversidad de nuevas posibilidades mediante su alta tecnología electrónica:

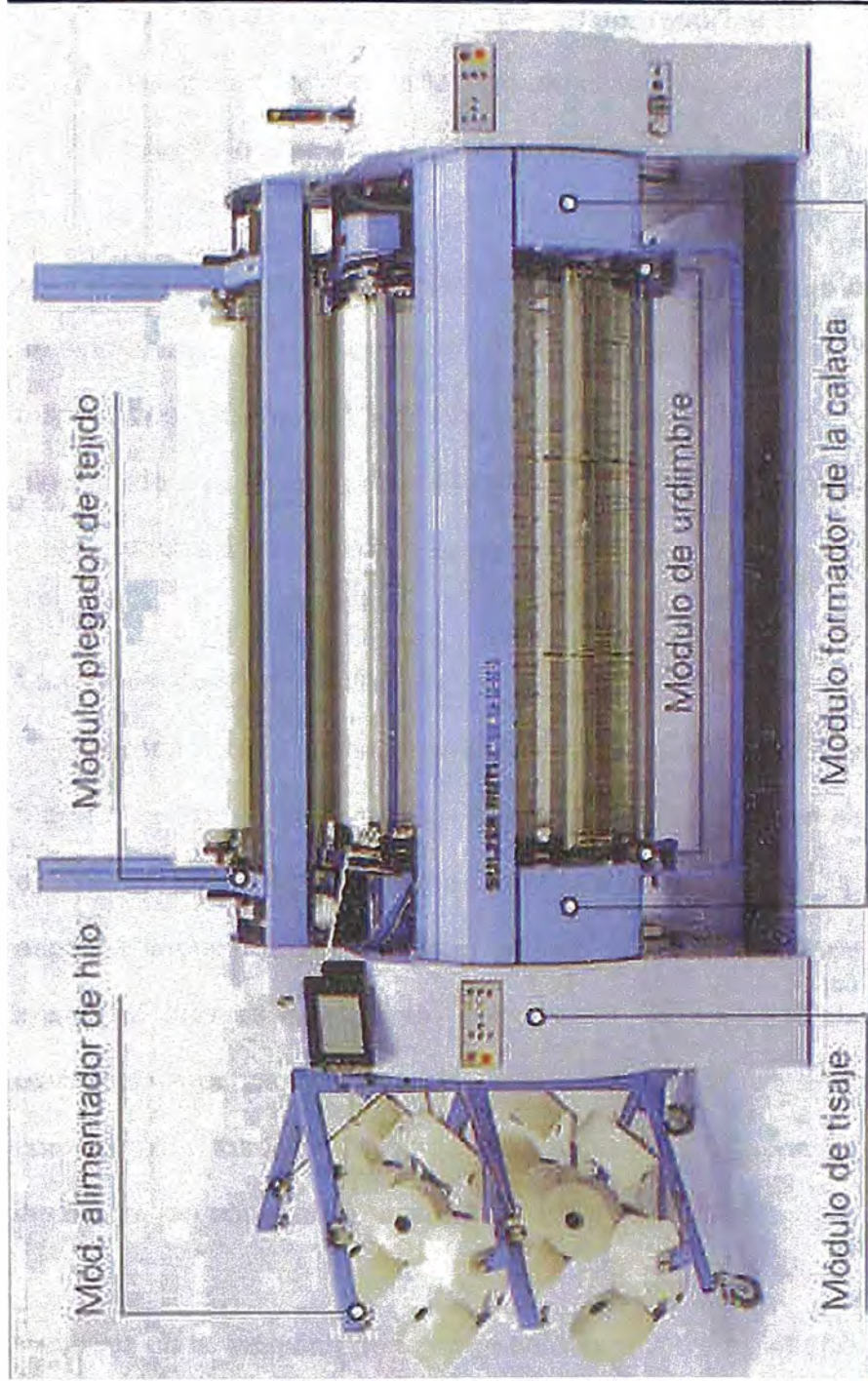


Imagen 6 : El diseño modular de la máquina M8300 simplifica el mantenimiento y servicio además de hacer práctico un rápido cambio de artículo y de urdimbre.

- Soporte óptimo al sistema de tisaje modular mediante el empleo consecuente de motricidad individual.
- Flexibilidad máxima, dado que cada uno de los movimientos transcurren de acuerdo a un programa y pueden ser modificados en cualquier momento.
- Manipulación sencilla mediante terminal de mando, concebida especialmente para el personal de operación.

El árbol de comando electrónico sin piezas móviles. Mediante el acompasador se sincronizan todas las posiciones de los dispositivos motrices. Cada uno de estos dispositivos cuenta con un acoplamiento electrónico, así como de un engranaje electrónico con sistema de relación de transmisión libremente programable, el cual puede funcionar sincrónica o asincrónicamente en cualquier sentido.

Lanzamiento al mercado

La tecnología de tisaje de calada multilinear de SULZER TEXTIL está en su etapa de introducción al mercado y aquí en nuestro país se ha ofrecido a algunas empresas. Esto debido a su gran factor de productividad, calidad de tejido y por sus aspectos tecnológicos como económicos en la fabricación de tejidos estándar. Ésta impondrá nuevas normas en este sector. En varias plantas piloto ya se han elaborado muchos millones de metros para camisas en calidad de primera. En comparación, los factores de calidad, aspecto y frecuencia de fallas con respecto a las máquinas convencionales, están a favor del M8300.

Ventajas de la máquina de tejer en calada multilinear M8300

Comparación con máquinas monofásicas de alto rendimiento

- Triple cantidad de producción en tejidos sencillos de tipo estándar.

- Menor consumo de energía (aprox. un tercio).
- Menores esfuerzos dinámicos a la estructura de planta (no se requiere anclaje)
- Los restos de hilado, borrias se aspiran directamente en el lugar de aparición y se evacuan centralmente. La climatización individual aumenta la humedad del aire solamente allí donde es necesario. Los calores de rozamiento y los calores provocados por el motor principal son evacuados por el extractor de climatización.
- Operación simplificada.
- Alta reducción del margen de ruido(reducción del nivel de presión acústica en 10 db (decibeles).

Reducción de los costos de tisaje en más de un 30%, dependiendo del tipo de tejido y de la plaza de producción.

Para decidir la marca de máquina de tejer a chorro de aire, presentamos una lista de las marcas que se encuentran en el mercado normalmente en el Cuadro No 19.

La máquina de tejer con chorro de aire modelo OMNI se ofrece en anchos de 190 a 380 cms, siendo apropiada para hilados de fibra cortada de Nm5 a Nm 120 e hilados de filamento de 20 dtex a 400 dtex. Se puede equipar con excéntricas, doobby electrónico y jacquard. El tensionador programable (PFT) es una opción que permite reducir la tensión máxima del hilo de trama, reduciendo las roturas.

Presenta un microprocesador que facilita la obtención de ajustes óptimos en la máquina, así por ejemplo en el ajuste de la frecuencia de la inserción de trama, el microprocesador ajusta automáticamente los apropiados tiempos de apertura y

Cuadro No 19

MAQUINAS DE TEJER A CHORRO DE AIRE

Fabricante	INVESTA/ZBRJOVKA	Dornier	Picañol	Sommet	Sulzer	Nissan/toyoda	Tsudakoma
Modelo Tipo	ZTM master	DLWV	DELTA	Star 15	L5200	JAT 600	ZAX.ZA 205 i ZA209i
Elementos de inserción de trama(tobera principal, relevo,peine perfilado):	Tobera principal toberas de relevo peine perfilado	Tobera principal toberas de relevo peine perfilado	Tobera principal toberas de relevo peine perfilado	Tobera principal toberas de relevo peine perfilado	Tobera principal toberas de relevo peine perfilado	Tobera principal toberas de relevo peine perfilado	Tobera principal toberas de relevo peine perfilado
Peso de tejido desde/hasta (gr/mt ²):	40... 420	.....500	.....500	60... 500	.....500	.....500	.....500
Hilos de trama (filamentos, fibra cortadas)	Hilados de fibras cortadas Filamentos de fibras natur. y químicas	Hilados de fibras cortadas Filamentos de fibras natur. y químicas	Hilados de fibras cortadas Filamentos de fibras natur. y químicas	Hilados de fibras cortadas Filamentos de fibras natur. y químicas	Hilados de fibras cortadas Filamentos de fibras natur. y químicas	Hilados de fibras cortadas Filamentos de fibras natur. y químicas	Hilados de fibras cortadas Filamentos de fibras natur. y químicas
Gamma de finuras de trama desde/hasta (Nm)	85 ...10	120...10	140...9	100...12	170....9	170....9	169....10
Gama de hilados que se pueden trabajar al mismo tiempo (Nm)	85 ...10	120...10	-----	100...12	-----	170....9	169....10
Densidad de trama(pas/cm)	4....140	0,67...150	6...66	3....78	3,5... 94,5	3,5...95	4,6... 100,4
Cantidad de colores	...4	...8	...2	...4	...6	...6	...6
Correlación de trama	discrecional pic a pic	discrecional pic a pic	1:1,2:2,discrecional pic a pic	discrecional pic a pic	programable	...6	discrecional pic a pic
Consumo de aire xmt de trama (g):	...0,9	dependiendo del hilo de anchura útil	dependiendo del hilo de anchura útil y veloc	...5	dependiendo del hilo y del tejido	---	...0,57
Presión de aire necesaria en la red (bar)	...6	...6	...6	6	...6	---	...5,5
Potencia necesaria para el compresor (Kw)	...3,3	Dependiendo de hilo de la anchura útil	-----	...6	-----	-----	-----
Potencia necesaria para acondicionamiento de la máquina (Kw)	...2,7	4,5...5	-----	...3,5	2,6...4	-----	...2
Rendimiento de inserción de trama (mts/min)	...1117	....2000	...1520	...2000	...1820	-----	...1900

Con. Cuadro No 19

MAQUINAS DE TEJER A CHORRO DE AIRE

Fabricante	INVESTA/ZBRJOVKA	Dornier	Picañol	Sommet	Sulzer	Nissan/toyoda	Tsudakoma
Modelo Tipo	ZTM master	DLW/V	DELTA	Star 15	L5200	JAT 600	ZAX, ZA 205 i
Acumulador de trama (si/no)	si	si	si	si	si	si	si
Ancho útil (cms)	200...240	150...430	190...360	165...360	170...330	150...330	150...360
Variación de anchos	...40	...90	...70	...80	...80	...80	...80
Dispositivo de formador de calada(excéntricas/dobby jaquard)	Excéntricas lizados Jaquard	Excéntricas lizados Jaquard	Excéntricas lizados Jaquard	Excéntricas lizados Jaquard	Excéntricas lizados Jaquard	Excéntricas lizados Jaquard	Excéntricas lizados Jaquard
Altura de la calada desde/hasta(mm)	64...122	-----	-----	30...45	ajustable	-----	60...140
Formación de orillos (remetido/gasa/fundido)	remetido/gasa/fundido	remetido/gasa de vuelta	gasa de vuelta/fundido	remetido/gasa/fundido	remetido/gasa de vuelta	remetido/gasa de vuelta	remetido/gasa/fundido
Paro del batán (ajustable/programable)	ajustable	programable	programable	programable	programable	programable	ajustable/programable
Dispositivo de pasadas vacias en puesta en marcha(si/no)	no	si	no	si	-----	si	si
Dispositivo Deserrollador Mecánico/Mando electrónico)	Mecánico	electrónico(plegadores doble)	electrónico programable	electrónico	electrónico	electrónico	electrónico
Diámetro máximo de plegador de urdimbre(mm)	1000	...1250	...1100	1200	1000	1000	1500
Enrollamiento de género (en la maq.,separado)	En la máquina	En la maq/separado	En la maq/separado	En la maq/separado	En la maq/separado	En la maq/separado	En la maq/separado
Dispuesta para conexión con el proceso de datos(si/no)	si	si	si	si	si	si	si
Dispositivos complementarios	Otro modelo ZTM Rapid	Qsc cambio rápido de art. Corrección automática de marcas de arranque. Conmutación automática de bobinas.Reparación automática de trama	Qsc cambio rápido de art. Tensor de trama progr. Movimiento de guía hilos mandado.Reparación automática de trama	Reparación y alimentación trama y cambio de color automático,transmisión de datos sist. Sommet	Reparación de trama aut. Desarrollador tejido con mando electrónico	Entrada de datos con pantalla touch screen	Otros modelos

cerrado de la válvula. Esto contribuye a una reducción en el consumo de aire, factor muy importante en los costos de producción.

Por todos los factores mencionados y por ser una de las máquinas de tejer a chorro de aire más vendidas en el mundo, las máquinas Picañol son consideradas para tejer los artículos de camisería y sabanería, así como la máquina multilinear M8300 para los mismos artículos en otras densidades.

Características de la máquina de tejer requerida

- Modelo:** Máquina de tejer a chorro de aire Picañol
 OMNI – 4 – P 190
 OMNI – 2 – P 340
- Ancho:** Ancho en peine útil máx: 190 cm
 Ancho en peine útil máx: 340 cm
 Ancho en peine útil min: 120 cms
 Ancho en peine útil min: 214 cms
- Velocidad:** 750 rpm y 550 rpm.
- Controles:** Microprocesador integrado vigilando y controlando todas las funciones mecánicas y electrónicas más importantes.
- Batán:** Accionamiento del batán balanceado y en baño de aceite.
 Altura del peine 110 mm.
- Inserción trama:** Por inyector principal e inyectores auxiliares. Válvulas electromagnéticas ajustadas y controladas por microprocesador. Mecanismo automático de reparación de pasada AFR.
- Detector trama:** Optico, doble, al lado del peine

Sel. de colores : Selección programable y vigilada por microprocesador

Calada: Accionamiento excéntricos positivos Staübli tipo 1620 para ocho cuadros y maquinilla de lizos 2670.

Re regulador de Pasadas: Regulación de 0.1 pas/cm.. Rango de pasadas hasta 80 pas/cm.

Desenrollador: Controlado por microprocesador.

Para-urdimbre: Eléctrico marca Grob tipo KFW 2400

Orillos: Sistemas de orillos independiente 2/2 en ambos lados de orillos. Gasa de vuelta

Templazo: Con antepecho fijo acanalado. Templazos con soportes ajustables.

20 anillos de agujas – paralelas -

Lubricación: Lubricación centralizada automática.

Acclonamiento

de máquina: Electromotor acciona la máquina con embrague y freno. electromagnético controlado y ajustado por el microprocesador.

Conexión La conexión eléctrica necesita tensión 380 volts- 3 fases- 60 Hertz

Variación máxima aceptable + - 10 %.

Equipo Adicional:

Formación de la calada : Ligamento fondo sobre 8 excéntricos.

Cuadros : 8 cuadros de metal ligero para excéntricas y 16 para maquinillas.

Plegador de Urdimbre : Plegador simple y doble con diam. 1100 mm.

Alimentación de trama : Soporte de bobinas combinando para 4 bobinas

Prealimentadores con cono antibalón.

Adicionalmente se solicita los siguientes elementos:

Dispositivo de protección con fotocélula de manos en el batán.

Sistema PFT para programar la tensión de trama.

Indicador de rotura en la bobina.

Peines de acuerdo a requerimientos del cliente.

Mallas para cuadros en cantidad suficientes de acuerdo a artículos a tejer

Laminillas en cantidad suficientes de acuerdo a artículos a tejer

Urdidor de orillos con soporte para 24 bobinas.

Bobinas de hilo de orillo.

Juego de repuestos mínimos necesarios para 2 años.

Ilustración de la máquina de tejer OMNi PLUS (Imagen No. 6A)

Modelo: Máquina de tejer de Calada Multilineal SULZER TEXTIL M8300

Ancho: Ancho en peine útil máx: 190 cm

Inserción Veloc: Individual 1250 mts/min cada uno. Total 5000 mts/min.

Controles: Microprocesador integrado vigilando y controlando todas las funciones mecánicas y electrónicas más importantes.

Inserción trama: En un momento dado hay 4 tramas en etapa de inserción.

Detector trama: Optico, doble, al lado derecho.

Calada: Multilineal formada por rotor tejedor

Regulador de Pasadas Regulación de 0.1 pas/cm.. Rango de pasadas hasta 40 pas/cm.

Desenrollador: Controlado por microprocesador.

Para-urdimbre: Eléctrico marca Grob

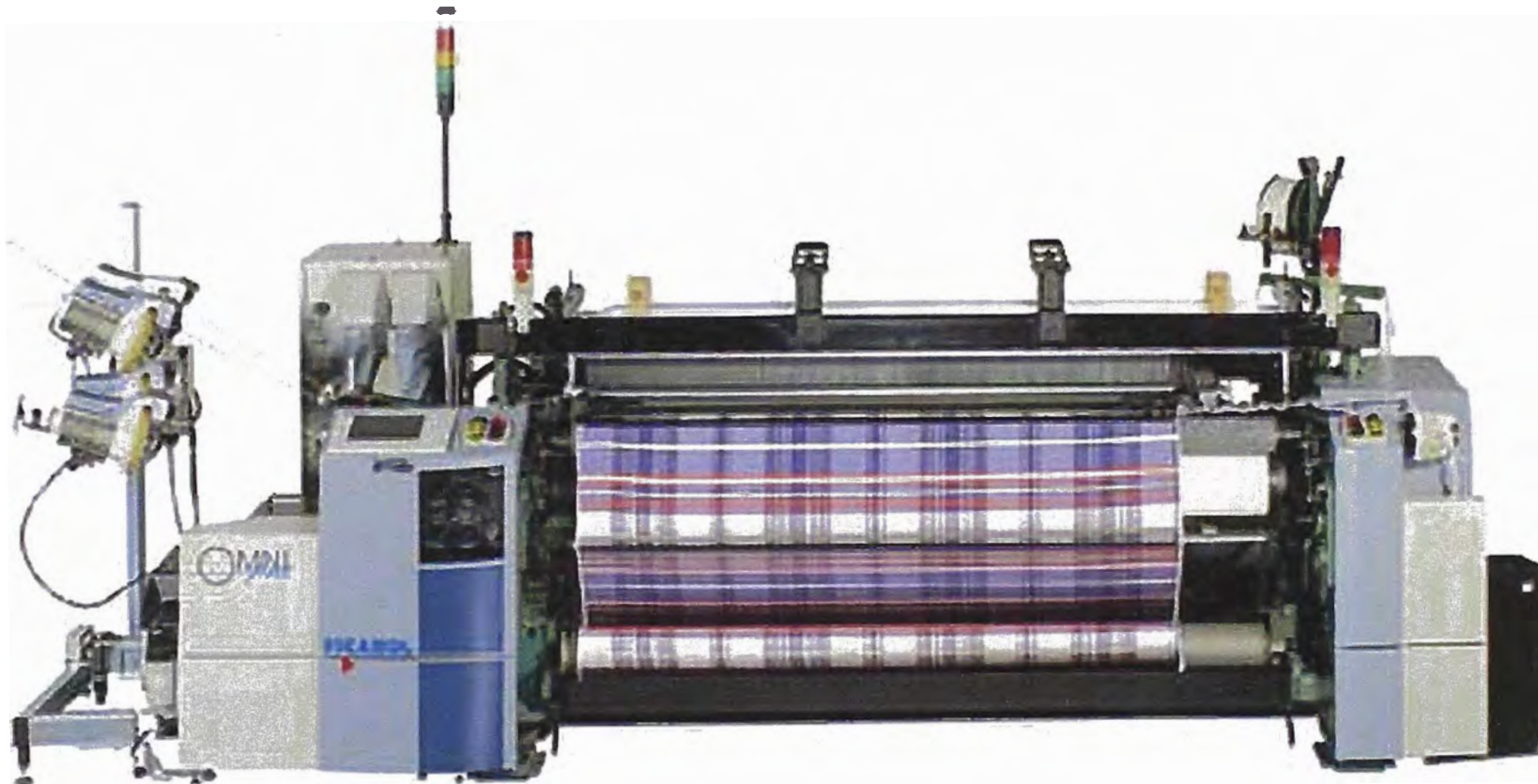


Imagen No 6A : MAQUINA DE TEJER CHORRO DE AIRE OMNI PLUS

Orillos: Sistemas de orillos independiente 2/2 en ambos lados de orillos. Gasa de vuelta

Templazo: Con antepecho fijo acanalado. Templazos con soportes ajustables. 20 anillos de agujas – paralelas -

Lubricación: Lubricación centralizada automática.

Accionamiento

de máquina: Electromotor acciona la máquina con embrague y freno. electromagnético controlado y ajustado por el microprocesador.

Conexión La conexión eléctrica necesita tensión 380 volts- 3 fases- 60 Hertz. Variación máxima aceptable + - 10 %.

Equipo Adicional: De acuerdo a sugerencia del fabricante .

6.4 DESCRIPCION DEL PROCESO PRODUCTIVO

En esta parte del proyecto de prefactibilidad se desarrollan las diferentes partes del proceso productivo de una tejeduría, después de lo cual se hará la elección de la maquinaria para la pre-tejeduría.

6.4.1 EL URDIDO

Objeto

Se puede definir como la operación con la cual obtenemos la urdimbre arrollada sobre un plegador, partiendo de un cierto número de bobinas.

La urdimbre es el conjunto de hilos ordenados, plegados en forma paralela, con una longitud preestablecida.

Los parámetros que detallan a esta urdimbre son: el número de hilos, la longitud de los mismos, el colorido que forman y el ancho de la misma.

Los conceptos que enmarcan a esta operación son: conservar la elasticidad propia de los hilos una vez arrollados en el plegador, obtener una superficie rectilínea del mismo, y que presente una dureza uniforme a cualquier diámetro.

Los conceptos económicos de operación, presentes en todo proceso textil son: facilidad en el trabajo del operario urdidor, velocidad de funcionamiento y rendimiento de operación.

Si bien estas formulaciones presentadas son genéricas para toda urdimbre, hay una gran variedad de factores, como el ancho para tejidos estrechos y poca densidad de hilos, hasta urdimbres muy tupidas de hasta 20000 hilos y grandes anchuras de trabajo.

En cuanto a las longitudes, también son muy variables, las hay desde valores inferiores a los 10 metros para muestrarios como también de 30000 metros. Hay urdimbres lisas, las hay de coloridos complicados, etc.

Por lo que físicamente es imposible hacer todas estas variedades de urdimbres en un solo tipo de máquina.

Dos sistemas de urdir son muy conocidos: Directo y Seccional, que acompañados de métodos de trabajo específicos cubren gran parte de las necesidades de urdido.

Procedimientos:**Sistema Directo**

Sistema que consta de una máquina plegadora (urdido directo) y de una fileta de bobinas.

La máquina plegadora produce el giro del plegador al cual se han fijado los hilos de las bobinas albergadas en la fileta.

Este sistema es aplicado en urdimbres lisas y de gran metraje. Pero el número de bobinas que forman la fileta viene limitado por el tamaño de las mismas y en consecuencia por el espacio ocupado. El número de bobinas que debe poder almacenar una fileta varía de acuerdo al requerimiento, por lo general en el mercado se puede encontrar entre 400 a 1500 posiciones.

El número de hilos que forman las urdimbres de las máquinas de tejer es normalmente muy superior y por ello es necesaria una operación de ensamblado, por superposición, de varios plegadores. Se realiza aprovechando la operación de encolado ya sea antes o después de la misma.

Esta operación de ensamblado por superposición es muy fácil en el caso de hilos de un mismo color, que solo necesitan separaciones de orden, pero presenta dificultades de cálculo y realización en el caso de urdimbres de colorido. Los cuales para su correcto funcionamiento en máquina de tejer deben poseer las cruces de situación de los hilos. Dichas cruces en urdido directo solo es posible realizarlas por el método llamado de "cruz americana" y no en todos los casos.

El principio de funcionamiento es que el movimiento al plegador es por el eje del mismo, con un regulador de velocidad que mantiene los valores periféricos al aumentar el diámetro y solo conservan el cilindro de contacto con la misión de comunicar el que este más compacto al plegado de los hilos.

Las posibilidades de trabajo que presenta esta máquina es variada, de acuerdo a la diversidad de hilados, las cuales pueden presentarse en forma de filamento retorcidos, texturizados, etc.

De todos los métodos que se utilizan en las empresas el más tradicional es: Urdir y luego reunir en la operación de encolado, normalmente con separaciones, sin cruz que luego se lleva a tejer.

Se puede obtener la cruz 1:1, con el mecanismo de la cruz americana.

Ventajas:

Gran producción

Bajo número de roturas durante el urdido.

Mezcla, disimulando posible diferencias entre hilos.

Desventajas:

Necesidad de largo metraje

Dificultad de realizar la cruz en gran densidad

Dificultad en el colorido

Límite de densidad en el encolado

Los hilos perdidos producidos en urdido

Sistema Seccional

Sistema que consta de una fileta de bobinas, de un tambor intermedio y de una unidad plegadora. Los hilos alojados en la fileta son arrollados sobre el tambor o bota agrupados formando una faja.

Dicha faja tendrá una densidad de hilos por cm. igual a la pieza de urdimbre. Como el número de hilos en la fileta es limitado debemos hacer varias fajas (una faja yuxtapuesta sobre otra) para formar el total de hilos.

Una vez realizadas todas las fajas sobre el tambor, con el concurso de la unidad plegadora trasladan al plegador de urdimbre.

Este es un sistema muy conocido y aplicado en urdimbres de colorido y en urdimbres de metraje limitado. Su uso es generalizado en estos casos por la posibilidad de realizar las cruces entre los hilos que así conservan el orden de colocación entre sí.

La fileta siempre es recta con múltiples guías en los hilos. Con capacidad que difícilmente supera las 800 bobinas y con ecartamientos siempre inferiores a las filetas destinadas a urdir directo.

Está provista de parahilos para detener el gran tambor del urdidor en caso de rotura de hilo, tiene indicadores de situación del hilo roto.

La máquina urdidora está formada esencialmente por un tambor que presenta un extremo cónico, y esta conicidad puede ser fija o variable.

La primera faja de los hilos al arrollarse sobre el tambor, lo hace apoyándose su primer hilo en la conicidad del mismo. Para ello a medida que el tambor va girando y produce el arrollado de la faja, el peine de urdir, toma un leve movimiento de desplazamiento.

El movimiento de desplazamiento debe ser apropiado al grosor del hilo, la densidad de este y a la conicidad de la bota.

Al comienzo, final u zonas intermedias de las fajas pueden realizarse las llamadas cruces que conservan el orden y disposición de los hilos a lo largo de toda la urdimbre. Estas cruces pueden ser independientes en cada faja o unidas en todas ellas.

Además de las cruces suelen realizarse las separaciones como en el urdido directo. Este sistema presenta hasta tres métodos de trabajo que son los más utilizados en la industria:

Urdir, encerar y plegar

Es el sistema más tradicional en la tejeduría, con la presencia de combinaciones de colorido. Especialmente adecuado para lanería o pañería o para hilos a dos cabos o filamentos torcidos. En encerado será para evitar posibles desprendimientos de fibras por falta de lubricación y roce entre hilos y partes metálicas de la máquina.

Urdir, plegar y encolar

Sistema tradicional para hilos de algodón o filamento, que necesitan la operación de encolado. Normalmente presentan colorido o bien el metraje es corto.

Tanto en este caso como en el primero, se puede anudar entre la bota y el plegador cuando las piezas de urdimbre son muy cortas. Un tercer método es el urdir y encolar para, esto se traslada la bota a la máquina de encolar, pero su uso no es muy frecuente.

Selección de la máquina urdidora

Las especificaciones básicas propuestas para la urdidora son:

Fileta –V con 230 mm de ecartamiento horizontal, 305 mm de ecartamiento vertical, con una capacidad de 728 conos y con un diámetro máximo de éstos de 260 mm.

Capacidad de recibir carretes de urdido de 1900 mm de ancho entre platos.

Las especificaciones técnicas señaladas son genéricas para las distintas marcas que se encuentran en el mercado, las más representativas son Benninger/Hacoba y West Point.

En los dos tipos de marcas se ofrecen las mismas variaciones de ancho útil, los diámetros de plegador son similares, las velocidades de trabajo son del orden de 1200 mts/min, la variación de presiones de plegado se encuentran dentro del

mismo rango, y por último los consumos de energía son del mismo orden (15- 18 KW); por lo que la decisión de la marca a escoger pasa por un criterio técnico y en este caso la fusión de las compañías Beninger y Hacoba es superior en tecnología a la compañía West Point.

6.4.2 EL ENGOMADO

El propósito del engomado se va a definir por partes, analizando los hilados que vienen de hilatura, donde se procura paralelizar las fibras manteniéndolas unidas por la torsión. Pero esto no se consigue al 100%. Muchas fibras quedan con un extremo libre no cogido al hilo (fibras flotantes) que forman la vellosidad. La torsión se acumula en la zonas más delgadas siguiendo las irregularidades del hilo.

Los hilos necesitan un equilibrio entre su grosor y la torsión, de lo que resulta una esponjosidad que se traduce en el tacto del tejido. No siempre conviene aumentar el valor de la torsión, cosa que mejoraría la resistencia ya que disminuiría la elasticidad, y los hilos se romperían en la máquina de tejer en el mismo momento de abrirse la calada.

En este equilibrio inestable de aumentar la resistencia sin perder ostensiblemente la elasticidad, el disminuir las fibras flotantes pegándolas a la superficie del hilo hace necesario el saber encolar.

Hay también métodos indirectos para conseguir disminuir el número de roturas en el tejer, y consisten en lubricar superficialmente el hilo para disminuir el roce de hilo con hilo. El lubricado va contra el engomado por dos conceptos: la goma

disminuye su adherencia con la fibras lubricadas y además el efecto lubricante es contrario al efecto encolado.

Es por ello que la lubricación ha de ser posterior al secado de la cola y además conviene que quede en la superficie sin penetrar en el hilo.

Adicionalmente a esta filosofía del engomado, se aprovecha también la operación para otros fines, como el plegar el total de hilos a la anchura que pida la máquina de tejer, el añadir las separaciones en algunos plegadores de hilados, el realizar la cruz entre los hilos ,incluso marcar con tinta borrable ciertas longitudes de la urdimbre.

6.4.2.1 BAÑO DE ENGOMADO

El baño de engomado lo podemos definir como el producto encolante para urdimbre textil, capaz de adherirse a las fibras, formando una película que sea resistente a la tracción, que sea flexible y a la vez elástica, con cierta resistencia a la abrasión, que resista bien el almacenaje y que permita ser eliminado fácilmente cuando sea oportuno.

Como todas estas propiedades se piden para fibras tan variadas como son las celulósicas, las proteínicas y las sintéticas, es difícil encontrar un producto único que sea de amplio espectro y de buena resistencia en todos los casos. Es por ello que existen multitud de productos en el mercado, cada uno con una cierta especialización para determinadas fibras.

ADHESIVOS

Principal ingrediente para el engomado, también conocido como ligantes, formadores de películas, los productos encolantes están agrupados por familias:

a) Cola de fécula o de almidón

Su origen está en los vegetales, que lo sintetizan mediante el dióxido de carbono de la atmósfera y el agua, actuando la clorofila como catalizador. Se halla almacenado en los granos de los cereales o en los tubérculos.

En USA se ha utilizado el almidón procedente del maíz, en Asia el procedente del arroz y en Europa el procedente de papa.

Los granos de almidón están compuestos por amilosa y por amilopectina. El primero es un isómero de la celulosa que presenta una tendencia al amarilleo y retrogradable, mientras el segundo es reticulado, más estable y de más difícil eliminación.

Para su uso textil necesitan un agente desintegrador y de una autoclave para su cocción. Con ella los granos se agrandan y se dispersan formando una solución coloidal llamada engrudo, que es de gran viscosidad a temperatura ambiente.

Para una misma concentración en el baño, la viscosidad decrece enormemente con el aumento de la temperatura. Esta es la explicación de la necesidad de usarla en caliente, y las artesas ó pasteras de encolado trabajan con estas colas por encima de los 80°C. Dicha temperatura debe mantenerse lo más

uniforme posible para no variar la penetración en el hilo y el arrastre de la misma.

Su precio es relativamente económico y su propiedad más notable es su gran adherencia con las fibras tipo algodón. En cambio su elasticidad es débil. Debido a que su superficie es áspera no contribuye ella misma a que el almidón tenga una buena resistencia al efecto de roce. Debe usarse conjuntamente con un suavizante de superficie.

b) Colas de almidón ó féculas modificados

Para corregir los problemas de los productos naturales, sobre todo el poder mantener la viscosidad en el tiempo, los laboratorios de productos encolantes ofrecen colas naturales modificadas. Dichas modificaciones pueden ser:

- Separando la amilosa de la amilopectina y mezclándolas de nuevo en proporciones distintas a la del almidón natural. Se aumenta el porcentaje de la amilopectina con lo cual se consigue una mayor estabilidad de las soluciones y que una cola preparada hoy pueda ser usada al día siguiente sin pérdida apreciable del valor del refractómetro.
- Otros tipos de modificaciones muy conocidas son la sustitución en forma de éter o en forma de éster. Ligeramente más caros, no precisan del agente desintegrador ni el descruado enzimático, son muy superiores en solubilidad, de menor viscosidad y con formación de película más resistente.

En este caso también se usan suavizantes.

c) Colas de celulosa

Son moléculas afines a la celulosa pero con mayor facilidad de eliminación cuando se desea.

El proceso de obtención de la misma es la siguiente: Se impregna la pasta de la madera con hidróxido sódico y se forma el alcali-celulosa. A continuación puede ser tratada ya sea con cloruro de metilo obteniéndose la metilcelulosa (MC), o ya sea con ácido monocloroacético obteniéndose la carboximetilcelulosa, o con oxido de etileno con lo que se obtiene la hidroxietilcelulosa.

De todos ellos el más conocido es la carboximetil celulosa de sodio (CMC).

Los productos agrupados en estas siglas presentan muchas ventajas respecto a las otras colas naturales, que se pueden resumir en: poseen una excelente capacidad formadora de película, gran adherencia con las fibras, la película es elástica sin la necesidad de productos grasos adicionales, puede tejerse con menor humedad ambiental , se conservan sin perder viscosidad y contamina en menor proporción.

d) Colas de albúmina

Se obtiene por hidrólisis de los huesos y las pieles de los animales. Según su procedencia, la viscosidad y la solubilidad pueden ser muy distintas y variar según la partida. Para aumentar la flexibilidad y para evitar que los hilos se peguen entre sí, se le añade normalmente un producto sulfonado oleico o glicerina.

COLAS SINTETICAS

e) PVA

El alcohol polivinílico se obtiene saponificando el acetato de polivinilo. Esta saponificación puede ser parcial y en este caso el polialcohol presenta algunos grupos acetílicos, y los totalmente saponificados son muy pobres en dichos grupos. Sus disoluciones son de reacciones prácticamente neutras, no presentan tendencia a la fermentación ni al enmohecimiento.

En el mercado existen productos PVA de alta, media y baja viscosidad. Los de alta solo se recomiendan en caso de trabajar con soluciones muy diluídas como en el caso de los multifilamentos o en hilados en que la máquina de encolar trabaja a baja presión de escurrido.

Las ventajas que se indican para el PVA son: gran fuerza de adherencia, la película que forman es lisa y flexible, no le afecta la temperatura de impregnación, puede mezclarse con los otros productos de encolado y contamina en menor cantidad de los derivados de féculas.

f) Acido poliacrílico

Se obtienen por polimerización del ácido acrílico. Esta se lleva a cabo con adición de persulfato sódico y bisulfito sódico. Se necesitan productos que controlen la longitud de la cadena polimerizada.

Se usa principalmente para el encolado de la fibra poliamida con la que presenta muy buena adherencia. Sin embargo, si el ácido poliacrílico no está

ligeramente modificado es muy sensible a la humedad ambiental y sobre todo a lo cambio en dicha humedad.

En caso de tejerse en una sala con una humedad excesiva deja un residuo pastoso que dificulta tejer. En el caso de cumplirse las condiciones de humedad ambiental relativamente baja su aplicación es muy simple, a cualquier temperatura, forma películas muy resistentes y elásticas y además es de fácil descrudado.

g) Copolímeros acrílicos

Estos polímeros sintéticos se forman combinando las propiedades formadoras de película y grado de adhesividad de algunos productos vinílicos con otros productos solubilizantes.

Las propiedades que con ellos se obtienen son: gran fuerza de adherencia con las fibras sintéticas, películas resistentes y a la vez elástica, posteriormente presentan una facilidad para el descrudado, no son tan sensibles a las diferencias de humedad ambiental.

h) Resinas de poliéster

Son resinas solubles en función de su temperatura. Se fabrican de forma que a 80°C se diluyan relativamente bien, aunque necesiten el apoyo de una turbina rápida y en cambio son solubles muy lentamente a temperatura ambiente.

Las propiedades de las mismas son: una gran adherencia, gran flexibilidad, buena resistencia. Su aplicación principal es en los multifilamentos de poliéster.

i) Mezclas registradas

En la actualidad hay la tendencia en el mercado de ofrecer preparados listos para ser usados como encolantes, ya sea de fibras únicas ó para hilos con mezcla de fibras. En general dichas mezclas se componen de una base de encolante sintético mezclado con un encolante natural o con otros sintéticos o bien es una mezcla de productos naturales.

ADITIVOS

Debido al gran número de propiedades que se desea que tenga el producto encolante y ante la imposibilidad de que alguna de ellas la presente de manera natural, se comercializan en el mercado una serie de productos, ya sea para adicionar en la fórmula de la cola o para utilizarlos después de la operación de secado.

Los usados en la fórmula de la cola son mayormente cuatro:

Humectantes. Ayudan a la penetración de la cola en los espacios entre fibras de los hilos. La presencia de estos productos es necesaria en los hilos muy torcidos o en máquinas de gran velocidad. Su presencia debe ser la justa para que un porcentaje de la cola se conserve en las zonas exteriores del hilo o en la superficie, pegando los extremos libres de las fibras flotantes, y solo un ligero porcentaje penetre en el interior. Algunos espacios libres entre fibras en el núcleo del hilo son interesantes para mantener la flexibilidad del mismo.

Antiespumantes. Se adicionan en pequeña proporción a una formulación de cola, para evitar la formación de burbujas de aire en la mezcla. Esta formación

de burbujas es más posible cuanto mayor sea la velocidad de encolado y mayor sea la presión de escurrido.

Antifermento. Evita la putrefacción prematura de la cola. No siempre es necesario.

Higroscópicos. Se usa como aditivo cuando las formulaciones son utilizadas en urdimbres que se van a tejer en ambientes más secos de lo normal.

Suavizantes. Su misión es suavizar la capa externa del hilo y ayudar a la disminución del efecto de rozamiento en la operación de tejer. Su aplicación es posterior a la cola, para no perjudicar la adherencia de las fibras.

6.4.2.2 PARAMETROS DEL ENGOMADO

La artesa o pastera de engomado es el punto principal de la máquina de encolar. En ella se realiza la distribución uniforme de la cola en los hilos, se produce su penetración en su interior y se limita la cantidad. El método es el típico foulard de escurrido con una impregnación previa. Pero como los materias son tan diversas y las densidades y las torsiones y las necesidades de cola etc. la pastera ha de ser suficiente versátil para cubrir todas las posibilidades.

El proceso histórico de las máquinas de encolar empieza en anchos de trabajo de 120 cms, y el ancho normal de pastera es de 220 cms con la existencia de casos esporádicos de 3 ó 4 metros.

Dentro de la pastera hay una serie de parámetros que controlar como:

Pick-up

Se define como el número de litros de baño encolante que se llevan 100 Kg de hilo. Así, si una máquina limita la absorción a 127 litros de baño por cada 100 Kg de hilo, se está trabajando con un pick-up 127.

Las máquinas modernas permiten trabajar a alta presión, presentan un pick-up de valor mínimo 80. Este valor es mucho mayor cuando se trabaja con líquidos más fluidos como ocurre con el blanqueo y el tinte.

Temperatura

La temperatura de trabajo depende del tipo de cola y de su variación de viscosidad. Existen colas con posibilidad de aplicación a temperatura ambiente en las encoladoras para muestrarios, pero en general la aplicación es en caliente con valores hasta el máximo que permiten las máquinas, que es 95°C. Es normal trabajar entre 80°C y 90°C por lo que necesita vigilarse la concentración del baño, pues se produce una evaporación continua de agua que provoca un gradual proceso de concentración de la cola durante el funcionamiento.

Las pasteras son abiertas y están situadas debajo de campanas extractoras de vapores que facilitan la evaporación. La cola en un principio caliente tiende a enfriarse. Con el normal funcionamiento el nivel tiende a bajarse.

Para corregir todos estos inconvenientes las pasteras son de acero inoxidable con las paredes aisladas, la cola se hace circular por una bomba a un intercambiador de calor para mantenerla caliente, pero además presenta la

posibilidad de calentamiento por vapor directo para compensar con el condensado la evaporación del agua.

En las máquinas automáticas, un aparato va controlando la viscosidad de la cola cada cinco minutos de funcionamiento y va inyectando agua de compensación si es necesario. El termostato va controlando la temperatura de la cola y la mantiene entre límites en el valor previsto.

Concentración de cola

La concentración de productos sólidos en el baño de cola se mide por el valor de refractómetro. Cada grado de refracción corresponde a 1 decagramo por litro de sólidos con un coeficiente 1.

Si el producto no tiene coeficiente 1, el refractómetro viene dado por el número de decagramos por litros multiplicados por el coeficiente.

En una cola con presencia de varios productos, la refracción es la suma de las refracciones individuales.

Si para un producto no se conoce su valor de refracción, hace falta realizar una disolución de 100 gramos por litro, y observar el resultado. Si se lee valor 10 es que su coeficiente es uno, si se lee 7 es que su coeficiente es 0.7, etc

Nivel

El nivel se mantiene siempre por circulación en exceso y depósito auxiliar. El sobrante de cola sobrepasa el nivel graduable de pastera y va de nuevo al depósito

auxiliar. En éste, un flotador de nivel gobierna la adición de cola desde los depósitos de almacén de la cocina de cola.

Consumo

Consiste en situar una bomba dosificadora que mide la cantidad de cola que se ha de ingresar en el depósito auxiliar para mantener el nivel. Por otro lado se controla el número de revoluciones realizadas por los cilindros exprimidores. Si en el ordenador central de la máquina figura el peso de la urdimbre(número de hilos y su título en Tex) y el porcentaje de cola en el baño (concentración), éste puede vigilar el pick-up y en caso de desvío, corregir la presión de exprimido de los cilindros de la pastera. Y todo ello automáticamente a las diferentes velocidades de funcionamiento.

Presión

Sin llegar a la automatización total existe el automatismo de variación de presión de exprimido en función de la velocidad. Conocido es que a poca velocidad, el hilo absorbe menos cantidad de cola. Este es un hecho característico de los líquidos viscosos. La misma tensión superficial de la cola y su adherencia con el hilo hacen lento el proceso de exprimido.

Cuando la máquina funciona a poca velocidad no surge problema en esta operación, pero a medida que la máquina funciona más rápido y más viscosidad presenta el baño de cola con los mismos valores de presión menos exprimido queda el hilo.

Durante el proceso de encolado existe el arranque, la aceleración (normalmente 2m/min cada segundo), el frenado para cada hilo que se rompe y queda arrollado en algún cilindro, y la marcha lenta mientras el encolador elimina dichas espiras; se puede programar la máquina para que presione con un valor X cuando trabaja a marcha normal y con un valor Y inferior cuando trabaje a marcha lenta. Con distintas leyes de variación de la presión cuando pase de velocidad lenta a normal y viceversa.

El concepto de presión de exprimido en el textil se aparta bastante de la definición de la física. En física la presión es la relación entre una fuerza y la superficie donde se aplica.

En textil y concretamente en el exprimido con cilindros de poco diámetro y con una cierta elasticidad, es difícil medir esta superficie de contacto. Es por ello que se hace servir el concepto fuerza(medida en Kg o en Newtons o en Knewtons), sin tener en cuenta la superficie donde se aplica para comparar diversas maneras de trabajo.

Pero no es solo este el problema, sino que una misma fuerza, aplicada sobre distintas durezas de cilindros provoca distintas presiones. Estas durezas varían entre 65 a 80 grados shore.

Tampoco se puede generalizar entre máquinas de diversos anchos, ya que la efectividad de una misma fuerza está en proporción a la disminución del ancho de la máquina.

Ni tampoco se puede generalizar entre los grosores de las urdimbres que se encolan. Una misma fuerza provoca distintos exprimidos según sea la materia textil.

Los hilos quedan planos y magullados cuando son tratados con presiones muy elevadas. Por lo general, se recomienda no sobrepasar en una máquina de ancho útil de pastera 2 metros, los 2500 Kgs (24.5 KN). Al superar estos valores no se obtiene beneficio de penetración de la cola en el hilo, ni disminución de pick-up, y en cambio se acorta enormemente la vida útil del recubrimiento y de los cojinetes.

Los valores bajos del pick-up hacen aumentar sensiblemente la viscosidad del baño, ya que la cantidad de sólidos que queremos que se lleve el hilo han de estar dispersados en una cantidad inferior de agua, lo cual dificulta la penetración en el hilo. Este efecto se disminuye usando colas de menor viscosidad sobre todo cuando los porcentajes que deseamos sobre el hilo superan el 16 %.

Regularidad de presión

Cuanto menor sea el pick-up más necesaria es su uniformidad en todo el ancho de la urdimbre.

Los cilindros no deben presentar irregularidades en su superficie. Durante su vida técnica deben de rectificarse más de una vez, pues la goma se destruye lentamente con el uso bajo presión, con los productos encolantes y con la temperatura.

Los cilindros de exprimido modelo Bracoll de la casa Rollon, con superficie de goma estructurada (no lisa) pretenden obtener un diagrama de presiones asimétrico

con el valor máximo situado más cerca de la salida del hilo de los cilindros. El motivo es el siguiente: probar que la adherencia de las fibras flotantes con la cola superficial del cilindro superior (además ya no apretadas contra el núcleo del hilo por la disminución progresiva de la presión), vuelva a producir vellosidad en el hilo. En el sistema Bracoll la pérdida de presión de escurrido es más brusca en la salida y las fibras no tienen tanta facilidad de adherirse al cilindro superior. El tema de la eliminación de la vellosidad de los hilos en la máquina de encolar está presente en todos los departamentos de investigación de las casas constructoras de máquinas de encolar.

Se considera que la máquina trabaja con baja presión de escurrido cuando lo hace por debajo de los 500 Kg por metro.

A continuación se presenta la tabla de valores de presión de exprimido recomendables en función de la densidad y del grosor del hilo, tanto en marcha lenta como en marcha normal(Cuadro No 20)

También presentamos la tabla de valores del total de hilos en una pastera de diferentes anchos cuando varía la densidad de hilos por cm.(Cuadro No 21)

Densidad de hilos en la pastera

Este concepto se refiere al número de hilos por cm. a situar en la pastera que permitan un correcto encolado sin producir en forma excesiva el pegado de los hilos contiguos entre sí.

Cuadro No 20

Tabla de valores de presión de exprimido recomendable

HILOS FINOS						HILOS GRUESOS					
Hilos	1er grupo		2do grupo			1er grupo		2do grupo			
cm	lento	trabajo		lento	trabajo	lento	trabajo		lento	trabajo	
5	235	470		500	1000	285	570		600	1200	
10	230	460		490	980	280	560		590	1180	
15	230	455		485	970	275	555		585	1170	
20	225	450		480	960	275	550		580	1160	
25	225	445		475	950	270	545		575	1150	
30	220	440		470	940	270	540		570	1140	
35	220	435		465	930	265	535		565	1130	
40	215	430		460	920	265	530		560	1120	
45	215	425		455	910	260	525		555	1110	
50	210	420		450	900	260	520		550	1100	
55	205	410		445	890	255	510		545	1090	
60	200	400		440	880	250	500		540	1080	
65	195	390		430	860	245	490		530	1060	
70	190	380		420	840	240	480		520	1040	
75	185	370		410	820	235	470		510	1020	
80	180	360		400	800	230	460		500	1000	

Cuadro No 21

Tabla de valores del total de hilos en una pastera de diferentes anchos cuando varía la densidad de hilos por cm.

hilos		140	160	180	200	220	240	260	300	400
cm										
5		700	800	900	1000	1100	1200	1300	1500	2000
10		1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	3000	4000
15		2100	2400	2700	3000	3300	3600	3900	4500	6000
20		2800	3200	3600	4000	4400	4800	5200	6000	8000
25		3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7500	10000
30		4200	4800	5400	6000	6600	7200	7800	9000	12000
35		4900	5600	6300	7000	7700	8400	9100	10500	14000
40		5600	6400	7200	8000	8800	9600	10400	12000	16000
45		6300	7200	8100	9000	9900	10800	11700	13500	18000
50		7000	8000	9000	10000	11000	12000	13000	15000	
55		7700	8800	9900	11000	12100	13200	14300	16500	
60		8400	9600	10800	12000	13200	14400	15600	18000	
65		9100	10400	11700	13000	14300	15600			
70		9800	11200	12600	14000	15400	16800			
75		10500	12000	13500	15000	16500	18000			
80		11200	12800	14400	16000	17600				

- 1.- Algunas publicaciones citan como densidad máxima: que el número de hilos por cm. no sea superior al número métrico del hilo; ejemplo, para una urdimbre Nm 36/1 es para 36 hilos/cm
- 2.- Otras publicaciones citan una fórmula como densidad óptima de hilos:
Dividiendo 5 entre el diámetro. Ejemplo: Nm 25, D:0.25 mm. Densidad = $5/0.25$
= 20 hilos/cm
- 3.- Para obtener el número óptimo de hilos, se considera que antes del aplastamiento en la pastera, los hilos han de estar distanciados entre sí.

Así cuando el título es de Nm 25, considerando una torsión que le provoca un peso específico de 0.79, su grosor es de 0.25 mm, que multiplicado por 20 hilos nos da de resultado 5mm de anchura. Justo la mitad de 1 cm.

Esta suposición óptima no es posible mantenerla en las fábricas que casi siempre deben encolar con mayor densidad de hilos. Pero no se aconseja llegar al límite máximo, pues los hilos quedan encolados entre sí.

- 4.- En caso de empresas que tienen pasteras de poca anchura, al sobrepasar el límite es muy conveniente producir un presecado por separado para las dos medias urdimbres, hasta que la cola haya perdido el mordiente exterior. Lo cual es solo posible en el proceso de urdido directo.

6.4.2.3 CONTROL DE CALIDAD DEL ENGOMADO

Para el control de calidad del engomado es necesario disponer de algunos instrumentos para hacer las respectivas evaluaciones; así, para medir los sólidos es necesario un refractómetro, en el caso de la viscosidad el método más sencillo

consiste el usar la copa Zahn y un cronómetro. Se deberá chequear periódicamente la viscosidad en la cuba de cocción, en el almacenamiento y en la batea de cola.

Para controlar la temperatura de la superficie de los cilindros de la encoladora, muchas plantas emplean un pirómetro, que realmente mide la temperatura de la superficie mientras la encoladora está funcionando. Este método es más confiable que depender simplemente de la presión de vapor.

En general, se debe evitar el juzgar el valor de una cola solo en base de una o dos propiedades. Orientaciones para un buen tisaje puede obtenerse evaluando varias propiedades alternas.

Dos de las cualidades más importantes parecen ser el alargamiento del hilo encolado y la dureza de la película producida por el material encolante. Sin embargo, estas dos cualidades solas no determinan un buen tisaje. Se ha hecho estudio sobre el desgaste y la abrasión sobre hilos encolados.

Las diversas propiedades que se pueden comparar fácilmente mediante métodos de ensayo conocidos y que definitivamente tiene un efecto sobre el tisaje, son:

Resistencia a la abrasión bajo tensión(ensayo de hilo contra hilo y de hilo contra metal)

Aumento de la resistencia a la tracción.

Pérdida mínima de la elasticidad.

Flexibilidad.

Suavidad de la película.

Resistencia al shock, capacidad para resistir tensiones repetidas.

Resistencia al corte por nudos o gatas de cabos adyacentes.

Alineación de las fibras.

Dureza de la película.

Sensibilidad a cambios en la humedad relativa.

Resistencia al descamado.

Elasticidad de la película.

Adherencia a los hilos.

Alargamiento residual.

Reducción de la fricción.

Los resultados de los ensayos no siempre indican que una urdimbre podrá ser trabajada razonablemente bien, pero si ayudan a descartar aquellos tratamientos que tienen muy pocas posibilidades de éxito.

6.4.2.4 CONSIDERACIONES TECNICAS

EL SECADOR

Una vez que el baño de cola ha impregnado al hilo y los cilindros escurridores han limitado su presencia en el hilo, hace falta secar el agua que ha servido de transporte de los productos sólidos.

El proceso de secado puede ser por aire caliente o por contacto con cilindros calentados por vapor.

El secado por aire es más suave y no quema la superficie de la película de cola, evitando que se desprenda fácilmente del hilo. Luego, es ya posible el secado mediante tambores con el total de hilos juntos ya que no se pegarán entre sí.

El aire se hace circular a través de los hilos por medio de ventiladores. Se hace recircular varias veces hasta que se cargue de humedad antes de expulsarlo al exterior.

El secado mediante cilindros calentados por vapor puede ser más enérgico y rápido. Es el secado típico de los hilados. El recubrimiento de teflón en los primeros cilindros elimina la tendencia a depositarse la cola. Los hilos en contacto directo con los cilindros pierden el exceso de humedad.

Estos tambores de un diámetro aproximado de 80cm, trabajan en serie, con escalado de temperaturas decreciente a medida que se produce el secado, Los primeros cilindros pueden ser calentados hasta 130 °C mientras que los últimos del circuito no convienen que sobrepasen los 100 °C.

El motivo es el siguiente: Aunque la entrada de vapor sea automáticamente gobernada, por un termostato en cuanto a la temperatura de trabajo y por el medidor de humedad residual del hilo en cuanto a su cierre, el enfriamiento del cilindro es lento. Si una urdimbre debe funcionar a marcha lenta durante un cierto tiempo en que se produce el arreglo de un hilo encorronado, podría ser que el hilo se requemara en los últimos cilindros. En cambio, si en estos cilindros la temperatura de termostato está graduada cercana a 100°C, los hilos celulósicos o

de poliéster no serán dañados. Otros hilos todavía más delicados necesitan una temperatura más baja.

Es muy corriente el secador con tres grupos de cilindros. UN primer grupo recubierto de teflón funcionando a 130/125°C, un segundo grupo funcionando a 120/110°C, y un tercer grupo a 100°C.

El rendimiento de secado depende de la temperatura y del % de recubrimiento por parte del hilo. Una urdimbre de baja densidad provoca un menor rendimiento de secado en cada cilindro. UN cilindro seca aproximadamente 37.5 litros/hora y metro de ancho.

El Encerado

La cola una vez seca es áspera y rígida. Esta rigidez puede ser disminuida con la humedad del ambiente de la sala de tisaje, pero esto no es todo, hace falta una suavidad de superficie que se comunica al hilo mediante el encerado.

Un exceso de encerado es perjudicial ya que se deposita en las planchetas para urdimbres y mallas del telar.

En el mercado hay dos tipos de productos: los líquidos a temperatura ambiente y los sólidos de aplicación en caliente. Unos y otros se sitúan en una cubeta de la que sobresale un cilindro que gira lentamente y su superficie queda mojada por adherencia, los hilos de urdimbre al rozar con él captan esta cera.

La separación en seco

Su misión principal es separar totalmente los hilos que han quedado unidos entre sí por el efecto de la cola.

Un conjunto de barras sustituyen los cordones que se han situado para tal fin al urdir en urdidor seccional, o bien a la entrada de la máquina de encolar cuando se reúnen los plegadores primarios procedentes del urdido directo.

Una segunda misión de esta zona es el enfriamiento de la urdimbre antes de proceder al plegado. En algunos modelos de máquinas existen ventiladores sopladores con esta finalidad.

Esta zona presenta una longitud mínima de 3 metros hasta una máxima de 4 metros cuando el número de plegadores primarios de urdidor directo se acerca a 16.

El cabezal reunidor

El cabezal es la parte motriz de la máquina. Presenta cuatro mecanismos diferenciados:

El peine de guía de los hilos que gobierna el orden de situación de los mismos y la anchura total de la urdimbre. Tiene un movimiento alternado lateral para lograr que las espiras de hilo en el plegador queden ligeramente cruzadas, y por tanto amparadas por las capas inferiores. También un movimiento de alza y baja para que los hilos no rocen por la misma zona de los dientes y con ello se evita su desgaste.

Los cilindros estiradores que controlan la velocidad de funcionamiento de la máquina. Normalmente tres, apretados entre sí, para realizar el tiraje de la urdimbre sin que se produzcan deslizamientos de algunos de sus hilos. Montados sobre piezas vasculantes, miden también la tensión del plegado del hilo sobre el plegador y actúan sobre el variador de velocidad de plegado.

El grupo de plegado, que aguanta el plegador y le provoca el giro de plegado a tensión controlada toda la longitud de la urdimbre que suministran los cilindros estiradores. Va disminuyendo automáticamente la velocidad rotativa a medida que aumenta el diámetro del plegado.

El grupo de presión hidráulica, que aprieta la generatriz del plegador, para conferir dureza de plegado sin necesidad de tensar en exceso y los hilos mantengan su elasticidad. Este grupo tiene la misión auxiliar de ayudar a la carga y descarga del plegador desde el suelo.

Los conceptos que definen el cabezal son: la velocidad, la anchura, el diámetro máximo de plegado, el valor máximo de tensión de trabajo y el de la presión de plegado. El diámetro máximo del plegador está situado en 800, 1000, 1200 mm según el modelo. El valor máximo de tensión está situado en 3900 newtons en los modelos sencillos.

Como resultado final, el hilo después de encolar debe aún poseer entre un 75 y 80% del alargamiento a la rotura que tenía antes de ser encolado.

Selección de la máquina encoladora

Las especificaciones básicas para la máquina engomadora son:

Desenrollado de la urdimbre.

- Fileta para 14 carretes de 1900 mm de ancho y 1250 mm de diámetro.
- Frenos de plegador de urdimbre con discos de frenos
- Regulación automática del desenrollado de la urdimbre

Pastera.

- Doble pastera de engomado con dos pares de rodillos de inmersión y de exprimido cada una.
- Ancho de pastera de 220 cms .
- Presiones de exprimido de 5000 daN.

Sistema de secado

- Con cuatro cilindros pre-secadores, para cada batea y cuatro cilindros secadores.
- Ancho de 2200 mm.

Estación de salida.

- Dispositivo encerador.
- Aparato para controlar la humedad residual.

Máquina Plegadora

- Dispositivo de plegado para medias urdimbres de 190 cm de ancho y 160 cm de diámetro.

- Fuerza de tracción hasta 1500 daN
- Velocidades hasta 160 mts/min.
- Ancho hasta 2400 mm.

Preparación del encolante

- Cocedora
- Capacidad útil: 500 lts
- Capacidad Nominal: 700 lts.
- Recipiente reserva
- Capacidad útil: 700 lts
- Capacidad Nominal: 800 lts.
- Aparato para medir la viscosidad.
- Indicación automática del nivel de llenado.

Estas especificaciones generales las podemos encontrar en las marca Sücker-Müller-Hacoba , Benninger, West Point. El análisis que hemos hecho para decidir la marca de engomadora se ha hecho en función de los últimos desarrollos tecnológicos presentados en la **ITMA 1999**, y en este caso la compañía Benninger presentó el nuevo equipo de encolado savesize , con módulo de prehumectación incorporado, ya probado a escala industrial. Las pruebas desarrolladas han permitido incrementar en tejedurías la eficiencia en 5 % y el consumo de cola ha reducido entre 20 y 30 %.

El prehumedecido, una impregnación de las urdimbres de hilados con agua caliente y lavado simultáneo de la urdimbre, producen según se ha demostrado un mejor encolado de revestimiento de los hilos. Sube la fuerza adhesiva del encolado

en el hilo y se reduce la vellosidad. Igualmente, aumenta la fuerza de rotura de los hilados y la resistencia al rozamiento. La ganancia que aporta el prehumedecido es por un lado una clara reducción del grado de encolado, así como una disminución notable de los gastos de los agentes de encolado. Por otro lado, puede aumentar la capacidad de la tejeduría en función del grado de encolado. También se reducen la roturas de los hilos de urdimbre y aumenta el rendimiento de la tejeduría.

Una ventaja adicional es la disminución de la contaminación de las aguas residuales a través del agente de encolado.

Las ventajas de la prehumectación se notan especialmente en los nuevos telares M8300, de Sulzer Textil, dado que en ellos se da una alta velocidad de admisión de la urdimbre y son alérgicos a hilos entrecruzados, vellosidad e hilos, con tendencia a pegarse.

6.4.3 REMETIDO O PASADO

Es la operación de enhebrar cada hilo de una nueva urdimbre por la laminilla del para-urdimbre y por el ojal de la malla del lizo que le corresponda.

El remetido finaliza con el paso de los hilos por el peine de tejer. Estas operaciones deben hacerse en el orden descrito si se trabaja con laminillas de para-urdimbres cerradas.

En el proceso de remetido se puede hacer:

- a) Remetido a mano, que se realiza con dos operarios, uno que selecciona hilo por hilo ayudándose con la varilla de la cruz (esta persona está sentada en

la parte posterior de lo marcos), y otro operario sentado frente a lo marcos con una aguja especial remete los hilos a través de las láminas para urdimbres y mallas, según disposición de pasado.

- b) Remetido semi-automático, se realiza con una máquina que ha eliminado la labor del operario alcanzador, es decir la máquina selecciona el hilo, la lámina para urdimbre y la mantiene separada del conjunto, la operaria remetedora selecciona la malla y remete el hilo.
- c) Remetido automático, existen niveles diferenciados de automatismo, en un caso la máquina remete la laminilla y la malla, en otro remete conjuntamente el peine de tejer.

En el primer caso es normal un equipo de trabajo formado por tres personas. La primera persona prepara la urdimbre, tensa, paraleliza, repasa la cruz y prepara los paquetes de mallas y laminillas. La segunda supervisa la operación de remetido y ayuda a la máquina ante cualquier dificultad en separar un hilo, en seleccionar una laminilla o bien una malla. La tercera realiza el remetido del peine.

La producción depende en gran medida del tipo de malla y del estado de conservación de las mismas. En general se alcanza con facilidad el remeter 3000 hilos por hora.

6.4.4 MONTAJE O ANUDADO

Es la operación que consiste en anudar los hilos de la urdimbre terminada con los del nuevo rollo de urdimbre.

El anudado será posible cuando la nueva urdimbre es igual a la anterior, o al menos posee el mismo número de hilos, que su ligamento a tejer permita usar el remetido anterior y el mismo peine.

El anudado también se emplea en la sección de urdido cuando se quiere plegar diversas combinaciones de colorido de un mismo dibujo uno detrás de otro.

Los anudados antiguamente se realizaban a mano, hoy en día las máquinas de anudar pueden trabajar hasta 600 nudos por minuto, pero la realidad es que esta velocidad de anudado está en función de la preparación de la urdimbre (paralelización de los hilos)

Para el presente proyecto de prefactibilidad se hace necesario adquirir una anudadora con su respectivo caballete de anudado, hay de varias marcas: Titán, Knotex, Poege, Uster.

TopMatic, es la más reconocida y con mayor presencia en el mercado.

6.4.5 TEJIDO

Hay muchas formas de definir lo que es un tejido, una de ellas es la siguiente: " Tejido es el resultado del enlace ordenado de uno o varios hilos formando una lámina resistente, elástica y muy flexible ".

Otras definiciones más genéricas: " Una tela es una estructura más o menos plana, suficiente flexible para poder ser transformada en prenda de vestir, textil de uso doméstico o para uso industrial ".

Los orígenes de elaboración son:

1) A partir de soluciones químicas.

Ejemplos: a) películas b) espuma.

2) A partir de fibras

Ejemplos: c) fieltros d) aglomeraciones.

3) A partir de hilos

Ejemplos: e) trenzas f) punto g) puntas h) tejido de calada.

4) Telas compuestas

Ejemplos: i) tejido revestido j) flocado k) acolchado

Nosotros nos encontramos dentro los tejidos de calada que son los más usados y más importantes a la vez tienen clasificación propia.

Clasificación de los tejidos de calada:

-Por el ligamento:

Plana, sarga, raso, maquina (labrados), jacquard, espolinado, bordado, de raso, etc.

-Por el peso:

Ligeros, medios, pesados.

-Según la moda:

Clásico, novedad.

-Por las aplicaciones:

Vestir, decoración, industrial.

-Por la materia:

Algodón, lino, fibra vegetal, fibra dura, lana, de pelo (alpaca), seda, artificial, sintético, vidrio, amianto, etc.

-Por la textura:

Sencillos, a dos caras doble telas, tapicería

-Por el coeficiente de ligado:

Poco ligado, normal, muy ligado.

Otros: bandera, tipo o modelaje, por el ancho, etc.

La clasificación se hace a veces por los nombres propios que muchos tejidos tienen:

De algodón: Batista, Cambray, Cretona, Panamá, Percal, Piqué, etc.

De lino: Drill, Mantelería

De yute: Arpillera

De lana: Franela, Pañería, Twed, etc.

6.4.6 CONTROL DE CALIDAD DEL TEJIDO

El control de calidad de los tejidos durante el proceso es un control de calidad físico que se le hace a los tejidos donde las pruebas siguen un estandar determinado; para el caso de nuestros tejidos que van estar dirigidos a mercados

exigentes, la información que presentamos es del JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD con "Testing Methods for Fabrics".

(10). En referencia a las normas ASTM, los métodos y pruebas estándares para tejidos de algodón de pesos medianos y livianos se designa, con ASTM D 274-36 y los procedimientos de pruebas estarán de acuerdo con los métodos generados de pruebas para telas tejidas. ASTM D-39.

A continuación mencionamos algunas de las pruebas que se harán:

Tejido, análisis del ligamento por medio de vidrio de aumento.

Ancho, colocar tejido en una mesa, estirar sin generar una sobretensión y medir la distancia de orillo a orillo, hacer cinco mediciones más y sacar el promedio.

Longitud, para tejidos enrollados en piezas, la longitud se toma de las máquinas que tienen dispositivo medidor de longitud.

Masa por unidad de área bajo condiciones estandar, se toma tres o más muestras de 20x20 cm, obtener la masa de cada muestra, expresar el promedio en masa por unidad de área (g/m²).

Densidad, medida del número de hilos de urdimbre y tramas, tomados en cinco diferentes áreas, definidos en rangos de 2.54 cm, 5 cm, 10cm.

Porcentaje de encogimiento (crimp), a partir de una muestra de 200 mm, en tres diferentes posiciones retirar hilos y tramas (cinco de cada una),estirarlos sin llegar a causar elongación y calcular el porcentaje de encogimiento.

Resistencia y porcentaje de elongación, tres o más pruebas con muestra de 10 cm de ancho por 15 cm de longitud, usando un equipo tensiómetro, se puede encontrar el promedio de resistencia y del porcentaje de elongación.

Hay otras pruebas que se realizan de acuerdo a los requerimientos del cliente, como **Resistencia a la abrasión, prueba al desgarró, resistencia al paso del aire**, etc, pero estas pruebas que se harán están en función a los tejidos que desarrollemos

6.4.7 REVISADO

La Inspección, operación posterior a la tejeduría, que tiene por finalidad el observar los defectos que eventualmente pueden tener los tejidos que vamos a fabricar.

Hay mucho material bibliográfico que contienen normas de clasificación de los tejidos según la cantidad de defectos.

Una empresa no solo debe saber en cuanto al número de defectos que produce la tejeduría, sino que además fijar una meta a conseguir y planificar el método para llegar a ella.

La meta a conseguir no siempre debe ser "defecto cero". Comercialmente puede ser más interesante la presencia de un cierto número de pequeños defectos que posibiliten la fabricación a un menor costo.

La inspección nos va a servir para controlar el nivel de calidad (ausencia de defectos) que la tejedura proporciona, clasificar los tipos de defectos que se observan para aplicar en su caso y vigilar la eficacia de los mismos.

Estos mecanismos correctivos serán dobles: por un lado, sobre el tejido ya realizado y por el otro sobre las máquinas del proceso.

Sobre el tejido ya realizado, solo cabe el camino de arreglar estos defectos, ya sea en forma manual o mecánicamente (lo denominaremos arreglo)

El mecanismo correctivo sobre las máquinas se realizan para no continuar produciendo tejido con el mismo tipo de defectos.

Arreglo, es la operación que esta destinada a solucionar o disminuir los defectos que se hayan producido en el tejido.

Se puede realizar durante la inspección, y dicho "arreglo" será posible totalmente en algunos tipos de tejido y según el tipo de defecto.

En este caso que es el negocio de la industria algodonera, se presentan dificultades para realizar estos arreglos, debido a los tipos de hilos y a las densidades elevadas, cuando se intenta disimular los defectos de hilatura o tejeduría. El arreglo es menos concienzudo y se permite en algunos caso comercializar los tejidos con cierto número de defectos.

El pinzado es una operación de arreglo que se hace en la industria del algodón, el operario utiliza una pinza cortadora con punzón en el otro extremo. Básicamente se realiza una operación de limpieza eliminando hilos sueltos, trozos de trama sobrantes, aglomeraciones de borras eventualmente tejidas, etc.

Calificación, se califican las piezas de tejidos según unas normas preestablecidas, para poder determinar la definición de defecto, ya sea grave o leve. (17).

Si el defecto se refiere a las características generales, como longitud, ancho, peso, dibujo, etc, o bien si el defecto se refiere a una zona del tejido. La meticulosidad de estos estándares regula la política de calidad de la empresa. Con ello se gradúa la política de reclamaciones posibles de los clientes.

El mercado cada vez presenta mayores exigencias en las clasificaciones de defectos y en las clasificaciones de tejidos. Para nuestro proyecto específicamente se utilizará el estandar que solicitan generalmente algunas compañías importadoras (Liz Claibore).

a) Sistema basado en el número de defectos y el tamaño de cada uno de ellos, dependiendo del tamaño, a cada defecto se le asigna una puntuación según el siguiente rango:

- 0 – 3 pulgadas	1 punto
- 3 – 6 pulgadas	2 puntos
- 6 – 9 pulgadas	3 puntos
- más de 9 pulgadas	4 puntos

Los agujeros cualquiera sea su tamaño se califican con cuatro puntos.

El estándar de defectos de un rollo es de 20 puntos, pero en promedio una orden no debe tener más de 13 puntos.

b) La tolerancia en la cantidad embarcada es de + 5%, - 10%.

- c) La longitud normal de las piezas debe ser 90 metros y la mínima longitud aceptable es de 50 metros, pueden embarcarse hasta un 10 % de la orden de 50 metros.
- d) El cliente acepta un 10 % de rollos unidos, siempre y cuando ambas partes midan no menos de 35 metros cada una.
- e) En el encogimiento se solicita un porcentaje máximo de 3% luego de vaporizar y lavar la prenda.
- f) Pruebas de calidad por color, conjuntamente con pruebas de pilling, encogimiento, solidez, resistencia, etc.

Las empresas que tengan éxito en combinar los conocimientos y experiencias de su personal con las últimas ayudas tecnológicas y con el procesamiento electrónico de datos, tendrán una ventaja decisiva sobre sus competidores con respecto a la calidad.

Junto a la operación de revisado se realiza el Tundido que consiste en la operación de limpiar el tejido de fibras sueltas, hilachas u otros materiales extraños que están en la superficie de éste.

6.5 REQUERIMIENTOS

Para el desarrollo del proyecto se utilizará como insumos a los productos químicos que se usarán en el engomado. La cantidad a utilizar estará en función a las formulaciones que se presentarán más adelante.

La adquisición de la materia prima estará de acuerdo a los artículos a producirse, tanto en Título, como en la cantidad de kilos, dependiendo de los metrajes.

La maquinaria estará en función de la producción necesaria para cumplir con los pedidos que se tiene para los primeros años.

6.5.1 DIAGRAMA DE FLUJO

Ver cuadro adjunto No 22.- A Camisería

Ver cuadro adjunto No. 22 – B Sabanería

6.5.2 BALANCE DE LINEA

El presente balance de línea se definirá, de acuerdo a las ventas estimadas, la producción necesaria mensual, así como la maquinaria requerida.

La cantidad de pedidos a satisfacer es como sigue:

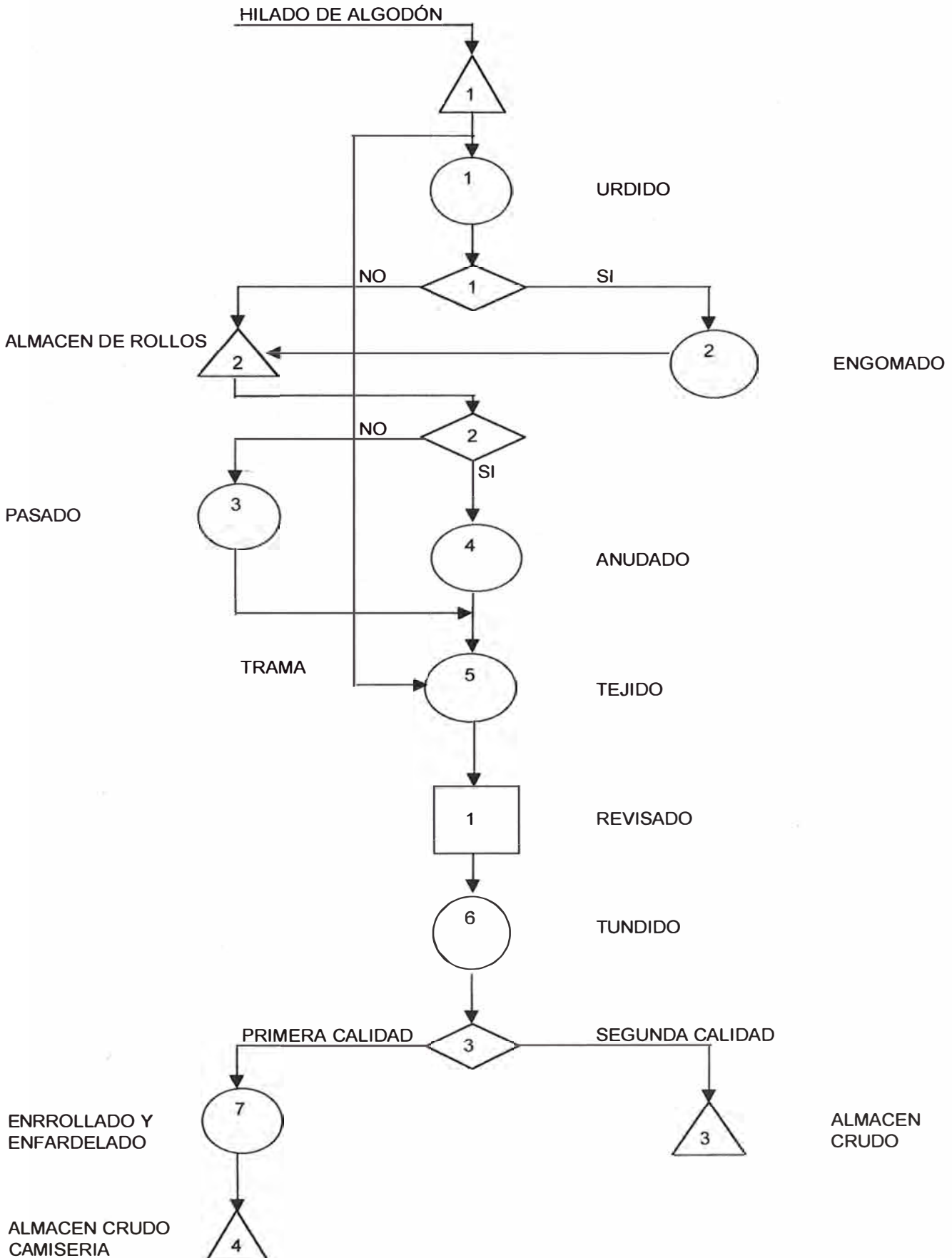
Artículos para Sábanas

DAN17 36500 metros mensuales

DAN18 60500 metros mensuales

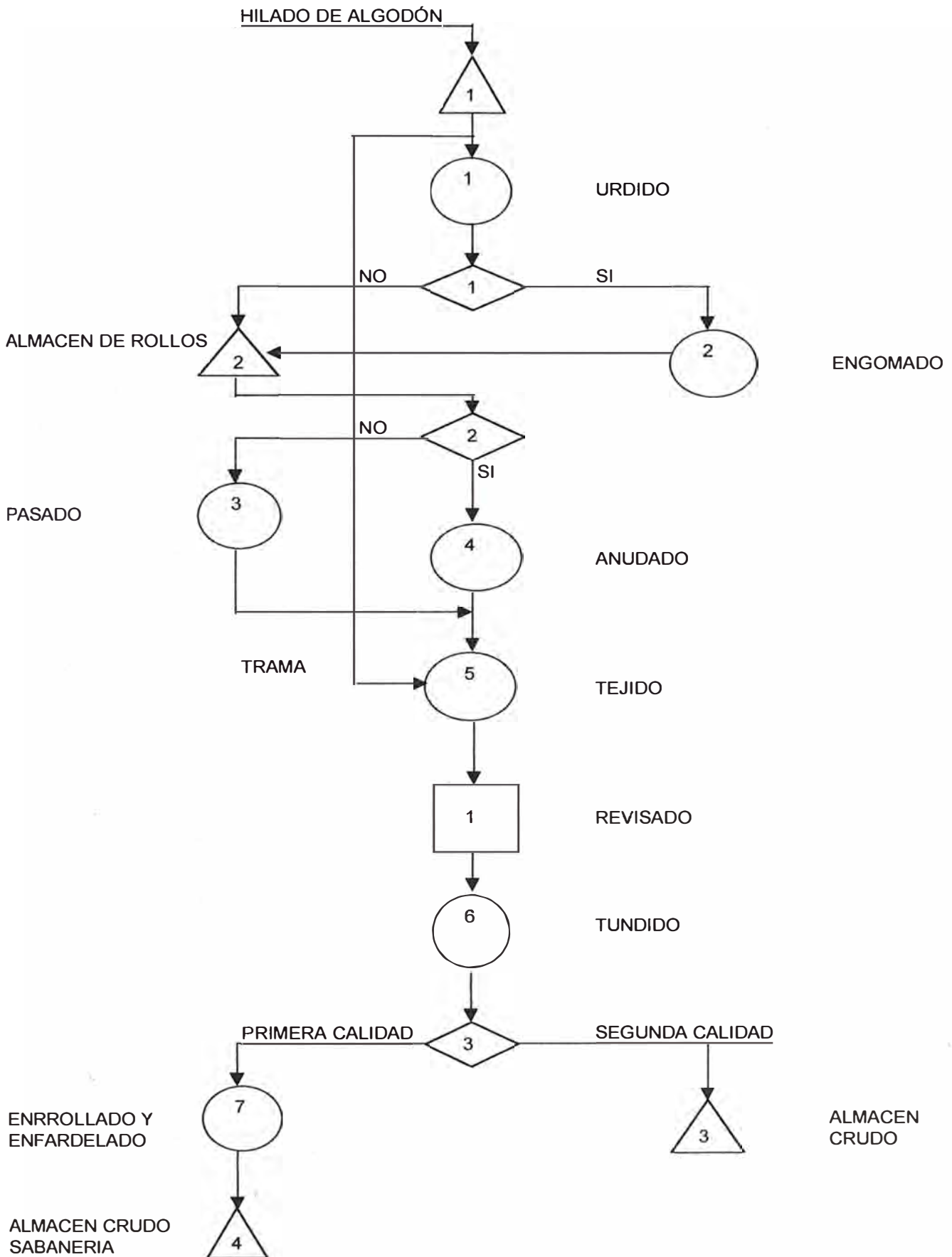
Cuadro No 22A

DIAGRAMA DE FLUJO CAMISERIA



Cuadro No 22B

DIAGRAMA DE FLUJO SABANERIA



Artículos de camisería

DAN19	44500 metros mensuales
DAN20	40200 metros mensuales
DAN21	75300 metros mensuales

Los cálculos de producción en este proyecto de prefactibilidad se harán en 313 días de trabajo por año como sigue:

	Turnos/día	Horas/día	Horas/año
Pretejeduría	1	8	2504
Tejeduría	3	24	7512
Inspección de crudo	2	16	5008

En el siguiente cuadro No. 23 se presenta el cálculo de máquinas de tejer necesarias en función de los metros a producir.

Para hacer los cálculos de requerimientos de maquinaria de urdido y engomado, asumiremos que el estiramiento de la urdimbre en la engomadora está al alrededor del 1 %, y el encogimiento por ligado en la tejeduría es del 8 %. El cuadro No 24 nos indica los metros a urdir. En este proyecto inicialmente se trabaja un turno, el urdido y engomado.

Para el cálculo de la urdidora asumiremos un 6% adicional de urdimbre, para no estar tan en línea con las máquinas de tejer. Los 554 m/h, en 24 horas hacen una necesidad de 13,296 mts/día de urdido, para lo cual trabajaremos un turno de 8 horas con una producción de 1662 mts/h (13,296/8).

Cuadro No 23

Requirimiento de Máquinas de Tejer

	Sabanería		Camisería			TOTAL
	DAN17	DAN18	DAN19	DAN20	DAN21	
Ne Urdido	40/1 Pima	40/1 Pima	80/2 Pima	100/2 Pima	40/1 Pima	
Ne Trama	40/1 Pima	40/1 Pima	80/2 Pima	100/2 Pima	50/1 Pima	
Pas/cm	35,00	35,00	28,00	31,00	28,00	
Mts requer. Mes	36500	60500	44500	40200	75300	
RPM	500	2200	650	650	2200	
Eficiencia	88	88	88	88	88	
Mts/hora-maq	7,5	33,2	12,3	11,1	41,5	105,5
Mts/dia-maq	181,0	796,5	294,2	265,7	995,7	2533,1
Mts/mes-maq	4722	20776	7673	6930	25970	66071,3
Maq. Cal.	7,7	2,9	5,8	5,8	2,9	
Maq. Req	8	3	6	6	3	
Mts/hora	60,3	99,6	73,5	66,4	124,5	424,3
Mts/mensual	37775	62328	46038	41583	77910	
Total mensual						265633
Total anual						3187600

Cuadro No 24

Metros requeridos de Urdimbre

Artículo	Mts/mensual	% Encog.	Mts de Urd.	Mts Urd. Nec.
DAN17	37775	8%	40797	81594
DAN18	62328	8%	67314	67314
DAN19	46038	8%	49721	49721
DAN20	41538	8%	44861	44861
DAN21	77910	8%	84143	84143
Mts/mensual				327633
Metros/hora				523
			+6% adicional	554

En el caso de la sabanería trabajaremos con dos medios rollos lo que hace que el urdido en estos artículos sea doble.

Urdido

La producción calculada para este proceso es un turno de 8 horas de trabajo como sigue:

Producción requerida de urdimbre	m/h	1662
Número de hilos en el rollo de urd. Aprox.		8300
Plegadores de urdido		12
Producción requerida Urdidor	m/h	19944
Velocidad de urdido	m/min	900
Eficiencia	%	50
Producción por urdidora	m/h	27000
Máquinas requeridas	0.74 = 1 máquina	

Engomadora

La producción calculada para la máquina engomadora es de un turno de 8 horas de trabajo como sigue:

Producción de Urdimbre requerida	m/h	1662
Peso promedio de Urdimbre	g/m	120
Carga de goma	g/m	132
Capacidad de secado	Kg/h	640
Velocidad máxima	m/min	103
Velocidad operativa	m/min	80
Eficiencia	%	55

Producción por máquina	m/h	2640
Máquina requerida	0.62 = 1 máquina.	

6.5.2.1 MATERIA PRIMA

El requerimiento de materia prima está en función a los kilos de urdimbre y trama necesarios para cumplir con el programa mensual de los diferentes artículos, a esto se sumará la merma que se genera en cada parte del proceso de la tejeduría.

Las mermas para cada proceso en la tejeduría es:

Urdido	0.5 %
Engomado	0.5 %
Remetido	0.2 %
Anudado	0.5 %
Revisado	0.3 %

El cuadro de los metrajes y peso de los artículos por urdimbre es como sigue:

Artículo	Ne	Mts/mes	Peso gr/ml	Kg. Totales	Merma	Total
DAN17	40/1	37775	218.7	8261.40	2%	8426.6
DAN18	40/1	62328	127.6	7953.05	2%	8112.1
DAN19	80/2	46038	142.5	6560.40	2%	6691.6
DAN20	100/2	41538	139.2	5782.08	2%	5897.7
DAN21	40/1	77910	106.8	8320.78	2%	8487.2
TOTAL						37615

Considerando un 2% de desperdicio para la urdimbre en el proceso, el requerimiento será de 37615 kgs.

El cálculo del peso de trama por artículo es:

Artículo	Ne	Mts/mes	Peso gr/ml	Kg	Merma	Total
DAN17	40/1	37775	166.9	6304.6	1 %	6368
DAN18	40/1	62328	98.7	6151.8	1 %	6213
DAN19	80/2	46038	77.6	3572.5	1 %	3608
DAN20	100/2	41538	84.5	3510.0	1 %	3545
DAN21	50/1	77910	67.7	5274.5	1%	5327
TOTAL						25061

La cantidad de hilado requerido al mes es de 25061 kilogramos mensuales y el total por títulos es:

Ne 40/1 37607 kgs.

Ne 50/1 5327 kgs.

Ne 80/2 10300 kgs

Ne 100/2 9443 kgs

En lo que respecta a la camisería el 50 % de los hilados, serán hilos de color y el otro 50 % será hilados crudos, tanto en urdimbre como en trama.

El kilaje a teñir será en Ne 80/2 5150 kgs y del Ne 100/2 será 4722 kgs.

6.5.2.2 CONTROL DE CALIDAD EN MATERIA PRIMA

Para la adquisición de la materia prima se tendrá en cuenta diferentes parámetros y propiedades de los hilos, pero hay un denominador común: el precio es un primer factor y que el hilo sea “bueno” es el segundo.

El concepto “bueno” es que el hilo presente una buena regularidad, las bobinas sean bien hechas, sin nudos, una buena resistencia y un conjunto de detalles que se logran durante las conversaciones de la compra-venta.

En una gran cantidad de fábricas, al llegar el hilo, el laboratorio de control de calidad no se hace cargo de dar su conformidad y es en la primera o segunda máquina del proceso (por lo general el urdidor) que se dan cuenta de un mal funcionamiento del hilo, respecto a resistencia, mal formación de bobinas. En el telar se descubre la irregularidad y la vellosidad de trama y urdimbre.

El tintorero acabador se dará cuenta si las bobinas son de composición distinta y mezcladas en el total de la partida, por que la pieza presenta un rayado por urdimbre o franjas por trama.

Los precios de los hilos varían en función del mercado, y en el caso concreto de los hilos de algodón hay una orientación sobre los mismos.

Para tener una medida de que tan bueno es el hilo, hay parámetros de medición como el tipo de materia, la longitud de fibra, la finura, el título, la torsión, el número de cabos, el grado de parafinado, el grado de la humedad, la pilosidad,, el número de defectos(gatas), él números de nudos.

Las propiedades medibles son: la resistencia, el coeficiente de la misma, diagrama de alargamiento a la tensión.

El detalle de los parámetros y las propiedades que pueda tener un hilo, para después hacer la valoración de en que grado convendrá hacer exigir alguno de ellos en la compra del hilado.

Parámetros de los hilos

Tipo de Materia

El primer parámetro a puntualizar en la compra del hilo, donde se necesita tener lotes de material uniforme, es decir la procedencia y variedad del algodón, que afectarán la regularidad y el comportamiento químico en el teñido.

Longitud de fibra

Concepto importante en los hilados y que guarda relación con el proceso de hilatura. En el proceso de hilatura, las fibras más cortas son más difíciles de controlar y quedan atravesadas en parte del hilo formando aglomeraciones (neps) y forman el pelo del hilo(pilling)

La operación de peinado sirve para eliminar parte de estas fibras más cortas y el hilo aumenta de calidad, disminuye su vellosidad, pero aumenta de precio debido en parte al desperdicio de estas fibras. Se considera que un hilo es fuertemente peinado cuando se ha eliminado entre el 16 y el 18 % de fibras. Existe el grado de semi-peinado y el de peinado ligero.

Título del hilo

Se refiere al peso por metro lineal y el tejedor lo escoge por su grosor o diámetro aparente. Figura en todos los contratos de compra venta y tiene variedad de escalas de medida(Tex, Ne, Nm, etc)

La torsión

Necesaria en los hilados para darle consistencia al hilo, pero usado en exceso ocasiona rigidez y cresponado sobre el tejido. Con la irregularidad de la masa del hilo, la torsión se acumula en las zonas más delgadas y afectará la calidad del tejido.

El número de cabos

También figura en todos los contratos de compra venta y no presenta ningún problema ya que su comprobación es inmediata.

La vellosidad

Las fibras unidas al núcleo del hilo por solo un extremo provocan la llamada vellosidad y la pilosidad del hilo. Su medida se lleva a cabo por diversos métodos, ya sea por conteo, o si no privando el paso de una luz calibrada.

Una urdimbre con cierto grado de vellosidad dificulta obtener una calada limpia, necesaria sobre todo al tejer por aire. Esta dificultad aumenta en el caso de remetidos de peine a 3 hilos por claro. El hilo central provoca problemas de roce y engancha con uno de los otros dos hilos.

El número de defectos

Son las irregularidades de grosor(gatas) y las pequeñas aglomeraciones de fibra (neps). Anteriormente se utilizaba las tablas de apariencias de color negro de contraste, han servido para inspeccionar ocularmente el hilo para observar estos defectos. Hoy, los regularímetros hacen esta función de manera muy perfecta.

Propiedades de los hilos**Resistencia**

El proceso de tejer requiere un mínimo de resistencia. Conviene que promedio de resistencia se obtenga con muy poca dispersión de valores y que vaya acompañada de un alargamiento elástico al forzar la tensión.

Coefficiente de resistencia

Es la resultante de dividir la resistencia a la rotura por su título medido en Tex (cN/Tex), o su equivalente " longitud de rotura" que corresponde a la longitud en Km de hilo que debido a su peso se rompe así mismo. $1 \text{ RKm} = 0.981 \text{ cN/Tex}$. En la práctica se considera el mismo valor.

Los hilos de algodón peinados y de hilatura convencional estarían comprendidos entre 22.5 y 12.5.

Elongación

Todos los hilados presentan un diagrama de alargamiento creciente en función de la tensión a la que se los somete. Este alargamiento en parte es elástico (se recupera la medida original al ceder la fuerza), y en parte se transforma en permanente y ya no recupera la medida original.

El comportamiento elástico del hilo resulta de la suma de los dos componentes: la elasticidad propia de la fibra y la debida esponjosidad del hilado.

La esponjosidad del hilo es debido a las fibras situadas en espiral y a los espacios entre ellas una vez ligadas por la torsión.

A continuación se presentan los estándares de calidad para hilados de algodón 100% peinado, basados en valores promedio del 50 % de la población a nivel mundial muestreada por Uster. (Cuadro No 25)

Para el proyecto, en su fase inicial de inversión se instalará un laboratorio para las pruebas físicas con el siguiente equipamiento:

Un Torsiómetro, una Balanza Analítica de precisión, una Madejera (Aspe), Tabla de Apariencia con bobinadora y utensilios teles como: tijeras, pinzas, reglas, contador de pasadas, calculadora.

6.5.2.3 INSUMOS

Básicamente los principales insumos requeridos son los productos encolantes que se utilizará en el engomado de los artículos.

El requerimiento de hilado mensual de urdimbre es de 37615 kg/mes, de los cuales 25026 kg/mes es hilado de un cabo, que necesita engomado de acuerdo a sus características por la finura del hilo, se requiere usar un producto de baja viscosidad para permitir una mayor penetración, debido a la alta densidad.

Cuadro No 25

ESTANDARES CONTROL DE CALIDAD PARA ALGODÓN 100% PEINADO USTER**Coefficiente de Variación de Título (CVb = cv% entre canillas)**

Título nominal	CVb
40/1	1,8
50/1	2,0
60/1	2,0
75/1	2,0
80/1	1,9
100/1	1,9

Equipo : Madejera Automática (pretensión 0,5 cN/tex)
Balanza de precisión (0,000 g)

Regularidad Uster e Imperfecciones/km (CV%, P.delgadas, P.gruesas, Neps)

Título nominal	CV%	P.delgadas/km (-50%)	P.gruesas/km (+50%)	Neps/km (+200%)
40/1	14,4	7	90	160
50/1	13,9	8	65	125
60/1	14,5	15	85	150
75/1	15,7	40	130	200
80/1	16,0	60	150	225
100/1	17,2	150	240	280

Equipo : Uster Tester III

Pilosidad

Título nominal	Pilosidad (H)	Desviación estandar (sH)	CVb%
40/1	4,5	1,00	3,7
50/1	3,7	0,85	2,7
60/1	3,5	0,82	3,0
75/1	3,3	0,80	3,0
80/1	3,2	0,80	3,0
100/1	2,9	0,76	3,0

Equipo : Uster Tester III

Resistencia a la tensión (Tenacidad, Elongación)**Uster Tensorapid**

Velocidad (CRE= "Constant Rate of Extension") 5 mt/min

Título nominal	Tenacidad cN/tex	CV% de Tenacidad	% Elongación	CV% de Elongación	Trabajo de rotura W(cNcm)	CV% de Trabajo
40/1	17,5	8,5	5,3	7,5	375	14,0
50/1	21,5	8,7	5,5	7,5	350	14,0
60/1	21,0	9,3	5,4	8,2	280	15,5
75/1	20,5	10,5	5,3	9,2	225	17,0
80/1	20,5	11,1	5,2	10,2	200	17,5
100/1	20,0	12,5	5,1	10,5	150	19,5

Nota : Las condiciones de prueba deben ser :

- 1,-Velocidad de la pinza móvil de 5 m/min
- 2,-La distancia entre pinza móvil y fija de 500 mm
- 3,- Pretensión de 0,5 cN/tex

Nuestro pick-up es del orden del 150, y la formulación en 542 lts con una carga aprx. 14.5%.

Cálculos:

9.2% CMC (Finfix 10)

0.3 % Cera (Olinor W84)

9.5% en sólidos. $542 \text{ lts} \times 0.095 = 51.5 \text{ kgs}$ de productos (50 kgs CMC y 1.5 Kgs Cera)
 $25026 \text{ kgs} \times 14.5\% = 3628 \text{ kgs}$ de producto (3513 Kgs CMC y 115 Kgs de Cera mensual)

No hay desperdicio de producto encolante, por que se puede guardar.

En el caso de hilo retorcidos se aplica una cera de polietilengicol al 0.5%, que mensualmente representa 63 kgs de producto.

6.5.3 MAQUINARIAS Y EQUIPOS

Toda planta de tejeduría requiere de maquinaria y equipamiento complementario, tanto para el propio funcionamiento de la maquinaria principal, así como para la asistencia en caso de los cambios de artículo.

La maquinaria y equipos necesarios se dividen en:

Transporte

El movimiento de los diferentes materiales que intervienen en una tejeduría es como sigue:

Transporte de hilado, por medio carros para transportar los hilados del almacén a las filetas de la urdidora. Las bobinas pesan de 1.00 kg. a 3 kgs., se presentan en bolsas o en cajas.

Transporte de rollos de urdido, entre urdidora y engomadora por medio de carros porta-plegadores, de acuerdo a peso y diámetro de la balona.

Transporte de Desmonte Completo, para llevar los artículos remetidos a los telares, es decir el transporte de rollo de urdimbre, cuadros pasados, peine, etc.

Transporte de tejido crudo, para llevarlo del área de los telares a la revisadora.

Dentro de las principales compañías que fabrican estos equipos, tenemos a la Cía. Genkinger y la Cía. Hubtex, la calidad y los precios no presentan gran diferencia, por lo que escogemos a la compañía Hubtex, muestra la razón en la adquisición de equipos para transporte, por tener mejor atención en el servicio técnico.

Revisadora

La selección de la máquina de revisado está en función de los metros a producirse diariamente y a la presentación del crudo después del revisado.

Para el presente proyecto, el requerimiento de producción en un turno es como sigue:

Producción requerida	m/h	636
Velocidad de Inspección	m/min	20
Eficiencia	%	55
Producción por Máquina	m/h	660
Máquina requerida	0.96 = 1 máquina	

La máquina revisadora será de un ancho de 340 cms, para que tenga el doble propósito de revisar la sabanería y los artículos de camisería en doble revisión.

La entrega del tejido crudo después del revisado será en rollos de 1000 metros para la sabanería y la camisería, de acuerdo a los requerimientos del cliente.

Aire Acondicionado

La función más importante del aire acondicionado en una sala de tejeduría es que garantiza la mejor calidad del producto textil y con la mejor eficiencia posible. Esto se consigue con una óptima y constante humedad relativa en la sala de producción.

En el caso de este proyecto de prefactibilidad, los telares M8300 tienen su propio sistema de acondicionamiento, por lo tanto se necesitará inicialmente climatización para 20 telares restantes(Picañol)

Los parámetros recomendados son:

Humedad relativa aprox. 75 %

Temperatura aprox. 24 °C – 28 °C

El equipo necesario para la climatización de la sala de tejeduría

Reja de protección (aire exterior)

Compuerta de regulación (aire exterior)

Compuerta de aire de retorno

Guiador (hacia humidificadores)

Humidificadores

Separadores de gotas

Bomba de presión de agua

Filtro automático del agua

Ventilador de impulsión

Filtro rotativo del aire de retorno

Limpieza automática

Sacos de polvo

Ventilador de retorno

Compuerta de regulación del aire expulsado (aire de retorno)

Reja de protección.

Limpiadores Viajeros

Con esta instalación, se puede obtener una efectiva y permanente limpieza de la maquina de tejer. El resultado es una mejor eficiencia y una mejor calidad en el tejido.

Por el número de telares que tiene este proyecto de prefactibilidad se propone instalar sólo un limpiador viajero.

Sistema de Limpieza por Vacío

Este sistema retira la suciedad y pelusas adheridas en la máquina de tejer. Es un sistema moderno que se adopta en todas las fábricas. La succión es muy alta pero a su vez es fácil de maniobrar con los implementos de este equipo. La borra y pelusillas son extraídas directamente de la sala de tejeduría sin tener que gastar un tiempo en estar vaciando contenedores pequeños.

Compresores

Necesarios para el funcionamiento de las 26 máquinas de tejer, con un consumo variado por máquina según ancho, (las máquinas de 190 cm de ancho consumen 80 m³/h y las de 340 cm consumen 100 m³/h) adicionalmente se requiere aire comprimido, para la urdidora y la engomadora en proporciones no significativas, pero con un nivel de presión de 7 Bar. Alguna cantidad es necesaria para el aire acondicionado, para la limpieza y cualquier equipo o instrumento adicional que lo necesite.

Para este proyecto de prefactibilidad se necesitará casi 2240 m³/h de aire, lo que se podrá cubrir con dos compresoras estacionarias de tornillo con capacidad de aire libre suministrado de 2369 m³/h y de 225 Kw de potencia.

Para efectos del presente proyecto se adquirirá un compresor, pero posteriormente se hará necesario tener un equipo en stand-by, como reemplazo del que está funcionando en caso de mantenimiento o averías.

Procesador de Datos

Por medio de la automatización de la detección y de la evaluación de los datos captados en cada máquina de tejer va a permitir, descubrir y eliminar de forma sistemática y en cortos tiempos. Los tiempos correspondientes a paros cortos (debido a la rotura de hilos), y los tiempos improductivos prolongados (debido a reparaciones, cambio de urdimbre, etc.) facilitando conseguir un aumento de rendimiento de las máquinas (18).

Caldero

Unidad generadora del vapor necesario para el trabajo de la engomadora especialmente; considerando un ancho de urdimbre de 190 cms, un peso de 126 grs por metro, la evaporación de agua será de 540 a 620 kgs de agua, se necesitará un caldero de 40 HP con un quemador de 30 Gl./h de diesel No. 6, combustible barato y menos contaminante.

Por otro lado, el caldero adquirido tendrá que preveer un cambio a futuro por un quemador a gas.

Balanza Electrónica

Se necesita balanza para el pesado de productos encolantes con una capacidad para 100 kgs. También se necesita balanza para el pesado del tejido crudo, luego de ser revisado. Los rollos de urdido y engomado también se pesan para ver la carga de engomado por lo que se necesitaría una balanza de 1000 kg. de capacidad.

6.5.4 AGUA

El consumo de agua se origina básicamente por lo siguiente:

Generación de vapor (caldero) para alimentar a los cilindros secadores de la engomadora, este flujo de agua tiene que ser tratado para reducir la dureza que presenta, mediante ablandadores de agua.

En la engomadora se necesita el suministro de agua para la preparación de las recetas de engomado.

En los Servicio Higiénicos, que serán instalados de acuerdo a la distribución de planta, para los vestuarios de operarios, en las oficinas, etc.

Para el consumo asumiremos que 50 % del agua del caldero no es recuperable, es decir 62.4 m3/mes, en la preparación de la goma utilizaremos 27 m3/mes, y en servicios higiénicos hasta completar 100 m3/mes.

6.5.5 ENERGIA

La energía requerida está en función de la capacidad instalada de maquinaria, para lo cual se presenta la tabla siguiente:

Máquina	Cantidad	Kw Instalado	Total
Urdidora	1	12	12
Engomadora	1	18	18
Caldero	1	8	8
Telares	26	5	130
Revisadora- Tundidora	1	8	8
Climatización	1	40	40
Compresoras	2	112.5	225
Iluminación		15	15
Equipo auxiliar		20	20
Total			476

6.5.6 MANO DE OBRA

La determinación de la mano de obra necesaria está en función de la mano de obra directa e indirecta relacionada al personal que labora en la empresa.

La selección de personal tiene que ser el mínimo necesario, este factor humano es el que va lograr la optimización del proceso productivo. En empresas pequeñas como la de nuestro proyecto buscaremos personal que tengan la capacidad y versatilidad de poder ocupar diferentes puestos.

En el caso de ser necesario estudios de tiempo y movimiento, y cualquier otro estudio necesario de Ingeniería Industrial se contratará los servicios de compañías especializadas, de tal forma que se evite el tener mucho personal en la empresa. También en el caso de la contabilidad y planillas se contará con los servicios de empresas entendidas en la materia.

A continuación presentamos un cuadro del personal necesario para el funcionamiento de la planta de tejeduría (Cuadro No 26) y adjuntamos el organigrama correspondiente (Cuadro No 27)

6.5.7 DISTRIBUCION DE PLANTA

La distribución de planta está en el plano No 1 adjunto

6.5.7.1 TAMAÑO DE PLANTA

El tamaño de la planta, está definida por el volúmen de producción, cantidad de telares, urdidora, engomadora, equipos adicionales, etc.

En el balance de línea se determinó 12 telares Picañol OMNI – 4-P 190 cms, 8 telares Picañol OMNI-2-P 340 cms y 6 máquinas multilinear M8300 de 190 cms, para un volúmen de producción de **3187600 mts de tela anuales.**

Cuadro No 26

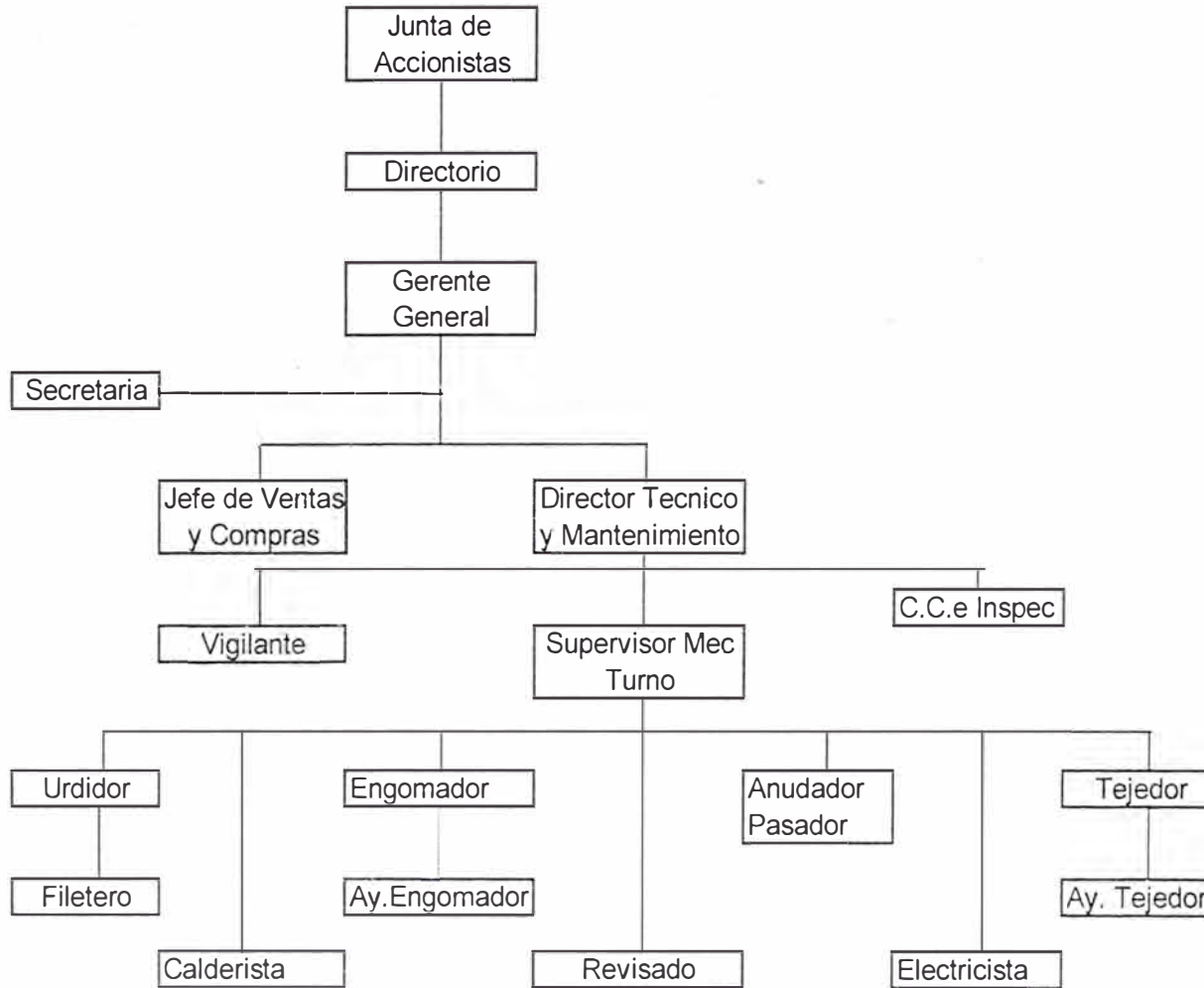
CUADRO DE MANO DE OBRA

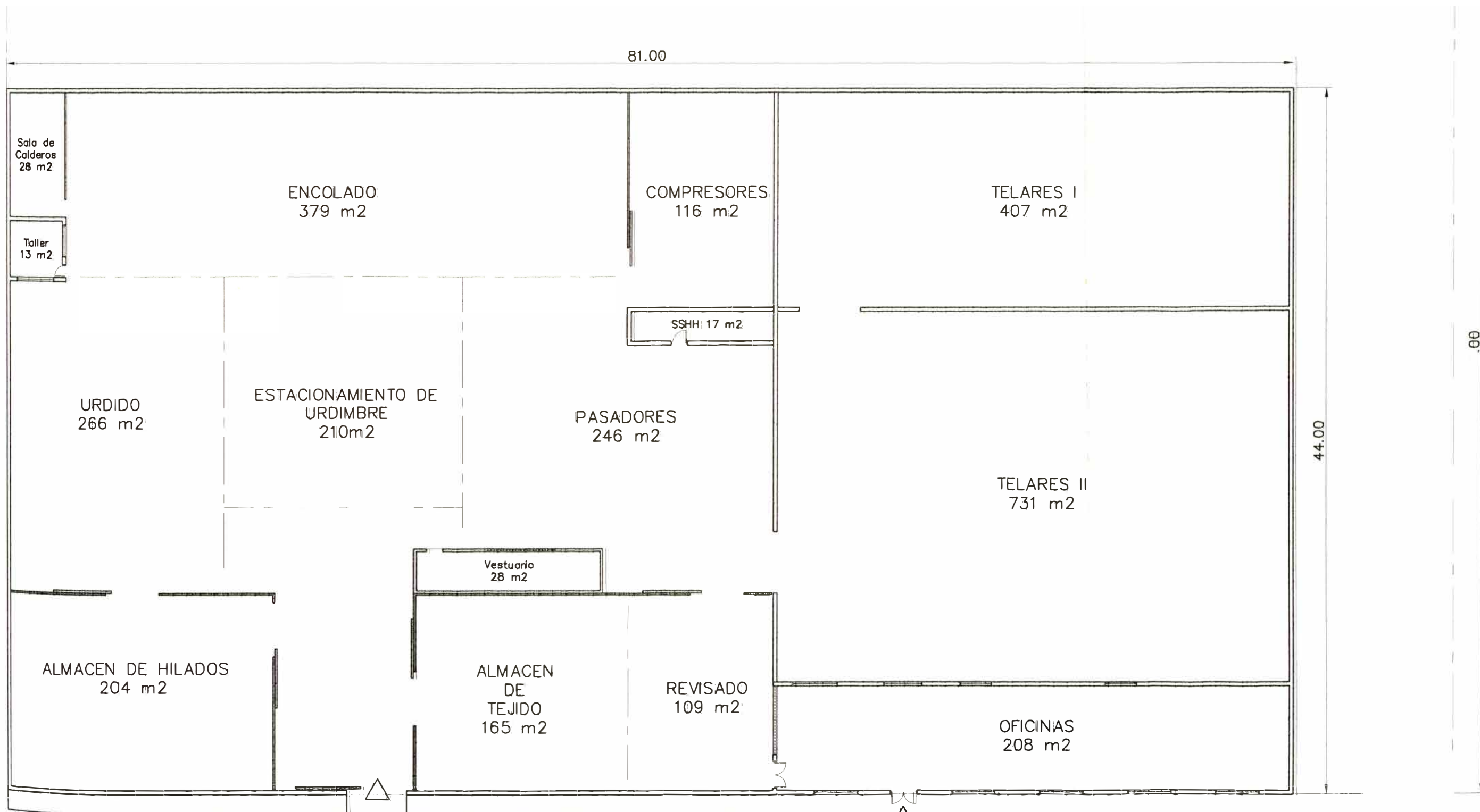
Empleados	Cantidad
Gerente General	1
Jefe de Compras y Ventas	1
Secretaria	1
Director Técnico y Mantenimiento	1
Total	4

Operarios	Turno1	Turno2	Turno3	Total
Mecánico	1	1		2
Urdidor	1			1
Engomador	1			1
Ay. Urdidor	1			1
Ay. Engomador	1			1
Calderista	1	1		2
Tejedor	1	1	1	3
Ay. Tejedor	1	1	1	3
Limpieza	1	1	1	3
Almacenero	1			1
Revisor	1	1		2
Enrollador Tundidor	1			1
Anudador-Pasador	1			1
Vigilante	1			1
Electricista	1			1
C.C.e Inspección	1			1
Total	16	6	3	25

Cuadro No 27

ORGANIGRAMA





81.00

44.00

Sala de Calderos
28 m²

Toller
13 m²

ENCOLADO
379 m²

COMPRESORES
116 m²

TELARES I
407 m²

URDIDO
266 m²

ESTACIONAMIENTO DE URDIMBRE
210m²

PASADORES
246 m²

SSHI 17 m²

TELARES II
731 m²

Vestuario
28 m²

ALMACEN DE HILADOS
204 m²

ALMACEN DE TEJIDO
165 m²

REVISADO
109 m²

OFICINAS
208 m²

Parqueo

INGRESO A PLANTA

Parqueo

INGRESO A OFICINAS

Area Total: 5000 m²
Area Construida: 3564 m²
Area libre: 1436 m²

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA LIMA - PERU			
Facultad de Ingenieria Quimica y Manufactura. Especialidad: Ingenieria Textil			
PLANO DE DISTRIBUCION DE PLANTA			
Proyecto de: Daniel O. Delgadillo Amoretti Gloria L. Bautista Inga	Escala: 1/250	Fecha: SET. 2000	Dibujo: <i>AS</i>

6.5.7.2 DISTRIBUCION DE MAQUINARIA

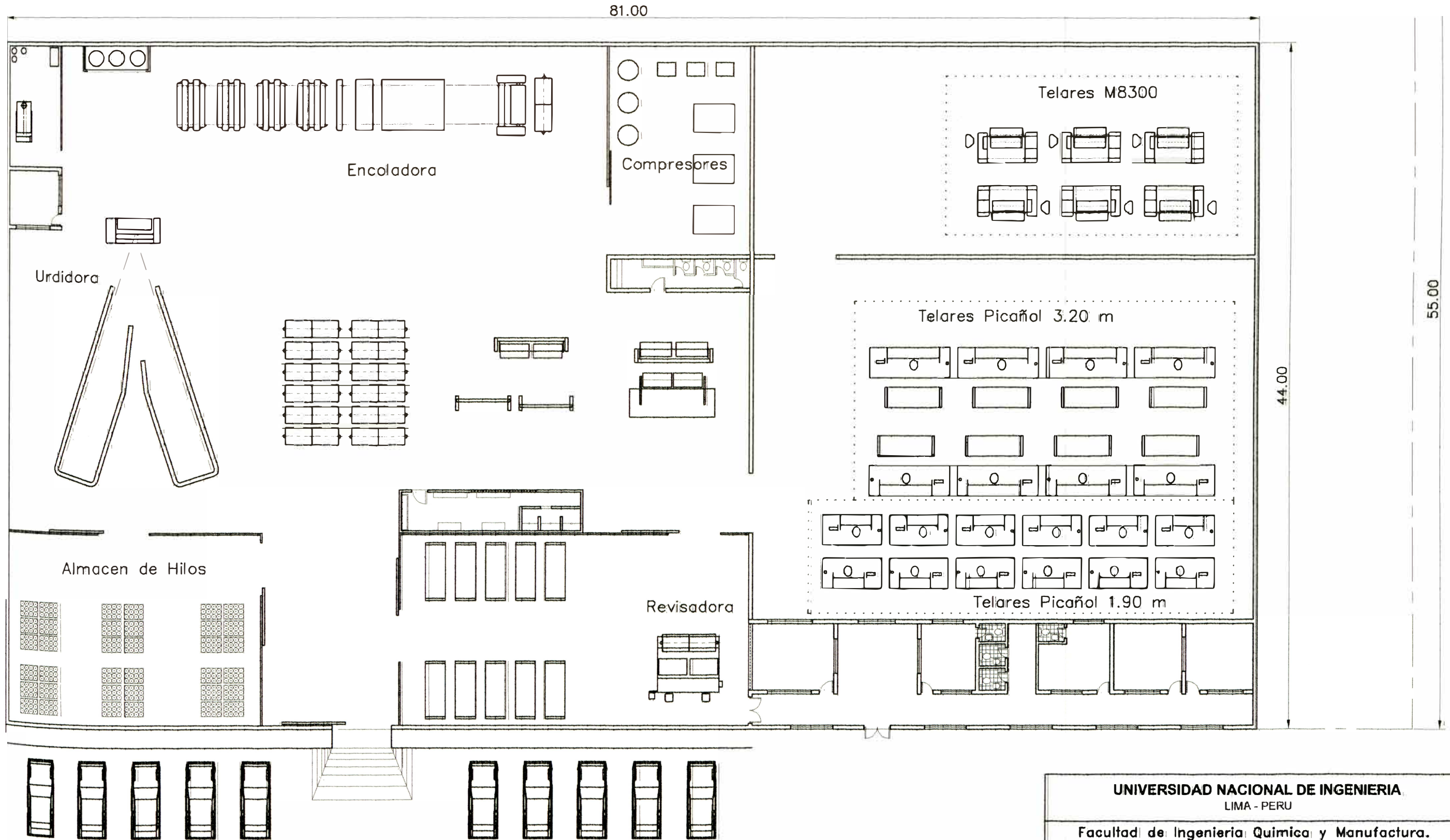
La distribución de maquinaria se encuentra adjunta en el plano No 2. Para su instalación debemos tener presente :

Las características que siguen para la construcción de un suelo en la sala de máquinas de tejer tienen un carácter general. En un caso concreto, la construcción del suelo debe dejarse a un especialista, de acuerdo con las condiciones existentes en el fundamento.

Una forma de hacerlo es como sigue:

- 1) Pavimento y suelo de apoyo
- 2) Losa de hormigón
 - Espesor mínimo 200 mm.
 - Resistencia cúbica mínima de 30 N/mm².
 - Cantidad mínima de cemento 250 Kg/m³.
 - Armadura de contracción(mallas) abajo, en lo posible también arriba, recubrimiento de hormigón 15 mm.
- 3) Hormigón magro
 - Espesor 50 100 mm.
 - Cantidad de cemento unos 150 Kg/m³.
- 4) Empaquetadura
 - Mínimo 200 mm.(como capa de grava y trituración capilar y para mejorar distribución de las cargas)
- 5) Subsuelo (buena resistencia)

Para evitar la formación de cavidades, que se produzcan posteriormente en las baldosas armadas (como consecuencia del funcionamiento de las máquinas de



Area Total: 5000 m2
 Area Construida: 3564 m2
 Area libre: 1436 m2

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA LIMA - PERU			
Facultad de Ingeniería Química y Manufactura. Especialidad: Ingeniería Textil			
PLANO DE DISTRIBUCION DE MAQUINARIA			
Proyecto de: Daniel O. Delgadillo Amoretti Gloria L. Bautista Inga	Escala: 1/250	Fecha: SET. 2000	Dibuja:

tejer), hay que compactar dinámicamente el subsuelo y las empaquetaduras de grava antes de hacer el hormigonado. Ver Imagen No 7.

Para evitar la formación de grietas en la losa del hormigón y en el pavimento como consecuencia de deformaciones y movimientos (dilatación térmica, encogimiento bajo carga, retracto del hormigón, asentos, etc.), se subdividirá la construcción del suelo por medio de juntas, y la distancia entre juntas depende de las condiciones en cada caso (diferencia de temperaturas, subsuelo, estorbos de las deformaciones, emplazamiento de la máquina, armadura de las losas, calidad del hormigón, etc.). Como valor de orientación se aplica: distancia entre juntas $a = 10 - 30$ mts.

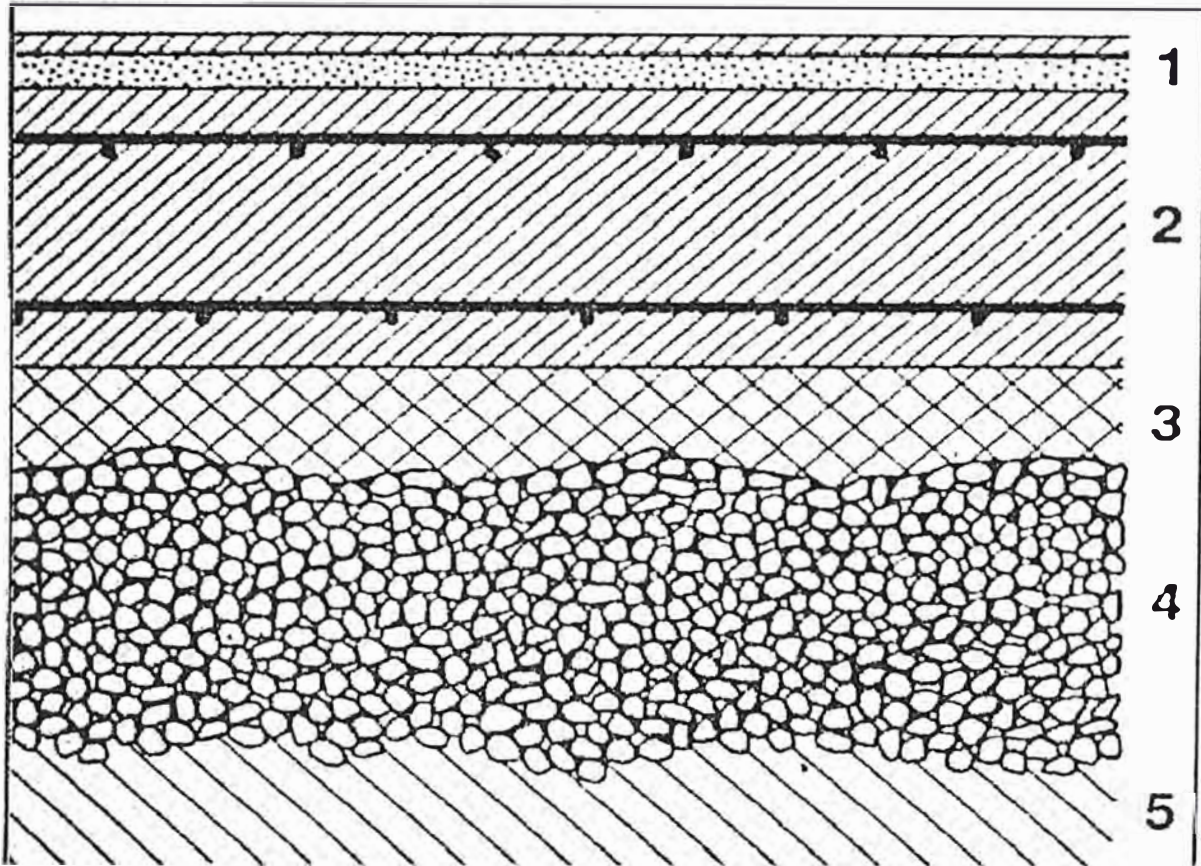
6.5.8 MANTENIMIENTO

El mantenimiento es la base para la conservación de la maquinaria en buen estado, la incidencia en la eficiencia y la calidad de los productos que se obtienen en el proceso, es el mejor indicador del estado de conservación de las máquinas.

Si bien la depreciación de las maquinarias se calcula en base a un tiempo determinado, el tiempo de vida de éstas va en función de la calidad de mantenimiento, el cual puede llevar a dilatar la vida de las máquinas y a tener una buena cotización en el mercado de maquinaria de segunda mano, cuando se quiera optar por otras máquinas o cambiar de tecnología.

Los tipos de mantenimiento son : correctivos que consiste en reparaciones imprevistas que se presentan en cualquier momento y ocasiona paradas de máquinas no programadas y por consiguiente pérdidas de producción, esto se da a

CONSTRUCCION DE SUELO



- Imagen No 7
- 1 Pavimento y suelo de apoyo
 - 2 Losa de hormigón
 - 3 Hormigón magro
 - 4 Empaquetadura
 - 5 Subsuelo

la falta de previsión . El otro tipo de mantenimiento es el preventivo, el cual se programa con anticipación la atención de la maquinaria antes de que se produzca desperfectos de piezas y fallas mecánicas-eléctricas.

En la actualidad para el tipo de maquinaria que vamos a adquirir cada fabricante presenta un programa de mantenimiento y lubricación a realizar, con el adelanto electrónico las máquinas presentan paneles para el manejo de éstas y en ellos mismos señalan las paradas de mantenimiento después de un número de horas de trabajo .

Muchas de las máquinas textiles presentan sistemas de lubricación centralizados, es decir se abastece en algunos puntos de la máquina el lubricante determinado (grasas,aceites, etc.) y se autolubrica de acuerdo al tiempo programado electrónicamente, a través de válvulas. Los lista de lubricantes son entregadas por cada fabricante, así como las especificaciones técnicas de ellos.

Las máquinas para este proyecto presentan este sistema de mantenimiento y lubricación programadas y supervisadas por un panel de control.

La planificación del mantenimiento estará de acuerdo a un cronograma preparado según la información proporcionada por el fabricante y en función del programa de producción, para determinar el momento de la atención a la maquinaria.

Los resultados de un eficiente mantenimiento se reflejará en la calidad y cantidad de producto que se obtiene de la maquinaria, en una mayor disponibilidad

de trabajo por las disminuciones de fallas, una eficiencia constante, con llevando a que los compromisos de plazos de entrega se cumplan normalmente y se tenga un mejor control en lo niveles de stock de repuestos.

6.5.9 SEGURIDAD INDUSTRIAL

Para una mayor efectividad, el objetivo de los esfuerzos hacia la seguridad debería centrarse en el control de los riesgos más bien que en el de los accidentes.

Contemplados a esta luz, resulta claro que los objetivos de la seguridad deben orientarse a la identificación de los riesgos, la determinación de su significado, la evaluación de las medidas correctivas disponibles, y la selección de los remedios óptimos. Cuando se sigue este camino, al final se encuentra la reducción de los acontecimientos no deseados hasta llegar a un mínimo inevitable. En el caso, los "accidentes" no son las metas que se persigue; por el contrario, lo que se elimina es el riesgo que da origen al hecho dañino perjudicial. Esta es la preocupación central del área encargada de la seguridad.

Actividades de Seguridad

Las actividades de seguridad por lo general incluyen:

- 1.- Creación y administración del programa de seguridad de la compañía.
 - a. Creación de un programa completo.
 - b. Estimulo para la coordinación del trabajo de los demás.
 - c. Tomar la iniciativa en el establecimiento de reglamentos de seguridad.
- 2.- Inspección para localizar tanto las condiciones como las prácticas poco seguras.
- 3.- Investigación de las lesiones, particularmente las más graves.

- 4.- Ver que se toma acción correctiva para evitar la repetición, y si es posible para prevenir que se produzcan en primer lugar.
- 5.- Mantener al día informes acerca de lesiones y enfermedades en el trabajo.
- 6.- Analizar los informes en busca de indicios que sirvan para prevenir enfermedades y lesiones en el futuro.
- 7.- Preparar informes para distintos miembros de la gerencia acerca de la situación actual de la seguridad de la compañía justificando así las medidas de seguridad.
- 8.- Hacer estudios de higiene, para descubrir y corregir situaciones tales como una indebida concentración de polvo.
- 9.- Consultar con las agencias gubernamentales y con las compañías de seguros lo relacionado con los problemas de seguridad.
- 10.- Actuar como consejero de otros miembros de la gerencia en las cuestiones de seguridad.
- 11.- Publicar los materiales relativos a la seguridad.
- 12.- Supervisar la obtención y distribución de equipo protector del personal.
- 13.- Comprobar la forma en que la compañía se ajusta a los reglamentos estatales y locales en relación con la seguridad y la salud.
- 14.- Actuar como secretario ejecutivo en los principales comités de la compañía, relativos a temas de seguridad.
- 15.- Comprobar los aspectos de entrenamientos en seguridad, y ayudar cuando así convenga.

Las siguientes funciones similares pueden no ser parte de los deberes del director de seguridad. Las primeras tres deben ser realizadas por alguna persona,

la cuarta no es absolutamente necesaria, pero si se realiza, corresponde por lo común a las actividades del departamento de seguridad:

- 1.- Proveer lo necesario para primeros auxilios y otros servicio médicos, cooperando con el departamento médico independiente en caso que exista en la compañía.
- 2.- Administración de los seguros de compensación a los trabajadores.
- 3.- Prevención de incendios, y tal vez algunas otras medidas de seguridad.
- 4.- Promoción de la seguridad de los empleados fuera del trabajo.

Plan de Seguridad

Un plan señala los pasos específicos para alcanzar un fin determinado y nos facilita hacer los cálculos estimativos de las fortalezas y debilidades de nuestro programa de seguridad que a de ser implantado.

El plan de seguridad debe incluir los siguientes pasos:

- 1.- Redactar y anunciar la política en relación con el control de los riesgos para los cuales la organización tiene una responsabilidad.
- 2.- Designar un director de seguridad, es decir una persona que tenga la responsabilidad de dirección y recopile las estadísticas de accidentes, establecer prioridades y corregir los riesgos.
- 3.- Analizar los informes operativos de lesiones, daño a la propiedad y enfermedades de trabajo.
- 4.- Evaluar la amplitud y seriedad de los riesgos operativos.
- 5.- Seleccionar, organizar y planear los métodos de comunicación para los programas de entrenamiento en seguridad de los trabajadores.

- 6.- Establecer revisiones periódicas para auditar el programa y sus medios de aplicación.
- 7.- Determinar los objetivos de largo alcance y las metas a corto plazo.

Distribución, diseño y manejo de materiales

Las tendencias más recientes en las técnicas de producción modernas han tenido influencia sobre el diseño de los edificios industriales y comerciales.

Durante la etapa del diseño, es el momento adecuado para tener en cuenta la eliminación o el control de los riesgos potenciales. Es difícil predecir todas las consideraciones que se pasan por alto en los diseños preliminares, pero debe tenerse en mente algunas consideraciones básicas como: pasillos y lugares para almacenamiento, tableros de fusibles e interruptores, válvulas u otros controles, superficies calientes, correas y ejes de transmisión, operaciones o procesos ruidosos, etc.

Otro factor importante es el diseño de salidas y escaleras, para evitar los riesgos en caso de siniestros, que puedan ocasionar pérdidas materiales, o lo que es peor pérdidas de vidas por no tener disponibles lugares de evacuación adecuadas.

Una eliminación correcta (adecuada a las necesidades del trabajo y debidamente instalada) es un factor de importancia en la prevención de accidentes, ayudando asimismo al personal a trabajar en forma más eficiente.

La ventilación es un tema íntimamente relacionado con el control de riesgos a la salud, tiene aplicación en el control del ambiente para proteger contra riesgos físicos tales como incendios, vapores inflamables, etc.

Codificación de colores

A fin de estimular una conciencia constante de la presencia de riesgos (y de establecer procedimientos de prevención de incendios y otros de emergencia), se utilizan códigos de colores para señalar riesgos físicos (13).

Rojo. Se utiliza exclusivamente en relación con el equipo de prevención y combate de incendios.

Anaranjado. Indica puntos peligrosos de maquinaria que pueden cortar, apretar, causar choque o en su defecto causar lesión.

Amarillo. Señal universal de precaución. Se utiliza con mayor frecuencia para marcar áreas cuando existen riesgos de tropezar, caer, golpearse contra algo o quedar atrapado entre objetos.

Verde. Color de seguridad básico. Debe usarse para indicar la ubicación de equipo de primeros auxilios, máscaras contra gases, rociadores de seguridad y pizarrones con boletines de seguridad.

Azul. Color preventivo. Es una advertencia específica en contra de utilizar equipo que esté en reparación. Se puede emplear como auxiliar preventivo general en equipos como elevadores, calderas, andamiaje, escaleras, etc.

Morado. Indica la presencia de riesgo de radiación. Rótulos, etiquetas, señales y marcas de piso se elaboran con una combinación de colores morado con amarillo.

Negro, blanco o combinaciones de negro y blanco. Indica sitios de tránsito y donde se realizan labores de aseo como escaleras, pasillos cerrados y la ubicación de botes de basura.

Diagramas de flujo

El método usual para analizar el dispositivo y operaciones de una planta consiste en preparar un diagrama en el que se indica el tránsito de materiales. La localización de los riesgos puede quedar indicado en el diagrama por medio de un sistema de códigos previamente establecidos.

Con frecuencia este tipo de investigación y corrección de riesgos se traduce en una mejoría general de la disposición y procedimientos, lo que al aumentar la eficiencia y reducir los costos, ayuda también a obtener ganancias en relación con la seguridad.

6.6 LA INDUSTRIA TEXTIL Y EL MEDIO AMBIENTE

El medio ambiente en el sentido ecológico está referido al total de las condiciones naturales circundantes que afectan la vida y la existencia de todos los organismos vivos de la tierra, es decir, condiciones del aire, del agua, del suelo, del clima, de los minerales, y por supuesto de los propios organismos vivientes.

Otro término referido al tema es la polución, que implica el efecto negativo producido por la actividad humana, tal como por ejemplo la emisiones producidas por el escape de los automóviles, los derrames de aceite, de petróleo, la acumulación de desperdicios industriales en el agua, etc.

Pese a todos los beneficios que la industria textil proporciona a la sociedad, también es cierto que desde hace muchos años se ha venido considerando como muy seria la contaminación ambiental que producen las plantas textiles, además este inconveniente se había venido incrementando notablemente sin que a la fecha se haya logrado un control efectivo del mismo. Pese a los esfuerzos han venido desarrollando varias instituciones públicas y privadas, tal es el caso de las Naciones Unidas, y además las propias textiles en forma particular, parece que ya están totalmente identificadas con el propósito de controlar la contaminación de sus respectivas plantas, utilizando la legislación y normas técnicas que funcionan en cada país, han incorporado a sus procedimientos productivos los controles respectivos.

Debemos mencionar la ayuda que significa el " ISO 14000 " sobre estándares para el control del medio ambiente.

En proyectos de este tipo, en el Perú hay normas que cumplir, una de ellas es DIA (Declaración de Impacto ambiental), que es el documento que se presentará para aquellos proyectos o actividades nuevas de la industria manufacturera, modificaciones o ampliaciones, cuyos riesgos ambientales no estén contenidos en el art.14 del reglamento de protección ambiental para el desarrollo de actividades de la industria manufacturera (Decreto Supremo 019-97-ITINCI)

El DAP (Diagnóstico Ambiental Preliminar) es el estudio que se realiza antes de la elaboración del PAMA(Programa de Adecuación y Manejo Ambiental) que contiene los resultados derivados del programa de monitoreo en función a los Protocolos de Monitoreo, con el objeto de evaluar los impactos e identificar los

problemas que se estén generando en el ambiente por la actividad de la industria manufacturera.

Los requerimientos legales para la realización del DAP (Diagnóstico Ambiental Preliminar) están dados por:

- Código del medio ambiente y los recursos naturales Decreto Ley No 613, setiembre 1990.
- Decreto Ley 17505, código sanitario, sector salud.
- Reglamento de desagües Industriales , DS No 28/60 ASLP del 29/11/60.
- Reglamento de Protección Ambiental para las actividades manufactureras del Ministerio de Industrias, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales (MITINCI), D.S. No 019-97-ITINCI del 1/10/1997
- Guía para la elaboración del diagnóstico ambiental preliminar (DAP) del MITINCI, R.M No 108-99-ITINCI/DM
- Protocolo para el monitoreo de emisiones atmosférica y protocolo de monitoreo de efluentes líquidos, con R.M. No 026-2000-ITINCI/DM del 18/02/2000
- Proyecto de ley No 4129/98-CR "Ley General de Residuos Sólidos" del 08/07/1999.
- Ordenanza Municipal No 015 del 03/07/86, Municipalidad de Lima Metropolitana, Supresión y Limitaciones de los Ruidos Nocivos y Molestos.

NORMA TÉCNICA DE GESTIÓN AMBIENTAL ISO 14000

ISO 14000 es una familia de normas internacionales de carácter voluntario que se orientan hacia la gestión efectiva del medio ambiente en las organizaciones. Ello implica el desarrollo de requisitos concretos de los sistemas de gestión ambiental,

la auditoría ambiental, el eco etiquetado y el ciclo de vida de productos, servicios y procesos, dentro de los alcances a la que aspiran las organizaciones.

Las normas ISO 14000, similar a las normas ISO 9000, tienen un carácter voluntario y su propósito es el aumentar y no limitar la competitividad de la moderna empresa. Sin embargo, la percepción y el temor de los empresarios, es de que la regularización y la normatividad ambiental tiendan a aumentar el costo de operaciones al implementar técnicas tendentes a combatir la emisiones contaminantes y manejar los desechos generados.

Hasta el momento la única norma certificable de la familia de normas ISO 14000 es la ISO 14001, referido a los sistemas de gestión ambiental, aprobado formalmente en 1996, logrando un estándar formal lo suficientemente flexible para adecuarse a cualquier tipo de organización.

Los sistemas de gestión ambiental ISO 14001 están basados en la mejora continua, elemento que permite evolucionar las versiones del sistema hasta lograr la excelencia. Este proceso se inicia con la secuencia de planear, medir, controlar, revisar y mejorar continuamente, incorporando esta filosofía a la forma de trabajar en las organizaciones, la misma que debe poder ser auditada en todas sus fases.

Estos sistemas exigen implementar una adecuada política ambiental, capaz de convertirse en un instrumento de compromiso permanente para la protección del medio ambiente, en cumplimiento de las leyes, la participación y el entrenamiento, el uso eficiente de los recursos, la prevención de la contaminación y la búsqueda de mejores prácticas en la organización.

Las ventajas de implementar sistemas de gestión ambiental ISO 14001 se reflejan en mejoras sustanciales en la calidad del entorno en que operan las organizaciones, además de beneficios económicos al dar uso eficiente a los recursos, convirtiendo problemas en oportunidades de mejora, para no hablar de beneficios adicionales como el eco-posicionamiento del negocio y acceso a la cooperación técnica y a mercados globales

El proceso de las normas ISO 14000 es monitoreado por una gran "comunidad normalizadora" de la industria, gobierno y asociaciones, que ven el potencial de las mismas, como la respuesta para satisfacer sus necesidades en gestión ambiental.

Ventajas Competitivas

Las ventajas de competitividad, como resultado de la aplicación de las normas de regulación ambiental obligatoria y la norma ambiental de carácter voluntario (ISO 14000), se dan en relación al proceso como el producto.

Con relación al proceso, las políticas ambientales establecidas, tendentes a preservar los recursos naturales, dan como resultado el ahorro de la materia prima, que se deriva de un procesamiento más completo, sustitución de la materia prima, reutilización o reciclaje de las entradas al proceso que por consiguiente, dan como resultado el mejoramiento de la eficiencia del proceso.

En relación al producto, el mejoramiento de la calidad, reducción del costo del producto, el embalaje y el aumento de la seguridad del producto final.

Estas y otras ventajas suelen cumplirse en el mundo de hoy, dinámico y caracterizado por los más altos niveles de competencia. Como resultado, las empresas reaccionan en busca de soluciones creativas, innovadoras, y esta innovación tiende a aumentar la productividad de los recursos y la competitividad, ventaja que excede los costos iniciales de la inversión por lograr el cumplimiento.

6.7 IMPORTANCIA DEL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

En un proyecto como el que se desarrolla, es necesario tener muy presente la decisión de compra de un consumidor o sea de un cliente, esto estará determinado esencialmente por:

- El Precio
- El Plazo de Entrega
- El Beneficio,

La compra es una cuestión de confianza. Un comprador potencial antes de efectuar la compra, se orienta lo mejor que puede, no solo respecto al producto y sus propiedades, sino respecto al vendedor, a quién tendrá que dispensar su confianza. En cada acto de compra el comprador espera obtener un beneficio ilimitado durante un período de tiempo más largo, espera obtener calidad, fidelidad, aptitud de uso, disponibilidad, ningún defecto o fallas. Así, él intenta asegurar su anticipo de confianza, controlando el producto antes de adquirirlo.

Cada fabricante competente se esfuerza por asegurar que sus productos cumplan con las exigencias de sus compradores, así como con sus expectativas.

“Calidad es la constitución de una unidad referente a su capacidad para cumplir con la exigencia de calidad”.

Importancia Empresarial del Aseguramiento de la Calidad

El aseguramiento de la calidad es sobre todo un modo de pensar. El aseguramiento de la calidad se orienta hacia la prevención contra errores, o sea contra fallas. Con este aseguramiento se pretende evitar reclamaciones, garantías, casos de responsabilidad de producto, trabajo suplementario y desperdicios. No es la calidad la que causa costos sino los errores! Este modo de pensar se ha impuesto cada vez más en los últimos años, tornándose con frecuencia un componente de la política empresarial.

De ahí resulta que:

EL ÉXITO DE LA EMPRESA DEPENDE ESENCIALMENTE DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO.

Gestión de la calidad y elementos de un sistema del aseguramiento de la calidad

DIN ISO 9000 y 9004

El sistema de normas ISO 9000 hasta 9004 es un manual internacional, en el cual están descritos los elementos de un sistema del aseguramiento de la calidad según el nivel actual. Este manual presenta mejorar los reglamentos nacionales y específicos de cada ramo, existentes hasta ahora, con el objetivo expreso de representar, describiendo y explicando, lo que uno entiende por un sistema de aseguramiento de la calidad, que corresponda al nivel de la técnica, y así se

circunscribe en un encuadramiento general el deber de escrupulosidad empresarial con respecto al aseguramiento de la calidad. Por consiguiente, los usuarios de esta norma se ponen en condiciones de tomar una decisión para la confección de un sistema del aseguramiento de la calidad propio y específico de empresas. La selección y la extensión de los elementos adecuados a partir de los elementos contenidos en ésta norma internacional, dependen de factores como por ejemplo las exigencias del mercado, el tipo de producto, procedimientos de producción, etc. y que quedan sometidos a la decisión de cada empresa.

DIN ISO 9000, conexiones

La norma DIN ISO 9000 sirve no solo para el esclarecimiento de diferentes conceptos básicos del aseguramiento de la calidad y de sus correlaciones, sino también como manual de instrucciones para la selección y aplicación de DIN ISO 9004 y de DIN ISO 9001, 9002, 9003.

La norma DIN ISO 9004 incluye un manual para todas las fases del círculo de la calidad, desde el establecimiento de los requisitos hasta el suministro satisfactorio del cliente. En caso que se establezcan o se prometan exigencias de comprobación por contrato, hay que recurrir a DIN ISO 9001, 9002, 9003 y eventualmente hacer adaptaciones especiales, que serán acordadas adicionalmente.

En el caso de este proyecto, una vez desarrollado éste se analizará el poner en funcionamiento una política de la calidad como parte de la política empresarial, a través de la dirección de la empresa.

CAPITULO VII ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION DEL PROYECTO

7.1 DIRECCION DEL PROCESO PRODUCTIVO

La optimización de los recursos durante el proceso de transformación para darle un mayor valor agregado a la materia, mediante el proceso tecnológico y con el menor costo, requiere que la organización administre de la mejor forma la empresa utilizando los siguientes principios: Planificación, operación y control.

7.1.1 PLANIFICION

La planificación de la producción debe realizarse tomando en cuenta los requerimientos del mercado, la capacidad de producción de la planta, las limitaciones técnicas de la maquinaria, la materia prima requerida y sobre todo el factor económico, que nos indique la rentabilidad del programa de producción.

Un plan de producción bien definido nos permitirá manejar el stock de hilados, repuestos e insumos en niveles mínimos, de tal manera que nuestros costos de producción no aumenten innecesariamente.

7.1.2 OPERACION

En este punto el establecimiento de políticas y lineamientos generales serán herramientas que nos permitan llevar adelante lo planificado.

Es necesario que todo el personal responsable en cada área esté involucrado en el proceso productivo de acuerdo a estos lineamientos.

7.1.3 CONTROL

Todo control en la línea de operación deberá emitir señales inmediatas para corregir cualquier distorsión que nos desvíe o haga antieconómico la ejecución del plan.

El control de mantenimiento de la producción y su ejecución debe realizarse en todos los puntos críticos del proceso, desde la adquisición de la materia prima, hasta el despacho del producto.

Para poder lograr procedimientos de control óptimos se hace necesario la utilización de la sistematización, para obtener información que pueda ser recabada por aquellos que son responsables del área respectiva. Estos controles deben ser de orden productivo, técnico, contable y financiero, para que de esta manera la empresa logre las metas propuestas.

7.2 SISTEMATIZACION DE LOS PROCESOS

El rendimiento de los equipos de computación y comunicación se ha incrementado mucho más rápido que lo que la tecnología del control podría aceptar para convertirlo en aplicaciones útiles.

Mediante la sistematización se unirá todos los departamentos a un centro computarizado que informe a la administración sobre la eficiencia, calidad, incluido los pedidos, requerimientos de tejido, requerimientos de la preparatoria, retrasos en la producción, inventarios de materiales en proceso, consumos de repuestos y otros elementos vitales de la empresa. Además, este sistema debe estar integrado a los controles de costo, al sistema de contabilidad y a los controles de personal.

7.2.1 PRE-TEJEDURIA Y TEJEDURIA

Toda maquinaria moderna tiene un sistema de micro-procesador que registra no solo las especificaciones técnicas del artículo en proceso, sino también parámetros importantes como velocidades de trabajo, metraje productivo, eficiencias promedio, frecuencia de fallas y roturas, etc, más aún existen aquellos que pueden auto-diagnosticar las fallas.

En este proyecto está incorporado un sistema centralizado el cual tomará información a partir de los micro-procesadores de cada máquina, por lo que tendremos los datos antes mencionados en tiempo real.

En cuanto a las piezas tejidas proponemos un sistema mixto de control, para su inspección y su registro para los siguientes procesos.

A un jefe de planta con un sistema como el descrito líneas arriba, le permitirá lograr un buen control y seguimiento de la producción, corrigiendo inmediatamente los problemas que se presenten.

7.2.2 ALMACENES

Para un control eficiente de los movimientos de materia prima, suministros y repuestos, así como la información permanente actualizada de los stocks se necesitará diseñar un sistema a la medida de los requerimientos y objetivos de la empresa, que permita que en cada almacén se instale un terminal en el que se pueda registrar todo movimiento para, de esta manera, mantener actualizado los stocks. Cada uno de estos registros debe indicar el centro de costo y maquinaria que origina el movimiento, gracias a la sistematización de los almacenes podemos obtener entre otros:

Stock de hilados y sus movimientos mensuales.

Consumo y stock de productos encolantes por artículo y en el tiempo.

Repuestos requeridos con mayor frecuencia y su reposición.

Valorizaciones de insumos, materia prima y repuestos por centro de costos y por artículos.

Costos de niveles de desperdicio y mermas.

7.2.3 CONTABILIDAD

La contabilidad debe ser llevada mediante el uso de un sistema, el cual permita el ingreso permanente de los movimientos generados en cada operación de la empresa, el registro automático nos permitirá obtener información rápida y con un menor margen de error, tomando decisiones en su debido tiempo.

7.2.4 PERSONAL

La sistematización en lo que respecta al control de personal nos permitiría procesar la planilla en mínimo tiempo considerando los sobre tiempos, reemplazos, destajos y puestos de trabajo, utilizando equipos modernos de control de entrada y salida por código de barras en tarjetas personales (fotochek). Así mismo podríamos evaluar la productividad en función de la mano de obra utilizada, generando de esta manera una herramienta para la dirección de la empresa.

CAPITULO VIII COSTO DE INVERSION Y FINANCIAMIENTO

8.1 INVERSION GENERAL DEL PROYECTO

La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa con la excepción del capital del trabajo, los activos tangibles o fijos serían las maquinarias, equipos auxiliares, terrenos, herramientas, inmobiliario, etc. el activo intangible serían nombres comerciales asistencia técnicas, y los gastos pre-operatorios y de instalación y puesta en marcha, contrato de servicios (luz, agua, teléfono, corriente trifásica).

La estimación de las inversiones y elaboración de cuadros correspondientes, provienen de aquella parte del estudio de la tecnología del proyecto que especifica los componentes del aparato productivo y comercial. Dichas especificaciones orientan la investigación de los mercados de dichos componentes y, consecuentemente, la estimación de sus costos.

Las fuentes de información que se utilizan, son los proyectos similares, las empresas constructoras y suministradoras de equipos, catálogos, revistas técnicas.

8.1.1 MAQUINARIA IMPORTADA

Activo fijo de la empresa, parte importante del aparato productivo que por sus características técnicas no se pueden adquirir en el país. Ver cuadro adjunto No 28

8.1.2 MAQUINAS Y EQUIPOS AUXILIARES

Son máquinas y equipos complementarios necesarios para apoyar el sistema productivo, como: caldero, ablandador de agua, subestación eléctrica, etc.

Ver cuadro adjunto No 29

8.1.3 COSTO DEL TERRENO

Después de haber hecho la evaluación respectiva de la ubicación macrozona y microzona se decidió la adquisición de un terreno en la nuevas áreas industriales que presenta el distrito de Lurín con un costo de \$ 35 por metro cuadrado. Cuadro No 30.

8.1.4 OBRAS CIVILES Y CONSTRUCCION

Para la primera fase del proyecto el área a construirse es de 3564 m² con un costo de US\$ 168.35 por m² en cimientos, estructuras, acabados, etc. Según cuadro No 31.

8.1.5 GASTOS DE INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA

Se ha estimado un valor equivalente al 1 % del valor de la Maquinaria, equipo auxiliar, Terreno y Obras Civiles. Ver cuadro No 32.

8.1.6 CAPITAL PARA MONTAR LA TEJEDURIA

Es el capital necesario para la compra de la maquinaria importada, equipos auxiliares, costo de terreno, obras civiles y los gastos para la puesta en marcha.

Ver cuadro No 33.

Cuadro No 28

MAQUINARIAS IMPORTADAS

Sección	Nro Maq.	Descripción	Precio FOB U	Sub-Total
Urdido	1	Urdidora Directa Benninger	250000	250000
Engomadora	1	Engomadora Benninger	700000	700000
Maq. Tejer	12	Maq. Tejer Picañol Omni-4-P 190(Ratier)	70000	840000
Maq. Tejer	8	Maq. Tejer Picañol Omni-2-P 340(Exc)	70000	560000
Maq. Tejer	6	Maq. Multilinear M8300	250000	1500000
Anudadora	1	Anudadora TopMatic	15000	15000
Compresora	2	Estacionaria GA-200	35000	70000
Transporte	1	Transp.de rollos Hubtex KHW-S/1500	8000	8000
Transporte	1	Transp.Des. Comp. M8300	35000	35000
Transporte	1	Transp. de Piezas Tejidas WHW-DL/400	5000	5000
Procesador Data	1	Sistema Barco Procesador de Datos	100000	100000
Tundidora	1	Tundidora de 2da	20000	20000
Climatización	1	Climatización Luwa	100000	100000
Limpiador	1	Limpiador Viajero	20000	20000
Total				4223000

Flete US\$

02 Contenedor 20' (US\$1500 c/u)

12 Contenedor 40' (US\$2800 c/u)

Peso

155 TN

Importe US\$

36600

Seguros US\$

(C+F)x 1.05 sobretasa= Basex 0.15% Prima Seguro

Importe US\$

6709

Total CIF US\$**4266309****Ad-Valoren US\$****Valor CIF Maq l**

12%

511957**Total US\$****4778266****I.G.V.(CIF+Ad-V:**

18%

860088**Total US\$****5638354****Inspección SG:**

1 % FOB

42230**Desaduanaje US\$**

3 % CIF(Descarga, grúa, transporte, comisión)

127989**Total US\$****5808573****Costo Total de la Maquinaria**

Valor FOB US\$	4223000
Fletes US\$	36600
Seguros US\$	6709
AD-VALOREN US\$	511957
I.G.V. US\$	860088
Insp. SGS US\$	42230
Desaduanaje US\$	127989
TOTAL US\$	5808573

Cuadro No 29

MAQUINAS Y EQUIPOS AUXILIARES

AREA	Nro Maq	Descripción	Precio \$/Maq	Sub-total
Sub-estación	1	Sub-estación 10000 vol.	20000	20000
Caldero	1	Caldero APIN 40 HP	50000	50000
Revisadora	1	Revisadora Ind. Nacional	8000	8000
Equipo Aux.		Equipo Auxiliar y Acc.	5000	5000
Movilidad	1	Camión 5 Tn.	50000	50000
Ablandador	1	Ablandador de agua	1000	1000
Balanzas	1	Balanza de 200 Kgs	1500	1500
Balanzas	1	Balanza de 1000 Kgs	3500	3500
Total				139000

Cuadro No 30

COSTO DEL TERRENO

Ubicación	Lurín
Costo (M2) US\$	35
Area Total (M2) US\$	5000
Costo Total del Terreno US\$	175000

Cuadro No 31

OBRAS CIVILES Y CONSTRUCCION

Costo (M2) US\$	168
Area Total (M2) US\$	3564
Costo Total De Obras Civiles US\$	600000

Cuadro No 32**GASTOS DE INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA**

Se estima en el 1% del valor de la Maquinaria, Equipo Aux., Terreno y Obras Civiles.

Suma(M+E+T+O)	6722573
Costo de instalación y puesta en marcha	67226

Cuadro No 33**CAPITAL PARA MONTAR LA TEJEDURIA****US\$**

Maquinaria Importada	5808573
Máquinas y equipos auxiliares	139000
Costo del Terreno	175000
Obras Civiles y Construcción	600000
Gastos de Instalación y puesta en marcha	67226
Total	6789799

8.2 CAPITAL DE TRABAJO

Es el capital adicional (distinto de la inversión en activo fijo y diferido) necesario que hay que contar para que empiece a funcionar una empresa, es decir hay que financiar la primera producción antes de recibir ingresos.

8.2.1 MATERIA PRIMA

Son aquellos materiales (en nuestro caso los hilados) que de hecho entran y forman parte del producto terminado, estos costos incluyen fletes de compra, de almacenamiento y de manejo. Cuadro No 34. Se tomará servicios de tintura para conos y tejidos, así como el acabado. Cuadro No 34^a, 34B, 34C.

8.2.2 REPUESTOS E INSUMOS

Todo proceso productivo requiere una serie de insumos para su funcionamiento, estos son: agua, combustibles (petróleo para caldero), producto encolantes, lubricantes para la maquinaria, etc.

Repuestos

Se considera el 1% del total de la maquinaria más equipos y servicio auxiliares.

Según cuadro No 35

Insumos

Gastos ocasionados por producto encolantes y auxiliares, combustible necesario para el funcionamiento del caldero, etc. Ver cuadro No 36, 37, 38.

Cuadro No 34**MATERIA PRIMA**

Título de Hilado	Kgs/Mes	Precio \$/Kg	Sub-Total
Hilado Ne 40/1	37607	4,50	169232
Hilado Ne 50/1	5327	5,20	27700
Hilado Ne 80/2 gaseado	10300	9,00	92700
Hilado Ne 100/2 gaseado	9443	10,40	98207
Costo Total			387839

Cuadro No 35**REPUESTOS**

Se considera el 1 % del total Maquinaria más Equipos y Servicios Auxiliares.

Suma (M+E)/12	5947573
Costo Total de Repuestos	4956

Cuadro No 34A**Servicio de tintura hilo de color en colorantes sólidos para algodón 100%**

claros	2,50
medios	3,20
oscuros	4,40
especiales	5,20
Valor de venta en US \$/ Kg	

Servicio de blanqueo de tela 1.20/Kg**Servicio de blanqueo de hilo 1.80/ Kg****Cuadro No 34B****Servicio de tintura de tela**

colorante	Sólidos
claros	1,40
medios	1,70
oscuros	2,50
Valor de venta en US \$/ Kg ,	

Cuadro No 34C

Camisería Kg.	19424	Precio Prom.	US\$
Kg Cono/teñido	7770	4,00	31078
Blanqueo	11654	1,20	13985
Acabado	33018	1,80	59432
Saban/Camis Kg.			
Teñido/Blanqueo	42263	1,53	64662
Acabado	28669	1,20	34403
			203561

2442735**Valor de servicio anual**

Cuadro No 36

ENCOLANTES

Encolantes	Kg/mes	Precio \$/Kg	Sub-Total \$
CMC(Finfix 10)	1305	3,0	3915
Cera Olinor	43	2,8	120
Costo Total			4035

Cuadro No 37

PETROLEO

Consumo de galones/dia	25
Costo US\$/Gln	0,731
Dias trabajados	26
Costo de Petróleo	475

Cuadro No 38

AGUA

Consumo de m3/dia	3,84
Costo US\$/m3	8,14
Dias trabajados	26
Costo de Agua	813

**COSTO TOTAL DE INSUMOS
Y REPUESTOS US\$**

10280

8.2.3 CONSUMO Y COSTO DE ENERGIA

Para el consumo de energía se ha determinado los consumos en horas fuera de punta y en horas punta de acuerdo a los turnos a producir y el cálculo del costo de la electricidad para el proyecto con base a la carga total conectada y de acuerdo con las tarifas eléctricas vigentes. Ver cuadros Nos. 39 y 40.

8.2.4 SUELDOS Y SALARIOS

Los costos de mano de obra están divididos en:

Mano de Obra directa que se utiliza para transformar la materia prima en producto terminado. Se puede identificar en virtud de que su monto varía casi proporcionalmente con el número de unidades producidas.

Mano de Obra indirecta es aquella necesaria en el departamento de producción, pero no interviene directamente en la transformación de las materias primas. En este rubro se incluyen: Jefes de turno, Jefe de compras, etc. Ver cuadros Nos. 41 y 42

8.2.5 GASTOS ADMINISTRATIVOS

Son gastos de oficina, papelería, trámites legales y en general , todos aquellos gastos referentes a la administración general de la planta.

En este caso estimaremos en 7% de todos los gastos corrientes anteriores como:

Mano de Obra, Energía, Insumos y repuestos, Materia Prima. Ver cuadro No 43

Cuadro No 39

DETERMINACION DE CONSUMO DE ENERGIA

CONCEPTO	POTENCIA	FUERA PUNTA	EN PUNTA		
	Kw/maq	hr-fp/mes	Kw-hr	hr-p/mes	Kw-hr
Urdidora	12	208	2496	0	0
Engomadora	18	208	3744	0	0
Caldero	8	208	1664	0	0
Telares	130	496	64480	130	16900
Revisadora	8	286	2288	130	1040
Climatización	40	496	19840	130	5200
Compresores	225	496	111600	130	29250
Iluminación	15	496	7440	130	1950
Eq. Auxiliar	20	208	4160	0	0
Total	476		217712		54340

Cuadro No 40

COSTO DE CONSUMO DE ENERGIA

Eficiencia	90%			Costo
Potencia Requerida(Máx Dem)		476	Kw	16541
Potencia Contratada		500	Kw	
Energía FP		217712	Kw-hr	22207
Energía HP		54340	Kw-hr	10151
Costo Energía fp		0,1020	soles	
Costo Energía hp		0,1868	soles	
Costo de Máx Demanda		34,75	soles	
Dif. Máx Demanda (hp-fp)		8,69	soles	322
Cargo fijo		11	soles	11
Rep. Alumbrado		217,41	soles	217
Sub-Total Servicios Eléctricos				49448
I.G.V. 18% D.L.666/91				8901
Costo Total de Consumo de Energía				58349
Asumiendo un dólar de 3.50 s/x US\$				16671

Menos de 1000 Kw tiene tarifa fija

Energía Reactiva no se cobra si está no pasa el 30% de la Energía Activa

Consumo (Kw/hr) al 85 % de su capacidad de los motores

Cuadro No 41
SUELDOS Y SALARIOS

Empleados	Cantidad	Sueldo \$/mes	Gastos\$/mes
Gerente General	1	2800	2800
Jefe de Compras y Ventas	1	1500	1500
Secretaria	1	300	300
Director Técnico y Mantenimiento	1	2200	2200
Total			6800

Cuadro No 42

Operarios	Cantidad	Sueldo \$/mes	Gastos\$/mes
Mecánico	3	450	1350
Urdidor	1	260	260
Engomador	1	260	260
Ayudante. Urdidor	1	180	180
Ayudante. Engomador	1	180	180
Calderista	2	220	440
Tejedor	3	332	996
Ayudante. Tejedor	3	180	540
Limpieza	3	128	384
Almacenero	1	300	300
Revisor	2	220	440
Enrollador-Tundidor	1	190	190
Anudador - Pasador	1	257	257
Vigilante	1	228	228
Electricista	1	300	300
C.C.e Inspección	1	410	410
Total US\$			6715

A estos gastos le agregaremos otros rubros como gratificaciones y las cargas laborales:

Mano de Obra Indirecta	6800	
Mano de Obra Directa	6715	
		<hr/>
Sub-Total US\$		13515
Gratificaciones 2/12		2253
		<hr/>
Total		15768
Aporte de Empleador I.P.S.S. 9%	1419	
Aporte de Empleador Senati 0.75%	118	
Aporte de Empleador IES(ex-fonavi) 5%	788	
		<hr/>
		2326
		<hr/>
Costo Total de la Mano de Obra		18093

8.2.6 GASTOS DE VENTAS

Gastos en investigación y el desarrollo de nuevos mercados o de nuevos productos adaptados a los gustos y necesidades de los consumidores; el estudio de la estratificación del mercado; la adecuación de la publicidad que realiza la empresa; la tenencia de las ventas, etc. En este proyecto se asume los gastos de ventas en 2.5 % de los gastos anteriores, menos los gastos administrativos. Ver cuadro No. 44

8.2.7 TOTAL CAPITAL DE TRABAJO

Este capital de trabajo es también la inversión inicial para mover el aparato productivo, pero tiene una diferencia fundamental con respecto a la inversión en activo fijo y diferido, y tal diferencia radica en su naturaleza circulante. Esto implica que mientras la inversión fija y la diferida puede recuperarse por la vía fiscal, mediante la depreciación y la amortización, la inversión en capital de trabajo no puede recuperarse por este medio, ya que se supone que, dada su naturaleza, la empresa puede resarcirse de él en muy corto plazo. Ver cuadro No 45

8.2.8 INVERSION TOTAL NECESARIA

Es el total del costo de la inversión, más el capital de trabajo necesario para iniciar el proceso productivo, para lo cual se asume un capital de trabajo para dos meses. Ver cuadro No 46

8.3 PLAN DE FINANCIAMIENTO

Inversión Total US\$	7735601
----------------------	---------

Cuadro No 43

GASTOS ADMINISTRATIVOS

Porcentaje 7% de (M.O.+E+I.R.+M.P.)	431595
Costo Total de Gastos Administrativos	30212

Cuadro No 44

GASTOS DE VENTAS

Porcentaje 2,5% de (M.O.+E+I.R.+M.P.)	431595
Costo Total de Gastos de Ventas	10790

Cuadro No 45

TOTAL CAPITAL DE TRABAJO

Materia Prima	387839
Repuestos e Insumos	10280
Consumo de Energia	16671
Sueldos y Salarios	18093
Gastos Administrativos	30212
Gastos de Ventas	10790
Total	473885

Cuadro No 46

INVERSION TOTAL NECESARIA

Costo de Inversión	6789799
Capital de trabajo (para 2 meses)	947769
Total	7737568

El proyecto será financiado con recursos del PROBID (Programa Multisectorial de Crédito para la Mediana y Gran Empresa), que proporciona el financiamiento para:

- Activo fijo: Adquisición y/o instalación de maquinaria, equipo y repuestos, ejecución de obras civiles y otros.
- Capital de trabajo estructural, asociado al proyecto.
- Exportaciones de bienes de capital, bienes de consumo durable y servicio de ingeniería y montaje, así como la venta de bienes de capital en el mercado local.

El monto máximo que financia PROBID es de US\$ 20'000,000 por proyecto.

Los plazos para la amortización de los créditos serán como mínimo de un año y como máximo de 15 años que pueden incluir un periodo de gracia, que será determinado de acuerdo a las necesidades de cada proyecto.

La tasa de interés será la que determina la IFI (Institución Financiera Intermediaria) en negociación con el subprestatario.

A través del Sistema Financiero Nacional, se dispone de este Programa Multisectorial de Crédito a mediano y largo plazo, con recursos del Banco Interamericano de Desarrollo – BID, EXIMBANK del Japón y COFIDE, destinado a financiar proyectos de inversión dirigidos al establecimiento, ampliación o mejoramiento de las actividades que realiza el sector privado en el país.

200

	Porcentaje	Monto		
Aporte de los socios	20 %		US\$	1'547,514
Préstamo	80%		US\$	6'190,054
Monto Total			US\$	7'737,568

8.3.1 CONDICIONES DEL PRESTAMO

Las condiciones de préstamos son 15% de interés de 1 año de gracia para el pago de capital y 10 años para la amortización de la deuda. La amortización se hará en 10 armadas al final de cada año. Según cuadro No 47

Préstamos	US\$	6'190,054
Periodo (años)		10
Amortización anual	US\$	619,005
Interés anual		15%

8.3.2 INVERSIÓN PROPIA

Las condiciones de préstamo es 18% de interés anual, el pago del capital es en 8 años más un año de gracia. La amortización se hará en 8 armadas al final de cada año. Ver cuadro No 48

Préstamos	US\$	1'547,514
Periodo (años)		8
Amortización anual	US\$	193,439
Interés anual		18%

Cuadro No 47

CONDICIONES DEL PRESTAMO

Préstamo	US\$	6190054
Período(años)		10
Amortización anual US\$		619005
Interés anual	0,15	15%

Año	US\$ Sujeto a Interés	Amortización	Interés	Total
1	6190054	0	928508	928508
2	6190054	619005	928508	1547514
3	5571049	619005	835657	1454663
4	4952043	619005	742807	1361812
5	4333038	619005	649956	1268961
6	3714033	619005	557105	1176110
7	3095027	619005	464254	1083260
8	2476022	619005	371403	990409
9	1857016	619005	278552	897558
10	1238011	619005	185702	804707
11	619005	619005	92851	711856
			US\$	12225357

Cuadro No 48

INVERSION PROPIA

Préstamo	US\$	1547514
Período(años)		8
Amortización anual US\$		193439
Interés anual	0,18	18%

Año	US\$ Sujeto a Interés	Amortización	Interés	Total
1	1547514	0	232127	232127
2	1547514	193439	232127	425566
3	1354074	193439	203111	396550
4	1160635	193439	174095	367534
5	967196	193439	145079	338519
6	773757	193439	116064	309503
7	580318	193439	87048	280487
8	386878	193439	58032	251471
9	193439	193439	29016	222455
			US\$	2824212

8.3.3 CALENDARIO DE INVERSIONES PARA EL PERIODO “CERO”

Dentro de la planificación del proyecto hay una etapa pre-operatoria donde se desarrolla, se hace la integración conceptual, se constituye la empresa y la tramitación del financiamiento.

Mes Programa de Acciones Durante el Periodo “Cero”

- 1 Concretar el pedido de la maquinaria, comprar el terreno, iniciar obras civiles e instalaciones de servicios de agua-desague, luz, teléfono, etc.
- 2 Entrega de maquinaria, internamiento, desaduanaje, término de obras civiles.
- 3 Instalación de servicios de oficinas, iniciar montaje de maquinaria.
- 4 Maquinaria principal instalada
- 5 Pruebas en vacío, contratación del personal de producción, capacitación y selección del mismo
- 6 Prueba y arranque de la maquinaria.

Esto se ilustra en el cuadro No 49

Cuadro No 49

CALENDARIO PARA LA REALIZACION DEL PROYECTO

	PRE-OPERATORIO	PERIODO MENSUAL																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
PLANEACION																										
Desarrollo	X																									
Integración conceptual	X																									
Constitución de la empresa	X																									
Tramitación del Financiamiento	X																									
IMPLEMENTACION																										
Colocación de pedidos										X	X	X														
Adquisición y acondicionamiento del terreno		X	X																							
Obra civil y cimentación del equipo			X	X	X	X																				
Recepción e instalación del equipo						X	X																			
Recepción e instalación de servicios industriales							X	X																		
Recepción e instalación de mobiliario equipo auxiliar									X	X																
Recepción de vehículos de transporte											X															
Pruebas y puesta en marcha y normalización de la operación												X	X													

↑
Inicio de la implementación

↑
Inicio de producción

CAPUTILO IX ANALISIS FINANCIERO

Se denomina así a toda evaluación que toma en consideración la manera como se obtenga y se paguen los recursos financieros para el proyecto, se realiza a precios de mercado y los flujos de costos y beneficios pertinentes para este tipo de evaluación generan saldos netos por periodos que constituyen los "flujos financieros" del proyecto. Dichos flujos financieros son la materia prima utilizada para el cálculo de los indicadores correspondientes: VAN (Valor Actual Neto) y el TIR (Tasa Interna de Retorno).

9.1 INGRESOS

Valor estimado por la venta de los diferentes artículos que se realizan mensualmente. Según cuadro No 50

9.2 DEPRECIACION DEL ACTIVO FIJO

Es la pérdida de valor que experimenta un bien físico de capital por efecto de su desgaste y obsolescencia. El desgaste es un concepto técnico y constituye un fenómeno que puede atenuarse por medio de adecuadas reparaciones y mantenimiento. La obsolescencia es un concepto económico, y se refiere al atraso

Cuadro No 50**INGRESOS**

ARTICULO	CANTIDAD MTS/AÑO	PRECIO US\$/MT	TOTAL
DAN17	453300	4,00	1813200
DAN18	747936	3,80	2842157
DAN19	552456	4,00	2209824
DAN20	498996	4,10	2045884
DAN21	934920	3,80	3552696
Total	3187608		12463760

Cuadro No 51**DEPRECIACION DEL ACTIVO FIJO**

Años	10
Importe	6789799
Depreciación	678980

tecnológico del activo del bien de capital, frente a otros bienes similares, capaces de producir el mismo servicio que aquel.

El propósito del costo de depreciación es que esta pueda ser recuperada por la vía fiscal (excepto el capital de trabajo), lo que quiere decir que se hace un cargo del costo sin hacer el desembolso, se aumenta los costos totales y esto causa, por un lado, un pago menor de impuestos y por otro, es dinero en efectivo disponible. Ver cuadro No 51.

9.2.1 CALCULO DEL COSTO

Para determinar el costo total que podría tener el producto del proyecto, se calcula los costos de producción y los gastos relativos a la venta de los productos y los relativos al funcionamiento de la organización. Ver cuadro No 52.

9.2.2 COSTO PROMEDIO POR METRO DE TELA

Relación del costo total entre la cantidad de metros producidos.

Ver cuadro No 53.

9.2.3 UTILIDAD BRUTA

Valor obtenido de la diferencia entre los ingresos por venta de tejido y los costos totales de producción. Ver cuadro No 54

9.3 DESCUENTOS PARA DETERMINAR LA UTILIDAD NETA

Son los descuentos que se hacen en primero por la participación del directorio y que de acuerdo a ley como máximo es un 6 % de la utilidad bruta. Luego de este

Cuadro No 52

CALCULO DEL COSTO TOTAL DE PRODUCCION

	RUBRO	1er Año	2do Año	3er Año	4to Año	5to Año	6to Año	7mo Año	8vo Año	9no Año	10mo Año	11mo Año
Costo de Producción	Materia Prima	4654069	4654069	4654069	4654069	4654069	4654069	4654069	4654069	4654069	4654069	4654069
	Sueldos y Salarios	217118	217118	217118	217118	217118	217118	217118	217118	217118	217118	217118
	Energía	200054	200054	200054	200054	200054	200054	200054	200054	200054	200054	200054
	Servicios	2442735	2442735	2442735	2442735	2442735	2442735	2442735	2442735	2442735	2442735	2442735
	Repuestos e Insumos	123355	123355	123355	123355	123355	123355	123355	123355	123355	123355	123355
	Depreciación	678980	678980	678980	678980	678980	678980	678980	678980	678980	678980	678980
	SUB-TOTAL	8316311	8316311	8316311	8316311	8316311	8316311	8316311	8316311	8316311	8316311	8316311	8316311

Gastos Adminis. Y Financieros	Gastos Adminis.	362540	362540	362540	362540	362540	362540	362540	362540	362540	362540	362540
	Gastos de Ventas	129479	129479	129479	129479	129479	129479	129479	129479	129479	129479	129479
	Interés Bancario	928508	928508	835657	742807	649956	557105	464254	371403	278552	185702	92851
	Interés Accionistas	232127	232127	203111	174095	145079	116064	87048	58032	29016	0	0
	Amortización	0	812445	812445	812445	812445	812445	812445	812445	812445	812445	812445
	Seguro	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500
	SUB-TOTAL	1655154	2467598	2345732	2223865	2101998	1980132	1858265	1736398	1614531	1492665	1399814
	COSTO TOTAL	9971465	10783910	10662043	10540176	10418309	10296443	10174576	10052709	9930843	9808976	9716125

Cuadro No 53

COSTO PROMEDIO POR METRO DE TELA

AÑO	1er Año	2do Año	3er Año	4to Año	5to Año	6to Año	7mo Año	8vo Año	9no Año	10mo Año	11mo Año
COSTO PROMEDIO	3,13	3,38	3,34	3,31	3,27	3,23	3,19	3,15	3,12	3,08	3,05

Cuadro No 54

UTILIDAD BRUTA

RUBRO	1er Año	2do Año	3er Año	4to Año	5to Año	6to Año	7mo Año	8vo Año	9no Año	10mo Año	11mo Año
Ingreso Venta Tejido	12463760	12463760	12463760	12463760	12463760	12463760	12463760	12463760	12463760	12463760	12463760
Costos Totales	9971465	10783910	10662043	10540176	10418309	10296443	10174576	10052709	9930843	9808976	9716125
Utilidad Bruta	2492296	1679851	1801718	1923584	2045451	2167318	2289184	2411051	2532918	2654784	2747635
Saldo Acumulado	2492296	4172146	5973864	7897448	9942899	12110217	14399401	16810452	19343370	21998154	24745789

Cuadro No 55

DESCUENTOS PARA DETERMINAR LA UTILIDAD NETA

Participación del Directorio	0,06	6 % Máx.
Participación de Trabajadores	0,10	10%
Impuesto a la Renta	0,30	30%

RUBRO	1er Año	2do Año	3er Año	4to Año	5to Año	6to Año	7mo Año	8vo Año	9no Año	10mo Año	11mo Año
Utilidad Bruta	2492296	1679851	1801718	1923584	2045451	2167318	2289184	2411051	2532918	2654784	2747635
Part. Directorio	149538	100791	108103	115415	122727	130039	137351	144663	151975	159287	164858
Saldo Gravable	2342758	1579060	1693614	1808169	1922724	2037279	2151833	2266388	2380943	2495497	2582777
Part. Trabajadores	234276	157906	169361	180817	192272	203728	215183	226639	238094	249550	258278
Utl. Antes Im.Renta	2108482	1421154	1524253	1627352	1730451	1833551	1936650	2039749	2142848	2245948	2324499
Impuesto a la Renta	632545	426346	457276	488206	519135	550065	580995	611925	642855	673784	697350
Utilidad Neta	1475937	994808	1066977	1139147	1211316	1283485	1355655	1427824	1499994	1572163	1627150

saldo gravable está la participación de los trabajadores que en el sector industrial corresponde a un 10 %.

Del nuevo saldo que se obtiene al deducir la participación de los trabajadores se afecta con el 30 % del impuesto a la renta. Ver cuadro No 55

9.4 RENTABILIDAD DE LA INVERSION (6TO AÑO)

Como un indicador de la rentabilidad en el sentido tradicional se presenta el cociente que resulta de dividir los beneficios brutos en un caso y los beneficios netos en el otro, entre la inversión inicial. Ver cuadros No 56 y 57.

Otro indicador de recuperación de la inversión en el sexto año es el cociente de la inversión fija entre las ganancias netas para dicho periodo, en este caso es 8 años.

Ver cuadro No 58

9.5 VALOR PRESENTE NETO Y TASA INTERNA DE RETORNO

Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. (VPN), equivale a comparar todas las ganancias esperadas contra todos los desembolsos necesarios para producir esas ganancias, en términos de su valor equivalente en este momento o tiempo cero. Es claro que para aceptar un proyecto las ganancias deberán ser mayores que los desembolsos, lo cual dará por resultado que el VPN sea mayor a cero. Para calcular el VPN se utiliza el costo de capital o TMAR (Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento)

Cuadro No 56

RENTABILIDAD ANTES DEL DESCUENTO

RO	1er Año	2do Año	3er Año	4to Año	5to Año	6to Año	7mo Año	8vo Año	9no Año	10mo Año	11mo Año
ad Bruta	2492296	1679851	1801717	1923584	2045451	2167318	2289184	2411051	2532918	2654784	2747635
laquinaria	6789799	6789799	6789799	6789799	6789799	6789799	6789799	6789799	6789799	6789799	6789799
abilidad ant. Des.	36,71	24,74	26,54	28,33	30,13	31,92	33,72	35,51	37,30	39,10	40,47

Cuadro No 57

RENTABILIDAD DESPUES DEL DESCUENTO

RO	1er Año	2do Año	3er Año	4to Año	5to Año	6to Año	7mo Año	8vo Año	9no Año	10mo Año	11mo Año
ad Neta	1475937	994808	1066977	1139147	1211316	1283485	1355655	1427824	1499994	1572163	1627150
laquinaria	6789799	6789799	6789799	6789799	6789799	6789799	6789799	6789799	6789799	6789799	6789799
abilidad des. Des.	21,74	14,65	15,71	16,78	17,84	18,90	19,97	21,03	22,09	23,15	23,96

Cuadro No 58

TIEMPO EN QUE SE RECUPERA LA INVERSION

INV. FIJA	6789799	5,3 Años
GAN. NETA	1283485	

La TMAR de los inversionistas que consideran la inversión desde el punto de vista privado y siempre es más costoso. La TMAR bancaria es más baja y simplemente el interés que la institución que cobra por hacer un préstamo, y aquí se está suponiendo una tasa de interés preferencial. Para calcular la TMAR del capital total, se obtiene con una ponderación del porcentaje de aportación y la TMAR exigida por cada uno:

Accionista	% Aportación		TMAR		Ponderación
Inversionista	0.20	x	0.18	=	0.036
Inst. Financiera	<u>0.80</u>	x	<u>0.15</u>	=	<u>0.120</u>
	TMAR global				0.156

El TMAR del capital total resulta ser en nuestro caso 15.6 %, esto significa que es el rendimiento mínimo que deberá ganar la empresa para pagar los intereses aportados por los inversionistas y la institución financiera. Si el VPN > 0 sin importar cuanto supere a cero ese valor, esto implica una ganancia extra después de ganar la TMAR aplicada a lo largo del periodo considerado, por lo que explica la gran importancia que tiene seleccionar una TMAR adecuada.

El cálculo del VPN para un periodo de cinco años es:

$$VPN = -P + FNE1/(1+i)^1 + FNE2/(1+i)^2 + \dots + FNE5/(1+i)^5$$

VPN es inversamente proporcional al valor de la " i " aplicada (TMAR), si se pide un gran rendimiento a la inversión (es decir la tasa mínima aceptable es muy alta), el VPN puede volverse fácilmente negativo.

La tasa interna de rendimiento, es la tasa que hace que el VPN sea igual a cero, otra forma es la tasa que iguala la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.

Se le llama tasa interna de rendimiento porque supone que el dinero que se gana en año con año se reinvierte en su totalidad.

El criterio de aceptación que se utiliza con el método TIR; si ésta es mayor que la TMAR, acéptese la inversión, es decir si el rendimiento de la empresa es mayor que el mínimo fijado como aceptable, la inversión es económicamente rentable.

En el cuadro No 59 presentamos el flujo de caja del proyecto de prefactibilidad y para un periodo de cinco años el respectivo cálculo del VAN o VPN con un costo de capital ponderada de 15.6%, así como el TIR para dicho periodo.

Para el presente proyecto el Valor Presente Neto para 5 años es de 6'652,431 a un costo de capital de 15.6% y la Tasa Interna de Retorno es de 51%, lo que demuestra la bondad del financiamiento en los resultados del proyecto. Esta evaluación financiera demuestra la potencialidad del proyecto para reembolsar a la institución financiera el crédito, por lo tanto el proyecto es rentable.

9.6 ANALISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

Es un parámetro económico que nos va a permitir determinar las cantidades producidas de los artículos, tal que la operación financiera de la fábrica no tenga

Cuadro No 59

FLUJO DE CAJA

CONCEPTO	1er Año	2do Año	3er Año	4to Año	5to Año	6to Año	7mo Año	8vo Año	9no Año	10mo Año	11mo Año
I)INGRESOS											
Ingresos por Venta	12463760	12463760	12463760	12463760	12463760	12463760	12463760	12463760	12463760	12463760	12463760
Saldo periodo anterior	0	2423707	3422833	4494129	5637595	6853230	8141034	9501008	10933151	12437464	14207385
Accionistas	1547514										
Bancos	6190054										
TOTAL INGRESOS	20201328	14887467	15886594	16957890	18101355	19316990	20604794	21964768	23396911	24901224	26671146
II)EGRESOS											
Depreciación	678980	678980	678980	678980	678980	678980	678980	678980	678980	678980	678980
Maquinaria	5947573	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Costo del Terreno	175000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Obras Civiles	600000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inst. y Puesta Marcha	67226	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Materia Prima	4654069	4654069	4654069	4654069	4654069	4654069	4654069	4654069	4654069	4654069	4654069
Servicios	2442735	2442735	2442735	2442735	2442735	2442735	2442735	2442735	2442735	2442735	2442735
Sueldos y Salarios	217118	217118	217118	217118	217118	217118	217118	217118	217118	217118	217118
Energía	200054	200054	200054	200054	200054	200054	200054	200054	200054	200054	200054
Repuestos e Insumos	123355	119036	119036	119036	119036	119036	119036	119036	119036	119036	119036
Seguros	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500
Gastos Administrativos	362540	362540	362540	362540	362540	362540	362540	362540	362540	362540	362540
Gastos Ventas	129479	129479	129479	129479	129479	129479	129479	129479	129479	129479	129479
SUB-TOTAL EGRESOS	15600628	8806511	8806511	8806511	8806511	8806511	8806511	8806511	8806511	8806511	8806511
Amortizaciones	0	812445	812445	812445	812445	812445	812445	812445	812445	619005	619005
Pago de Intereses	1160635	1160635	1038768	916902	795035	673168	551302	429435	307568	185702	92851
Impuestos	1016358	685043	734740	784438	834135	883832	933529	983227	1032924	1082621	1120486
TOTAL EGRESOS	17777622	11464634	11392464	11320295	11248125	11175956	11103787	11031617	10959448	10693839	10638853

SALDOS 2423707 3422833 4494129 5637595 6853230 8141034 9501008 10933151 12437464 14207385 16032293

Tasa 15,6%
VAN S/6.652.431
TIR 51%

pérdidas ni ganancias. Es el nivel de producción mínima en que la empresa pueda cubrir todos sus gastos, pero sin generar margen de utilidad neta.

Determinar el punto de equilibrio gráficamente es el cruce de la recta de ventas con la de los costos totales, este último es la suma de los costos fijos más los costos variables. Analíticamente la fórmula que se utiliza es igualar el precio promedio entre las ventas y la producción total por un valor " x " de metros mínimos contra los costos fijos más los costos variables entre la producción total por el valor " x " de metros mínimos. En este proyecto para el sexto año trabajando a capacidad plena este valor x es de 868,479 metros, lo que equivale a 28 % de la capacidad instalada o lo que es lo mismo a 3.66 veces la producción mínima económica. Ver cuadro No 60 y gráfico No 8.

Se puede observar que a medida que los gastos financieros disminuyen (amortizaciones y pago de intereses) el punto de equilibrio se desplaza hacia menores volúmenes de producción.

9.7 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad permite conocer la intensidad de los cambios en el valor del proyecto, mediante este análisis identificamos posibles variaciones que pueden mejorar o perjudicar las proyecciones de liquidez absoluta de la empresa e influenciar sobre la rentabilidad de la misma.

El proyecto tiene una gran cantidad de variables, como son los costos totales, volumen de producción, tasa y cantidad de financiamiento, etc.

Cuadro No 60**ANALISIS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO**

Para el año 6, producción :

3187608 mts

RUBRO

INGRESOS TOTALES \$	12463760
COSTOS FIJOS US\$	1980132
Gastos Adminis.	362540
Gastos de Ventas	129479
Interés Bancario	557105
Interése Accionistas	116064
Amortización	812445
Seguro	2500
COSTO VARIABLE US\$	5194596
Materia Prima	4654069
Sueldos y Salarios	217118
Energía	200054
Repuestos e Insumos	123355
COSTOS FIJOS	1980132
COSTOS VARIABLES	5194596
COSTO TOTAL US\$	7174728
PRODUCCION MTS	3187608

RECTA DE VENTAS

Ing. De vtas Anuales = US\$ 3,91
Metros/Año

$$L1: Y = 3,91X$$

X	Y
500000	1955033
1000000	3910067
1500000	5865100
2000000	7820134
2500000	9775167
3000000	11730201

Con. Cuadro No 60**RECTA DE COSTOS
TOTALES**

$$L2: Y=CF + (CV/PT.X)$$

$$L2: Y= 1' 978,730+1,63 X$$

X	Y
500000	2795132
1000000	3610132
1500000	4425132
2000000	5240132
2500000	6055132
3000000	6870132

**RECTA DE COSTOS
FIJOS**

$$L3: Y=CF$$

X	Y
0	1980132
0	1980132
0	1980132
0	1980132
0	1980132

PUNTO DE EQUILIBRIO

$$Y=3,91 X$$

$$Y=1978730+1,63X$$

Intersectando las dos rectas

$$X= \quad \quad \quad \mathbf{868479 \text{ mts}}$$

Método Analítico

CF (Costo Fijo)

CV (Costo Variable)

PT (Producción Anual)

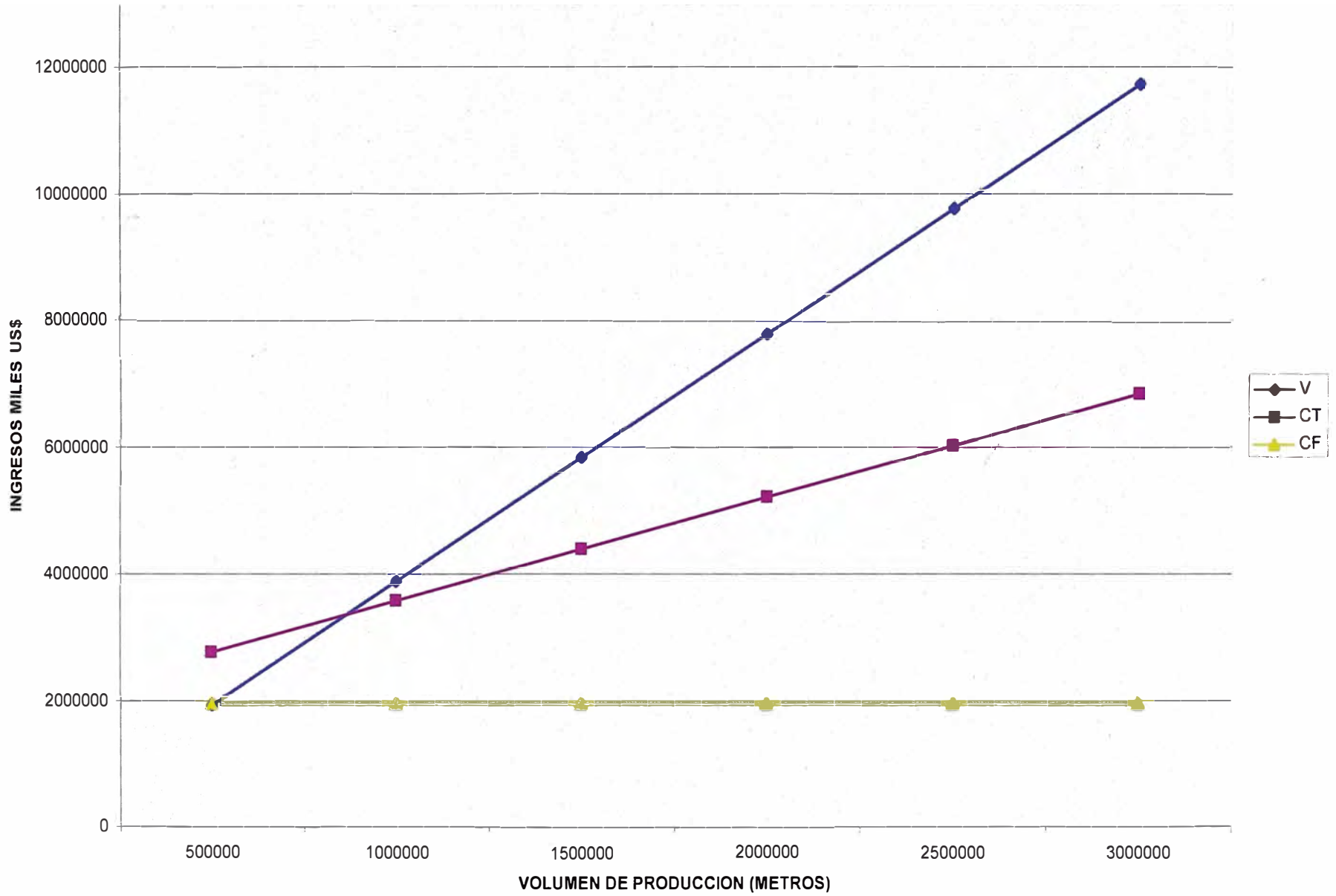
Ne (Mts de equilibrio)

PU (Precio Unitario)

$$CF + \frac{CV \times Ne}{PT} = PU \times Ne$$

$$Ne= \quad \quad \quad \mathbf{868309}$$

(Gráfico No 8) GRAFICO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO 6to AÑO



No es bueno hacer un análisis de sensibilidad sobre los incrementos en la materia prima y ver su efecto sobre el TIR, ni alterar alguno de los costos de producción, administrativos ó ventas en forma aislada para observar ese cambio, por que el empresario compensa el aumento de sus costos variando el precio de venta para mantener su margen de utilidad. Por lo tanto, el análisis de sensibilidad se aplica sobre variables que están fuera del control del empresario, como por ejemplo si se deteriora la situación del país y bajan los volúmenes de ventas proyectados y el análisis está encaminado a determinar el volumen mínimo de ventas que debería tener la empresa para ser económicamente rentable.

Otro factor que esta fuera de control del empresario es el nivel de financiamiento y la tasa de interés que sabemos afectan los flujos de caja y el TIR.

En este proyecto se ve un análisis de sensibilidad con variaciones en el volumen de ventas, castigando la utilización de la capacidad instalada como se ilustra en los cuadros No 61 y 62. El análisis está basado en el hecho comprobado de que trabajar con flujos constantes y con flujos inflados es exactamente lo mismo si se sabe interpretar los resultados

De acuerdo a los flujos de cajas observados y por efecto de la disminución en ventas el proyecto se mantiene rentable con relación al costo del capital.

Cuadro No 61

UTILIZACION DE CAPACIDAD INSTALADA

Año	Camisería	Sabanería
1	31%	31%
2	69%	69%
3	82%	82%
4	82%	82%
5	82%	82%
6	82%	82%
7	82%	82%
8	82%	82%
9	82%	82%
10	82%	82%
11	82%	82%

Producción Máx. 3187608
 Costo Producc 8316311

Cuadro No 62

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5	Año6	Año7	Año8	Año9	Año10
Vol prod	1000000	2200000	2600000	2600000	2600000	2600000	2600000	2600000	2600000	2600000
Ingresos										
Ventas US\$	3910000	8602000	10166000	10166000	10166000	10166000	10166000	10166000	10166000	10166000
Egresos										
Costo Prod	2608826	5739691	6783271	6783271	6783271	6783271	6783271	6783271	6783271	6783271
Gastos Gen.	492019	492019	492019	492019	492019	492019	492019	492019	492019	492019
Utilidad Bruta	809155	2370290	2890710	2890710	2890710	2890710	2890710	2890710	2890710	2890710
Part. Directorio	48549	142217	173443	173443	173443	173443	173443	173443	173443	173443
Saldo	760606	2228073	2717267	2717267	2717267	2717267	2717267	2717267	2717267	2717267
Part. Trabajad	76061	222807	271727	271727	271727	271727	271727	271727	271727	271727
Saldo	684545	2005266	2445541	2445541	2445541	2445541	2445541	2445541	2445541	2445541
Impuestos	205364	601580	733662	733662	733662	733662	733662	733662	733662	733662
Saldo	479182	1403686	1711879	1711879	1711879	1711879	1711879	1711879	1711879	1711879

TIR 17%
 VAN S/269.682

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Al analizar el estudio realizado en este proyecto de prefactibilidad se llega a las siguientes conclusiones:

- 1) El estudio presentado cumple con las tres etapas de evaluación: el estudio de mercado donde encontramos que es posible ubicarse en un nicho de mercado, el análisis técnico donde no se presenta ningún impedimento de tipo tecnológico o de abastecimiento de alguna materia prima, y la evaluación económica que presenta la rentabilidad del proyecto.
- 2) Este proyecto espera aprovechar las ventajas competitivas que ofrece el algodón pima en el mercado internacional, siempre y cuando esté, dadas las condiciones en el agro.
- 3) El punto de equilibrio hallado en el 6to año es una tercera parte de la producción, lo cual es un valor alentador para cubrir las bajas de demanda que puedan ocurrir en el mercado.
- 4) En el análisis financiero vemos que el TIR es de 51%, lo cual es tres veces superior que las tasas de los bancos.
- 5) La ingeniería del proyecto presenta la maquinaria con lo último en tecnología de punta para hacer factible el proyecto, por la productividad que se obtiene.

- 6) Los servicios que se toman en el teñido de conos de hilado y tejidos, así como el acabado encarecen el costo del producto, por lo que se sugiere una segunda etapa de implementación del área húmeda.
- 7) Si bien el proyecto de prefactibilidad de la tejeduría está destinado a la exportación principalmente, es aconsejable analizar el mercado nacional e internacional en otros productos textiles que puedan suplir bajas en el mercado.
- 8) Existen factores que afectan la industria nacional para ser competitivos, especialmente al sector exportador por los sobrecostos laborales (Impuesto de Solidaridad), impuestos antitécnicos (Impuesto Selectivo al Consumo de los combustibles), y el draw back, que es exclusivo para exportaciones no tradicionales con insumos importados para la recuperación arancelaria.
- 9) Las tasas de interés bancario son importantes que bajen para obtener financiamiento en condiciones similares a otros países vecinos.
- 10) Para un mejor desarrollo de la empresa en un futuro, sería necesario instalar una sala de desarrollo de productos con maquinaria adecuada, es decir una sala de muestras con el equipamiento que permita generar el muestrario necesario para estar siempre en competitividad con las industrias nacionales y extranjeras.
- 11) Es recomendable que el presente proyecto en el futuro pueda ser integrado con un proceso de confección, tanto de sábanas como de camiserías, para obtener un mayor valor agregado del producto.
- 12) El gobierno debe mejorar las condiciones agrícolas que permitan un mayor rendimiento de las áreas de cultivo de algodón, así como la mejora en la calidad de las fibras con un mejor control técnico.

- 13) El sector industrial debe tener incentivos para mejorar nuestro nivel de exportaciones con la finalidad de obtener divisas que tanto necesitamos los peruanos.
- 14) Recomendamos que estos tipos de proyectos deben llevarse a cabo con el fin de elevar la calidad de vida de nuestros compatriotas (generando empleo y bienestar social)

BIBLIOGRAFIA

- 1) Compendio de Proyectos de Inversión
Fernando Carbajal D'Angelo - Edición 1992
- 2) Revista Mundo Textil de la APTT
No. 52 y 53 de 1999
Artículo del Dr. Grobman
- 3) Anuario Estadístico Perú en Números Previo al 2000
Richard Web - 1999
- 4) Información Estadística del Comité Textil –S.N.I.
- 5) Información Técnica y Estadística de la Asociación Civil Junta Nacional del Algodón
- 6) El Comercio –Economía- 18/01/2000
Agricultores Peruanos inician cultivo de algodones híbridos
- 7) TISAJE
Aspectos Descriptivos y de Análisis en el Proceso de Tejer
Joan Victori Companys
Universidad Técnica de Catalunya 1991
- 8) TISAJE 2
Aspectos Descriptivos y de Análisis en el Proceso de Tejer
Joan Victori Companys
Universidad Técnica de Catalunya 1997
- 9) Encolado de Urdimbre Textil
Dr. Paul y Seydel – Edición 1979

- 10) Physical Test
Japanese Industrial Standard
Japan International Cooperation Agency 1995-1996
- 11) Curso sobre Gestión de la Calidad
Ing. Theo Stumpf
Deutsche Gesellschaft Fur Qualitat 1990
- 12) Evaluación de Proyectos (Segunda Edición)
Análisis y Administración de Riesgos
Gabriel Baca Urbina
McGRAW – HILL
Acuario Editores 1994
- 13) La Seguridad Industrial su Administración
Grimaldi – Simonds
McGRAW – HILL 1994
- 14) Cotización de Máquinas de Tejer Picañol
Maquintex Asociados
- 15) International Textile Bulletin (ITS)
Tejeduría 1992 – 1996 – 1998 – 1999
- 16) Textiles Panamericanos
Edición de 1996 – 1997 – 1998 – 1999
- 17) 1965 BOOK OF ASTM STANDARDS,
Textile Materiales –Yarns, Fabrics and General Methods
Published by the AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS
- 18) CATALOGOS TECNICOS DE:
Anudadora TopMatic de la Cia. Staubli 1999
Carros de Transporte de la Cia. Hubtex 1999

Compresores de Aire de la Cia. Atlas Copco 1999

Engomadora de la Cia. Sucker-Muller 1999

Urdidora de la Cia. Benninger/Hacoba 1999

Revisadora de la Cia. Hubtex 1999

Aire acondicionado Cia. LUWA 1999

Limpiadores Viajeros de Cia. Sholer 1999

Caldero de la Cia. APIN

Sistema de Monitoreo de Cia. Barco 1999

19) Sistema de Construcción de Artículos

Desarrollo Privado 1990

APENDICE

Las normas ASTM D-39 están referida a los Métodos Generales Estándar de la evaluación de Telas Tejidas.

Adaptado en 1920, revisado en 1924, 1927, 1934, 1936, 1939, 1939, 1949, 1959, 1961, 1965.

Cobertura.-Son métodos generales de evaluación para determinar la dimensión, peso, construcción y la elongación relativa al tejido.

Acondicionamiento.- Las pruebas de evaluación deben ser realizadas en condiciones estándar.

Condiciones estándar serán cuando el tejido llega a un equilibrio de humedad relativa de 65% y 21°C con tolerancia de más menos 2% y 1.1°C respectivamente.

Longitud.- La longitud del tejido será determinada de acuerdo a las Secciones 4 a 10 ASTM designación D 1910

Ancho.- El ancho de la tela será determinado de acuerdo a la Sección 12 a 16 del método ASTM.

Espesor.- El espesor del tejido de acuerdo al método ASTM designación D 1777

Peso.- El peso del tejido está de acuerdo a la Sección 34 a 40 Método ASTM D 1910

Construcción:

Título.- El título del tejido será determinado por la norma Sección 27 a 33 Método D 1910

Encogimiento.- Determinado por secciones 41 a 43 ASTM D 1910

Fuerza de Rotura.- Determinada por ASTM D 1682

ASTM Designación D 274-36 Ciertos tejidos de peso liviano y medios

Norma aplicada para tejidos de peso liviano y medios divididos en tres clases A, B, C en el caso de sabanería está en la clase B con tolerancias en los métodos y pruebas para Ciertos Algodones Cardados ASTM Designación D 433, en el caso del proyecto la mayoría de hilos serán peinados por lo que siempre la norma más útil será D-39.