



**FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
CARRERA INGENIERIA INDUSTRIAL**



**“PROPUESTA DE UN MODELO PRODUCTIVO PARA EL SECTOR
CONFECCION DE PRENDAS DE VESTIR DE LA MEDIANA EMPRESA DEL
AREA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR”**

Trabajo de Graduación presentado por:

**RONALD YUBRAN GONZALEZ GONZÁLEZ
PABLO SALVADOR HERNANDEZ IBARRA
JOSE ANGEL PICHE URRUTIA**

**Para optar al Grado de:
INGENIERO INDUSTRIAL**

Jurados:

**ING. SAUL ALFONSO GRANADOS
ING. MARIO ERNESTO CARBAJAL**

Asesor:

ING. JUAN JESUS SANCHEZ

NOVIEMBRE, 2000

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMERICA

AUTORIDADES

LIC. JOSÉ MAURICIO LOUCEL
RECTOR

ING. NELSON ZARATE SÁNCHEZ
VICERRECTOR ACADÉMICO

ING. FRANCISCO ARMANDO ZEPEDA
DECANO

JURADO EXAMINADOR

ING. SAUL ALFONSO GRANADOS PRESIDENTE

ING. MARIO ERNESTO CARBAJAL PRIMER VOCAL

ING. JUAN JESÚS SÁNCHEZ SEGUNDO VOCAL

NOVIEMBRE, 2000

DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso: Por iluminar mi camino y saber que sin su ayuda las metas y objetivos que uno se proponga en la vida serán difíciles de obtener. Agradecerle por cada día que me otorga la vida y saber que en él tengo un gran amigo.

A la Santísima Virgen: Por escuchar mis oraciones en momentos de tribulación y saber que siempre tendré una madre a mi lado en quien confiar.

A mi madre: Melany Filomena, por enseñarme que estando en las manos de Dios todo problema será resuelto favorablemente; a comportarme correctamente, en lo justo, por todo el apoyo moral y espiritual que me brinda cuando lo necesito.

A mi hermano: Carlos Roberto, por ser un gran amigo en quien puedo solicitar ayuda incondicional, siendo parte integral de mis logros.

A mi padre: José Isidro, por ser quien siempre me dio una palabra de ánimo y aliento a seguir adelante sin detenerme aunque existieron obstáculos.

A mi abuelo: Darío González (Q.D.D.G.), quien fue de los primeros en guiarme por el camino de la superación.

A mis compañeros y amigos de estudio: Quienes estuvieron brindándome sus conocimientos y su apoyo durante los años convividos.

Ronald González

DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso: Por ser la fuente de sabiduría del universo, al permitirme llegar a culminar un peldaño más dentro de mi vida profesional, porque nada es posible sin su voluntad.

A mis padres: Pablo y Sonia, por haberme guiado hasta este punto de mi vida, por su amor, su comprensión y los consejos que hoy me sirven para defenderme en la vida.

A mis hermanas: Sonia, María Elena y Patricia, por su ejemplo de superación, por su comprensión en todo el tiempo que no les dedique.

A mi futura esposa: Verónica, por quererme tanto y apoyarme en todo momento, ya que sin ella no hubiera sido posible culminar mi carrera, por su paciencia. Te amo.

A mi sobrino: Rodrigo, a quien no esperábamos y que ha llenado de alegría mi vida, espero serle ejemplo a seguir en la vida.

A mis familiares y amigos: A quienes no les dedique todo mi tiempo, pero aun así me apoyaron y animaron en todo momento.

Pablo Hernández

DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso: Por darme sabiduría, fortaleza y apoyo espiritual durante toda la carrera, así como mis agradecimientos por permitirme obtener este triunfo profesional y por ser la luz que ilumina mi camino en cada instante de mi vida.

A mi madre: Jesús Urrutia, por su sacrificio, esfuerzo y apoyo incondicional en los momentos más necesitados, dándome sus consejos, dedicación y amor.

A mi hermana: Clara Luz, con mucho cariño por haberme brindado su apoyo y confianza en el transcurso de mis estudios y por todos los sacrificios que ha hecho por mí.

A mi sobrino: Marlon, como una muestra de estímulo en sus estudios para lograr sus metas propuestas.

A mi novia: Argelia, con mucho cariño y amor, por brindarme su apoyo y comprensión en los momentos difíciles de mi carrera y de mi vida.

A familiares y amigos: Por sus palabras de aliento y ayuda desinteresada. Un agradecimiento muy especial a todas aquellas personas que me brindaron su ayuda incondicional para hacer realidad este triunfo.

José Angel Piche

ÍNDICE

	Página
<u>INTRODUCCIÓN</u>	I
<u>CAPÍTULO I. GENERALIDADES Y MARCO TEÓRICO</u>	
<u>CONCEPTUAL</u>	1
<u>1.1 Planteamiento del problema</u>	1
<u>1.1.1 Antecedentes</u>	1
<u>1.1.2 Situación actual</u>	4
<u>1.1.3 Justificación de la investigación</u>	10
<u>1.1.4 Delimitaciones</u>	12
<u>1.1.5 Limitaciones</u>	13
<u>1.1.6 Consecuencias de la investigación</u>	13
<u>1.2 Objetivos de la investigación</u>	14
<u>1.2.1 Objetivo general</u>	14
<u>1.2.2 Objetivos específicos</u>	15
<u>1.3 Marco teórico conceptual</u>	15
<u>1.3.1 Antecedentes del sector confección</u>	15
<u>1.3.2 Métodos de trabajo en procesos de producción</u>	29
<u>1.3.3 Ingeniería de métodos</u>	29
<u>1.3.4 Procesos de manufactura (conjunto de operaciones)</u>	31
<u>1.3.5 Distribución en planta</u>	35

<u>1.3.6 Medición del trabajo</u>	43
<u>1.3.7 Sistema Kaizen</u>	48
<u>1.3.8 Productividad-</u>	55
 <u>CAPÍTULO II. INVESTIGACIÓN DE CAMPO</u>	60
<u>2.1 Objetivos de la investigación</u>	60
<u>2.1.1 Objetivo general</u>	60
<u>2.1.2 Objetivos específicos</u>	60
<u>2.2 Metodología</u>	61
<u>2.3 Población</u>	63
<u>2.4 Espacio</u>	64
<u>2.5 Instrumentos de recolección de datos</u>	65
<u>2.6 Diseño y criterios para la elaboración de instrumentos de recolección de datos</u>	66
<u>2.7 Presentación de los datos</u>	67
<u>2.8 Presentación de resultados</u>	68
<u>2.9 Análisis e interpretación de los resultados</u>	90
<u>2.10 Diagnóstico</u>	94
<u>2.11 Conclusiones</u>	97
 <u>CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO DEL MODELO PROPUESTO</u>	100
<u>3.1 Descripción del modelo propuesto</u>	100
<u>3.2 Diagramas del modelo propuesto</u>	103

<u>3.3 Generalidades sobre pantalones</u>	106
<u>3.4 Generalidades del proceso de confección (Etapas del proceso)</u>	112
<u>3.5 Diagramas</u>	123
<u>3.6 Distribución en planta</u>	160
<u>3.7 Recurso humano</u>	193
<u>3.8 Manejo de materiales</u>	204
<u>3.9 Control de la calidad</u>	220
<u>3.10 Maquinaria y dispositivos utilizados para fabricar pantalones</u>	225
<u>3.11 Presentación del costo de la propuesta del modelo</u>	233
<u>3.11.1 Beneficio cuantitativo de la propuesta</u>	236
<u>3.11.2 Beneficio cualitativo de la propuesta</u>	237
<u>3.11.3 Evaluación económica</u>	238
<u>3.12 Implantación de la propuesta</u>	241
<u>Conclusiones</u>	247
<u>Recomendaciones</u>	249
<u>Glosario</u>	250
<u>Bibliografía</u>	257
<u>Anexos</u>	259

INTRODUCCIÓN

El presente documento denominado “Propuesta de un Modelo Productivo para el Sector Confección de Prendas de Vestir de la Mediana Empresa del Área Metropolitana de San Salvador”, está constituido como un trabajo de graduación y una herramienta para todas aquellas empresas medianas, pequeñas y micros para su consulta futura.

La globalización para los países como El Salvador constituye uno de los retos más importantes debido a que las empresas nacionales grandes, medianas, pequeñas y micro; no se encuentra debidamente preparadas para afrontar sus retos, y sólo se podrán mejorar cuando estas se preparen para lograr el aumento de la productividad como empresa.

Para el logro del aumento de la productividad es necesario seguir modelos que estén acordes con las necesidades que requieran las empresas para lograr obtener el mayor beneficio para ellas, así como el del país.

Es así como se propone un modelo para producción enfocado específicamente al área de producción del sector confección ya que este ha sido descuidado según lo afirman los mismos empresarios y representantes de ASIC.

Dicha propuesta está constituida por tres partes principales que están relacionadas para llegar a documentar la propuesta a presentar.

Capítulo I “Generalidades y Marco Teórico Conceptual”, denominado de esta manera porque aquí se crean las bases que sustentarán dicho estudio, puesto que se definen los problemas del mediano empresario y la situación que afronta el sector confección. Presentando las razones por las que es necesario elaborar el estudio, los límites que establece, así como el beneficio que este representa para llevarlo a cabo.

Capítulo II “Investigación de Campo”, es donde se obtiene un diagnóstico de la situación que tiene que afrontar en la actualidad las empresas que se dedican a la confección; llevándolo a cabo con ayuda de instrumentos para la recolección de datos. Mostrando como primer punto los pasos para realizar esta investigación de campo, dando a conocer cada parte que lo compone. Identificando las personas o entidades a las que será dirigida por medio de instrumentos y herramientas para la selección de muestras. Se presentan los datos y resultados con su respectivo análisis y diagnóstico de la situación de las empresas; llegando, finalmente, a las conclusiones del capítulo que serán la base para elaborar la propuesta de solución.

Capítulo III “Descripción del Diseño del Modelo Propuesto”, aquí se presenta la propuesta de solución ante la problemática detectada por medio de los capítulos anteriores. Se inicia con las generalidades y especificaciones de los pantalones de vestir para caballeros; estudiando, también, la parte técnica en la que se presenta la carta de operaciones, balance de línea, diseño de los puestos de trabajo, y los requerimientos de maquinaria.

Se determinan los requerimientos necesarios para establecer una planta para este tipo de producción, tomando en cuenta los siguientes aspectos: áreas, iluminación, ventilación y seguridad industrial. Además se consideran los requerimientos para el manejo de materiales, tanto en mobiliario como en equipo, control de materiales y calidad de los mismos.

Se toma en cuenta la estructura organizativa que requiere el área de producción de una empresa dedicada a la confección, así como el mínimo de empleados necesario y las prestaciones salariales que deben darse a estos.

Finalmente se presentan las conclusiones del estudio y las recomendaciones necesarias para llevar a cabo el desarrollo de la propuesta y contribuir al desarrollo del sector de la confección de pantalones en El Salvador.

CAPÍTULO I

GENERALIDADES Y MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

1.1 Planteamiento del Problema

1.1.1 Antecedentes

La mediana empresa en El Salvador presenta en la actualidad dos características fundamentales:

- ✓ El desconocimiento de la problemática que el sector enfrenta, como lo es la falta de capacitación que se presenta en los aspectos administrativos y también en los relacionados con el diseño de la ropa. Existen deficiencias en la planificación del proceso productivo, estas deficiencias se traducen en ineficiencias en el proceso productivo¹.
- ✓ Falta de opciones políticas que puedan considerarse como alternativas técnicas viables para la modificación de las condiciones existentes que limitan u obstaculizan el desarrollo de la mediana empresa en el país.

¹ Fuente: Libro Blanco de la Microempresa

Es por ello que deben considerarse los anteriores aspectos antes mencionados al realizar un estudio sobre la mediana empresa; los cuales han sido tomados del Libro Blanco de la Microempresa, recurriéndose a esta fuente debido al hermetismo que existe en la mediana empresa para proporcionar información sobre el sector y, debido a la similitud entre ambos tamaños de empresa se considera que esta información es de mucha ayuda para conocer la situación de la mediana empresa:

- ✓ Reconocer el valor de la mediana empresa como contribuyente al desarrollo nacional. A través de los años ha sido marginada del interés gubernamental a pesar de su contribución al desarrollo económico.
- ✓ Establecer políticas para la mediana empresa dentro del plan nacional, para poder coordinarla con otros sectores del país. Ello permitirá la participación de organismos públicos, la cooperación internacional y la iniciativa privada en el desarrollo empresarial de este sector.
- ✓ Incrementar la productividad y el mejoramiento de la calidad del empleo en la mediana empresa.
- ✓ Promover el cambio tecnológico en la mediana empresa y eliminar los obstáculos que impiden la modernización del aparato productivo y el sistema de distribución comercial. Esta modernización traerá como consecuencia un aumento en la productividad y el mejoramiento en los parámetros de calidad de empleo en este sector.

- ✓ Mejorar las condiciones de trabajo, identificando estímulos y programas específicos diferenciados para promover el crecimiento de la calidad en la producción

De estudios realizados según la presentación del Libro Blanco de la Microempresa sobre la mediana empresa se pueden extraer los siguientes rasgos que la caracterizan:

- ✓ Las medianas empresas son una de las fuentes más importantes de riqueza nacional, cuya contribución efectiva oscila entre el 24% y 30%². Dicho volumen de actividad económica requiere que la mediana empresa sea incorporada como una forma legítima de contribuir al desarrollo.
- ✓ Es la forma de producción más estrechamente ligada a los mercados nacionales, el 90% de su producción se destina al mercado nacional y la mayoría de sus insumos se obtienen de fuentes nacionales.
- ✓ Se supone que la mediana empresa presenta evasión de las responsabilidades fiscales, sin embargo los estudios indican que la mayoría de medianos empresarios pagan alguna forma de tributación (impuestos municipales, IVA), a pesar de carecer de licencia o registro de funcionamiento.

² Fuente: Banco Central de Reserva, marzo 1995

- ✓ La mediana empresa se encuentra excluida de acceder a cualquier tipo de crédito. Se estima que solo un 23% usa alguna forma de crédito y de los empresarios que lo usan solo el 47% lo obtiene de fuentes financieras formales (cajas de crédito, bancos, intermediarias).
- ✓ En el área de recurso humano se debe considerar que existe un gran potencial de desarrollo que está falto de formación e información, esto se debe a que el 72.5% de las personas solo tienen como máximo la instrucción primaria y no ha recibido una formación técnica formal alguna.

Un factor importante que ayuda al desarrollo de la mediana empresa es la condición económica y social de El Salvador, debido a que con la promoción de la mediana empresa se puede descentralizar el acceso a los recursos y crear sectores empresariales que ayuden a la expansión del proceso democrático.

1.1.2 Situación Actual

- **Importancia y Contribución de la Mediana Empresa en la Economía del País**

La mediana empresa tiene sus inicios en la década de los ochenta, convirtiéndose en el principal generador de empleo de la economía durante esta década, debido a los siguientes factores:

- ✓ El cierre de empresas ocurrido en el sector formal como resultado del conflicto y de la crisis económica.
- ✓ Los desplazamientos poblacionales del campo a la ciudad.
- ✓ El aceleramiento del proceso terciario de la economía, referido al sector servicio.
- ✓ La crisis del sector agropecuario.
- ✓ El mayor proceso de urbanización

Durante la década de los noventa son varios los factores que se pueden resaltar en el desarrollo de la mediana empresa: en primer lugar han sido afectadas tanto por el nivel como por el tipo de crecimiento registrado. Según el Banco Central de Reserva la tasa de crecimiento del 4.5% promedio ha ocasionado un aumento de empleo en el ámbito nacional³, lo que se traduce en una mayor demanda de bienes de consumo y de servicios proporcionados por la mediana empresa. Además, este carácter expansivo ha evitado un crecimiento del sector informal y probablemente ha ocasionado una mayor demanda de mano de obra ocupada en el sector de la mediana empresa. Lo que demuestra que este sector seguirá siendo una importante fuente de empleo durante los próximos años.

³ Hay que hacer notar que el país ha empleado más trabajadores pero con salarios más bajos

La mediana empresa ha contribuido a mantener la economía del país a través de la generación de empleos y como consecuencia de ellos es la supervivencia de aproximadamente el 25%⁴ de la población. Además la contribución de este sector en el Producto Interno Bruto oscila entre el 24% y 30%⁵, lo que ubica a El Salvador como uno de los países de la región con mayor contribución al PIB por parte de la mediana empresa.

- **Conceptualización de la Mediana Empresa**

La Mediana Empresa idealmente, es un ente productivo y organizado; con capacidad de generar utilidades en base a metas propuestas, siguiendo un plan de actividades tanto administrativas como operativas; con el respaldo financiero requerido, liquidez y capacidad económica que permite su buen desarrollo productivo ya que hace posible generar alternativas visionarias de expansión y por ende planes de incremento de productividad y utilidades que son factores claves para su existencia y desarrollo.

- **Clasificación de las Empresas**

Según la encuesta “Dinámica Empresarial IV – 98”, realizada en 1998 por FUSADES, el sector empresarial de El Salvador, está clasificado de la siguiente forma:

⁴ Encuesta mediana empresa 123, 1996. Libro Blanco de la Microempresa

⁵ Castiglia, Martínez y Mezzera, OIT, 1994

- ✓ Microempresarios: son todos aquellos negocios de 1 a 10 empleados cuyo activo total no excede de ¢100,000.
- ✓ Pequeño: empresas de 11 a 19 empleados cuyo activo total no excede de ¢750,000.
- ✓ Mediano: empresas de 20 a 99 empleados cuyo activo total no excede de ¢21000,000.00
- ✓ Grande: empresas de 100 o más empleados y activo total mayor de ¢21000,000.00

Para esta clasificación se identificaron las empresas de los sectores y subsectores, utilizando la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU).

Las causas que actualmente enfrenta la mediana empresa son las de no generar todas aquellas condiciones apropiadas para promover su desempeño en situación de mayor generación de excedente, en productividad y calidad de sus productos en el mercado interno y externo.

Un resumen de las causas que amenazan a la mediana empresa es⁶:

- ✓ Limitación o poco acceso a financiamiento.
- ✓ Falta de capacidad tanto gerencial como técnica.
- ✓ Deficiencias en la organización y manejo de fondos.
- ✓ Información limitada

⁶ Fuente: Sistema integrado de apoyo a la pequeña y mediana empresa SIAPE

- **Limitado Acceso al Financiamiento**

Tradicionalmente las medianas empresas obtienen su financiamiento a través de prestamistas informales. Hace muy poco la banca comercial garantizaba una cuota del 8% de su cartera de préstamos para destinarlas al financiamiento de la mediana empresa⁷.

El objetivo de hacer accesible el crédito a la mediana empresa ha tenido poco impacto, en gran parte por cuestiones de garantía a la banca tradicional.

El cuadro N°1 muestra la estructura porcentual de préstamos de la Banca Nacional hacia cada sector empresarial.

Cuadro N°1. Estructura Porcentual de Cartera de Préstamos por Tamaño Económico de los Usuarios de Bancos Comerciales.

Usuarios	1988(%)	1989(%)	1990(%)
Micro	2	2	2
Pequeños	13	12	13
Medianos	8	8	7
Grandes	77	78	78
TOTAL	100	100	100

Fuente: Memoria de Labores del BCR 1988, 1989 y 1990

⁷ Fuente: Boletín Informativo ASI industria. Edición 1995

- **Falta de Capacidad Técnica y Gerencial**

La causa principal de la falta de capacidad gerencial y administrativa en los medianos empresarios es que no han completado su educación básica. En El Salvador, únicamente, el 25.3% de estos empresarios en el ámbito de mediana empresa han llegado a tener dicho estudio, como se muestra en el cuadro N°2.

Cuadro N°2. Tasa y Niveles de Escolaridad de los Empresarios por Sexo

	Total	Masculino	Femenino
PEA Mediana	12,559	7,816	4,743
Tasa de Alfabetismo	85.6%	87.6%	82.4%
Tasa de Educación Básica	25.3%	28.0%	20.7%
Tasa de Bachillerato	14.9%	14.9%	15.0%
Estudios Superiores	4.9%	6.5%	2.3%
Escolaridad Promedio	5.98	6.35	5.37

Fuente: FUEDEM, Diagnostico sobre la Mujer
PEA: Población Económicamente Activa

Dicha carencia de una adecuada educación es y sigue siendo un factor principal en la productividad de las empresas; la falta de conocimientos básicos tales como: administración y contabilidad que amenazan los activos de las empresas.

La falta de capacidad empresarial no permite que el empresario no mejore sus ingresos y utilidades, aunado a la carencia de información o instituciones en el país que apoyen la actividad empresarial.

- **Deficiencias en la Organización y Manejo de Fondos**

Una de las causas por las que pasa la mediana empresa está orientada a su organización, en la parte administrativa como en su producción y organización.

Los bajos niveles de ingresos económicos de los propietarios provoca que estos hagan uso de los ingresos económicos provenientes de la empresa para sustentar necesidades personales en el ámbito general.

- **Información Limitada**

La causa se centra en el mínimo contacto con empresas y asociaciones del mismo sector y a la mínima afiliación gremial. Los bajos niveles de información incurren en poca participación del empresario en mercados, ferias, mano de obra, precios, tecnología, etc. Incidiendo todo ello en forma negativa en su desarrollo.

1.1.3 Justificación de la Investigación

En El Salvador los sectores productivos nacionales enfrentan en la actualidad un nuevo entorno económico que demanda eficiencia, competitividad y mayor productividad.

Lo antes mencionado lleva a concluir que la mediana empresa requiere de atención por parte del Estado y la sociedad civil. Esta atención debería proporcionarse, principalmente, con estrategias de autonomía y potencialidad empresarial del sector y no centrando la atención en políticas asistenciales que generen dependencia y pérdida de iniciativa de los empresarios.

Para la mediana empresa sigue siendo la falta de competitividad uno de los problemas estructurales que ha frenado el desarrollo, por las siguientes razones: la carencia de una política gubernamental hacia el sector de la mediana empresa, lo cual se ve reflejado en la pérdida en el mercado nacional e internacional y el poco acceso al crédito.

Para alcanzar la competitividad y mayor productividad es impostergable la implementación acelerada de un proceso de reconversión industrial, que tiene entre sus múltiples componentes, el perfil del recurso humano con mayor capacitación y especialización.

De acuerdo a estudios realizados por la Universidad “José Simeón Cañas”, a través de su revista ECA, la actividad económica en El Salvador en cuanto a la mediana empresa en el sector confección, se encuentra concentrada en el reducido espacio geográfico que constituye el área metropolitana de San Salvador.

Por lo anteriormente expuesto, es necesario y preciso que la mediana empresa acepte propuestas de modelos productivos en aquellas áreas en las cuales exista disminución de la productividad y por ende participación en el mercado.

Con la investigación se pretende elaborar una propuesta de modelo productivo que sea aplicable al área de producción, específicamente al recurso humano, instalaciones, maquinaria y métodos de proceso con el objeto de alcanzar niveles de eficiencia en productividad y mayor participación del mercado. Según informe de ASIC (Asociación Salvadoreña de la Industria de la Confección) para que El Salvador pueda llegar a ser un país industrializado se necesita paridad en los tratados de libre comercio sobre todo con los Estados Unidos y mucha inversión por parte de las empresas para capacitar a su personal.

1.1.4 Delimitaciones

- ✓ Delimitación espacial: la investigación será desarrollada en empresas del sector manufacturero de la mediana empresa en el sector confección de prendas de vestir, excepto calzado.
- ✓ Delimitación geográfica: la investigación se desarrollará en empresas del sector confección de prendas de vestir, excepto calzado de la mediana empresa del Area Metropolitana de San Salvador (AMSS).

- ✓ Delimitación específica: el área de producción de las medianas empresas del sector confección (no-maquila) dedicadas a la fabricación de la prenda de vestir pantalones para caballeros.

1.1.5 Limitaciones

Para poder realizar la investigación se tendrán las siguientes limitantes:

- ✓ El tiempo disponible de todas las personas encargadas de brindar la información necesaria, dentro de las diferentes entidades que se consulten para el desarrollo de la investigación.
- ✓ Las políticas de cada empresa para restringir toda aquella información considerada confidencial, basándose en experiencias en cuanto a trabajos de investigación universitarias, así como también debido a la competencia desleal existente.

1.1.6 Consecuencias de la Investigación

La investigación del presente documento conllevará a través de sus estudios a obtener una trascendencia de beneficio social en todos los aspectos:

- ✓ Para los alumnos que aspiran a un grado académico al elaborar investigaciones sobre un panorama más amplio de la realidad en que vive la mediana empresa en la actualidad.
- ✓ Al gremio que representa la mediana empresa porque a través de los datos investigados obtendrá una amplia información de los problemas que los aquejan y así facilitar la toma de decisiones para el mejoramiento de la producción, logrando con ello un mayor desarrollo y crecimiento de las empresas, generando mayores utilidades y reducción de costos.
- ✓ A la sociedad salvadoreña porque al lograrse lo anterior se genera más empleo y se puede llegar a mejorar la calidad de vida de sus empleados.
- ✓ A las futuras generaciones como información o base de datos para desarrollar nuevas investigaciones.

1.2 Objetivos de la Investigación

1.2.1 Objetivo General

Elaborar una propuesta de modelo productivo para el sector confección de prendas de vestir, excepto calzado de la mediana empresa en el Area Metropolitana de San Salvador con el propósito de incrementar la productividad.

1.2.2 Objetivos Específicos

- ✓ Describir a través de las teorías relacionadas con la producción los factores que afectan la productividad del sector, para obtener un mejor nivel de productividad y competitividad.
- ✓ Identificar en el área de producción, los factores que reducen la productividad del sector confección (no-maquila) excepto calzado, a través de la investigación y recolección de datos y así facilitar la toma de decisiones para el mejoramiento de la producción.
- ✓ Proponer un modelo productivo que incremente la productividad del sector confección de prendas de vestir, excepto calzado (pantalones para caballero).

1.3 Marco Teórico Conceptual

1.3.1 Antecedentes del Sector Confección

Gran parte de la población salvadoreña encuentra en la rama de la confección su fuente de ingreso. Este sector empresarial representa el 1.95% del Producto

Interno Bruto, considerándose estacionario en comparación a las empresas transnacionales (maquilas) que en su totalidad generan el 3.2% del valor bruto industrial⁸.

Para mostrar con claridad los puntos antes mencionados se desglosan los siguientes temas que facilitan un diagnóstico de la situación de la mediana empresa del sector confección de prendas de vestir, excepto calzado en El Salvador:

- **Producción**

- ✓ **Materias primas y materiales:** Los principales problemas que se presentan son la poca variedad de materiales en el mercado, la baja calidad de los materiales, el poco abastecimiento, el alto costo y la falta de interés en obtener catálogos que les permitan ser más creativos e innovadores.
- ✓ **Mano de obra:** El principal problema que se presenta es el incremento de personal en las maquilas, por lo tanto deben recurrir a la contratación de personal cuya preparación ha sido en casas, talleres o personas que no han terminado las academias de confección. Esto trae como consecuencia que se tenga personal que no cubre los requerimientos de calidad que el producto exige.

⁸ Fuente: BCR, marzo 1995

También es importante considerar que el sector de la confección utiliza el sistema de regalos o bonificaciones. Además de pagar por obra o destajo, lo que genera diferencias en el pago de sueldos y salarios entre los empleados.

- ✓ Procesos o técnicas de producción: Los empresarios no conocen técnicas de producción y control de calidad lo que provoca que no se tenga un control de calidad técnico sino empírico.

La mediana empresa es subcontractada por las maquilas en el cosido o ensamble de productos. Esta subcontractación está regida por los estrictos controles de calidad que llevan las maquilas sobre sus productos. Sistema de control de producción que podría ser adoptado por la mediana empresa y de esta manera incrementar su rentabilidad.

- ✓ Maquinaria y equipo: El principal problema radica en la dificultad de adquisición de maquinaria especializada para proporcionar un acabado de calidad. Esta dificultad se debe, principalmente, a la ausencia de créditos blandos para su obtención.
- ✓ Organización y distribución en planta: Los principales problemas son el control de tiempos y movimiento, la ubicación de la planta en casas de habitación y la escasa o nula planificación de la producción que trae como consecuencia horarios de producción no definidos.

- **La Estructura Básica del Sector de la Confección**

- ♦ **Estructura Básica**

Aparte de la maquila, la mayoría de la producción de confecciones está destinada al mercado local, incluyendo la maquila y las empresas que operan fuera de la legalidad. El número de empleos a tiempo completo es estimado en:

Maquilas, grandes/medianas empresas	65,000 empleos
Microempresa	<u>35,000 empleos</u>
Total	100,000 empleos

El proceso de la confección simplificado se enumera a continuación, algunas de las máquinas más utilizadas en las fábricas y talleres (semi)industrializadas se indica en orden de sofisticación:

Diseño	A mano Computadora
Patronado	A mano sobre la tela A mano sobre el papel Computadora
Corte	Tijera común, unas pocas capas Tijera de sastre, hasta 6 capas Máquina de corte circular, hasta 20 capas Máquina de corte up and down, hasta 100 capas Máquina de corte industrial, más de 100 capas
Cosido	máquina de coser doméstica manual

	Máquina de coser doméstica eléctrica Máquina de coser industrial Plana (flatlock) Plana (edglock u overlock) para borde y unión de piezas Collaretera, para unir piezas y decorar
Terminado	ojaleadora para hacer ojales Botonadora o pegar botones Máquina para cubrir botones Máquina pretinadora Máquina atracadora Bordado manual o con máquina Dobladores para costura especial Lavado Planchado
Marcado	Bordado a mano a con máquina mecánica o computarizada. Máquina de imprimir manual y mecánica
Empacado	solo en las fábricas grandes se utilizan máquinas

Hay dos tipos de insumos: las telas y los productos auxiliares. La mayoría de las telas que se utilizan en la confección y que se venden localmente es de fabricación nacional. Aunque haya producción nacional, la mayoría de los productos auxiliares se importan. Son hilos, botones, cintas, entretela, elásticos, cordones y cremalleras.

Los productos terminados principales son:

- ✓ Ropa para hombre
- ✓ Vestidos para mujer
- ✓ Vestidos para niños (sobre todo hembras)
- ✓ Uniformes (fábricas, oficinas, escuelas, etc.)
- ✓ Ropa interior

En los tres primeros, se puede distinguir entre vestidos formales y vestidos casuales o de deporte.

En el costo de la confección, la tela representa un rubro importante. El costo de la mano de obra varía con la complejidad del trabajo. El costo final depende substancialmente de estos dos elementos. Las empresas grandes compiten con las pequeñas y micros con precios unitarios más bajos para sus insumos y la reducción de la mano de obra por unidad a causa de su mayor industrialización.

Se pueden distinguir varios segmentos de mercado:

El segmento constituido por personas de bajos ingresos demanda un producto poco sofisticado en términos de diseño, acabado y tejido, el precio es el factor fundamental. Se encuentra tanto en las ciudades como en las áreas rurales. En un mercado de **reemplazo simple**: el vestido se compra cuando el anterior está usado. Este grupo adquiere sus confecciones directamente de las

microempresas, en los mercados populares y en las tiendas populares. Las confecciones provienen de las microempresas, de las industrias de confección nacionales y de las importaciones baratas de la Asia Oriental y de los países vecinos, especialmente Guatemala. Hay un mercado creciente de ropa de segunda mano importada principalmente de los Estados Unidos.

El segundo segmento que se encuentra principalmente en las ciudades, está formado por consumidores de ingresos medios y altos. La decisión de compra está influida por el diseño, la moda y el precio. En un mercado de **reemplazo de moda**: el vestido se compra cuando el anterior está fuera de moda. Las confecciones provienen, principalmente de las industrias de confecciones nacionales.

El tercer segmento de personas de alto ingreso demanda confecciones a la medida de alta calidad realizadas por sastres o modistas calificados que utilizan diseños importados y telas nacionales e importadas. Este grupo se abastece también de compras en el exterior y de ropa de marcas internacionales producidas bajo licencia.

El cuarto segmento está relacionado con las exportaciones y consiste principalmente de las maquilas.

♦ Los canales

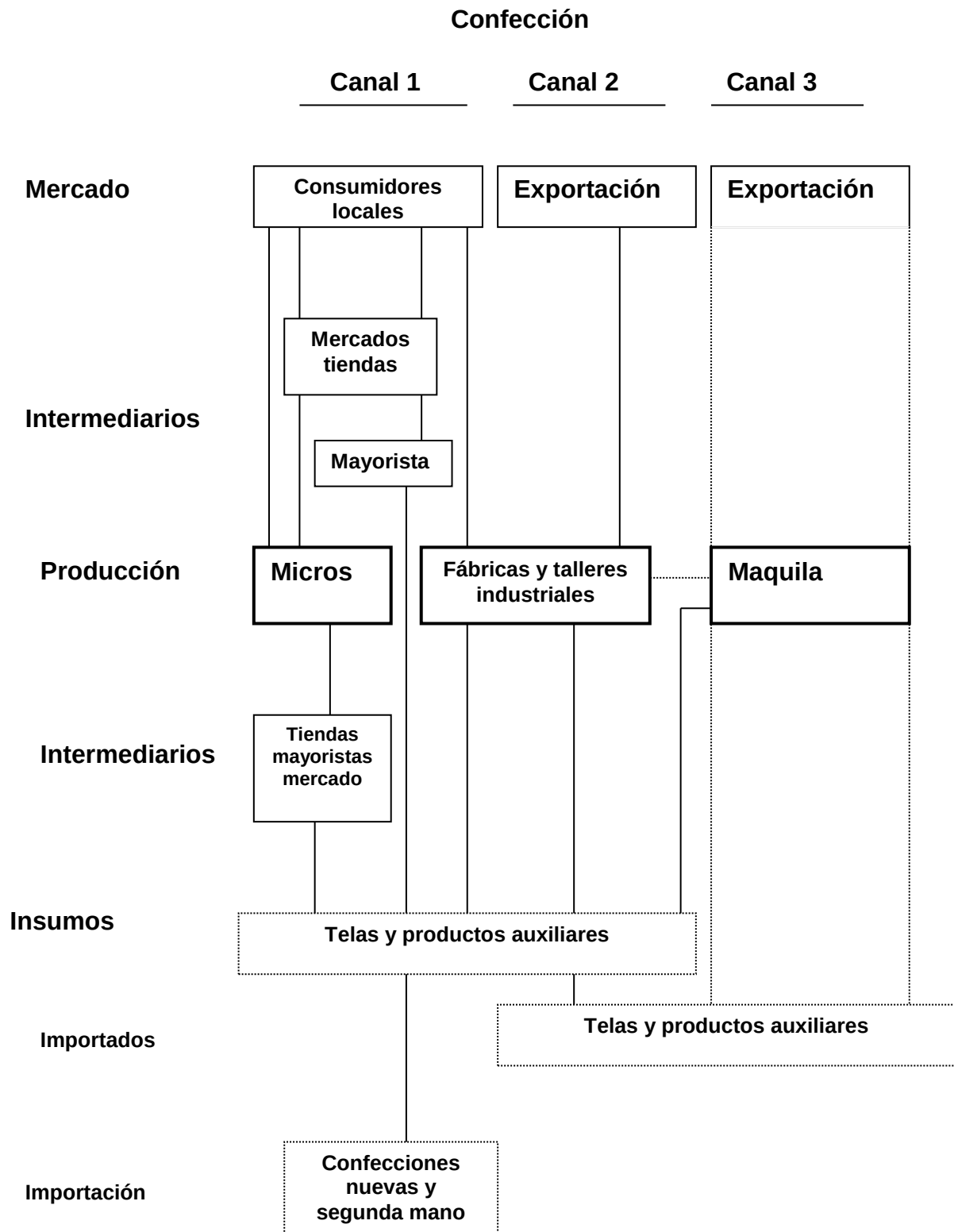
Existen diversas tecnologías y formas de integración de los diferentes procesos. En términos generales y según la tecnología utilizada, se pueden apreciar 3 canales, visualizados en el esquema número 1:

- ✓ La maquila
- ✓ Las industrias y los talleres industriales
- ✓ Las microempresas con talleres pequeños

Las maquilas suelen subcontractar entre sí. También subcontractan a empresas nacionales que generalmente deben tener por lo menos 50 máquinas instaladas. El trabajo subcontractado principalmente es el cosido o ensamble. Solo los mejores califican para ser subcontractados.

Las industrias y los talleres difieren en su grado de producción. Sin embargo, su mercado es fundamentalmente el mismo: los consumidores de todas las capas sociales que suelen comprar ropa confeccionada.

La calidad de sus productos varía según la clientela a la que se dirigen. Se observa que las empresas grandes y medianas suelen invertir en máquinas cada vez más sofisticadas.



Las fábricas que se dedican a la confección de alta categoría generalmente tienen un tamaño de 20 – 50 empleados.

Algunas se han especializado, por ejemplo en uniformes, ropa de mujer, ropa de niños, etc. Sin embargo, la gran mayoría ejecuta todos los trabajos que pueden obtener, siendo la maquinaria disponible el mayor factor limitante.

De las 37 empresas encuestadas⁹, grandes, medianas y pequeñas, solo 8 (el 22%) subcontratan. Las fases subcontratadas son el ensamble (5), el corte (2) y el diseño (1), la mitad (4) subcontrata con colegas, la otra mitad con microempresas. Conclusión: el 10% de las encuestas subcontrata con micros.

La subcontratación ocurre sobre todo por falta de capacidad (6). Hay poca subcontratación por falta de equipo adecuado (2). De este dato se puede concluir que en la confección aún no hay mucha especialización.

Los elementos clave para que se siga subcontratando son la calidad (6) y el tiempo de entrega (2).

⁹ Fuente: Informe FOMMI y FIS, San Salvador, Febrero 1996

♦ Observaciones acerca del Sector de la Confección

En el ámbito de las industrias medianas y de los talleres industriales, hay una falta de capacitación que se presenta en los aspectos administrativos y también en los relacionados con el diseño de la ropa. Existen deficiencias en la planificación del proceso productivo. Estas deficiencias se traducen en ineficiencias en el proceso productivo.

La capacitación de los operarios consiste primordialmente en el manejo de la máquina de coser. Pocos son capacitados en la preparación del producto, la hechura de los patrones y el corte. Tampoco hay capacitación en el conocimiento de las telas y en el manejo de las máquinas especializadas.

Tentativamente se puede expresar la eficiencia en porcentajes¹⁰:

Maquilas	100%
Industrial y talleres industriales	75%
Microempresas	50%

No cabe duda que la maquila sirve de motor para el sector. Capacita a miles de personas. Además, ofrece trabajo a las personas capacitadas en los institutos locales. Aumenta el nivel de capacitación en el país. Parte de las personas que

¹⁰ Fuente: Informe FOMMI y FIS, San Salvador Febrero de 1996

han aprendido el oficio en las maquilas luego pasan a trabajar en la industria local o se establecen de microempresarios.

La calidad del producto final depende de muchos factores, entre los cuales se cuentan la interpretación de la moda, la calidad de los insumos, los patrones y la preparación en general, la calidad de las máquinas utilizadas y el grado de calificación de los operarios que los trabajan.

Para la industria y talleres que no siguen este ritmo, las importaciones baratas constituyen una amenaza fuerte.

Otro factor de suma importancia es que el Gobierno siga prohibiendo a las maquilas vender parte de su producción en El Salvador. Si no fuera así, pocas empresas locales podrían competir con ellas.

Se estima que alrededor del 90% del crédito otorgado a la mediana empresa se destina al fortalecimiento del capital circulante. Solo un 10% se destina a inversiones en maquinaria más adecuada o adicional.

♦ **FODA de la Industria de la Confección**

El FODA se puede definir como el enfrentamiento de factores internos y externos con el propósito de generar estrategias y alternativas.

Usar las fortalezas internas para aprovechar las oportunidades externas, así como también formular diferentes estrategias que permitan maximizar las oportunidades o usar las fortalezas para evitar las amenazas, se considera como el FODA de cualquier empresa o sector¹¹.

Toda organización posee fortalezas y debilidades internas así como amenazas y oportunidades externas. Se pueden utilizar las oportunidades externas para anular las amenazas internas.

La matriz FODA es una herramienta importante de formulación de estrategias.

Fortalezas

- ✓ Generación de divisas
- ✓ Generación de empleo
- ✓ Aporte al PIB
- ✓ Índice de importación y exportación
- ✓ Presencia en el mercado
- ✓ Competitividad del producto
- ✓ Número de empresas en el sector

Oportunidades

- ✓ Crecimiento del sector en la zona rural del país

¹¹ Fuente: DEICO (Consultores e Investigadores para el Desarrollo Comunal)

- ✓ Producto competitivo en el mercado
- ✓ Generación de empleo en la zona rural del país
- ✓ Incrementar el ingreso de divisas
- ✓ Utilización de tecnología de punta
- ✓ Acceso a tecnificación del personal
- ✓ Acceso a la formación del personal especializado
- ✓ Reducir las tasas arancelarias de la materia prima de exportación

Amenazas

- ✓ política gubernamental del sector industria en el sector manufacturero
- ✓ Tributaria
- ✓ Económico: aranceles, tratados, flexibilización del sistema bancario, leyes de la delincuencia (penales), mejoramiento del sistema de salud y alto índice de analfabetismo
- ✓ Introducción de ropa usada en el mercado local

Debilidades

- ✓ Falta de objetividad a la competitividad
- ✓ Falta de información tecnológica
- ✓ Falta de acceso al financiamiento
- ✓ Falta de capacitación profesional
- ✓ Inadecuada utilización de la capacidad instalada

- ✓ Inadecuada utilización del recurso humano
- ✓ Insuficiencia del apoyo gremial

1.3.2 Métodos de Trabajo en Procesos de Producción

La base de la productividad y del desarrollo adecuado de cualquier país se sustenta en los procesos de producción, que forman parte importante de la economía de un país.

El mejoramiento de los métodos de trabajo en la producción incurre en ventajas tangibles como: la optimización del recurso humano y material, mejoramiento de las condiciones de trabajo, mejora de la distribución de materiales y equipo, reducción de costos de fabricación.

1.3.3 Ingeniería de Métodos

La Ingeniería de Métodos es el registro y examen crítico analítico y sistemático de los modos existentes y proyectados de realizar un trabajo, como medio de idear y proyectar, aplicar métodos más sencillos y eficaces para reducir costos y aumentar la productividad.

Los objetivos de la Ingeniería de Métodos son:

- ✓ Introducir mejoras en un proceso productivo para que el trabajo sea más fácil de ejecutar en menor tiempo y con la menor inversión por unidad
- ✓ Reducción de operaciones innecesarias
- ✓ Aumento de la producción
- ✓ Reducción de costos por unidad

Orientación de la Ingeniería de Métodos:

- ✓ Condiciones de trabajo
- ✓ Entrenamiento del operario
- ✓ Sistemas de salarios
- ✓ Análisis de actividades
- ✓ Distribución de herramientas, materiales y equipo en la estación de trabajo
- ✓ Diseño de la estación de trabajo
- ✓ Manejo de materiales
- ✓ Inspección y mantenimiento
- ✓ Estudio de tiempos y movimientos

Metas del Estudio de Métodos:

- ✓ Mejoramiento de los métodos de producción
- ✓ Mejoramiento del proceso de producción
- ✓ Mejoramiento de la distribución de la planta, línea y lugares de trabajo

- ✓ Reducción de la fatiga innecesaria y economizar el esfuerzo humano
- ✓ Mejor utilización de maquinaria, materiales y mano de obra
- ✓ Crear condiciones apropiadas de trabajo

1.3.4 Proceso de Manufactura (Conjunto de Operaciones)

- **Elementos de un Proceso, Herramientas**

Para el análisis de los diferentes métodos que se emplean en los procesos productivos se utilizan diagramas que sirven de ayuda para encontrar y eliminar las deficiencias en los procesos. Dichos diagramas contienen elementos que representan en forma gráfica la sucesión de hechos o fases que se presentan al aplicar el método o procedimiento de trabajo, clasificándolos mediante símbolos según la naturaleza de cada uno.

Un proceso está formado por las siguientes acciones:



Operación: se utiliza cuando tiene lugar la alteración intencional de las características físicas o químicas de un objeto.



Transporte: tiene lugar cuando se desplaza un objeto de un lugar a otro, excepto cuando forman parte de una operación o inspección.



Inspección: es un examen de un objeto para su identificación o revisión. Verificando cantidad, calidad u otras características del mismo.



Espera o Retraso: también se denomina almacenamiento temporal, por ejemplo cuando el trabajo se amontona en el suelo de un taller entre una u otra operación. Ocurre cuando las condiciones no permiten la ejecución inmediata de la acción planeada.



Almacenaje: se presenta dicha situación cuando un objeto es guardado y protegido contra el traslado no autorizado del mismo.



Actividad Combinada: cuando las actividades son combinadas por uno o varios operarios en el mismo lugar de trabajo.

Las técnicas para la descripción y análisis de las operaciones de un proceso son las siguientes:

♦ Carta de Ensamble

Es una representación gráfica de la secuencia de pasos por medio de los cuales las partes individuales pueden ser combinadas dentro de los ensambles y subensambles requeridos para formar el producto final.

Los objetivos de la carta de ensamble son mostrar:

- ✓ Las partes que forman cada subensamble
- ✓ El flujo de las partes en el ensamble
- ✓ Orden en el cual las partes se unen
- ✓ Relación entre las partes y subensambles

♦ **Diagrama de Proceso de Operaciones**

Es una representación de los momentos en los que se introducen los materiales al proceso de fabricación y de la secuencia de las operaciones e inspecciones que componen a este.

El objetivo del diagrama de proceso es mostrar el flujo de la secuencia ordenada de las operaciones e inspecciones que componen el proceso de fabricación y de los momentos en que se incorporan a este (ver diagrama N°1 en Anexo A).

♦ **Diagrama de Proceso de Flujo**

Es un diagrama que muestra la trayectoria de los materiales indicando los eventos que experimentan estos durante la transformación de materia prima por producto terminado.

Los objetivos del diagrama de flujo son:

- ✓ Reducir el manejo manual de materiales

✓ Disminución de tiempos de recorrido y de demora de material

✓ Reducir almacenamientos optimizando espacios

(ver diagrama N°2 en anexo A)

◆ **Diagrama de Relaciones Hombre – Máquina**

Indica la relación exacta en tiempo entre el ciclo de trabajo de la persona y el ciclo de operaciones de la (s) máquina (s) asignadas.

El objetivo del diagrama hombre – máquina es identificar las áreas en que ocurren los tiempos muertos (Ver diagrama N°3 en anexo A).

◆ **Diagrama Bimanual**

Es una representación gráfica de las actividades coordinadas de las manos, derecha e izquierda, que se traduce en operaciones, recorridos o movimientos, retenciones y esperas.

El objetivo del diagrama bimanual es el estudio de movimientos en el que se registra la distribución de materiales y herramientas en la estación de trabajo, así como el desglose de la forma en que se realiza la operación por medio de divisiones básicas del trabajo (Ver diagrama N°4 en anexo A)

♦ **Diagrama de Recorrido**

Este diagrama es conocido también como diagrama de hilos o diagrama de circulación. Este es un esquema de distribución en planta de los pisos y edificios, que muestra la localización de todas las actividades que aparecen en un diagrama de proceso.

El objetivo del diagrama de recorrido es señalar retrocesos, recorridos excesivos y puntos de congestión de tráfico e indicar el camino para una mejor distribución (Ver diagrama N°5 en anexo A).

1.3.5 Distribución en Planta

Una buena distribución de la planta es la que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar para los trabajadores.

Los objetivos y principios básicos de una distribución en planta son los siguientes:

- ✓ Integración total: consiste en integrar en lo posible los factores que afectan la distribución, para obtener una visión general de todo el conjunto y la importancia relativa de cada factor.

- ✓ Mínima distancia de recorrido: al tener una visión general de todo el conjunto, se debe tratar de reducir en lo posible el manejo de materiales, trazando el menor flujo.
- ✓ Utilización del espacio cúbico: aunque el espacio es de tres dimensiones, pocas veces se piensa en el espacio vertical. Esta opción es muy útil cuando se tienen espacios reducidos y su utilización debe ser máxima.
- ✓ Seguridad y bienestar para el trabajador: este debe ser uno de los objetivos principales en toda la distribución.
- ✓ Flexibilidad: se debe obtener una distribución que pueda reajustar fácilmente a los cambios que exija el medio, para poder cambiar el tipo de proceso de la manera más económica, si fuera necesario.

- **Procedimiento General para la Distribución en Planta**

El procedimiento general de la distribución en planta lleva el desarrollo de las cinco etapas siguientes:

- Planeación: la meta de esta etapa es llegar a construir la hoja de ruta que será la base para el siguiente paso.

Para conseguir esta meta es necesario contar con la siguiente información básica previa:

- ✓ Especificaciones del producto (P)
- ✓ Cantidad a producir (Q) en cierto período de tiempo (T) en llegar al cliente

- ✓ Especificaciones del proceso de fabricación y consideraciones preliminares del flujo de materiales (R)

La hoja de ruta detallará los requerimientos de materiales, hombres, máquinas y equipo necesario para fabricar el producto diseñado, para satisfacer las necesidades de la comunidad en la cantidad requerida.

- Estimación y localización general de espacios: la meta de esta etapa es estimar y localizar las distintas áreas de los departamentos de la planta, necesarios para que logre cumplir su cometido de fabricar el producto. Estas pueden ser (cuando se trabaja en un proyecto):

- ✓ Recibo
- ✓ Bodega de materia prima
- ✓ Taller de producción
- ✓ Despacho
- ✓ Oficinas
- ✓ Servicios de personal

- Aspectos generales del manejo de materiales: esta etapa incluye dentro de la distribución en planta, la solución del problema de manejo de materiales mediante la aplicación del método más adecuado para dicha distribución en planta, seleccionado entre las distintas alternativas que ya existen en el mundo (equipo, dispositivos, etc.)

- Distribución y localización de la planta: la meta de esta etapa es la maqueta de la distribución de planta, en la cual se detalla la ubicación de cada máquina equipo, mesa, escritorio, etc., así como el flujo del proceso de fabricación. O sea que consiste en completar la etapa N°2, para lo cual se requiere de toda la inventiva y creatividad de Ingeniero, auxiliándose de todos los cuadros, diagramas, hojas, etc., previamente elaborados.

También en esta etapa se determina la mejor localización geográfica de la planta basándose en políticas gubernamentales, de localización industrial si es posible; y si no, ayudar a establecer esas políticas sobre la base de criterios de localización fundamentándose en el desarrollo integral de la comunidad.

- Evaluación con esta etapa se pretende hacer las evaluaciones de tipo socioeconómico, como un proceso de retroalimentación para la solución del problema de distribución en planta. O sea que con dichas evaluaciones podremos garantizarnos de que se está obteniendo la mejor distribución, sin perder el objetivo último de desarrollo integral de la comunidad, de la formulación de proyectos industriales específicos, del cual forma parte de la distribución en planta.

- **Tipos de Procesos y sus Características**

Cualquiera que sea la manera en que esté hecha una distribución de la planta, afecta el manejo de los materiales, la utilización del equipo, los niveles de inventario, la productividad de los trabajadores e inclusive la comunicación del grupo y la moral de los empleados.

El tipo de distribución está determinado en gran medida por:

- ✓ El tipo de producto (ya sea un bien o un servicio, el diseño del producto y los estándares de calidad)
- ✓ El tipo de proceso productivo (tecnología empleada y tipo de materiales que se requieren)
- ✓ El volumen de producción (tipo continuo y alto volumen producido o intermitente y bajo volumen de producción)

Existen tres tipos básicos de distribución:

- ✓ Distribución por proceso: agrupa a las personas y al equipo que realizan funciones similares. Hacen trabajos rutinarios en bajos volúmenes de producción. El trabajo es intermitente y guiado por órdenes de trabajo individuales. Estas son las principales características de la distribución por proceso. Son sistemas flexibles por trabajo rutinario, por lo que son menos vulnerables a los paros. El equipo es poco costoso, pero se requiere mano de obra especializada para manejarlo, lo cual proporciona mayor

satisfacción al trabajador. El costo de supervisión es elevado, el equipo no se utiliza a su máxima capacidad y el control de la producción es más complejo.

- ✓ Distribución por producto: agrupa a los trabajadores y al equipo de acuerdo con la secuencia de operaciones realizadas sobre el producto o usuario. Las líneas de ensamble son características de esta distribución con el uso de transportadores y equipo muy automatizado para producir grandes volúmenes de relativamente pocos productos. Sus principales características son: existe una alta utilización del personal y de equipo, el cual es muy especializado y costoso. El costo de manejo de materiales es bajo y la mano de obra necesaria no es especializada. El control de la producción es simplificado, con operaciones interdependientes y por esta razón la mayoría de este tipo de distribución es inflexible.
- ✓ Distribución por componente fijo: aquí la mano de obra, los materiales y el equipo acuden al sitio de trabajo.

- **Métodos de Distribución en Planta**

- ♦ **Método de Diagrama de Recorrido**

Es un procedimiento de prueba y error que busca reducir al mínimo posible los flujos no adyacentes colocando en la posición central a los departamentos más

activos. La solución se logra por medio de una serie de pruebas usando círculos para denotar los departamentos y líneas conectoras para representar las cargas transportadoras en un período.

Este método se desarrolla en cinco pasos:

- ✓ Se construye una matriz en donde tanto en los renglones como en las columnas aparezcan todos los departamentos existentes de la empresa.
- ✓ Se determina la frecuencia de transporte de materiales entre todos los departamentos llenando la matriz.
- ✓ Se ubica en la posición central de la distribución a los departamentos más activos. Esto se logra solo con sumar la matriz el número total de movimientos en cada departamento tanto de adentro hacia fuera como de afuera hacia adentro.
- ✓ Mediante aproximaciones sucesivas, se localizan los demás departamentos, en forma que se reduzcan al mínimo posible los flujos no adyacentes.
- ✓ La solución es óptima si se ha logrado eliminar todos los flujos no adyacentes.

♦ **Método SLP (Systematic Layout Planning)**

Se utiliza una técnica poco cuantitativa al proponer distribuciones con base en la conveniencia de cercanía entre los departamentos.

El método puede desarrollarse en los siguientes pasos:

- ✓ Se construye una matriz diagonal y se anotan los datos correspondientes al nombre del departamento y al área que ocupa.
- ✓ Se llena cada uno de los cuadros de la matriz con la letra del código de proximidades más acorde con la necesidad de cercanía entre departamento.

Letra	Orden de Proximidad
A	Absolutamente necesaria
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Ordinaria o normal
U	Unimportante (sin importancia)
X	Indeseable
XX	Muy indeseable

- ✓ Se construye un diagrama de hilos a partir del código de proximidad.
- ✓ El diagrama de hilos debe coincidir con el de correlación de proximidad de los departamentos.
- ✓ La distribución propuesta es óptima cuando las proximidades coinciden en ambos diagramas.

1.3.6 Mediciones del Trabajo

La medición del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el tiempo que invierte un trabajador calificado en llevar a cabo una tarea definida efectuándola según una norma de ejecución preestablecida.

El objetivo de la medición del trabajo es investigar, reducir y eliminar el tiempo improductivo, es decir, el tiempo durante el cual no se ejecuta trabajo eficaz, por cualquier causa que sea.

En la medición del trabajo es necesario tener conocimientos de:

- ✓ La descomposición del tiempo total invertido de trabajo.
- ✓ Factores que tienden a reducir el tiempo improductivo.
- ✓ Técnicas de dirección para reducir el contenido del trabajo y el tiempo improductivo.
- ✓ Consideraciones generales sobre la medición del trabajo.
- ✓ Uso de la medición del trabajo
- ✓ Técnicas de la medición del trabajo
- ✓ Procedimientos básicos

- **Contenido Básico de Trabajo del Producto o de la Operación**

El contenido básico de trabajo es el tiempo que se invertiría en fabricar un producto o en llevar a cabo una operación si el diseño o la especificación fuesen perfectos. El contenido básico de trabajo es el tiempo mínimo y reducible que se necesita teóricamente para tener una unidad de producción.

- **Elementos que se Suman al Contenido Básico del Trabajo**

- ✓ Contenido de trabajo suplementario debido a deficiencias en el diseño o en la especificación del producto.

Este contenido de trabajo suplementario es el tiempo que se invierte por encima del contenido básico de trabajo y que se debe a características del producto que es posible suprimir.

- ✓ Contenido de trabajo suplementario debido a métodos ineficaces de producción o de funcionamiento.

Es el tiempo invertido por encima del contenido básico de trabajo más el contenido de trabajo suplementario debido a deficiencias en el diseño o en la especificación del producto, debido a deficiencias inherentes al proceso o método de fabricación o de funcionamiento. Toda interrupción que obligue al trabajador o a la máquina, o a ambos, a suspender la producción o las operaciones que estaban realizando, sea cual fuere su causa, debe ser considerada tiempo improductivo.

- ✓ Tiempo improductivo debido a deficiencias de la dirección.

Es el tiempo durante el cual el hombre o la máquina o ambos, permanecen inactivos porque la dirección no ha sabido planear, dirigir, coordinar o inspeccionar eficazmente.

- ✓ Tiempo improductivo imputable al trabajador.

Es el tiempo durante el cual el hombre o la máquina, o ambos, permanecen inactivos por motivos que podría remediar el trabajador.

Cuadro N°3 Factores que Tienden a Reducir la Productividad

A. Contenido de trabajo suplementario debido al producto.	B. Contenido de trabajo suplementario debido al proceso o método	C. Tiempo improductivo imputable a la dirección.	D. Tiempo improductivo imputable al trabajador
1. El producto y sus partes componentes pueden estar diseñados de tal forma que resulte imposible emplear los procedimientos o métodos de fabricación más económicos 2. La diversidad excesiva de productos por la falta de normalización de los componentes suele imponer la necesidad de fabricarlos por lotes pequeños. 3. La fijación equivocada de normas de calidad, por exceso o por defecto. 4. Los componentes de un producto pueden tener un modelo tal que para darles forma definitiva sea preciso eliminar una cantidad excesiva de material.	1. Si se utiliza una máquina de un tipo o tamaño inadecuado cuya producción sea inferior a la de la máquina apropiada. 2. Si el proceso no funciona adecuadamente o si las instalaciones o la maquinaria se halla en mal estado. 3. Si se utilizan herramientas inadecuadas. 4. Si la disposición de la fábrica, taller o lugar de trabajo impone movimientos innecesarios o pérdida de tiempo o energía. 5. Si los métodos de trabajo del operario entrañan movimientos innecesarios.	1. Por una política de ventas que exija variedad del producto con períodos breves de producción. 2. Por no normalizar hasta donde sea posible, los componentes diversos de los productos. 3. Por no diseñar desde el principio las indicaciones del cliente para evitar modificaciones del modelo. 4. Por no planificar la secuencia de las operaciones y los pedidos. 5. Por no organizar el abastecimiento de materia prima, herramientas y elementos de trabajo. 6. Por no conservar las instalaciones y maquinaria en buen estado y precauciones adecuadas contra accidentes.	1. Ausentarse del trabajo sin causa justificada. 2. Trabajar con descuido originando desechos o repeticiones de trabajo. 3. No obedecer las normas de seguridad y siendo víctima o causa de accidentes por negligencia.

Cuadro N°4 Técnicas de Dirección para Reducir el Contenido del Trabajo y el Tiempo Improductivo

A. Técnicas de dirección para reducir el contenido del trabajo inherente al producto	B. Técnicas de dirección para reducir el contenido del trabajo debido al proceso	C. Técnicas de dirección para reducir el tiempo improductivo imputable a la dirección.	D. Técnicas de dirección para reducir el tiempo imputable al trabajador
1. El estudio previo del producto y el análisis del valor reducen el exceso de contenido de trabajo debido a deficiencias de diseño. 2. La especialización y la normalización permiten emplear procedimientos de gran producción. 3. El estudio del mercado de la clientela y de los productos, garantiza normas acertadas de calidad. 4. La investigación del producto y el análisis del valor producen el contenido de trabajo debido al exceso de material.	1. La planificación del proceso asegura la elección de maquinaria adecuada. 2. La planificación y la investigación del proceso garantizan la buena marcha de los procedimientos. 3. La planificación del proceso y el estudio de métodos aseguran la elección acertada de las herramientas. 4. El estudio de métodos reduce el contenido de trabajo imputable a la mala disposición de los locales. 5. El estudio de métodos y el adiestramiento del operario reducen el contenido de trabajo imputable a malos métodos de trabajo.	1. La comercialización y la especialización reducen el tiempo de inactividad. 2. La normalización reduce la inactividad debido a períodos cortos de producción. 3. La investigación del producto reduce el tiempo improductivo. 4. El control de la producción basado en la medición del trabajo reduce la inactividad. 5. El control de materia prima reduce la inactividad 6. La conservación reduce la inactividad de hombre y máquinas e instalaciones por averías 7. La mejora de las condiciones de trabajo permite trabajar con mayor regularidad.	1. Una buena política de personal y los incentivos reducen el tiempo improductivo debido a ausencias, etc. 2. La política de personal y el adiestramiento de operario reducen el tiempo improductivo debido a negligencia. 3. El conocimiento de las medidas de seguridad reduce el tiempo improductivo debido a accidentes.

1.3.7 Sistema Kaizen

- **Que es Kaizen**

Significa mejoras pequeñas realizadas en el status quo como resultado de los esfuerzos progresivos, puesto que Kaizen es un proceso constante e involucra a todos en la organización.

- **Jerarquía del compromiso de Kaizen**

Alta administración	Administración media staff	Supervisores	Trabajadores
Estar decidida a introducir el kaizen como estrategia de la empresa	Desplegar y ejecutar las metas de kaizen dictadas por la alta administración a través del despliegue de la política y de la administración funcional transversal	Usar kaizen en los roles funcionales	Dedicarse a kaizen a través del sistema de sugerencias y de las actividades de grupos pequeños
Proporcionar apoyo y dirección para kaizen aplicando recursos	Usa kaizen en capacidades funcionales	Formular planes para kaizen y proporcionar orientación a los trabajadores	Practicar la disciplina en el taller
Establecer la política para kaizen y las metas funcionales transversales	Establecer, mantener y mejorar los estándares	Mejorar la comunicación con los trabajadores y mantener una moral elevada	Dedicarse a un autodesarrollo continuo para llegar a ser mejores solucionadores de problemas
Realizar las metas de kaizen a través del despliegue de la política y auditorías	Hacer a los empleados conscientes de kaizen a través de programas de entrenamiento intensivo	Apoyar las actividades de los grupos pequeños (como los círculos de calidad) y el sistema de sugerencias individuales	Ampliar las habilidades y el desempeño en el puesto con educación transversal.
Construir sistemas, procedimientos y estructuras que conduzcan a kaizen	Ayudar a los empleados a desarrollar habilidades y herramientas para la solución de problemas	Introducir disciplina en el taller y proporcionar sugerencias kaizen	

- **Objetivos de Kaizen**

- ✓ Facilitar el trabajo
- ✓ Eliminar la monotonía del trabajo
- ✓ Eliminar lo fastidioso del trabajo
- ✓ Hacer más seguro el trabajo
- ✓ Mejorar la calidad del producto
- ✓ Ahorrar tiempo y costo

- **Hacia donde está orientado Kaizen**

La administración: ya que se encuentra en los puntos logísticos y estratégicos de máxima importancia y proporciona el impulso para mantener progreso y moral.

El individuo: se manifiesta en la forma de sugerencias orientado al individuo y cumplir la máxima de que una persona debe trabajar con más habilidad si es que no con más ahínco.

- **Implicaciones del Control de Calidad (CC) para Kaizen**

La palabra calidad es algo que puede mejorarse. En este contexto, la calidad está asociada no sólo con los productos y servicios, sino también con la forma en que la gente trabaja, la forma en que las máquinas son operadas y la forma en que se trata con los sistemas y procedimientos. Incluye todos los aspectos

del comportamiento humano. Esta es la razón de que sea más útil hablar acerca de kaizen que respecto a calidad y productividad.

Un círculo de control de calidad se define como un pequeño grupo que desempeña voluntariamente actividades de control de calidad dentro del taller. El pequeño grupo ejecuta en forma continua su trabajo como parte de un programa en todas las empresas de control de calidad, autodesarrollo, educación mutua, control de flujo y mejoramiento en el taller que abarca la empresa. El círculo de control de calidad es sólo parte de un programa que abarca a toda empresa; nunca es todo el Control Total de Calidad.

Por otra parte, la función de control de calidad en su sentido original, permanece válida. El aseguramiento de la calidad sigue siendo una parte vital de la administración y la mayor parte de las empresas tiene un departamento de Aseguramiento de la Calidad.

- **Kaizen y el Control Total de la Calidad (CTC)**

El CTC es un movimiento centrado en el mejoramiento del desempeño administrativo en todos los niveles. Como tal, ha tratado típicamente con:

- ✓ Aseguramiento de la calidad
- ✓ Reducción del costo
- ✓ Cumplir con las cuotas de producción

- ✓ Cumplir con los programas de entrega
- ✓ Seguridad
- ✓ Desarrollo del nuevo producto
- ✓ Mejoramiento de la productividad
- ✓ Administración del proveedor
- ✓ Mercadotecnia, ventas y servicio

El CTC, ha tratado con asuntos administrativos vitales tales como desarrollo organizacional, administración funcional transversal, despliegues de la política y de la calidad.

Los esfuerzos administrativos para el CTC, han sido dirigidos en su mayor parte en las áreas tales como educación, desarrollo de sistemas, despliegue de políticas, administración funcional transversal y en fecha reciente, el despliegue de la calidad.

- **Herramientas de Kaizen para la Resolución de los Problemas**

Para la resolución analítica de los problemas:

- ✓ Diagrama de Pareto: Estos diagramas clasifican los problemas de acuerdo con la causa y fenómeno. Los problemas son diagramas de acuerdo a la prioridad utilizando un formato de gráfica de barras, con el 100% indicando la cantidad total del valor perdido.

- ✓ Diagramas de causa y efecto: Estos diagramas se utilizan para analizar las características de un proceso o situación y los factores que contribuyen a ellas. Los diagramas de causa y efecto también se llaman gráficas de espina de pescado o gráficas de huesos de godzilla.

- ✓ Histograma: Los datos de frecuencia obtenidos por las mediciones muestran un pico alrededor de determinado valor. A la variación de las características de la calidad se le llama “distribución” y la figura que muestra la frecuencia en forma de estaca se designa como histogramas. Se usa principalmente para determinar los problemas revisando la forma de la dispersión, el valor central y la naturaleza de la dispersión.

- ✓ Cartas de control: Existen dos tipos de variaciones: las variaciones inevitables que ocurren bajo condiciones normales y las que pueden llevar a una causa. A esta última se le llama anormal.

Las cartas de control sirven para detectar tendencias anormales con la ayuda de gráficas lineales. Estas gráficas difieren de las gráficas lineales estándar en que tienen líneas de límites de control en los niveles central, superior e inferior. Los datos de muestra se trazan en puntos sobre la gráfica para evaluar las situaciones y tendencias del proceso.

- ✓ Diagramas de dispersión: se trazan dos partes de los datos correspondientes. Las diferencias en el trazado de estos puntos muestran la relación entre los datos correspondientes.

- ✓ Gráficas: existen muchas clases de gráficas empleadas, que dependen de la forma deseada y del propósito del análisis. Las gráficas de barras comparan los valores por medio de barras paralelas, en tanto que las gráficas lineales se utilizan para mostrar las variaciones durante un período.

Las gráficas circulares indican la división por categorías de valores y las cartas de radas ayudan al análisis de conceptos previamente evaluados.

- ✓ Hojas de comprobación: estas están diseñadas para tabular los resultados mediante una revisión rutinaria de la situación.

El método de diseño es un amplio enfoque de sistemas para la resolución de los problemas caracterizadas por la atención a los detalles. Otra característica del método de diseño es que involucra a personas de distintos antecedentes, lo que hace efectivo en la resolución de los problemas interdepartamentales o de función transversal.

Las nuevas siete herramientas son:

- ✓ Diagrama de relaciones: Este diagrama aclara las interrelaciones en una situación compleja que comprende muchos factores interrelacionados y sirve para aclarar las relaciones de causa y efecto entre los factores.
- ✓ Diagrama de afinidad: Este es esencialmente un método de ideas súbitas. Está basado en un trabajo de grupo en el cual todo participante escribe sus ideas y luego estas ideas son agrupadas y realineadas por temas.
- ✓ Diagrama de árbol: este es una extensión del concepto del valor técnico del análisis funcional. Se aplica para mostrar las interrelaciones entre las metas y las medidas.
- ✓ Diagrama matricial: este formato se usa para aclarar las relaciones entre dos factores distintos, el diagrama matricial suele emplearse para desplegar los requisitos de la calidad en las características de la contraparte (técnicas) y luego en los requisitos de la producción.
- ✓ Diagrama matricial para el análisis de datos: este diagrama se usa cuando la carta matricial no proporciona información lo bastante detallada. Es el único método dentro de las nuevas siete herramientas que están basado en el análisis de datos y da resultados numéricos.

- ✓ CPDP (Carta de Programa de Decisión del Proceso): esta es una aplicación de la CPDP que es utilizada en la investigación de operaciones. Debido a que los programas de implantación no siempre se dan de acuerdo con el plan y debido a desarrollos inesperados probablemente tengan serias consecuencias, el CPDP ha sido desarrollado no sólo para llegar a la conclusión óptima sino también para evitar sorpresas.
- ✓ Diagrama de flecha: con frecuencia este es usado en PERT y el método CPM. Utilizan una representación de red para mostrar los pasos necesarios para implantar un plan.

1.3.8 Productividad-

Existen diferentes factores que influyen en la productividad de una empresa. Algunos de ellos escapan al control de la dirección como por ejemplo: el nivel general de la demanda de bienes, el régimen tributario, el tipo de interés y la disponibilidad de materias primas, de equipo adecuado y de mano de obra calificada. Otros factores, en cambio, dependen de la empresa como terreno y edificios, materiales, máquinas y mano de obra. El uso que se hace de todos estos recursos combinados determina la productividad de la empresa.

Conceptualmente la productividad es el incremento simultáneo de la producción y del rendimiento debido a la modernización del material y a la mejora de los métodos de trabajo. Por consiguiente, elevar la productividad significa producir más con el mínimo consumo de recursos.

Para elevar la productividad al máximo, se precisa la acción de todos los sectores de la comunidad: Gobierno, empleadores y trabajadores. Una de las mayores dificultades con que se tropieza para obtener la cooperación activa de los trabajadores es el temor de que el aumento de la productividad conduzca al desempleo, es decir, que sus propios esfuerzos lo lleven a quedar sin empleo.

Para calcular la productividad se toma como base la cantidad de mercancías que se obtiene de una máquina o de un trabajador en un tiempo dado y se la expresa entonces como la producción de mercancías o servicios en cierto número de “horas - hombre” o de “horas - máquina”.

En una fábrica si se adoptan las medidas pertinentes para eliminar las características que motivan trabajo innecesario antes de que comience la producción, será posible concentrar los esfuerzos en reducir el contenido de trabajo del proceso y esto al final lleva la productividad.

Si en una empresa, la dirección o gerencia no vela por que las condiciones de trabajo sean buenas aumentará el tiempo improductivo, pues los trabajadores tendrán que descansar más para reponerse de la fatiga o de los efectos del calor, del humo, del frío o de la mala luz; si tampoco cuida de la seguridad en el trabajo, aumentará el tiempo improductivo por las horas perdidas en accidentes y ausentismo. Por consiguiente disminuirá su productividad.

Existen cuatro factores que tienden a reducir la productividad¹²:

- ✓ Contenido de trabajo suplementario debido al producto
- ✓ Contenido del trabajo suplementario debido al proceso o método
- ✓ Tiempo improductivo imputable a la dirección
- ✓ Tiempo improductivo imputable al trabajador

Alcanzar la productividad máxima con los recursos existentes es un cometido que siempre recaerá en la dirección de la empresa, con la cooperación de los trabajadores y en algunos casos, con asesoramiento científico o técnico especial. Para lograrlo, la dirección deberá tratar de reducir el contenido del trabajo y el tiempo improductivo.

¹² Fuente: Estudios del Trabajo, OIT

- **Medición de la Productividad**

Productividad. En su forma más simple, la productividad es el producto dividido entre el insumo, en otras palabras los resultados se dividen entre los recursos.

$$\text{Productividad} = \text{Producto} / \text{Insumo}$$

- **Fórmulas de la Productividad**

$P = \text{Cantidad producida} / \text{Costo de las horas hombre empleadas}$

$P = \text{Cantidad producida} / \text{costo de la materia prima}$

$P = \text{Horas de trabajo trabajadas} / \text{horas hombre pagadas}$

$P = \text{Cantidad producida} / \text{capacidad de la planta}$

De acuerdo a las fórmulas anteriores de productividad en el lenguaje más sencillo la productividad, no es más que el cociente entre la cantidad producida y la cuantía de los recursos que se hayan empleado en la producción

Estos recursos pueden ser:

- ✓ Tierra
- ✓ Materiales
- ✓ Instalaciones

✓ Máquinas y herramientas

✓ Servicios del hombre

- **Que se Entiende por Productividad**

✓ Es producir más con los mismos recursos

✓ Es producir de la manera menos costosa

✓ Es producir en menos tiempo

✓ Es producir con menos horas hombre

✓ Es producir con ahorro de materiales

✓ Es producir con ahorro de energía

✓ Es producir con más calidad al mismo costo de producción

✓ Es producir dando mayor servicio al mismo costo de producción

✓ Es alargar la vida útil del producto o del servicio, al mismo costo de producción

✓ Es aumentar la garantía del producto o del servicio al mismo costo de producción

✓ Producir más y mejor en menos tiempo y un menor costo

✓ Obtener una utilidad justa al capital invertido

✓ Ser eficiente

✓ Aprovechar al máximo los materiales

✓ Abatir los costos

CAPÍTULO II

INVESTIGACIÓN DE CAMPO

2.1 Objetivos de la Investigación

2.1.1 Objetivo General

Recopilar y analizar información sobre la producción de prendas de vestir, excepto calzado; mediante una investigación de campo, para determinar los factores que afectan la productividad en las medianas empresas del Área Metropolitana de San Salvador.

2.1.2 Objetivos Específicos

- ✓ Establecer las áreas que componen la investigación de campo y el sector al que será dirigida para mostrar su enfoque.

- ✓ Dar a conocer los instrumentos que se utilizarán para la recolección de datos, así como los criterios para su elaboración, para identificar el objetivo de su creación.
- ✓ Representar los resultados obtenidos por la investigación en forma gráfica y escrita para visualizar la opinión de los entrevistados.
- ✓ Realizar un análisis con base a los resultados obtenidos mediante los instrumentos de recolección de datos para obtener una interpretación de estos y formular conclusiones.
- ✓ Establecer conclusiones que sirvan de base para la propuesta de mejora que se desarrolla en la investigación, estableciendo los puntos problemáticos dentro del sector.

2.2 Metodología

Con la metodología de la investigación se pretende dar a conocer el plan, de cómo se llevó a cabo la investigación de campo, es decir como se hizo la investigación y con qué recursos se desarrollaron.

La investigación es de tipo *descriptiva*, debido a que busca especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier fenómeno que sea sometido a un análisis.

En la presente investigación se sometió a análisis a personas y medianas empresas dedicadas a la confección de prendas de vestir, excepto calzado, mediante la observación del sistema productivo que poseen, para describir lo que se investiga y obtener un resultado acorde a lo que se desea investigar. Se utilizaron tres instrumentos de recolección de datos como son: el cuestionario, la entrevista y la observación directa.

Con el cuestionario se encuestaron en primer lugar a los mandos medios (supervisores) y finalmente a los Gerentes de las empresas a investigar. Estos últimos, también fueron evaluados por medio de entrevistas, contemplándose la información con una guía de observaciones directa, que se efectuaron durante los tiempos programados para su realización.

El análisis e interpretación de datos se realizó a partir de la tabulación de la información obtenida; de lo cual se obtuvieron las conclusiones sobre la problemática existente en las empresas y el sector.

Se aplicó el método de investigación *deductivo*, porque la investigación se desarrolló basándose en la parte técnica del proceso productivo, para aplicarlo a la problemática del sector confección de prendas de vestir, tomando en cuenta las teorías de productividad para diseñar un modelo productivo que eleve la productividad.

2.3 Población

La población para este estudio es finita y la constituyen las personas que laboran en las siete empresas a investigar, entre supervisores y gerentes; por lo que la investigación se realizará en forma de Censo para obtener mejores resultados.

La población a medir está constituida por siete medianas empresas que se dedican a la fabricación de pantalones para caballeros y que pertenecen al Área Metropolitana de San Salvador de acuerdo al último censo realizado por la DIGESTYC en 1999 y la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) y el Directorio Empresarial de la Asociación Salvadoreña de Industriales (ASI) (Ver Anexo B).

Se ha tomado en cuenta la opinión de los supervisores, porque son las personas intermediarias entre la gerencia y los operarios, conocedores de los procesos y el personal a su cargo. Así también se ha considerado la opinión de los Gerentes de las empresas, siendo estos quienes las dirigen. También se toma en cuenta la opinión de profesionales y gerentes relacionados con el sector confección, para obtener sus impresiones y de alguna medida ser más objetivos en los resultados.

2.4 Espacio

En el desarrollo de la investigación, no se elegirá tipo de muestra; tamaño de muestra, ni procedimiento a seguir, debido a que la población es finita; por lo cual se tomarán datos de un Censo, con el propósito de obtener resultados más significativos.

El Censo a realizar será de forma *estratificada*, debido a que cierta información que se recolectará la poseen los supervisores de las plantas y por otra parte los gerentes de producción por lo que se ha elaborado una guía de entrevistas y un cuestionario exclusivo para ello.

Cuadro N°5 Muestra Estratificada

Estratos	N° de Trabajadores
Gerentes y Jefes	7
Supervisores	7
Total	14

Elaboración Propia

2.5 Instrumentos de Recolección de Datos

Debido a que el tipo de investigación a realizar es *descriptiva*, porque busca determinar las propiedades más importantes de las personas involucradas en la producción, así como también las áreas a estudiar dentro del proceso productivo; Los instrumentos de recolección de datos consisten en el cuestionario, la entrevista y la observación directa, dirigidos al área de producción donde predomina los aspectos técnicos y operativos que pretenden obtener un diagnóstico basado en el aspecto operativo.

El cuestionario (ver Anexo C) está diseñado para obtener información de proceso productivo por parte de los Gerentes y supervisores de las empresas encuestadas. Está dividido en cuatro partes que estudian el proceso productivo:

Parte I: Dirigida a conocer si el personal está capacitado y técnicamente calificado para el proceso de confección de pantalones.

Parte II: Estudia la capacidad instalada de la planta (instalaciones, maquinaria y equipo)

Parte III: Evalúa la calidad de la materia prima con que trabajan los empresarios.

Parte IV: Determina los tipos de procesos que se utilizan en el sistema productivo.

La entrevista (Ver Anexo D) se practicó al Gerente, esto complementará los resultados del cuestionario, debido a que estas son preguntas abiertas que profundizan en las respuestas y de esta manera comparar el grado de integración entre gerentes y supervisores.

La observación directa se utilizó para reforzar la información recopilada por la entrevista y el cuestionario, para visualizar el proceso productivo.

2.6 Diseño y Criterios para la Elaboración de los Instrumentos de Recolección de Datos.

Los instrumentos de recolección de datos utilizados son: el cuestionario, la entrevista y la observación directa, los cuales proporcionan información referente al área de producción.

El cuestionario se elaboró utilizando como criterio un cuadro de diagnóstico de la mediana empresa del sector confección excepto calzado (Ver Anexo E) que recopila información sobre el tiempo de operación de la empresa, capacitación y grado de tecnificación de los empleados, estado de las instalaciones y la maquinaria, procedencia y calidad de la materia prima y los métodos utilizados en el control de la producción.

La entrevista se elaboró considerando aquellos puntos del cuestionario que requerían mayor atención y debían ser ampliados tales como: la importancia del recurso humano en la producción, estado de la maquinaria e instalaciones, normas de calidad y métodos productivos adecuados.

También se consideró necesario el realizar visitas técnicas para reforzar la información obtenida para plantear la propuesta de solución.

2.7 Presentación de los Datos

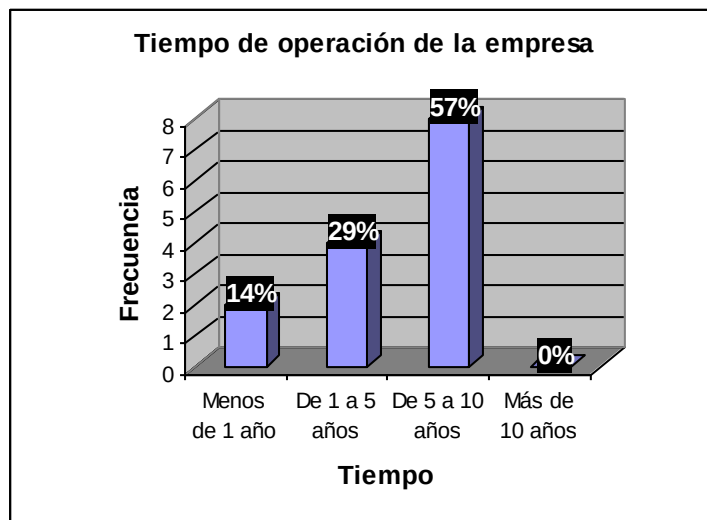
Los resultados obtenidos en el cuestionario dirigido a Gerentes y supervisores se presentan de la siguiente manera: la pregunta, el objetivo, el cuadro de frecuencia, el gráfico de barras y la interpretación de cada una de ellos.

2.8 Presentación de Resultados

P1. ¿Cuánto tiempo tiene la empresa en la elaboración de pantalones para caballero?

Objetivo: Determinar el tiempo que tiene la empresa en la fabricación de pantalones.

Tiempo	Frecuencia	%
Menos de 1 año	2	14%
De 1 a 5 años	4	29%
De 5 a 10 años	8	57%
Más de 10 años	0	0%
Total	14	100%

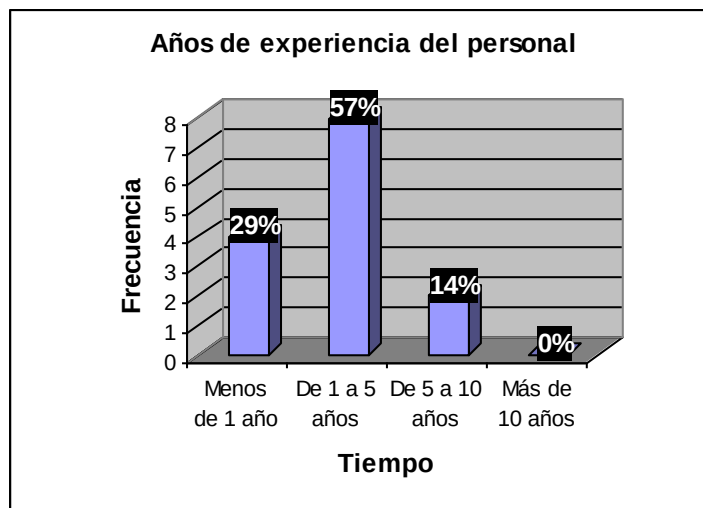


Interpretación de Datos: Se observa que el 57% de empresas tienen de 5 a 10 años de elaborar pantalones para caballero y un 29% tienen de 1 a 5 años.

P2. ¿Qué promedio de años de experiencia posee su personal en el área de producción?

Objetivo: Conocer la experiencia que posee el personal de la empresa en la elaboración de pantalones

Tiempo	Frecuencia	%
Menos de 1 año	4	29%
De 1 a 5 años	8	57%
De 5 a 10 años	2	14%
Más de 10 años	0	0%
Total	14	100%

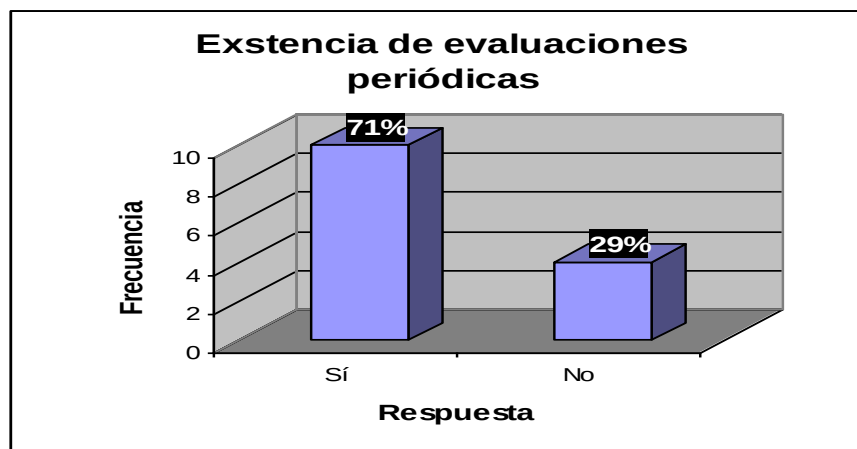


Interpretación de Datos: Se puede observar que el 57% posee una experiencia de 1 a 5 años y un 29% posee una experiencia de menos de un año con lo que se puede afirmar que el personal o son jóvenes o tienen poca capacitación

P3. ¿Existen evaluaciones periódicas en el desempeño del personal de la empresa?

Objetivo: Determinar si la empresa cuenta con evaluaciones del personal

Respuesta	Frecuencia	%
Sí	10	71%
No	4	29%
Total	14	100%

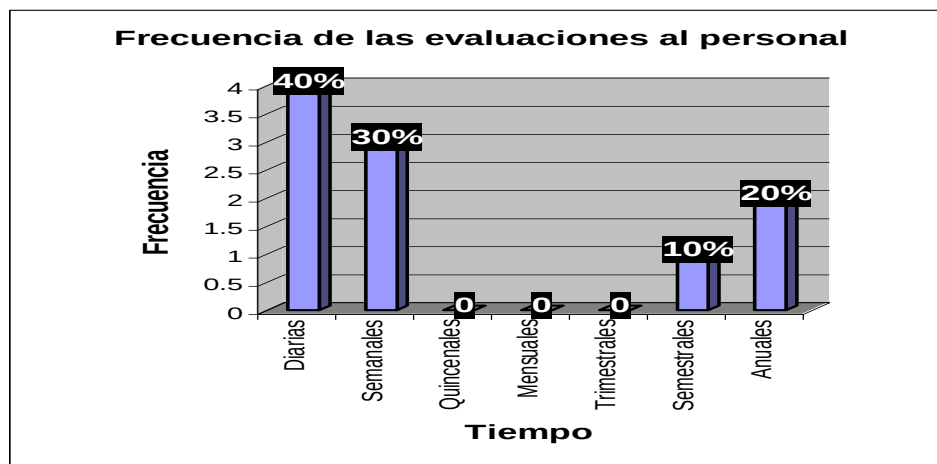


Interpretación de los Datos: Se observa en la gráfica que el 71% de las empresas evalúa el desempeño de su personal.

P4. ¿Con qué frecuencia realiza las evaluaciones de desempeño?

Objetivo: Conocer la frecuencia de evaluación del personal

Tiempo	Frecuencia	%
Diarias	4	40%
Semanales	3	30%
Quincenales	0	0%
Mensuales	0	0%
Trimestrales	0	0%
Semestrales	1	10%
Anuales	2	20%
Total	10	100%

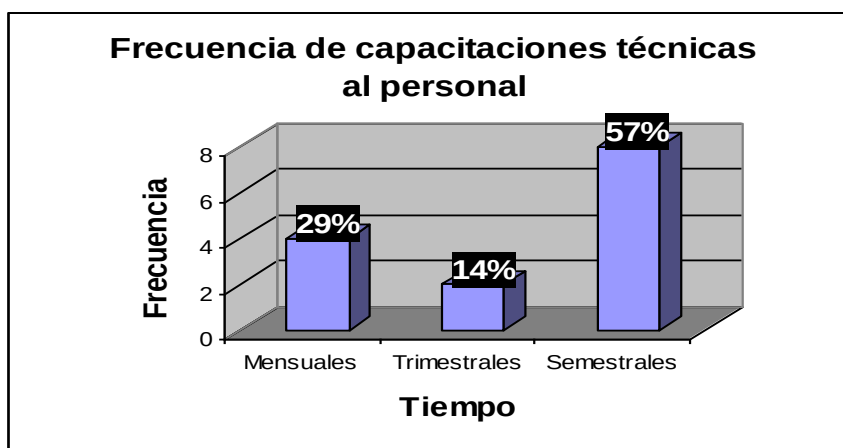


Análisis de los Datos: Se observa que un 40% tiene una evaluación diaria de su personal y un 30% la realiza de forma semanal, pero ninguna empresa realiza evaluaciones cada quince días, mensuales o trimestrales lo que significa que no hay un patrón uniforme de evaluación

P5. ¿Con qué frecuencia se capacita técnicamente al personal?

Objetivo: Determinar cada cuanto tiempo se capacita técnicamente al personal

Tiempo	Frecuencia	%
Mensuales	4	29%
Trimestrales	2	14%
Semestrales	8	57%
Total	14	100%

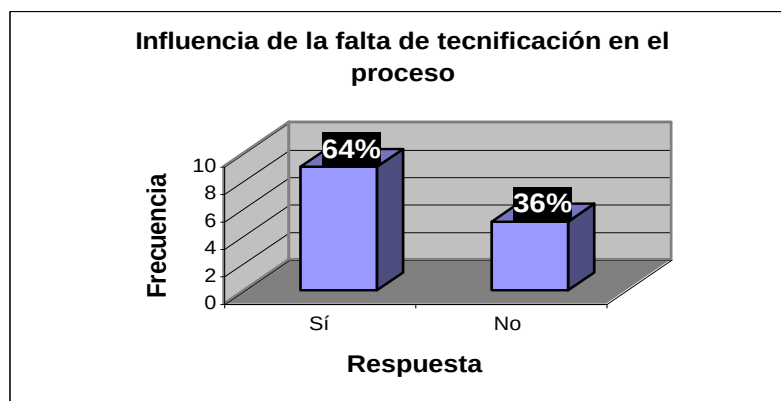


Interpretación de los Datos: En la gráfica se presenta que un 57% de las empresas realiza capacitaciones semestrales y otro 29% realiza capacitaciones mensuales, lo que representa un período aceptable para las capacitaciones.

P6. ¿Considera que la falta de tecnificación influye en el aumento del tiempo del proceso?

Objetivo: Determinar si la falta de tecnificación influye en el proceso.

Respuesta	Frecuencia	%
Sí	9	64%
No	5	36%
Total	14	100%

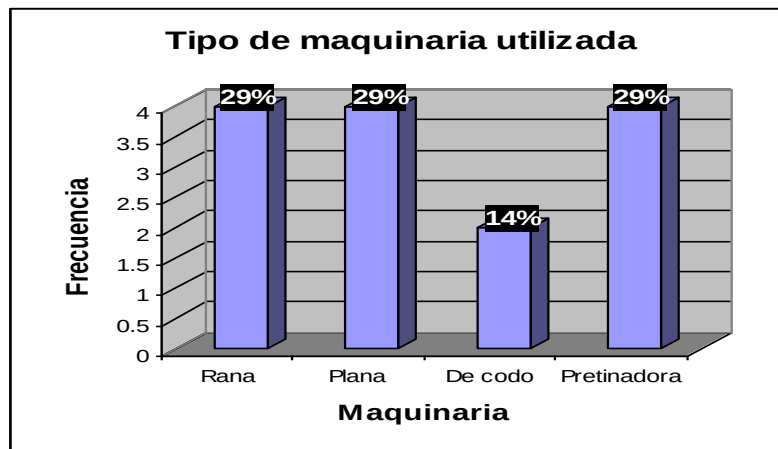


Interpretación de los Datos: El 64% de los encuestados afirma que si afecta la falta de tecnificación por reprocesos en el trabajo, esto debido a que el personal no se especializa en determinado proceso

P7. ¿Qué tipo de maquinaria utiliza?

Objetivo: Conocer el tipo de maquinaria que se utiliza

Tipo de máquina	Frecuencia	%
Rana	4	29%
Plana	4	29%
De codo	2	14%
Pretinadora	4	29%
Total	14	100%

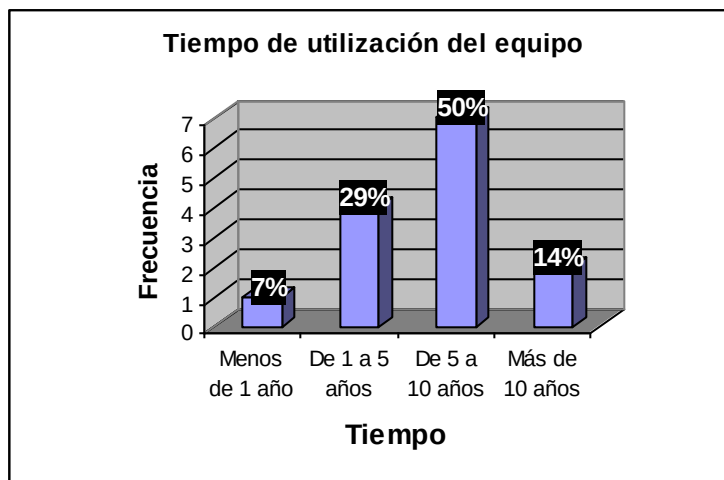


Interpretación de Datos: Se obtiene que el 29% corresponde tanto a maquinaria plana, rana y pretinadoras lo que representa que los tipos de maquinaria en la planta se encuentran equilibradas.

P8. ¿Hace cuánto tiempo utiliza su equipo?

Objetivo: Determinar el tiempo de uso de la maquinaria.

Tiempo	Frecuencia	%
Menos de 1 año	1	7%
De 1 a 5 años	4	29%
De 5 a 10 años	7	50%
Más de 10 años	2	14%
Total	14	100%

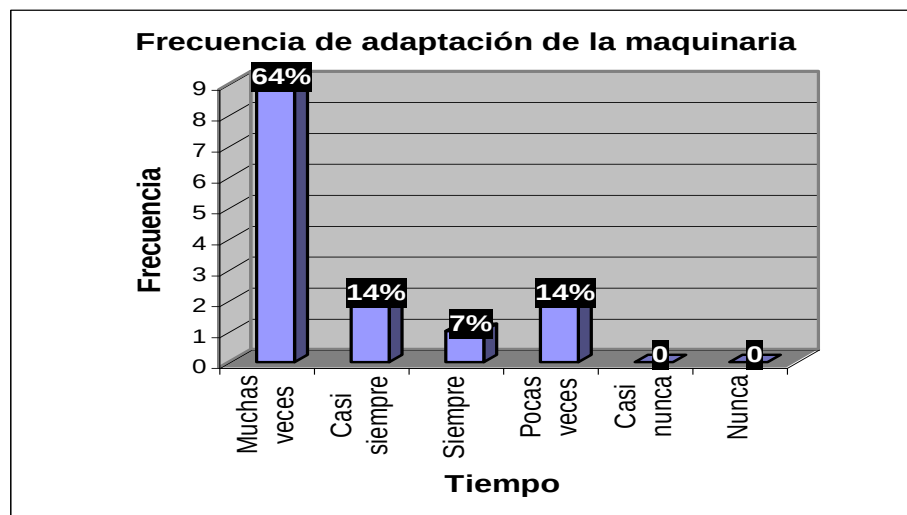


Interpretación de Datos: La gráfica muestra que un 50% tiene de 5 a 10 años de uso de la maquinaria y un 29% de 1 a 5 años y solamente un 7% tiene menos de un año de uso por lo que se puede decir que la maquinaria es muy obsoleta en comparación con los nuevos avances tecnológicos.

P9. ¿Con qué frecuencia se adapta la maquinaria para los diferentes procesos?

Objetivo: Determinar la frecuencia con que la maquinaria se adapta a los diferentes procesos.

Tiempo	Frecuencia	%
Muchas veces	9	64%
Casi siempre	2	14%
Siempre	1	7%
Pocas veces	2	14%
Casi nunca	0	0%
Nunca	0	0%
Total	14	100%

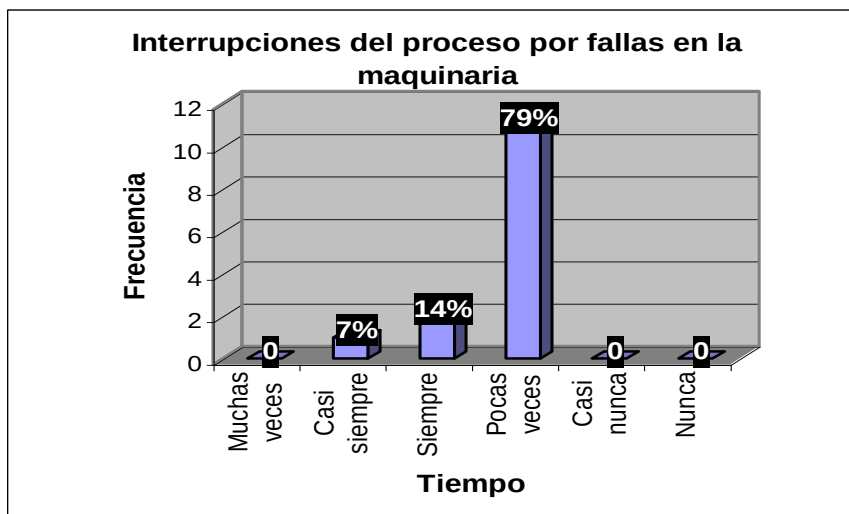


Interpretación de Datos: El 64% de los encuestados afirma que adapta la maquinaria muchas veces, mientras que el 14% lo hace casi siempre lo que demuestra que una máquina se utiliza para varios procesos.

P10. ¿Con qué frecuencia se interrumpe el proceso productivo debido a fallas en la maquinaria?

Objetivo: Determinar con qué frecuencia se interrumpen los procesos debido a fallas en la maquinaria.

Tiempo	Frecuencia	%
Muchas veces	0	0%
Casi siempre	1	7%
Siempre	2	14%
Pocas veces	11	79%
Casi nunca	0	0%
Nunca	0	0%
Total	14	100%

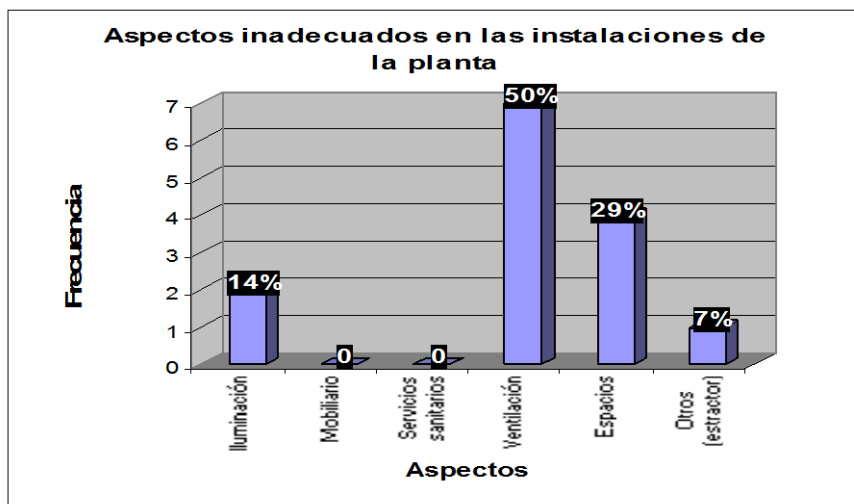


Interpretación de Datos: De todas las personas encuestadas el 79% considera que pocas veces se interrumpe el proceso productivo debido a fallas en la maquinaria, mientras que el 14% considera que siempre, por lo que se puede afirmar que el proceso es interrumpido muy pocas veces.

P11. ¿En qué aspectos son inadecuadas las instalaciones de la planta?

Objetivo: Conocer aquellos aspectos que son inadecuados dentro de la instalación de la planta.

Aspectos	Frecuencia	%
Iluminación	2	14%
Mobiliario	0	0%
Servicios sanitarios	0	0%
Ventilación	7	50%
Espacios	4	29%
Otros (extractor)	1	7%
Total	14	100%

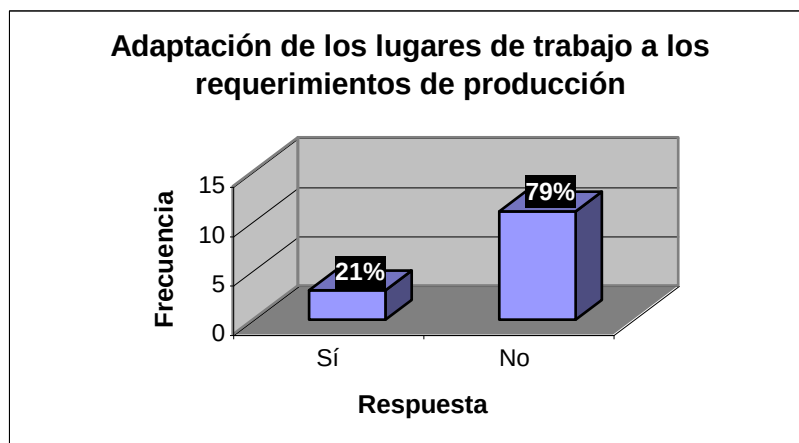


Interpretación de Datos: Como se observa en la gráfica la ventilación representa el 50% como aspecto inadecuado, un 29% se refiere a los espacios inadecuados y un 14% a la iluminación, con lo cual se afirma que son estos aspectos los que deben mejorarse en la planta.

P12. ¿Considera que los lugares de trabajo están acordes con los requerimientos de producción?

Objetivo: Determinar si los lugares de trabajo son acordes a los requerimientos de producción.

Respuesta	Frecuencia	%
Sí	3	21%
No	11	79%
Total	14	100%

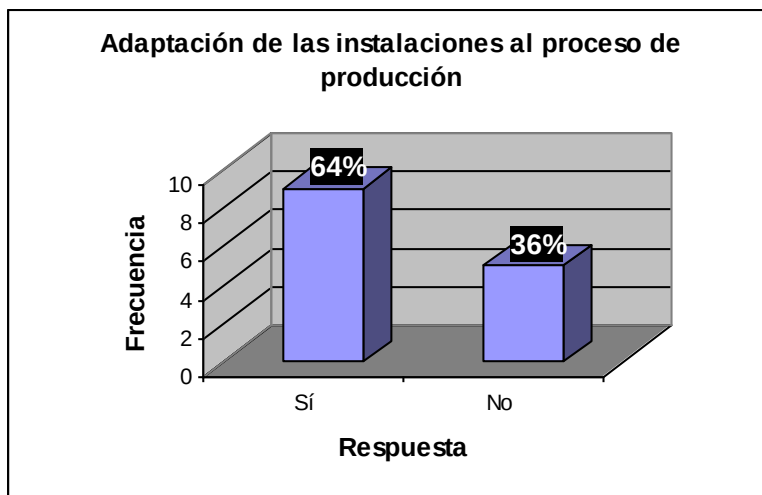


Interpretación de Datos: Se observa que un 79% de los encuestados considera que no son acordes los lugares de trabajo con los requerimientos de producción.

P13. ¿Cumplen las instalaciones con las necesidades de producción?

Objetivo: Determinar si las instalaciones cumplen con las necesidades de producción.

Respuesta	Frecuencia	%
Sí	9	64%
No	5	36%
Total	14	100%

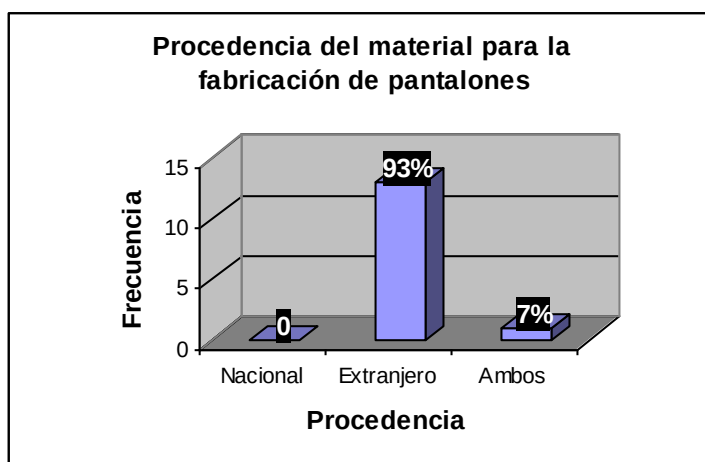


Interpretación de Datos: El 64% de las personas encuestadas considera que las instalaciones si cumplen con las necesidades de producción, mientras que un 36% considera lo contrario.

P14. ¿Qué tipo de material utiliza para la fabricación de pantalones?

Objetivo: Determinar la procedencia del material que se utiliza para la fabricación de pantalones.

Procedencia	Frecuencia	%
Nacional	0	0%
Extranjero	13	93%
Ambos	1	7%
Total	14	100%

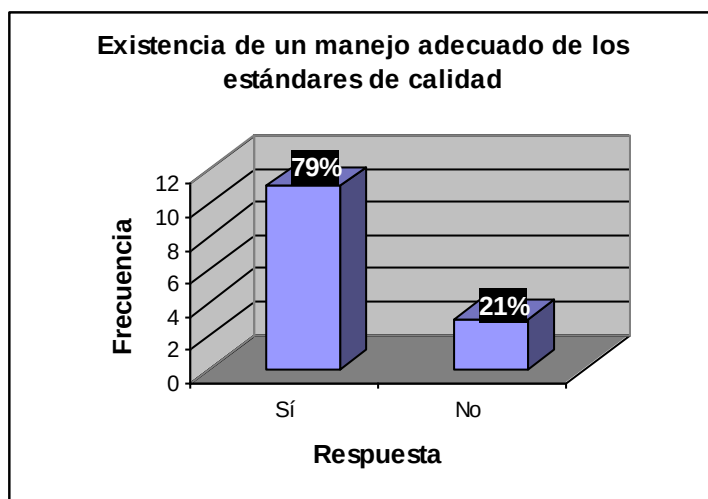


Interpretación de Datos. La gráfica muestra que del total de personas encuestadas un 93% afirma que utiliza material extranjero y un 7% ambos materiales, lo que demuestra que se prefiere el material extranjero.

P15. ¿Existe un manejo adecuado de los estándares de calidad?

Objetivo: Conocer si los estándares de calidad son utilizados adecuadamente.

Respuesta	Frecuencia	%
Sí	11	79%
No	3	21%
Total	14	100%

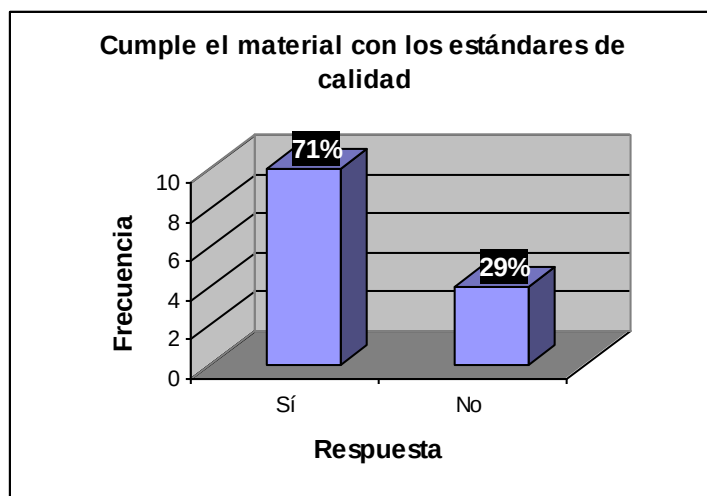


Interpretación de Datos: El gráfico muestra que un 79% si utiliza de una forma adecuada los estándares de calidad, mientras que un 21% opina lo contrario.

P16. ¿Cumple el material con los estándares de calidad establecidos para la fabricación de pantalones?

Objetivo: Conocer si el material cumple con estándares de calidad establecidos para la fabricación de pantalones.

Respuesta	Frecuencia	%
Sí	10	71%
No	4	29%
Total	14	100%

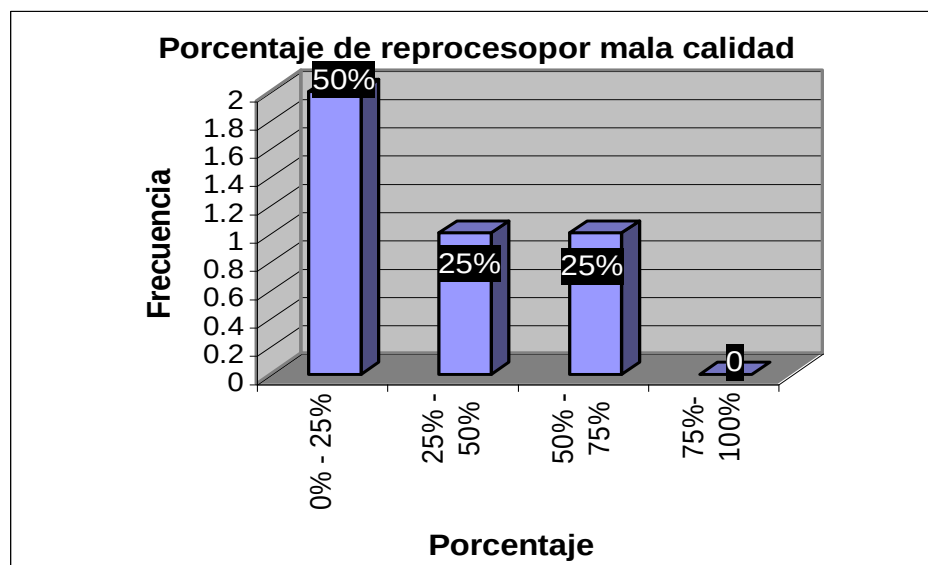


Interpretación de Datos: Un 71% manifiesta que si cumple el material con estándares de calidad, mientras que un 29% opina que el material no cumple los estándares de calidad.

P17. ¿En qué porcentaje existe reprocesos por mala calidad?

Objetivo: Establecer en que porcentaje se dan reprocesos por mala calidad del material.

Porcentaje	Frecuencia	%
0% - 25%	2	50%
25% - 50%	1	25%
50% - 75%	1	25%
75%- 100%	0	0%
Total	4	100%

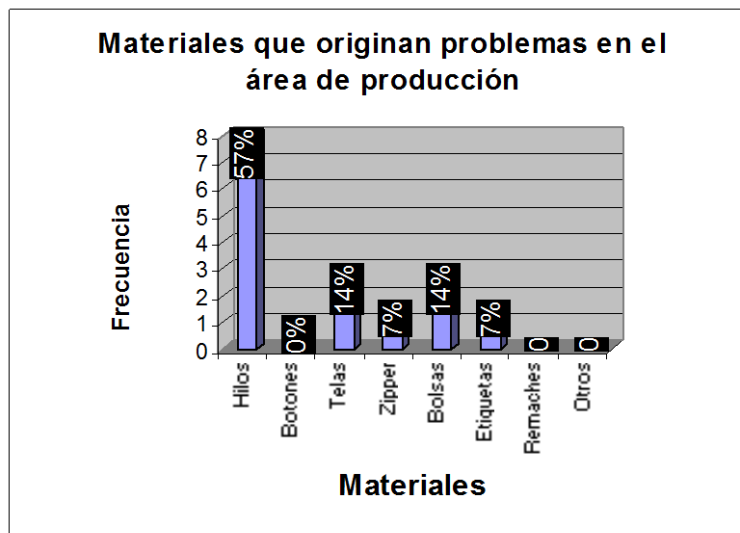


Interpretación de Datos: Un 50% de las personas encuestadas afirma que entre un 0% a 25% de la producción debe ser reprocesada debido a la mala calidad del material y se da un 25% al reproceso de la producción comprendida entre un 25% a 50% y otro 25% al reproceso comprendido entre un 50% a 75%.

P18. ¿Qué materiales originan problemas con más frecuencia en el área de producción?

Objetivo: Determinar aquellos materiales que originan problemas en el área de producción.

Materiales	Frecuencia	%
Hilos	8	57%
Botones	0	0%
Telas	2	14%
Zipper	1	7%
Bolsas	2	14%
Etiquetas	1	7%
Remaches	0	0%
Otros	0	0%
Total	14	100%

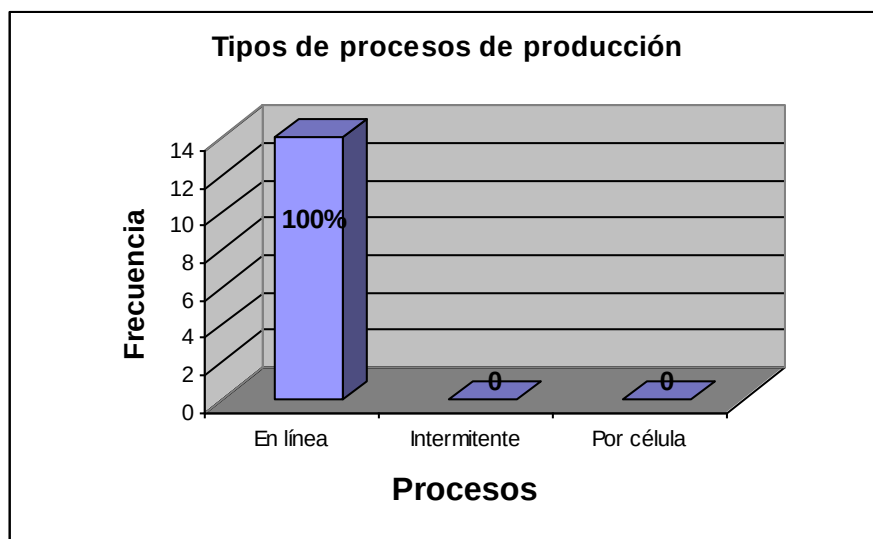


Interpretación de Datos: La gráfica muestra que los hilos (57%) es el material que genera mayores problemas de producción.

P19. ¿Qué tipo de procesos de producción utiliza para la fabricación de pantalones?

Objetivo: Establecer qué tipo de proceso de producción se utiliza en la fabricación de pantalones.

Proceso	Frecuencia	Porcentaje
En línea	14	100%
Intermitente	0	0%
Por célula	0	0%
Total	14	100%

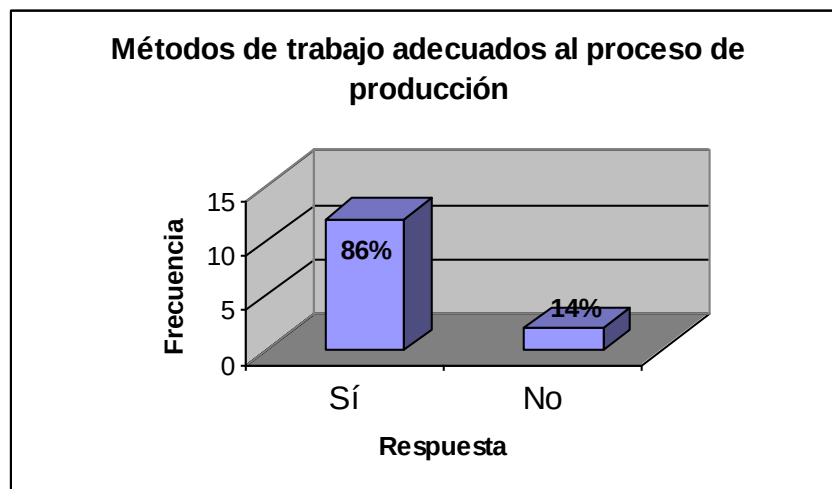


Interpretación de Datos: Todas las personas encuestadas coinciden en que utilizan el proceso de producción en línea en la elaboración de pantalones (100%).

P20. ¿Los métodos de trabajo existente se adecuan al proceso de producción?

Objetivo: Determinar si los métodos utilizados son apropiados en el proceso de producción.

Respuesta	Frecuencia	%
Sí	12	86%
No	2	14%
Total	14	100%

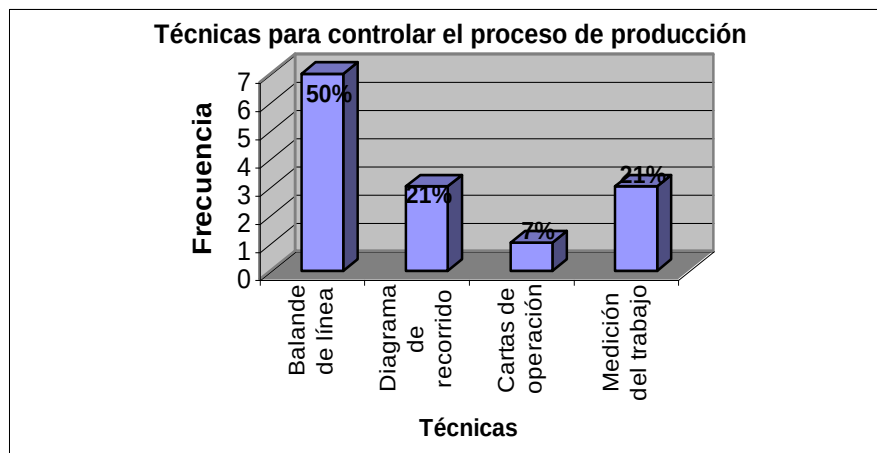


Interpretación de Datos: La gráfica muestra que un 86% de los encuestados afirma que los métodos existentes son adecuados al proceso de producción.

P21. ¿Qué técnicas utiliza para controlar la producción?

Objetivo: Conocer las técnicas utilizadas en el control de la producción

Técnicas	Frecuencia	%
Balance de línea	7	50%
Diagrama de recorrido	3	21%
Cartas de operación	1	7%
Medición del trabajo	3	21%
Total	14	100%

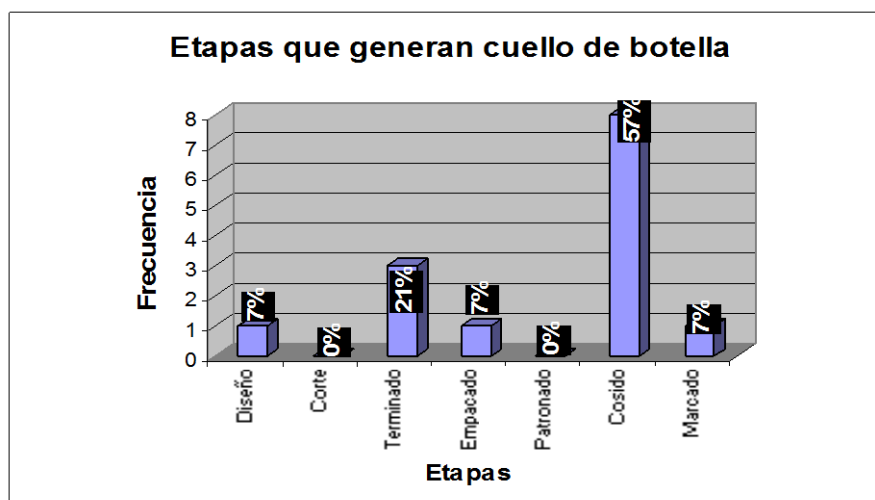


Interpretación de Datos: Los encuestados opinaron que utilizan el balance de línea (50%) como la técnica más común, seguido por el diagrama de recorrido y la medición del trabajo (ambas presentan 21%).

P22. ¿Qué etapas del proceso de la confección de pantalones considera que generan cuellos de botella?

Objetivo: Determinar las etapas del proceso de confección que generan cuellos de botella.

Etapas	Frecuencia	%
Diseño	1	7%
Corte	0	0%
Terminado	3	21%
Empacado	1	7%
Patronado	0	0%
Cosido	8	57%
Marcado	1	7%
Total	14	100%



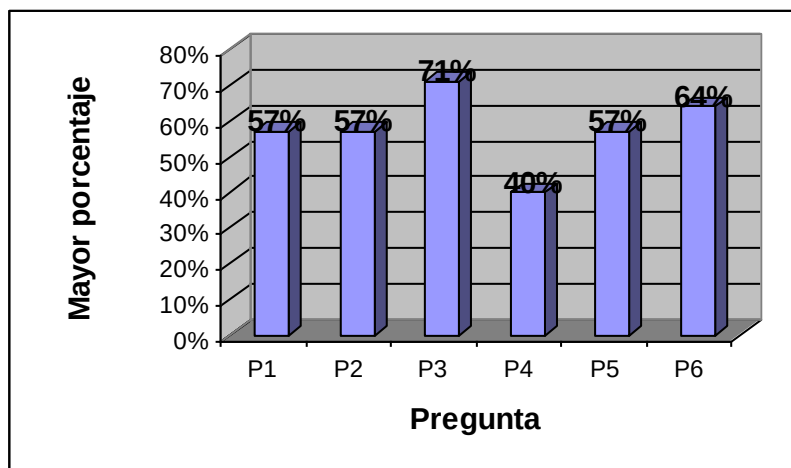
Interpretación de Datos: La gráfica muestra que la etapa de cosido es la que genera mayores cuellos de botella (57%) seguida de la etapa de terminado (21%).

2.9 Análisis e Interpretación de Resultados

Para el análisis e interpretación de los resultados se presentan en forma gráfica las preguntas que representan las variables independientes de tal manera que se agrupan por áreas identificadas en el proceso productivo.

Resultados agrupados en base a:

Identificar falta de experiencia y tecnificación del recurso humano



P1: Porcentaje de tiempo que la empresa tiene en la elaboración de pantalones para caballero (De 5 a 10 años).

P2: Porcentaje en años de experiencia que posee el personal en el área de producción (De 1 a 5 años).

P3: Porcentaje de evaluaciones de desempeño en el personal (Sí).

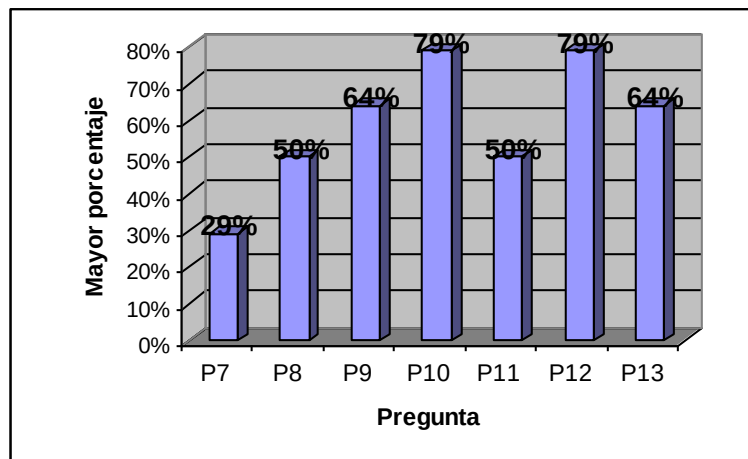
P4: Porcentaje de frecuencia para la evaluación del desempeño (Diarias).

P5: Porcentaje de frecuencia con que se capacita técnicamente al personal (Semestrales).

P6: Porcentaje que indica el aumento de tiempo en el proceso por la falta de tecnificación (Sí).

Resultados en base a:

Utilización de la capacidad instalada



P7: Porcentaje de utilización y cantidad de la maquinaria (Rana, plana, pretinadora).

P8: Porcentaje de tiempo de utilización del equipo (De 5 a 10 años).

P9: Porcentaje de frecuencia en que la maquinaria se adapta a diferentes procesos productivos (Muchas veces).

P10: El porcentaje de frecuencia de interrupción del proceso productivo por falla de la maquinaria (Pocas veces).

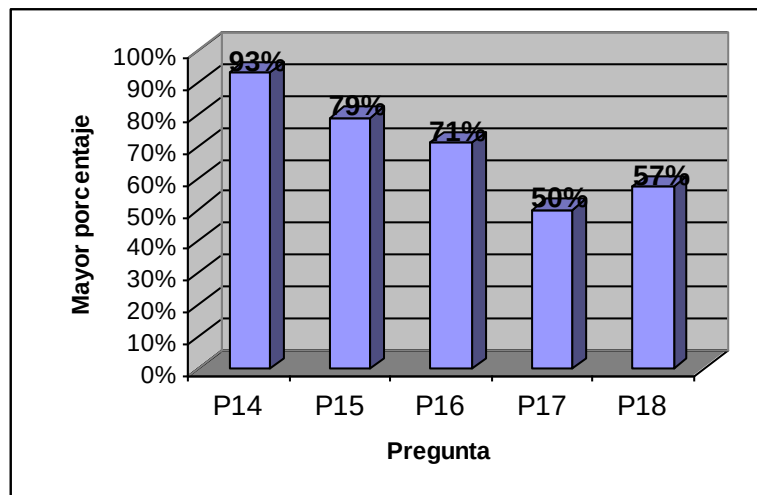
P11: Porcentaje de aspectos inadecuados en la planta (Ventilación).

P12: En que porcentaje los lugares de trabajo no son acordes con los requerimientos de producción (No).

P13: En que porcentaje cumplen las instalaciones con las necesidades de producción (Sí).

Resultados agrupados en base a:

Estandarización inadecuada de las normas de calidad



P14: Porcentaje de material que utiliza para la fabricación de pantalones (extranjero).

P15: Porcentaje de aceptación del manejo de los estándares de calidad (Sí).

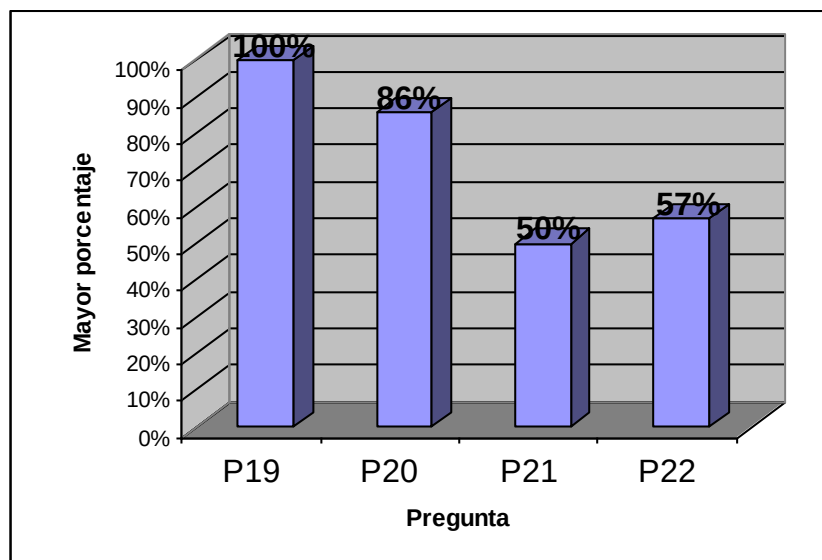
P16: Porcentaje de cumplimiento del material con los estándares de calidad para fabricación de pantalones (Sí).

P17: Porcentaje de reprocesos por la mala calidad del material (0% - 25%).

P18: Porcentaje de materiales que originan problemas con más frecuencia en producción (hilos).

Resultados en base a:

Métodos de producción



P19: Porcentaje del tipo de proceso que se utiliza para la fabricación de pantalones (en línea).

P20: En que porcentaje los métodos de trabajo se adecuan a la producción.

P21: Porcentaje de técnicas que se utiliza para la producción (Balance de línea).

P22: Porcentaje de etapas que generan cuellos de botella (cosido).

2.10 Diagnóstico

En base a los datos recopilados por medio del cuestionario, entrevistas y observación directa se identifican a continuación en el área de producción aquellos factores que reducen la productividad del sector confección (no-maquila) excepto calzado:

- ✓ El conocimiento en el desempeño de labores que poseen las medianas empresas del sector confección de prendas de vestir excepto calzado (pantalones para caballeros) es considerable, ya que el tiempo promedio en el que se encuentran operando está dentro de un margen de 1 a 10 años (pregunta 1); aunque el cambio continuo de personal o la falta de permanencia del recurso humano en las empresas genera un porcentaje muy bajo de especialización del mismo (29% con menos de un año de laborar en producción, pregunta 2).
- ✓ Se identifica como un factor positivo para el sector en alto porcentaje (74%) como representación de evaluaciones de desempeño, de todos los encuestados.

Aunque existen evaluaciones de desempeño (diarias) en el sector confección, los datos recopilados muestran que existe un alto porcentaje

(64%) de falta de tecnificación (pregunta 6) del total de encuestados, lo que genera una carencia de especialización de personal.

- ✓ La mala distribución en la planta es uno de los problemas que más se pueden observar en la mediana empresa debido a la ubicación de la planta la que es en casas de habitación, lo que difiere muchas veces de aspectos adecuados para los puestos de trabajo (pregunta 12) así como de las adecuadas instalaciones para la producción (pregunta 11).

Respecto a maquinaria y equipo su principal problema radica en la adquisición de maquinaria especializada para ofrecer acabados de calidad. Además de que el tiempo de utilización es mucho mayor que el de la vida útil (pregunta 8). Puede observarse también que la mayoría adapta con mucha frecuencia la maquinaria a los procesos (pregunta 9) y los procesos se detienen muy pocas veces a pesar que no existen sistemas de mantenimiento preventivo.

- ✓ La poca variedad de materiales en el mercado y la falta de confianza entre textileros y confeccionistas y debido a que estos son subcontratados muchas veces por maquilas hace que se tienda a obtener material extranjero en un 93% (pregunta 14). Esta subcontratación está muchas veces regida por estrictos controles de calidad que llevan las maquilas sobre sus productos lo que representa el 71% en la calidad del producto (pregunta

15) y un adecuado manejo en el material que se utiliza (pregunta 16), es por ello que en un 50% se tiene poco reproceso en escala de valores (pregunta 17).

Otro punto en estudio es que materiales presentan problemas en el proceso lo que en un 57% lo representa la calidad de los hilos que muchas veces es comprado en el mercado nacional (pregunta 18).

- ✓ El total de encuestados coincide en que el tipo de proceso que se utiliza para la fabricación de pantalones es en línea (pregunta 19). Cabe mencionar que en relación a los métodos que se utilizan en el proceso de producción los encuestados afirman que son adecuados al proceso (pregunta 20).
- ✓ La técnica más utilizada en el control de la producción en confección de pantalones es el balance de línea con un 50% del total de los encuestados, seguido de diagramas de recorrido, mediciones del trabajo y como última cartas de operación.
- ✓ La etapa en la confección de pantalones que se detecta con mayor generación de cuellos de botella es el cosido seguido del terminado, etapas en las que se genera el mayor número de problemas y reducen la productividad del proceso.

2.11 Conclusiones

- ✓ De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta y en base a la observación directa y la entrevista con los Gerentes de las empresas, uno de los mayores problemas lo representan la mala distribución de la planta. Debido a la mala ventilación (50%), espacios de trabajo (29%), iluminación (14%) y otros (7%); los que representan condiciones inadecuadas de la planta principalmente porque muchas de ellas están ubicadas en casas de habitación y a medida que la producción crece el espacio operativo se va reduciendo considerablemente y esto influye en el nivel de productividad de la empresa.

- ✓ Otro aspecto importante es el tiempo de uso de la maquinaria en la empresa, ya que un 50% tiene de 5 a 10 años de utilizar las mismas máquinas y considerando los nuevos avances tecnológicos y la vida útil de las mismas, estas se vuelven obsoletas, provocando que la empresa no alcance un nivel óptimo de producción y de esta manera no pueda competir con las empresas transnacionales. Dentro de este punto también debe considerarse el hecho de que un 64% de las empresas adaptan muchas veces la maquinaria a los diferentes procesos, lo que provoca pérdidas de tiempo en la adaptación de un proceso a otro, lo que no sucedería si se contara con la maquinaria adecuada.

- ✓ A través de las técnicas utilizadas para la recolección de información se ha podido determinar el tipo de proceso que se utiliza en el sistema productivo de las empresas dedicadas a la confección de prendas de vestir.

Para la confección de pantalones según los encuestados es un proceso en línea ya que se adecua al proceso de producción que poseen.

El 86% de las personas encuestadas determinan que los métodos de trabajo utilizados actualmente para la elaboración de pantalones son apropiados al proceso de producción que estas empresas utilizan.

De acuerdo a los datos obtenidos, la técnica más utilizada para el control de la producción es el balance de línea y por observación directa se puede comprobar que si la emplean, aunque no conocen conceptualmente la técnica. Pero si la utilizan para balancear la producción.

Cabe mencionar que las medianas empresas para la confección de pantalones poseen cuellos de botella en las diferentes etapas del proceso. Siendo el cosido la que presenta el mayor porcentaje (57%) seguido con un 21% el acabado de las prendas.

- ✓ Debido a que las medianas empresas que confeccionan prendas de vestir son subcontratadas la mayoría de veces por maquilas, provoca que el material que se utilice sea en su mayoría extranjero, debido muchas veces a la escasez de material en el mercado nacional. En estudios realizados por el Ministerio de Economía en el Programa Nacional de Competitividad,

manifiesta que no existen alianzas estratégicas (cluster) entre textileros y confeccionistas nacionales, lo que tiene como consecuencia bajos niveles de productividad debido a la desconfianza entre estos dos sectores, lo que muchas veces sacrifica la calidad del producto ya que de acuerdo a los datos recabados el 57% de los materiales que originan problemas son hilos, telas (14%) y zippers (7%).

- ✓ El tiempo de operación de la mediana empresa oscila entre los 5 a 10 años, lo que representa que ocupa un lugar importante dentro de la economía nacional, ya que ha logrado captar un segmento muy importante dentro del sector confección contra las empresas transnacionales y las grandes empresas nacionales. Un factor limitante es la rotación del personal que existe dentro de la empresa ya que el personal es rotado muchas veces cuando no cumple con los estándares de producción o las condiciones de pago, estos abandonan las empresas. A pesar de que existen evaluaciones periódicas del desempeño, estas son encaminadas al resultado del producto y no a la especialización del operario, lo que influye en la falta de tecnificación y el aumento de tiempo y costo en los procesos.

CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN DEL DISEÑO DEL MODELO PROPUESTO

3.1 Descripción del Modelo Propuesto

El modelo propuesto para la confección de pantalones dentro del sector mediana empresa, está basado en dos partes importantes como lo son: los problemas técnicos de la mediana empresa y el diagnóstico obtenido en la investigación de campo al sector confección.

El modelo se compone de cuatro áreas básicas del proceso productivo de la confección de pantalones como lo son: materiales; instalaciones, maquinaria y equipo; métodos de producción y recurso humano.

El modelo pretende optimizar todos los recursos disponibles dentro de las áreas básicas del proceso productivo anteriormente mencionadas, para lograr obtener un aumento en la productividad del sector.

Para poder llevar a la práctica el modelo propuesto, debe tomarse en cuenta en primer lugar las áreas que representan mayores problemas dentro del proceso

productivo, luego aquellas con menores dificultades. Por lo que a continuación se detalla el seguimiento para la puesta en marcha del modelo propuesto:

♦ **Instalaciones, Maquinaria y Equipo**

De acuerdo a los resultados obtenidos, esta área representa mayores problemas en lo que se refiere a la distribución en planta. Se debe de tomar en consideración que la planta ya existe y lo que se implantará es la reordenación de la distribución ya existente, tomando en cuenta todos aquellos factores que afectan la productividad como lo son las áreas de servicio a la producción tales como: almacenamiento, recibo y despacho, almacenamiento de producto terminado y las áreas de producción como patronado, corte y bandeo, costura o ensamble, limpia e inspección, plancha, empaque, etc. Así mismo aspectos de instalación en la planta como ventilación, iluminación, ruido y temperatura; la maquinaria y dispositivos propuestos para aumentar la productividad en esta área y las normas de higiene y seguridad industrial establecidas para este tipo de locales industriales.

♦ **Métodos de Producción**

La segunda área en importancia son los métodos de producción ya que para la confección de pantalones se establece que el proceso productivo es en línea debido al proceso de ensamble del producto. Es importante tomar en cuenta el proceso productivo en sí, sus partes componentes, el diseño del producto y las

cartas de operación y ensamble. Además es imprescindible diseñar los puestos de trabajo, el equilibrar las operaciones a través del balance de línea, así como el establecimiento del control de calidad a través de las metas de calidad establecidas para el proceso de fabricación y el debido seguimiento por medio de los controles de calidad establecidos para ello.

♦ **Materiales**

Esta es la tercera área en importancia debido a que la materia prima o materiales que se utiliza para la confección de pantalones, en su mayoría es de origen extranjero, porque existe escasez del material en el mercado nacional. Esto trae como consecuencia bajos niveles de productividad ya que muchas veces se sacrifica la calidad del producto. Según datos recabados los materiales que originan mayores problemas son los hilos, telas y zippers.

Por todo lo anterior es necesario optimizar estos recursos a través del buen manejo de materiales, tomando en cuenta el almacenamiento así como el mobiliario, accesorios y dispositivos para el buen manejo de ellos, el control de los materiales y elevar de esta forma la productividad.

♦ **Recurso Humano**

La división del trabajo o especialización del mismo alcanza su punto máximo en la producción en línea. En la mediana empresa dedicada a la confección de

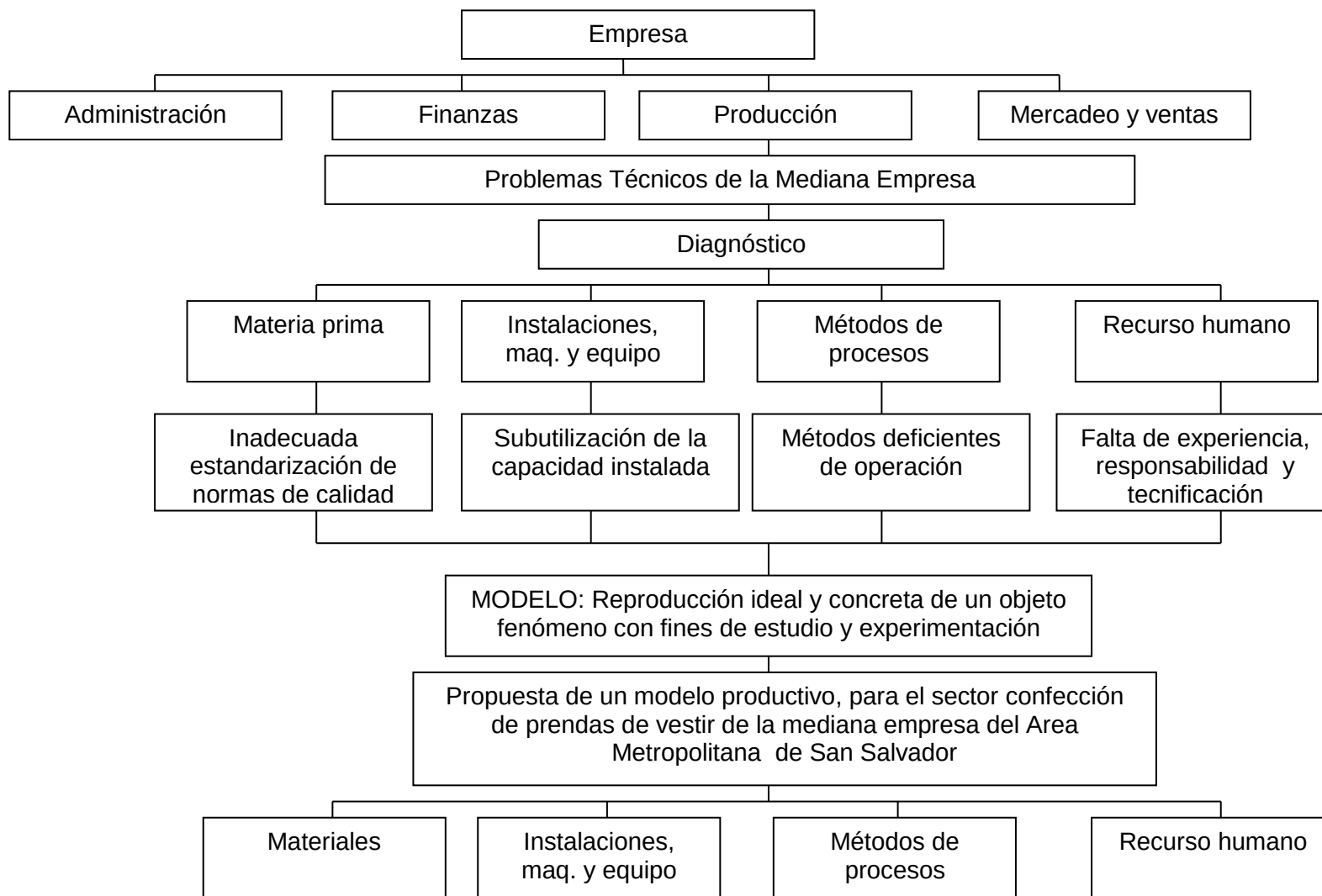
pantalones es de vital importancia la especialización del operario por producto y por operación, pero para poder conseguir los operarios con la clasificación laboral correcta es necesario tomar en cuenta los incentivos y prestaciones para el recurso humano, así como la organización que debe existir en las distintas áreas de trabajo y la definición de las funciones básicas por puestos del personal. Así mismo la capacitación que debe ser considerada para el recurso humano.

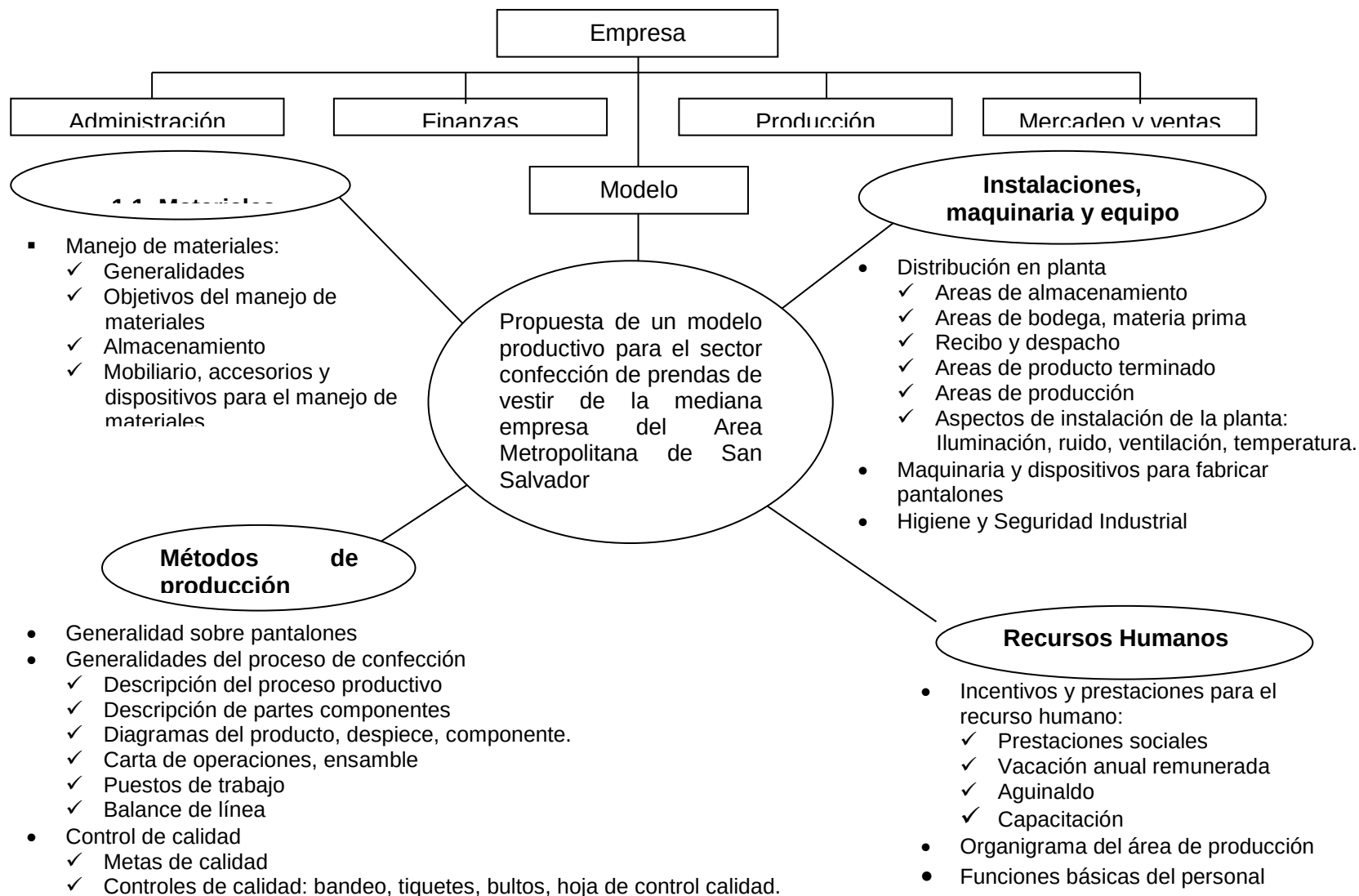
3.2 Diagramas del Modelo Propuesto

Se muestran los siguientes diagramas:

- ✓ Esquema general de la estructura del modelo propuesto
- ✓ Estructura del modelo propuesto para el área de producción

Esquema General de la Estructura del Modelo Propuesto





3.3 Generalidades sobre Pantalones

- **Definición**

El pantalón puede definirse como: “Una prenda de vestir creada para cubrir cada pierna desde la altura de la cintura hasta el tobillo, siendo la conformación de partes o piezas principales, secundarias y accesorios que se unen por medio de costuras, de lo que dependen muchas veces su nombre o estilo”.

El origen del pantalón es tan antiguo que no puede precisarse con exactitud la fecha de su creación. Surge como una solución a las exigencias y necesidades de cada época, evolucionando y cambiando con los avances tecnológicos de la civilización misma, fue creado en un principio para uso exclusivo del hombre, pero en la actualidad es también usado por mujeres, su forma ha variado al igual que sus características técnicas y normativas, teniéndose desde el más simple hasta el más complicado, dando por resultado estilos y formas diversas.

- **Tallas**

En el campo de la confección de pantalones, se han establecido a partir de estudios anatómicos y antropométricos, tablas de medidas estándares para el hombre centroamericano como las que se presentan en el cuadro N°6.

Cuadro N°6. Tabla de Medidas para Centroamérica

Tallas p/sacos	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
Tallas p/camisas		13 ½		14		14 ½		15		15 ½		16	
Tallas p/pantalón	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
Cuello	33.5	34.3	34.8	35.5	36.0	36.8	37.3	37.9	38.6	39.3	39.8	40.5	40.7
B	40.0	41.5	42.5	44.0	45.0	46.5	47.5	49.0	50.0	51.5	52.5	54.0	55.5
W	33.0	34.5	35.5	37.0	38.0	39.5	40.5	42.0	43.0	44.5	45.5	47.0	48.5
H	42.0	43.5	44.5	46.0	47.0	48.5	49.5	51.0	52.0	53.5	54.5	56.0	57.5
L.C.	136.0	137.5	138.5	140.0	141.5	142.5	144.0	145.5	146.5	148.0	149.0	150.0	151.5
P.C.	39.0	39.4	39.6	40.0	40.4	40.6	41.0	41.4	41.6	42.0	42.3	42.6	42.9
Largo de manga	54.5	55.0	55.5	56.0	56.5	57.0	57.5	58.0	58.5	59.0	59.5	60.0	60.5
Puño	22.0	22.7	23.3	23.9	24.5	24.5	24.8	25.4	26.0	26.2	26.8	27.5	28.1
L. manga corta	22.0	22.5	22.7	23.0	23.3	23.5	23.8	24.1	24.3	24.6	24.8	25.0	25.3
Puño	28.0	28.7	29.3	30.0	30.5	31.2	31.8	32.5	33.1	33.8	34.4	35.0	35.7
Entrepierna	72.0	72.8	73.3	74.6	74.8	75.3	75.3	75.8	76.3	76.3	76.5	76.5	76.5
Largo	95.0	96.0	97.0	98.0	98.5	99.0	99.5	100.0	101.0	101.5	101.8	102.0	102.0

Fuente: Academia Internacional de Confecciones Textiles e Industriales (AICOTI)

En esta tabla las medidas de las tallas son presentadas en pulgadas, las restantes en centímetros; la confección o diseño de pantalones abarca desde la talla juvenil 28 a la 38 que son las que se utilizan con más frecuencia en el área Centroamericana, es decir que estas tallas son las más utilizadas por los confeccionistas; incluye además las medidas estándares de camisas y sacos.

Esta es una de las tablas de medidas más completa y ventajosa, utilizada en el diseño de patrones para pantalones de vestir para hombre.

- **Telas**

En la actualidad se cuenta con una diversidad de telas, la avanzada tecnología en esta materia ha permitido a la industria producir una gran serie, elaboradas

en diferentes fibras, principalmente sintéticas como el nylon, poliéster, rayón, tricot, etc.

Para la fabricación de telas estas fibras se usan mezcladas entre sí o con fibras de origen natural tales como el algodón y lana.

Existen muchas formas de clasificación de telas, pero no es objetivo del presente estudio ahondar en este tema; se considera únicamente lo relacionado a telas para fabricar ropa de hombres, específicamente pantalones.

A manera de información sobre otros tipos de telas se incluye en el cuadro N°7, que muestra una forma de clasificación de telas, agrupándolas por su consistencia física, desde telas vaporosas hasta gruesas, incluye también para interés de confeccionistas, especificaciones de hilos adecuados para cada tipo, así como el número de agujas apropiadas para la elaboración de costuras en una máquina y a mano, de igual forma presenta un rango de puntadas a máquina por pulgada conveniente para elaborar costuras en cada clase de tela.

Cuadro N°7 Tipos de Telas, hilos y agujas apropiadas. Puntadas de máquinas por pulgada

Tipo de tela	Hilo número	Aguja de máquina número	Puntadas de máquina por pulgada		Aguja de mano número
			Costuras interiores	Costuras por encima	
Telas vaporosas Comparables al Tul, Marquissette, Organdí, Ninón, Nylon muy fino	Algodón 100 seda 00 y 000 nylon	9	18 – 20	20 – 30	10
Telas finas Comparables a linón, gasa, batista, chiffón, rayón delgado, rayón crepé, tricots, sintéticos, sedas y materiales sintéticos finos	Algodón 80 a 100 seda 0 y 000 nylon	11	12 – 16	16 – 20	9
Telas ligeras Comparables a la guinga, cambray, lana crepé delgada, tafetán, raso, jersey y sintético o de lana	Mercerizado 50 algodón 60 a 80 seda A y B nylon	14	12	16 – 18	8
Telas medianamente ligeras Comparables a la popelina, piqué, percal, cretona, chintz, faille, franela de lana, crepé de lana, jersey de lana	Mercerizado 50 algodón 50 a 70 seda B nylon	14	12	16	7 u 8
Telas medianamente gruesas Comparables a la gabardina, para, reps, terciopelo	Mercerizado fuerte algodón 30 a 50 seda C	16	10	12	6
Telas Gruesas Comparables a la mezclilla, cortín, géneros para trajes de hombre, sacos, pantalones, etc.	Mercerizado fuerte algodón 16 a 30 seda D	18 ó 19	8	10	4 ó 5
Telas muy gruesas Comparables a la lona drill, géneros para abrigos, etc.	Lino 40 a 60 algodón 8 a 16 seda E	19 ó 21	6	8	3
Materiales plásticos	Nylon mercerizado	9 u 11	10	12	11

Fuente: "Singer Sewing Machine Company"

Por ejemplo entre las telas más utilizadas para fabricar pantalones de vestir y casual para hombre se tienen: casimir, gabardina, lino, dacrón, bonel, amunsen, terylene, Mckarthur, etc.

En su mayoría son telas importadas, con las que se cuenta en el mercado nacional, en El Salvador son pocas las fábricas que elaboran línea de telas exclusivas para prendas de vestir masculinas.

- **Telas para Entretela y Forros**

Este tipo de tela se utiliza para las piezas accesorios o secundarias del pantalón y que no se elaboran de la misma con que este se fabrica, estas piezas son: las bolsas traseras y delanteras, forros de pretina y tiro y entretelas para fijar, todas deben ser de tela fuerte y delgada, usualmente de algodón.

Algunos confeccionistas de pantalones elaboran toda la prenda con la misma tela, cuando el mismo tipo de tela lo permite y otros aun considerando esto prefieren complementarlo utilizando otra clase de tela como dacrón, poplín, manta, peloo y semiduro.

- **Productos Diversos**

Existen en el mercado diferentes formas o estilos de pantalón diseñados para suplir las exigencias del medio, las cuales varían dependiendo de la época,

moda o ambiente y algunos que son invariables como el caso del clásico Blue Jeans.

Considerando lo anterior se cuenta con una serie de estilos, se describen a continuación, algunos de los más conocidos (Ver Anexo F):

- ✓ **Pantalón sin Pretina:** Este tipo de pantalón se diseña sin pretina. De trazo en líneas rectas con bolsas de sesgo, las bolsas traseras son con adorno de chapeta, la pretina es postiza.
- ✓ **Pantalón Marinero:** Este tipo de pantalón no lleva tiro, ni bolsas, en su lugar tiene aberturas en los costados de la altura del tiro a la cintura para cerrar con botones o zipper, con pinza en los traseros y el ruedo es más ancho que las rodillas al ruedo se traza una ligera curva hacia adentro.
- ✓ **Pantalón Ballón:** Sus trazos son iguales que el pantalón básico, la diferencia es que la medida de pierna es más holgada y el ancho de pierna y ruedo son iguales.
- ✓ **Pantalón con Pliegues:** El trazo es igual que el pantalón básico o recto, la variación es que a la cintura se le aplica el ancho de los pliegues, de igual medida se aplican al ancho de la cadera.
- ✓ **Pantalón Breech:** En el trazo de este tipo de pantalón se considera el alto y ancho de pantorrilla, ancho de rodilla y ruedo que son ajustados, no lleva pinza en el trasero, lleva aberturas en el costado del alto de la rodilla hasta

el ruedo que se cierran con botones, broches o zipper, tiene pinza del ruedo de la pantorrilla en forma vertical y otra pinza horizontal a la altura de la rodilla en los traseros, es de uso especial para equitación.

- ✓ **Pantalón Francés:** El trazo de este pantalón es recto y no se considera el ancho de la rodilla, de pretina postiza más ancha en las partes del mismo, con cierre de botones en la parte superior, del tiro y la pretina y la parte restante se puede cerrar con zipper o botones internos, de ruedo oculto y bolsas de sesgo.
- ✓ **Pantalón Jeans:** En el trazo de este pantalón las piezas traseras llevan corte en el diagonal a la altura de la cadera, bolsas traseras de parche, de costuras visibles, ruedo sencillo y se adorna con botón y remaches de metal y al igual que el básico es de trazos rectos. Este tipo de pantalón es uno de los más competitivos debido a que se utiliza para toda ocasión y se confecciona en telas muy gruesas.

3.4 Generalidades del Proceso de Confección (Etapas del Proceso)

- **Elaboración de Pantalones**

Todo fabricante debe de establecer, para su proceso de fabricación, metas de calidad para los productos, no importando la naturaleza de los mismos.

En el caso de los fabricantes de pantalones existen algunas variables que deben considerarse e incluirse al especificar las metas, entre las cuales se tienen las siguientes:

De apariencia.

- ✓ No debe tener costuras mal elaboradas
- ✓ No debe tener acabados toscos
- ✓ El material (tela) no debe estar dañado o defectuoso

Funcionales

- ✓ No debe haberse omitido operación del proceso
- ✓ No debe tener piezas faltantes
- ✓ Las partes deben estar bien posicionadas
- ✓ Debe tener viñeta con especificaciones
- ✓ Dimensiones exactas
- ✓ No debe faltar ningún accesorio

La apariencia de las prendas de vestir es tan importante como su funcionalidad, pues ambas se complementan, teniéndose un control total de calidad, antes de ser puestas a disposición de los usuarios, esto con la finalidad de lograr éxito comercial.

- **Descripción del Proceso Productivo**

El proceso de fabricación de prendas de vestir (pantalones), en la mediana empresa consta de las siguientes etapas:

- ✓ Recepción, almacenamiento y preparación de materia prima
- ✓ Corte
- ✓ Confección
- ✓ Plancha y empaque
- ✓ Bodega de producto terminado
- ✓ Despacho

Y por ser cada una de ellas de gran importancia en el proceso de fabricación, se recomienda prestar el debido interés que se requiere, a continuación se hace una descripción de cada uno:

- ♦ **Recepción**

La materia prima utilizada en la industria de la confección se clasifica de la siguiente manera:

- ✓ Tela (la cual es el elemento principal para el proceso de transformación)
- ✓ Avíos (los accesorios tales como hilos, remaches, zippers o cremallera, etc.)

La materia prima que se utiliza es nacional y en mayor porcentaje la extranjera (telas) ya que los avíos aunque se compran en el mercado nacional estos son de origen extranjero.

Cuando se adquieren estos materiales y materia prima y una vez que lleguen a recepción, es importante que se verifique si lo que especifica la viñeta de compra, es correcto con el pedido que se ha hecho, ya que en nuestro medio, los proveedores de telas proporcionan los materiales con diferencia en los yardajes nominales de pedido, así como en el ancho de esta.

♦ **Almacenamiento de Materia Prima**

Es donde se almacenan los rollos de tela y los avíos, para lo cual se ha diseñado la estantería adecuada, para poder clasificar la tela por tipos, calidades, etc.

El personal encargado para ejecutar dicha operación es el cortador y un ayudante.

♦ **Preparación de Materia Prima**

Entre los materiales a preparar, la tela es el elemento que requiere más tiempo y cuidado ya que ello facilita el logro de buenos resultados en la sala de corte y por ende en la calidad del producto.

♦ **Sección de Corte**

En esta sección es donde la materia prima (tela) sufre su primera transformación. La secuencia del proceso a seguir es:

- ✓ **Tender:** Esta operación consiste en tender la tela sobre la mesa de corte, la cual se hace por medio del cortador y el ayudante de la siguiente manera:

El cortador y el ayudante toman los extremos de la tela y lo llevan hacia la mesa de corte para ubicar la primera capa del tendido hasta obtener el largo requerido de este;

Luego, el cortador toma las tijeras y corta a lo ancho la tela. Repetir una y dos hasta obtener el número de capas requeridas que llevaría el tendido para un determinado volumen de producción.

- ✓ **Trazar:** Consiste en hacer el trazo de los patrones sobre el tendido, una vez que el cortador haya ubicado de la mejor forma todos los patrones de las diferentes tallas a cortar, toma un lápiz y marca el contorno de cada patrón de talla; una vez marcados, los quita. Esto se hará para cada orden de producción.

- ✓ **Cortar:** Esta operación consiste en realizar el corte de las piezas que se han trazado, utilizando para ello una máquina para cortar.

- ✓ **Habilitar:** Esta operación consiste en preparar las piezas cortadas, o sea, enumerar las piezas con el correlativo de bulto correspondiente para luego llevarlas a la sala de confección donde son distribuidas a cada operaria según la operación a ejecutar.
- ✓ **Bandeo:** Esto más que una inspección, es un control de calidad sobre la prenda de vestir que pasará al proceso de ensamble. En esta inspección se detecta si hay deformaciones después del corte o si la tela está dañada o deteriorada. Se lleva a cabo visualmente.
- ✓ **Sobrehilado:** Se realiza en todas las piezas principales, todo hecho en máquina rana, evita que la tela se deshile. Se le conoce también como sorjetado.

◆ **Confección**

Una vez que en la sección de corte hayan preparado los delanteros y traseros, pasan a preparar las piezas pequeñas, estando listas todas las piezas se trasladan a confección para comenzar la primera operación y continuar con el proceso de fabricación de la prenda.

- ✓ **Unir:** Esta operación se realiza al acoplar los componentes de manera que al juntarse todos formen una sola pieza. Esta unión de partes se realiza en máquina plana o rana dependiendo de la pieza que se va agregando.
- ✓ **Pegar:** Sinónimo de coser, este término se utiliza cuando una pieza o accesorio de pequeña dimensión se adhiere a los demás componentes por medio de costuras, en máquina plana.
- ✓ **Cerrar:** La operación de cierre se lleva a cabo cuando se juntan los extremos de las piezas, se atribuye este término a las piezas que al cerrarse dan origen a la forma, en el caso del pantalón, los traseros con los delanteros, la pretina, las bolsas y portacinchos. Puede realizarse en máquina plana o rana.
- ✓ **Marcar:** Las marcas son pequeñas señales de referencia que indican la longitud de una medida, se aplican para efectuar los trazos de las piezas y obtenerlas con las especificaciones deseadas, generalmente se marca con lápiz bicolor.

Después de realizar todas las operaciones de ensamble, pasan al área de inspección y limpia, donde el producto será revisado y limpiado.

♦ **Plancha y Empaque**

Es la última operación del proceso de transformación de los materiales la cual consiste en trasladarlos al área de empaque donde se colocan con sus respectivas cajas para ser enviados al cliente o bodega de productos terminados.

- ✓ **Planchar:** Esta operación se lleva a cabo dos veces durante el proceso, con plancha eléctrica. Después de ensamblado el pantalón se debe efectuar planchado de costuras al reverso antes de marcar el ruedo, se realiza manualmente. Antes del Empaquetado, se efectúa planchado general. En grandes industrias lo hacen con planchas a vapor.
- ✓ **Revisión:** En esta operación se inspeccionan costuras, disposición de las partes componentes. Es un control de calidad propiamente dicho, pues en esta revisión se decide si aceptar el producto o rechazarlo si es defectuoso. Se lleva a cabo visual y manualmente.
- ✓ **Limpieza:** Consiste en cortar donde se inician y terminan costuras, los hilos sobrantes, se hace manualmente con equipo especial o tijeras.
- ✓ **Empaquetado:** En esta operación el producto es protegido por medio de empaque, para ser trasladado a Bodega de Producto Terminado, se coloca en bolsas de polietileno. Se efectúa manualmente.

◆ **Bodega de Producto Terminado**

Aquí se guardará el producto terminado de acuerdo a la talla y color para identificarlos fácilmente cuando un cliente haga un pedido.

◆ **Despacho**

Esta área servirá para colocar el producto terminado que esté listo para enviarse al cliente.

• **Descripción de Partes Componentes**

◆ **Partes Principales**

Las partes principales que componen un pantalón son cuatro, descritas a continuación:

✓ **Delantero:** Es la parte del frente que consta de dos piezas y es la que sirve de base para obtener las restantes.

✓ **Trasero:** Es la parte posterior del pantalón y está formada por dos piezas, se obtiene a partir del delantero y unido a este forman la parte fundamental del pantalón.

✓ **Tiro o Jareta:** Es la parte que sirve de cierre y va unida al delantero, consta de tres piezas principales y dos accesorios.

- ✓ **Pretina:** Es la pieza que forma la cintura, se une alrededor del trasero y delantero, consta de una pieza principal y un accesorio.

- **Partes Secundarias**

Las partes secundarias o accesorios de un pantalón son todas aquellas que se unen como complemento a las partes principales, algunas de estas se obtienen de la misma tela, pero generalmente se elaboran de una diferente, dentro de esta categoría de piezas se tienen las siguientes:

- ✓ Trabas o presillas
- ✓ Bolsas
- ✓ Forros
- ✓ Entretelas

Un pantalón puede ser fabricado en una diversidad de telas, desde telas livianas hasta géneros muy gruesos, pero su forma depende de las partes componentes que son la base para elaborar el patrón en la forma o moda deseada.

- **Accesorios**

Se consideran accesorios todos aquellos objetos que se unen durante el proceso de elaboración de una prenda de vestir y que son parte imprescindible del mismo, en el caso de los pantalones se tienen los siguientes accesorios:

zippers, botones, hebillas, broches e hilos. Cada uno tiene diferentes usos y características técnicas de constitución diversas, como color, tamaño, material con el que se elaboran, etc., a continuación se establece la función que realizan como partes componentes y una breve descripción de los mismos:

- ✓ **Zippers:** La función de este accesorio es de cierre, se une al pantalón en las jaretas, algunas veces se utiliza como adorno. Existe una gran variedad con diferentes tamaños y colores, se fabrican metálicos en color plateado, dorado o con cubierta de pintura en colores y de nylon, los elaborados para pantalones son de color en tonos adecuados (en su mayoría oscuros).

- ✓ **Botones:** Su función en la mayoría de los casos es de adorno, pero son accesorios de cierre, en pantalones se utilizan en la pretina, en las bolsas traseras y algunas veces sustituyen a zipper.

Se elaboran en las más variadas formas, de diferentes materiales, colores, tamaños, grosores, tienen 2, 4 o más agujeros.

- ✓ **Hebillas:** Son accesorios de cierre, para cinchos en la mayoría de los casos, pero también se ocupan para adornar. Las hebillas pueden ser metálicas, de plástico u otro material, de formas, tamaños y colores diversos.

- ✓ **Broches:** Este accesorio lo forman dos piezas de metal, una se sostiene en la otra, se utilizan para cierre de pretina.

- ✓ **Hilos:** Estos son fabricados en seda, algodón, nylon, poliester, etc., de tamaños y colores múltiples.

3.5 Diagramas

Se presentan los siguientes diagramas:

- ✓ Del producto (Ver lámina N°1 y 2, páginas 125, 126)
- ✓ Del despiece (Ver lámina N°3, página 127)
- ✓ Por componente (Ver lámina N°4, 5, 6, 7,8 páginas 128 - 132)
- ✓ Carta de operaciones (Páginas 133 a 140)
- ✓ Carta de ensamble (Páginas 141)
- ✓ Puestos de trabajo (Páginas 147 a 157)

- **Especificaciones del Producto**

Producto	Pantalón de vestir
Medidas	
Tiro	Medida estándar
Pretina	Talla del pantalón
Largo de trasero	Talla del pantalón
Largo de delanteros	Talla del pantalón
Presillas	1 $\frac{3}{4}$

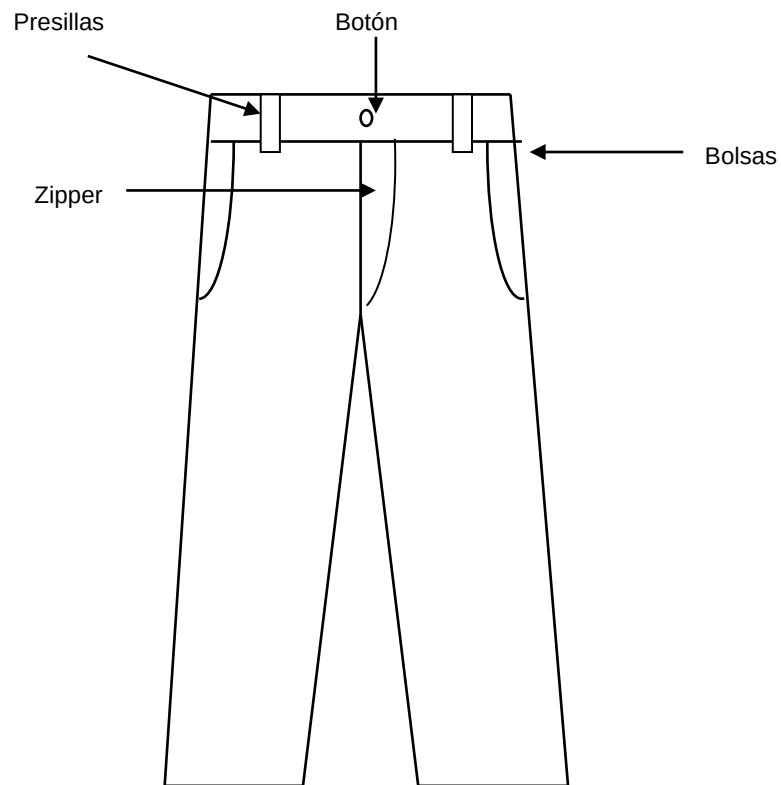
Tallas	28 – 42
Colores	Según especificaciones del cliente
Tipos de hilo	Tex 35, Tex 40, Perna Core, Jim, Perma Spum

- **Consumo Estándar por Pantalón**

- ✓ 1.50 yarda de tela para pantalón de vestir
- ✓ 1.70 yarda de tela para pantalón jeans
- ✓ 340 a 460 yardas de hilo para pantalón
- ✓ 900 yardas de hilo para jeans

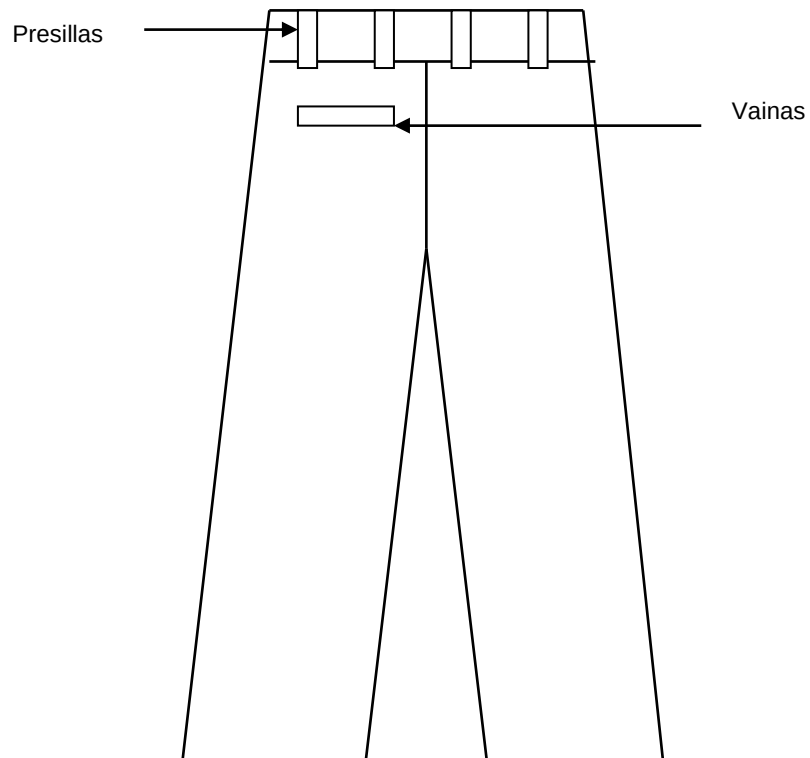
El consumo de hilo dependerá también:

- ✓ especificaciones del cliente
- ✓ talla de pantalón
- ✓ puntadas por pulgadas
- ✓ tipo de pantalón
- ✓ otros



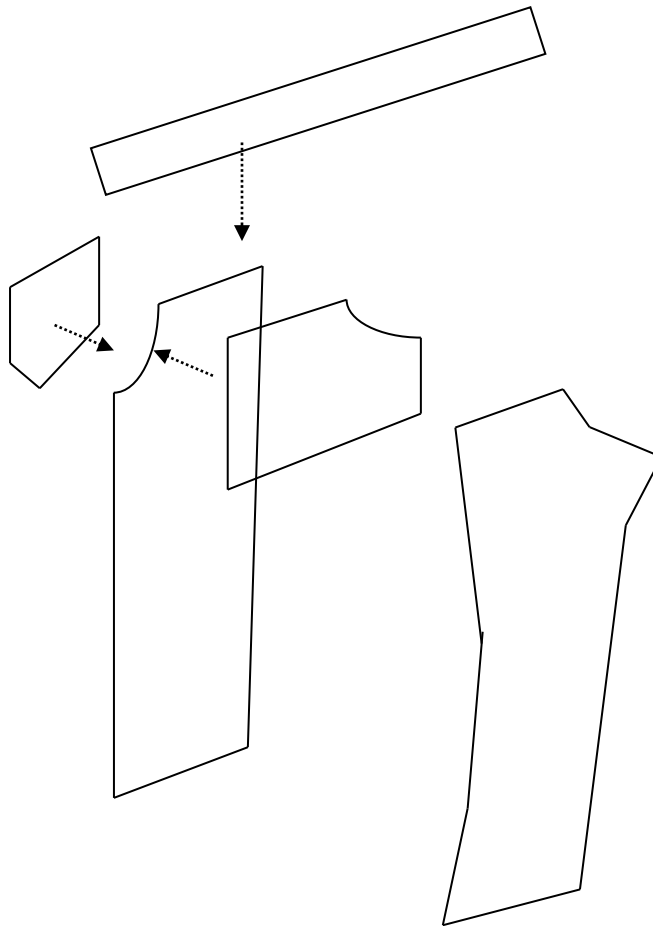
PARTE DELANTERA

	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
Dibujado	06 - 06 - 2000		
Comprobado	06 - 06 - 2000		
Escala 1:125	DIAGRAMA DEL PRODUCTO PANTALÓN DE VESTIR		Lámina N° 1



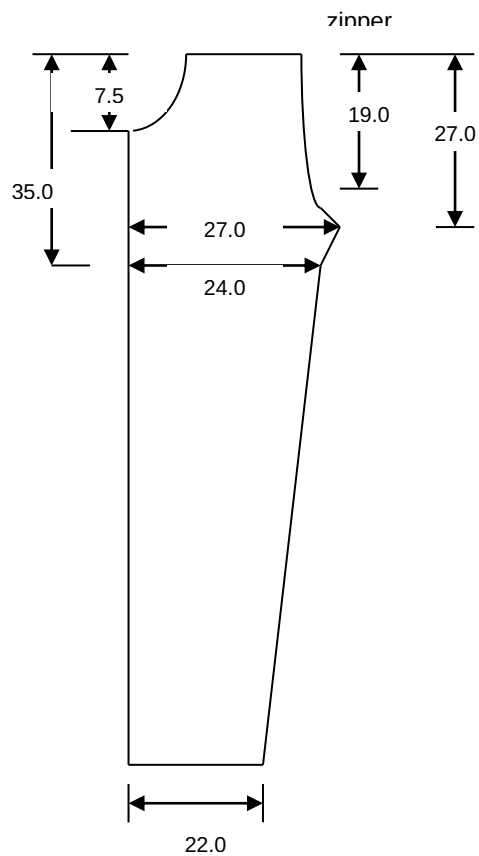
PARTE TRASERA

	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
Dibujado	06 – 06 - 2000		
Comprobado	06 – 06 - 2000		
Escala 1:125	DIAGRAMA DEL PRODUCTO PANTALÓN DE VESTIR		Lámina Nº 2



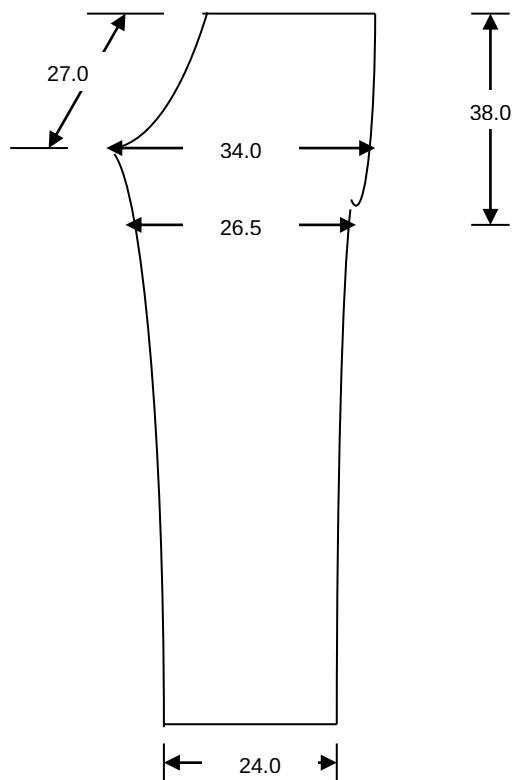
DESPIECE POSTERIOR

	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
Dibujado	06 – 06 - 2000		
Comprobado	06 – 06 - 2000		
Escala 1:125	DIAGRAMA DE DESPIECE PANTALÓN DE VESTIR		Lámina Nº 3



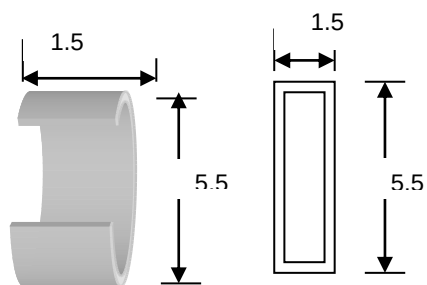
PARTE FRONTAL DERECHA DEL PANTALÓN

	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
Dibujado	06 – 06 - 2000		
Comprobado	06 – 06 - 2000		
Escala 1:125	DIAGRAMA POR COMPONENTE PANTALÓN DE VESTIR		Lámina Nº 4



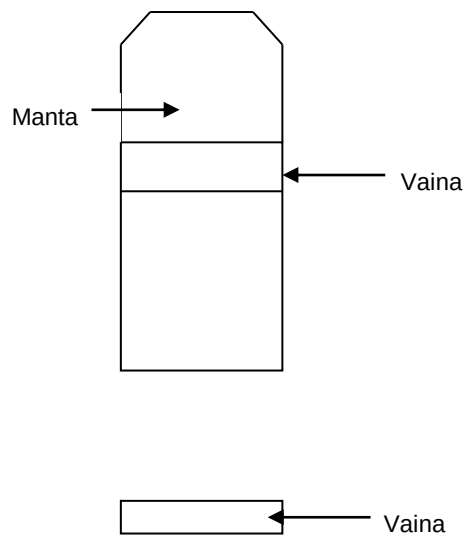
PARTE TRASERA DERECHA DEL PANTALÓN

	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
Dibujado	06 – 06 - 2000		
Comprobado	06 – 06 - 2000		
Escala 1:125	DIAGRAMA POR COMPONENTE PANTALÓN DE VESTIR		Lámina N° 5



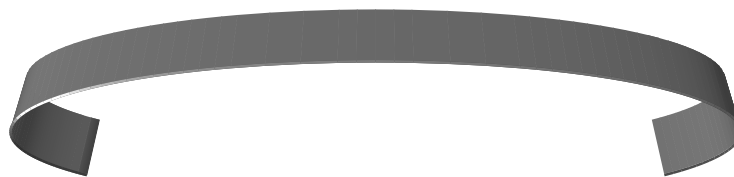
PORTACINCHO

	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
Dibujado	06 – 06 – 2000		
Comprobado	06 – 06 – 2000		
Escala 1:125	DIAGRAMA POR COMPONENTE PANTALÓN DE VESTIR		Lámina Nº 6



VISTA BOLSA
TRASFRA

	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
Dibujado	06 – 06 - 2000		
Comprobado	06 – 06 - 2000		
Escala 1:125	DIAGRAMA POR COMPONENTE PANTALÓN DE VESTIR		Lámina N° 7

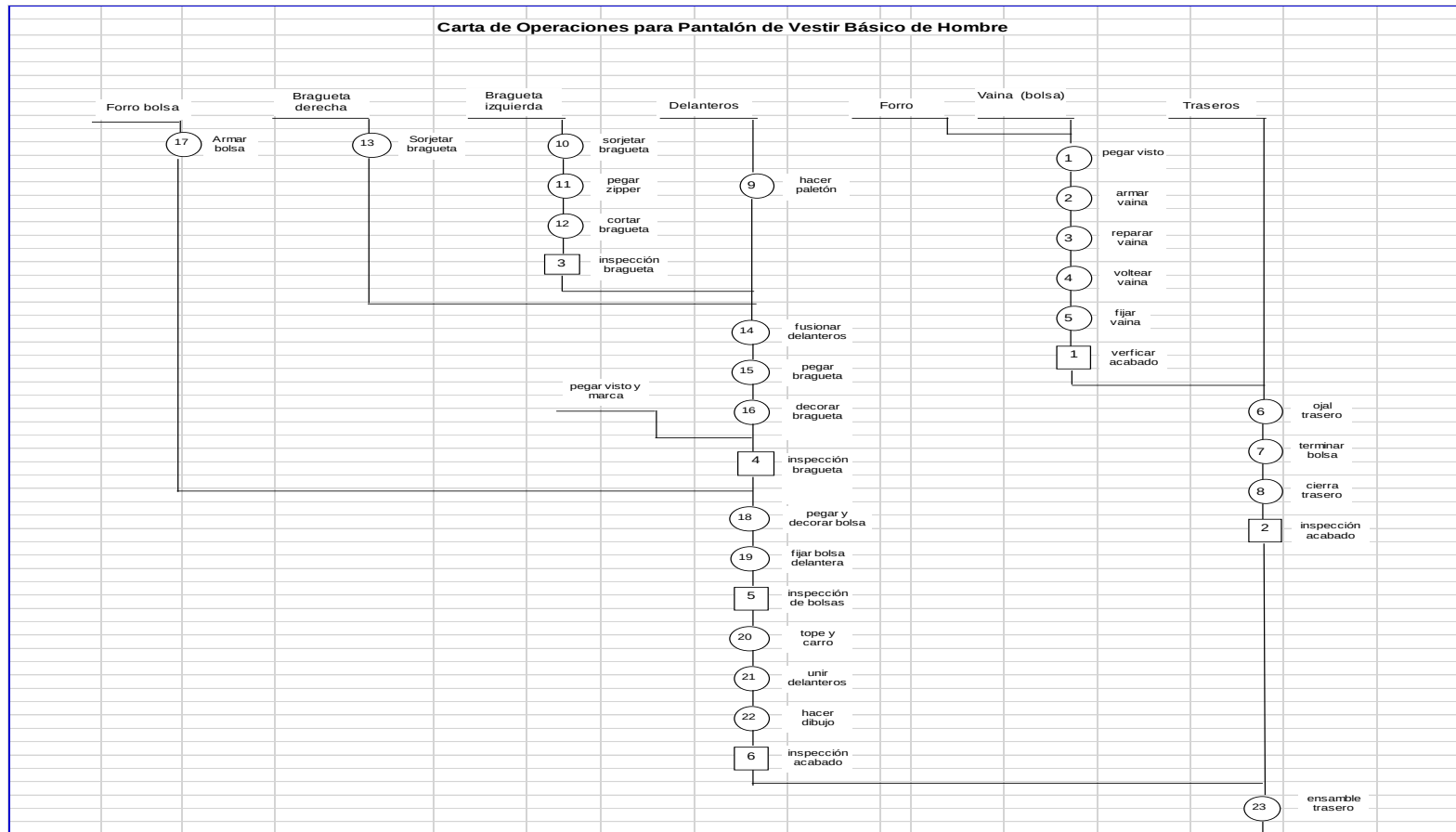


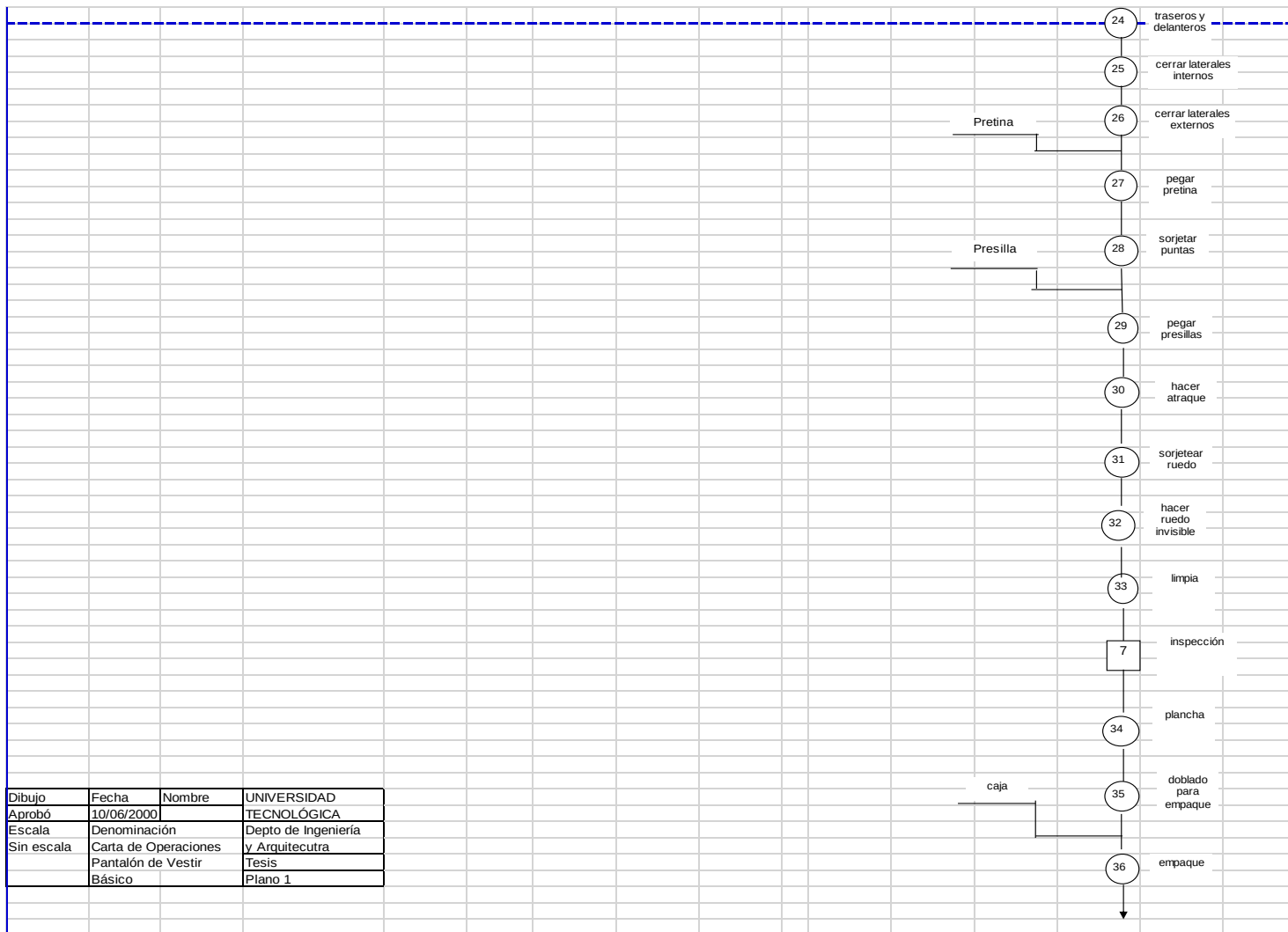
Largo = 88.0
Ancho = 4.0

PRETINA

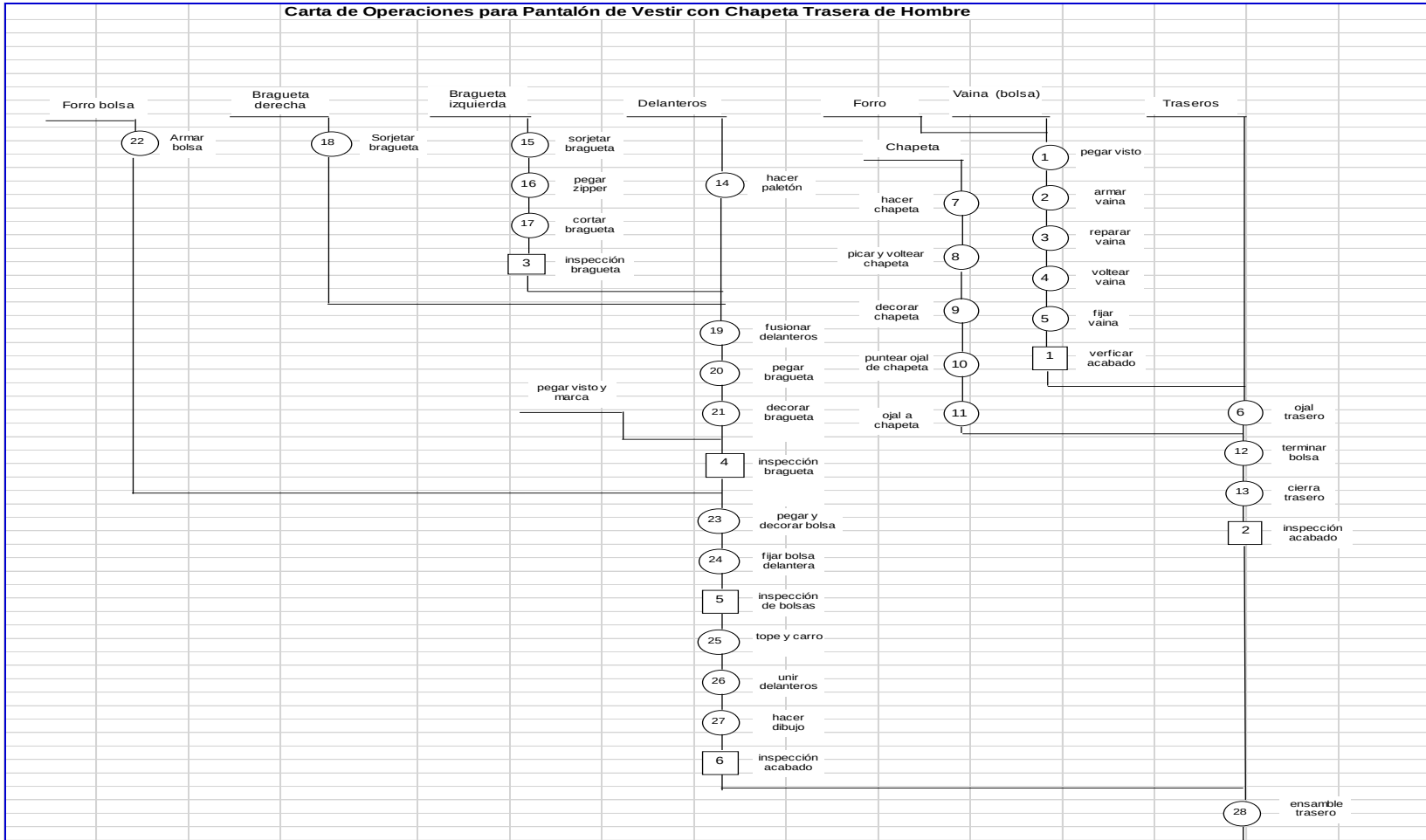
	Fecha	Nombre	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
Dibujado	06 – 06 - 2000		
Comprobado	06 – 06 - 2000		
Escala 1:125	DIAGRAMA POR COMPONENTE PANTALÓN DE VESTIR		Lámina N° 8

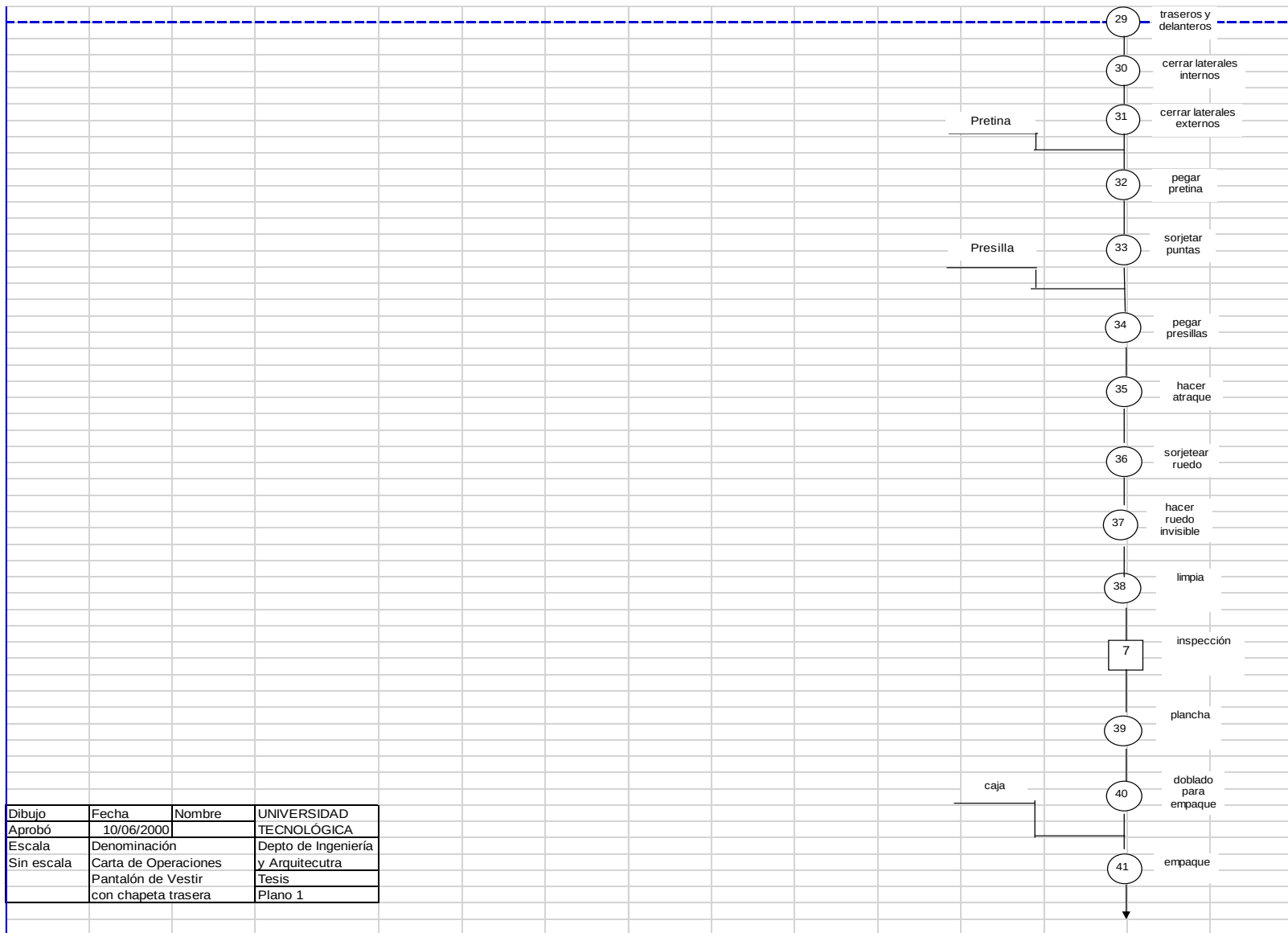
Carta de Operaciones para pantalón de vestir básico de hombre



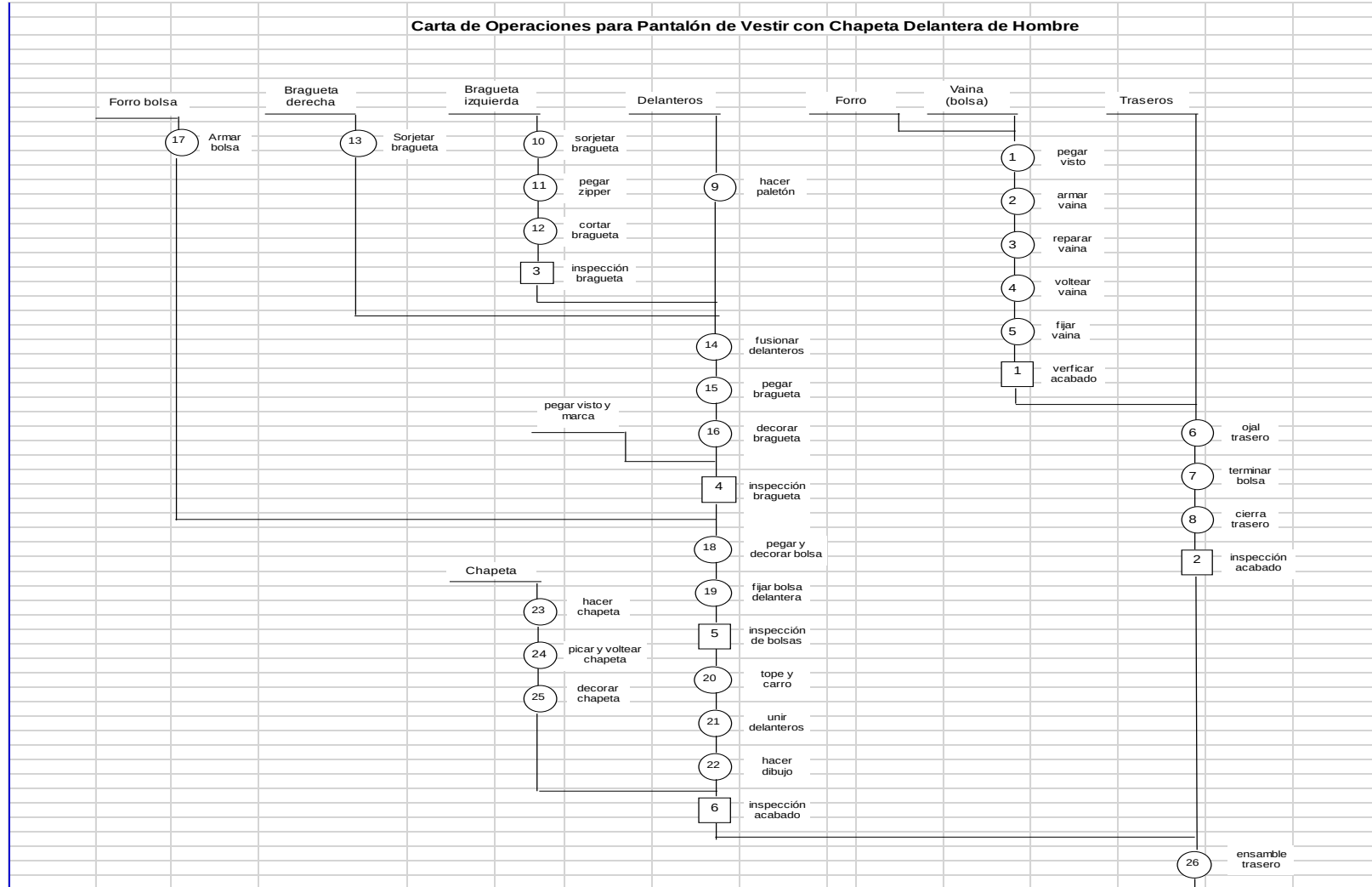


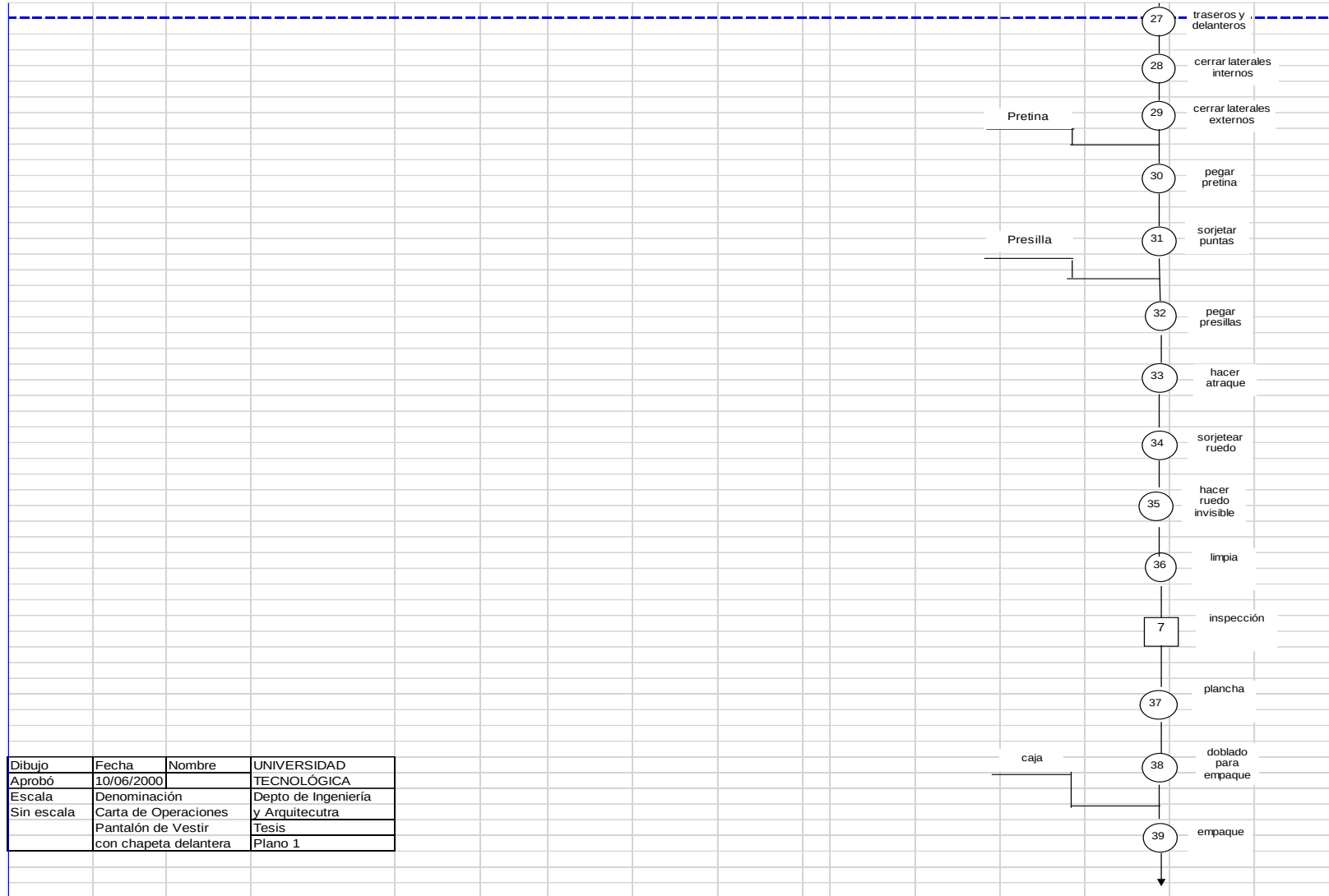
Carta de Operaciones para pantalón de vestir con chapeta trasera de hombre



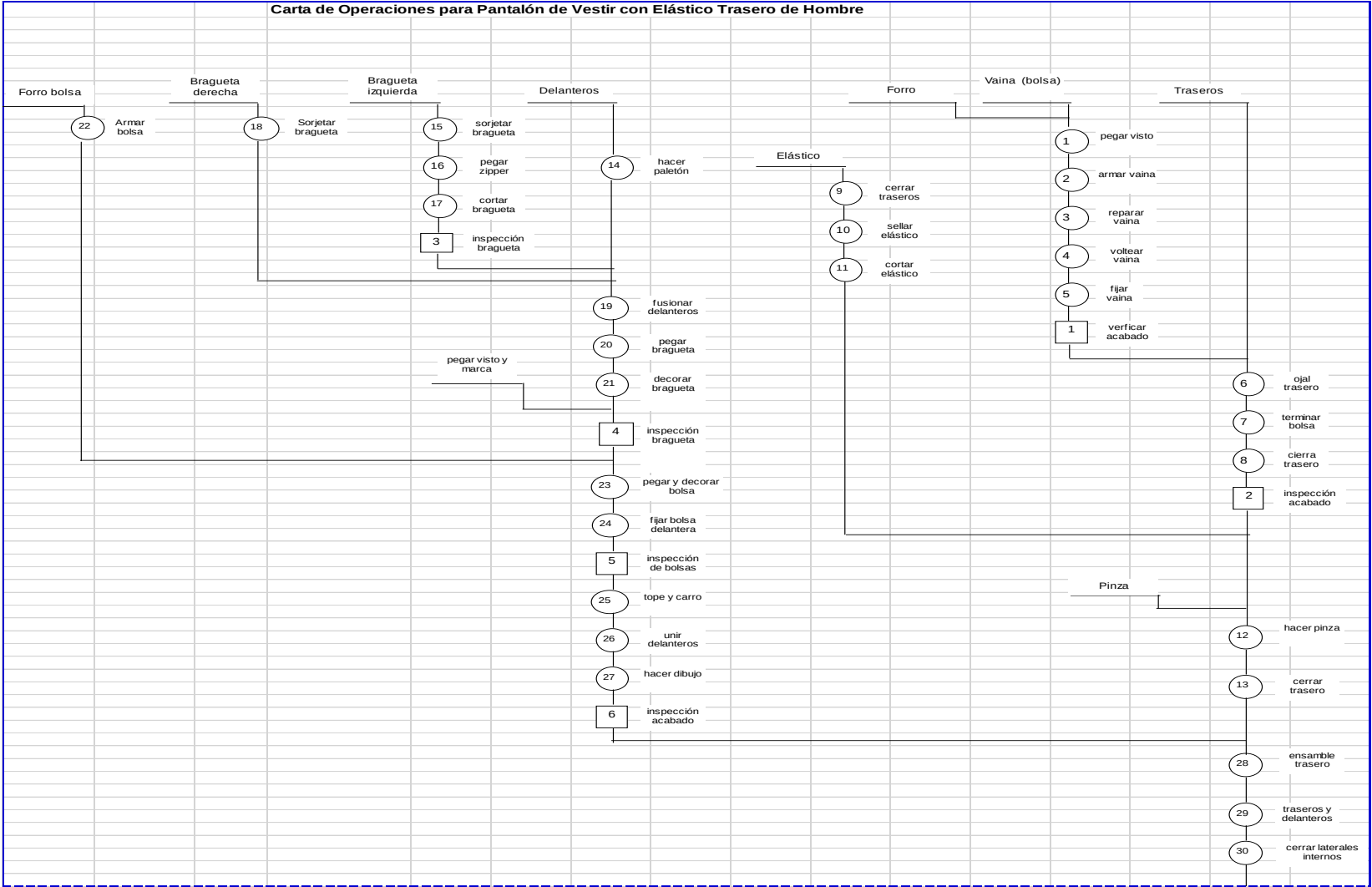


Carta de Operaciones para pantalón de vestir con chapeta delantera de hombre



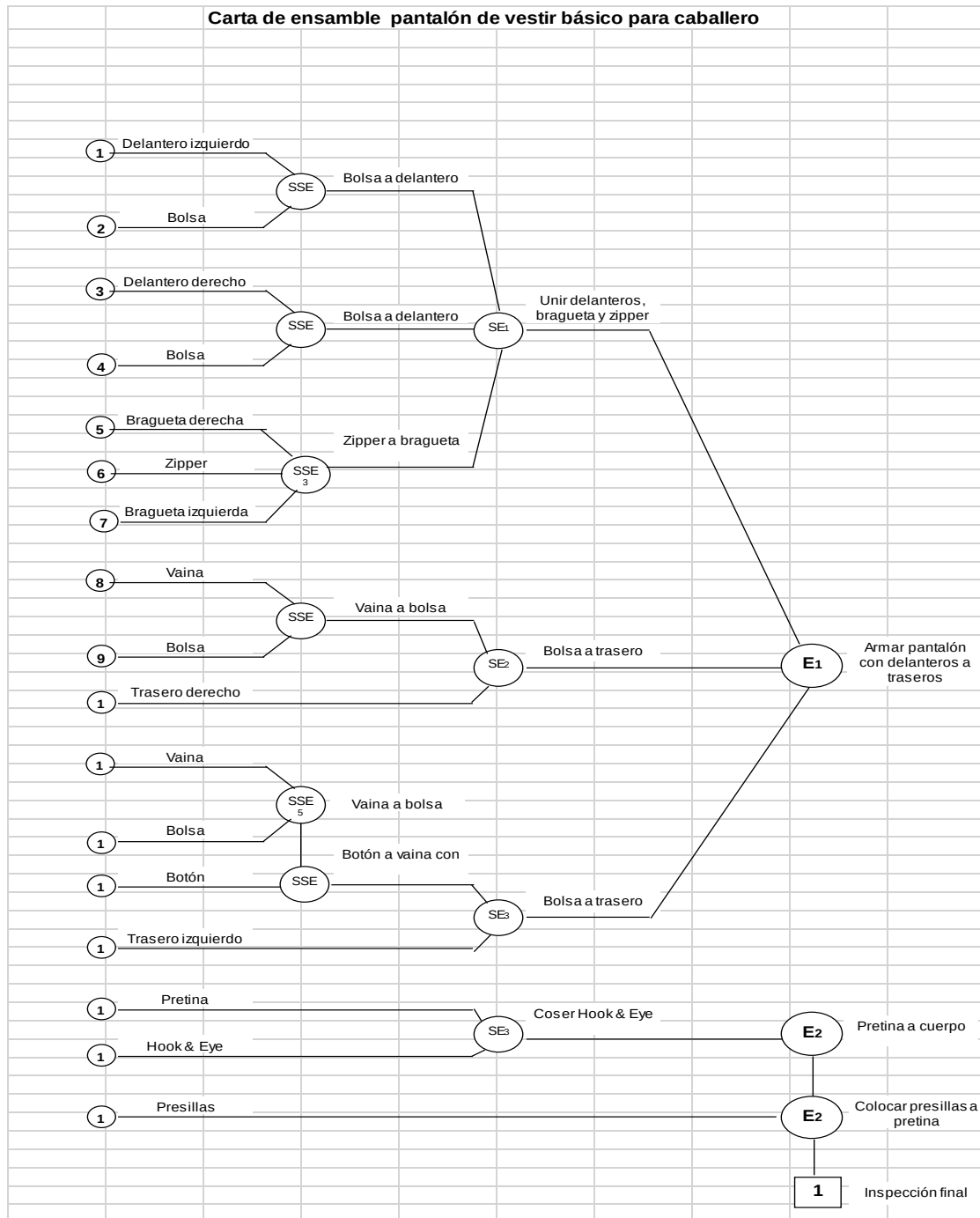


Carta de Operaciones para pantalón de vestir con elástico trasero de hombre





Carta de Ensamble Pantalón de Vestir Básico para Hombre



Procedimiento General para Planear un Área de Trabajo

- ✓ Determinar la dirección general del flujo de materiales o actividades a través de la planta o del departamento, según el flujo de materiales.
- ✓ Determinar la dirección deseada del flujo, basado en lo anterior a través del área de trabajo.
- ✓ Determinar los artículos que serán contenidos en el área de trabajo, tal como máquinas, bancos, dispositivos y transportadores.
- ✓ Realizar un bosquejo sobre las piezas del equipo en el área de trabajo y posición aproximada deseada, e indicar la dirección del flujo del material por una flecha.
- ✓ Indicar las fuentes y destinos del material usando el área de trabajo y la dirección a donde deben ir.
- ✓ Indicar el método de disposición de desperdicios y la dirección a donde debe ir.
- ✓ Determinar cualquier equipo de manejo de materiales sirviendo el área de trabajo.
- ✓ Chequear los dibujos contra los principios de economía de movimientos y planeamiento del área de trabajo.
- ✓ Colocar las dimensiones de los artículos y distancias en el área de trabajo, sobre el bosquejo.
- ✓ Hacer un plano a escala del área de trabajo, incluyendo las dimensiones exactas.

- ✓ Hacer una descripción técnica de la operación dentro del área de trabajo.

- **Forma de Distribuir Maquinaria y los Sitios de Trabajo**

El objetivo del layout, es el desarrollo del sistema de producción que satisfaga los requerimientos de capacidad y calidad en la forma más económica. Son objetivos básicos:

- ✓ Integración global de los factores que afectan la distribución (flujo de material, área de trabajo, etc.)
- ✓ Mínimas distancias en los movimientos de materiales
- ✓ Circulación del trabajo a través de la planta
- ✓ Utilización efectiva de todo el espacio
- ✓ Satisfacción y seguridad para los obreros
- ✓ Disposición flexible que pueda ser fácilmente reajutable

Existen tres formas de formular un Proyecto de Distribución:

- ✓ Utilizar el diagrama de procesos
- ✓ Considerar los productos desde el punto de vista del manejo de materiales
- ✓ Considerar los niveles con respecto al piso que contenga elementos fijos

Algunas reglas básicas para el diseño del área de trabajo son:

- ✓ Cuando se coloquen máquinas una a la par de otra, se debe al menos, 35 centímetros entre ellas para el acceso.

- ✓ Cuando se coloquen máquinas espalda con espalda, se deben dejar al menos, 35 centímetros entre ellas para el acceso.
- ✓ Cuando se coloquen máquinas caras contra espalda, se debe dejar al menos un metro para el operario.
- ✓ Cuando se coloquen máquinas frente a frente, se debe dejar al menos un metro para el operario y 1.75 metros para dos.

Cuadro N°8. Hoja de Requerimientos de Espacio del Area de Producción

Nombre de la operación	Nombre máquina	Área maquinaria o equipo	Area equipo auxiliar (m ²)	Espacio operario (m ²)	Espacio para materiales (m ²)	Sub total (m ²)	Sub total área adicional (m ²)	Número de máquinas y operarios	Total (m ²) por operación	Total m ² por sección
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Fuente: Tesis: Estudio de la Distribución en Planta, UCA

Las operaciones que se realizan en el cuadro N°8 son las siguientes:

- ✓ En la columna 1, se coloca el nombre de la operación a la que se destinarán las máquinas.
- ✓ En la columna 2, se coloca el nombre de la máquina.

- ✓ Se colocan los requerimientos estimados de espacio para las subsiguientes columnas de esta forma:
- ✓ Columna 3: Máxima longitud de la máquina por la máxima anchura.
- ✓ Columna 4: Máxima longitud del equipo auxiliar por la máxima anchura.
- ✓ Columna 5: Máxima longitud de máquina por metro para el área de trabajo del operario

- ✓ Se suman las columnas 3, 4, 5 y 6 y se coloca el total en la columna 7 para un subtotal por máquina.

- ✓ Se multiplica el subtotal por 150%. Esto permite espacio de acceso para el manejo de materiales, mantenimiento, movimiento de personal y pasillos. Se coloca el resultado en la columna 8.

- ✓ Se coloca el número de máquinas de cada tipo en la columna 9. Se multiplica este número por el de la columna 8 y se coloca el resultado en la columna 10.

- ✓ Se determinan los totales por cada sección de producción (si aplica) y junto con el total de área de producción se colocan en la columna 11.

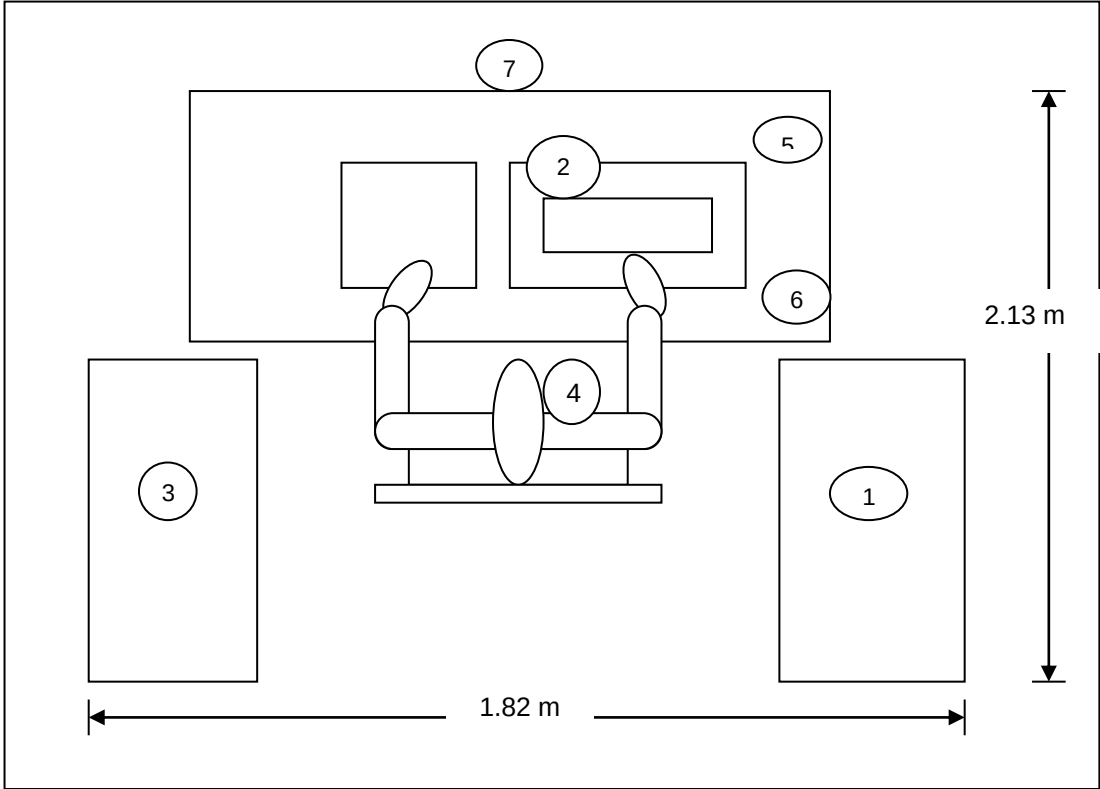
- **Diseño de Puestos de Trabajo**

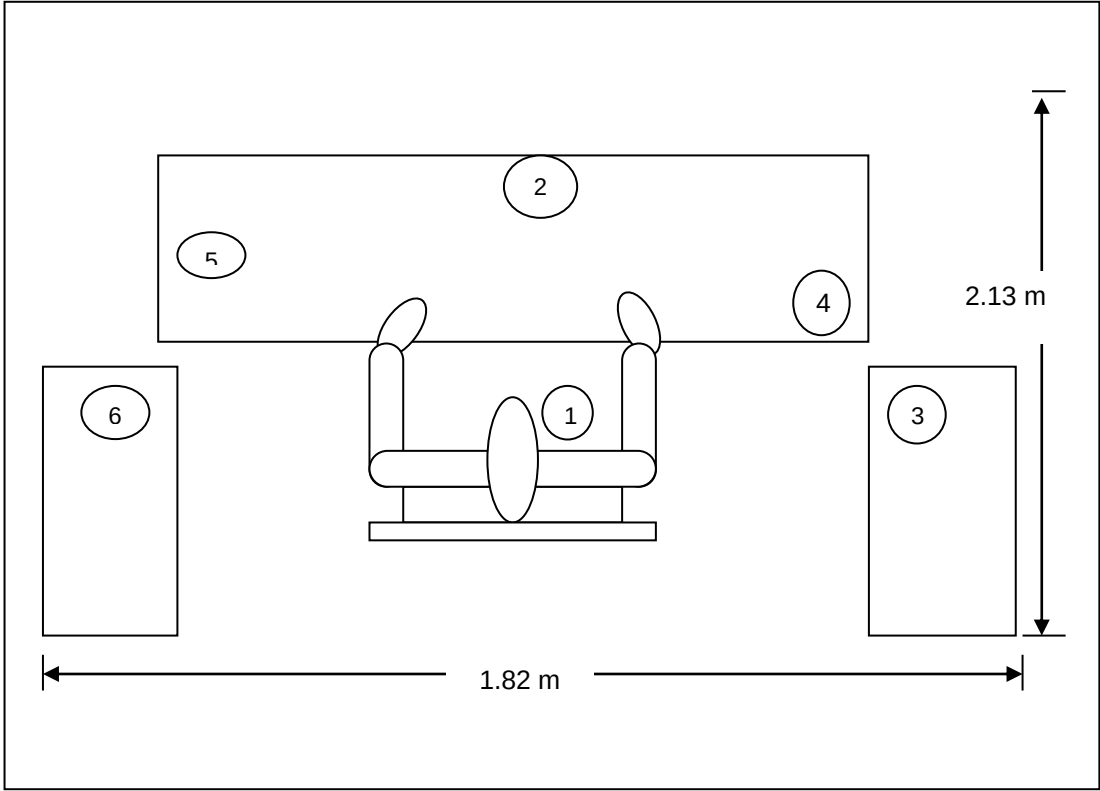
En general, un puesto de trabajo puede definirse como aquel espacio, el cual está ocupado por:

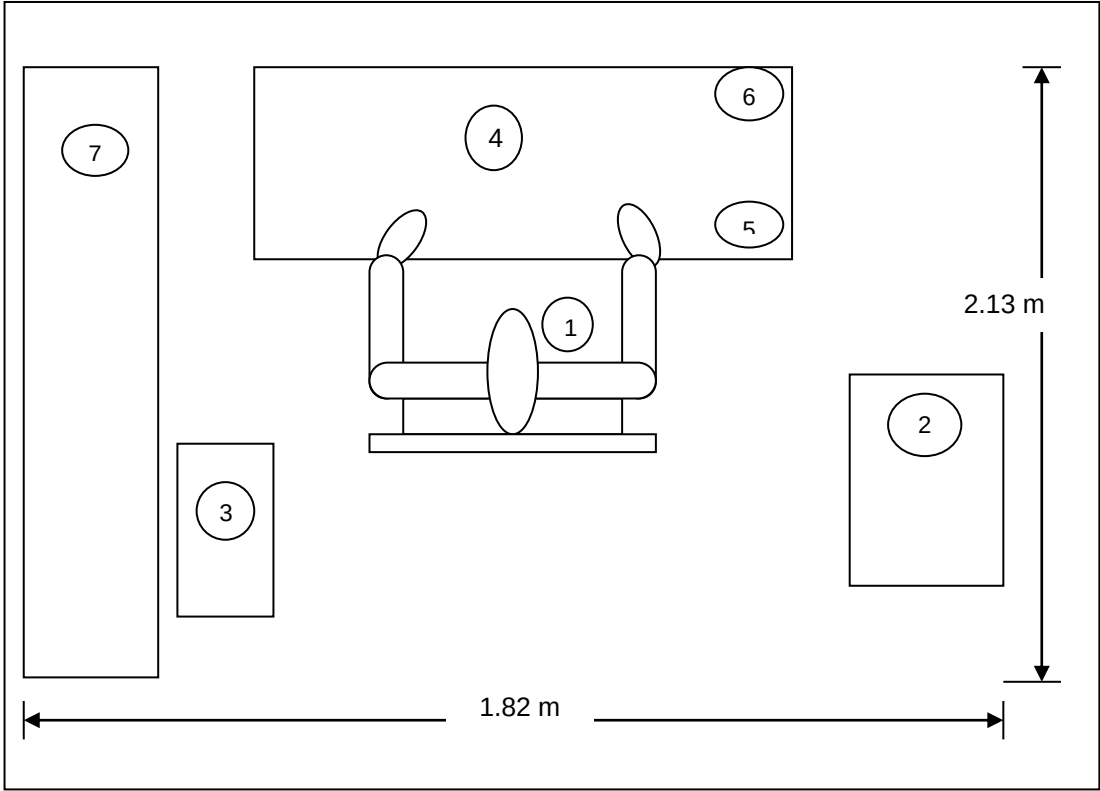
- ✓ una máquina
- ✓ equipo auxiliar
- ✓ operario

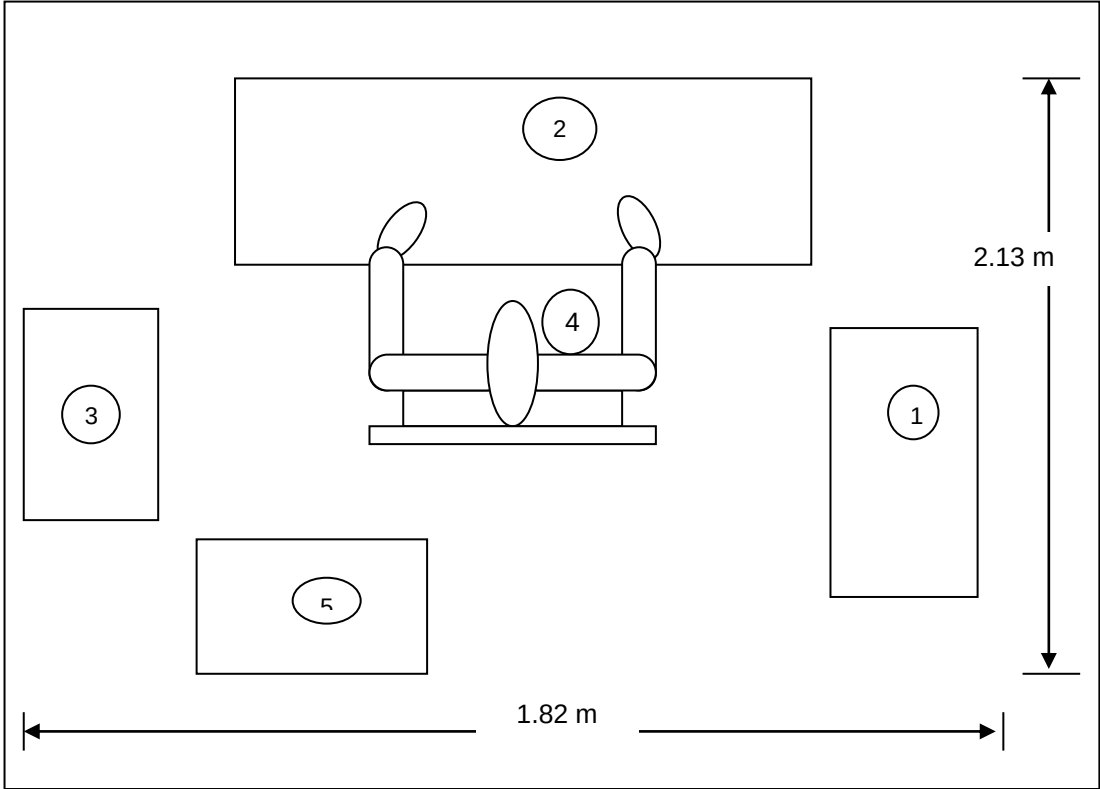
Para el caso, el puesto de trabajo del diseñador de patrones, se establece que consta de: una mesa para diseño, dos módulos para material y equipo auxiliar y el diseñador.

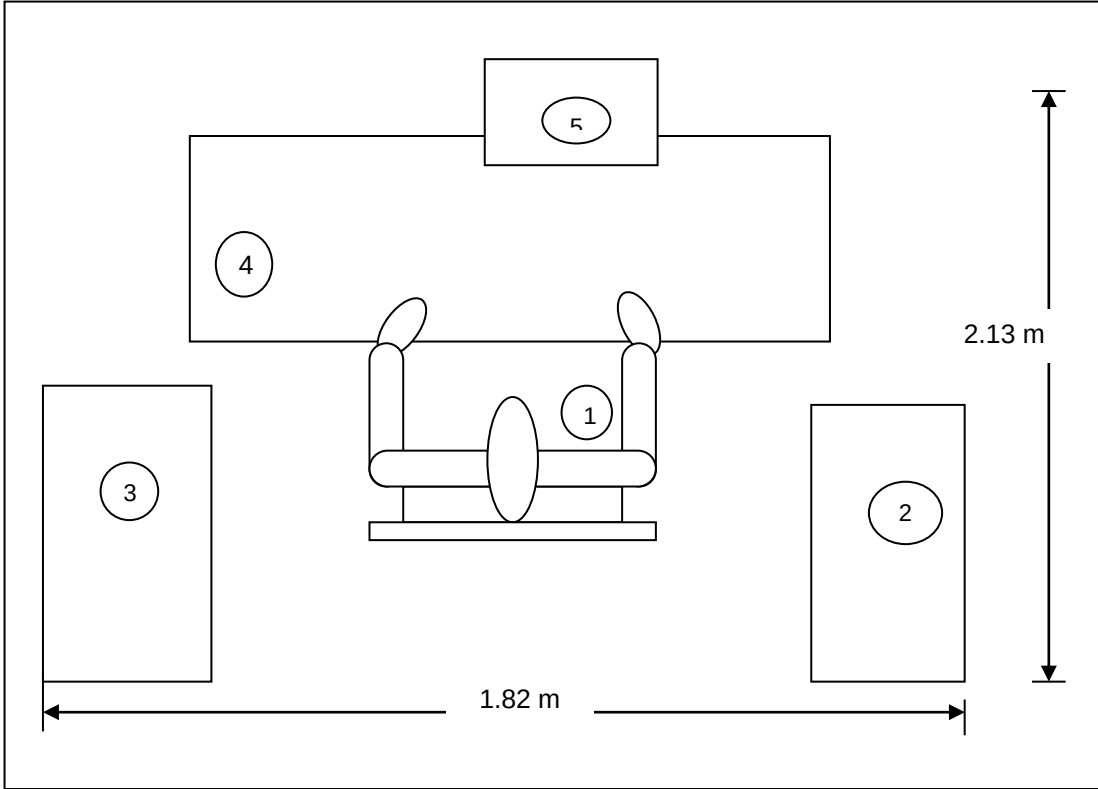
En el resto de puestos de trabajo, además de considerar el mobiliario y equipo, es necesario tomar en cuenta una serie de condiciones especiales como las visuales y ambientales, primeramente el puesto de trabajo, dada la actividad que se desarrolla debe tener una excelente iluminación directa y ambiental, por otra parte el color de las paredes debe ser en colores maté claros y poseer también una ventilación favorable, cada uno de estos factores son de vital importancia y deben estar presentes cada vez que se tenga que diseñar un puesto de trabajo para actividades similares.

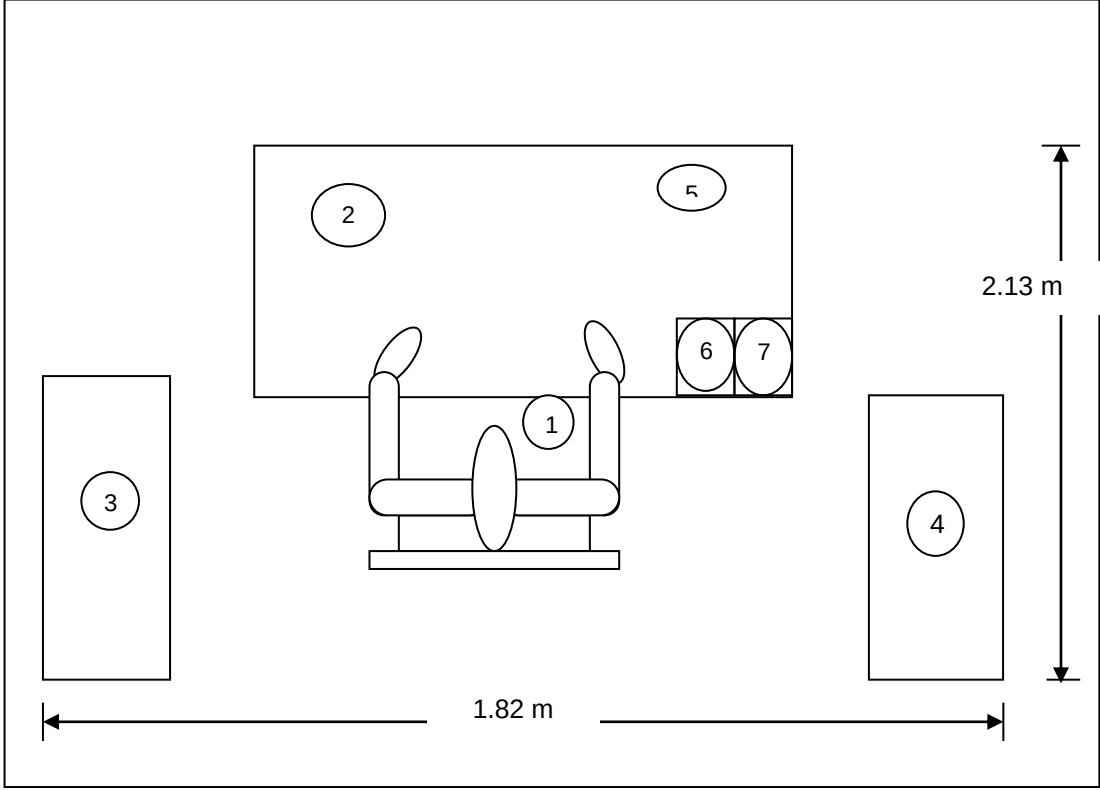
DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO		
Máquina / Puntada: Rana	Aguja: 110	Aditamentos: Tijera cortadora, hilos, hoja de control
 El diagrama ilustra el diseño de un puesto de trabajo. En el centro hay una máquina de coser (2) sobre una mesa (1). A la izquierda de la máquina está un burro (3). En el centro, entre la máquina y la mesa, está el operario (4). En la parte superior del diagrama, hay piezas sin cortar (7). A la derecha de la máquina, hay hilos (5) y piezas (6). Las dimensiones del puesto de trabajo son 1.82 m de ancho y 2.13 m de alto.		
Descripción del puesto de trabajo: (7) piezas sin cortar (1) Mesa (2) Máquina (3) Burro (4) Operario (5) 1 – 3 ó 5 hilos (6) piezas		
Operaciones Básicas: Tomar pieza de (3), desamarra bulto, posiciona en (7) y (6) Posicionar en máquina tomando de (7) y (6) Operación coser Posicionar en (1) mesa		

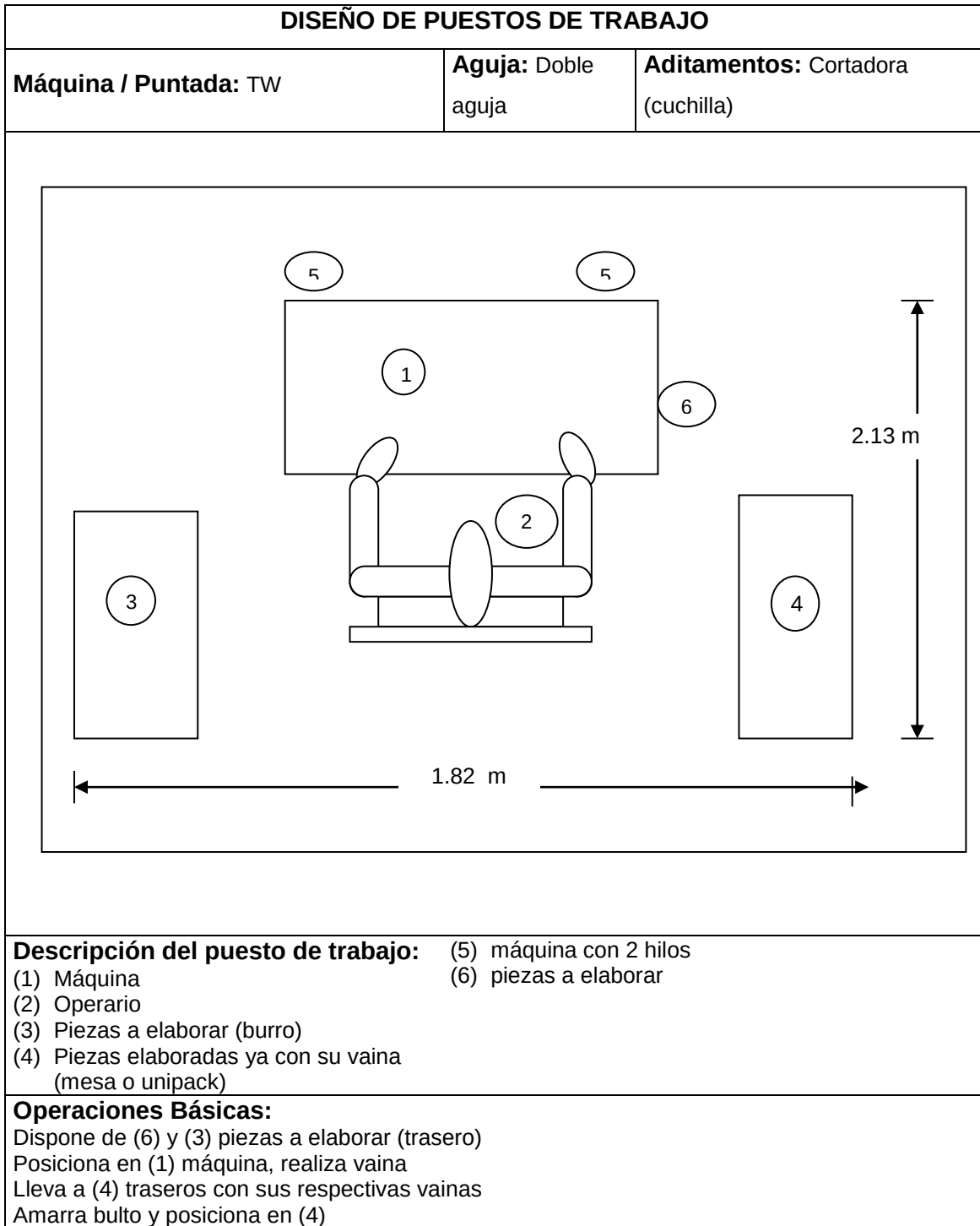
DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO		
Máquina / Puntada: Plana	Aguja: 110	Aditamentos: Hilos, cinta, tijeras (pico)
 El diagrama ilustra el diseño de un puesto de trabajo para la costura plana. En el centro se encuentra una máquina de coser (1). Encima de ella se coloca una pieza (2). A la izquierda de la máquina hay una pieza (5) y a la derecha una pieza (4). Hay una mesa (3) a la derecha y un burro (6) a la izquierda. Las dimensiones son 1.82 m de ancho y 2.13 m de alto.		
Descripción del puesto de trabajo:		(6) Burro con bulto para siguiente operación
(1) Operario (2) Maquinaria (3) mesa para posicionamiento de pieza para inicio de operación (4) Pieza para traslape (5) Pieza para traslape		
Operaciones Básicas: Toma de (6) y (4) piezas para traslape Realiza unión en (2), máquina Posicionar piezas ensambladas en (5) a un lado de maquina plana Última operación amarrar bulto en (3)		

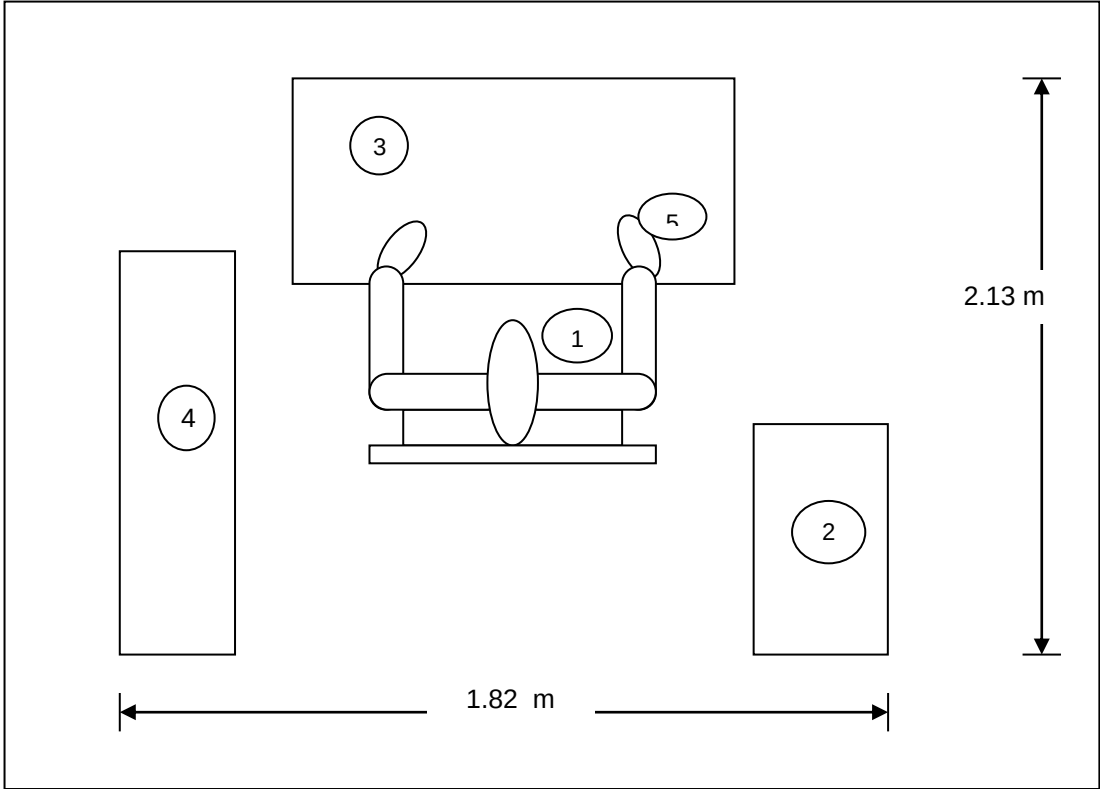
DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO		
Máquina / Puntada: Cadeneta	Aguja: 110	Aditamentos:
		
Descripción del puesto de trabajo:		
(1) Operario	(6) 4 hilos	
(2) Mesa	(7) estantería	
(3) Burro		
(4) Máquina		
(5) Piezas a coser		
Operaciones Básicas:		
Llevar (5) piezas cortadas a (4) máquina		
Realizar operación (realiza costura),		
posiciona en (3), burro		
(2) piezas en espera para operación		

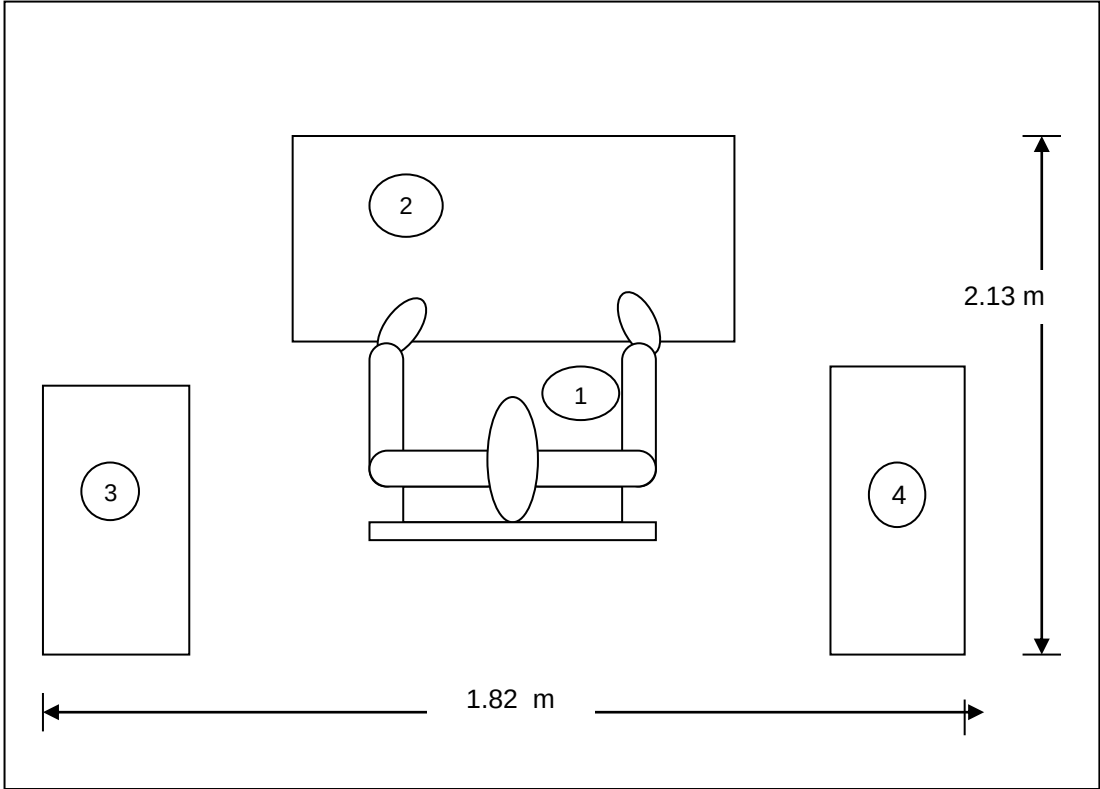
DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO		
Máquina / Puntada: Troqueladora	Aguja:	Aditamentos: Lámpara de luz
 El diagrama ilustra el diseño de un puesto de trabajo. En el centro se encuentra una máquina (2) con un operario (4) sentado. A la izquierda del operario hay un burro (3) y a la derecha una mesa (1). En la parte inferior izquierda hay un unipack (5). Las dimensiones del área de trabajo son 1.82 m de ancho y 2.13 m de alto.		
Descripción del puesto de trabajo: (1) Mesa (2) Máquina (3) Burro (4) Operario (5) Unipack		
Operaciones Básicas: Toma pieza de (1) y (3) (4) posiciona pieza en (2) Operación cortar braguetas luego (4) Posiciona en (5)		

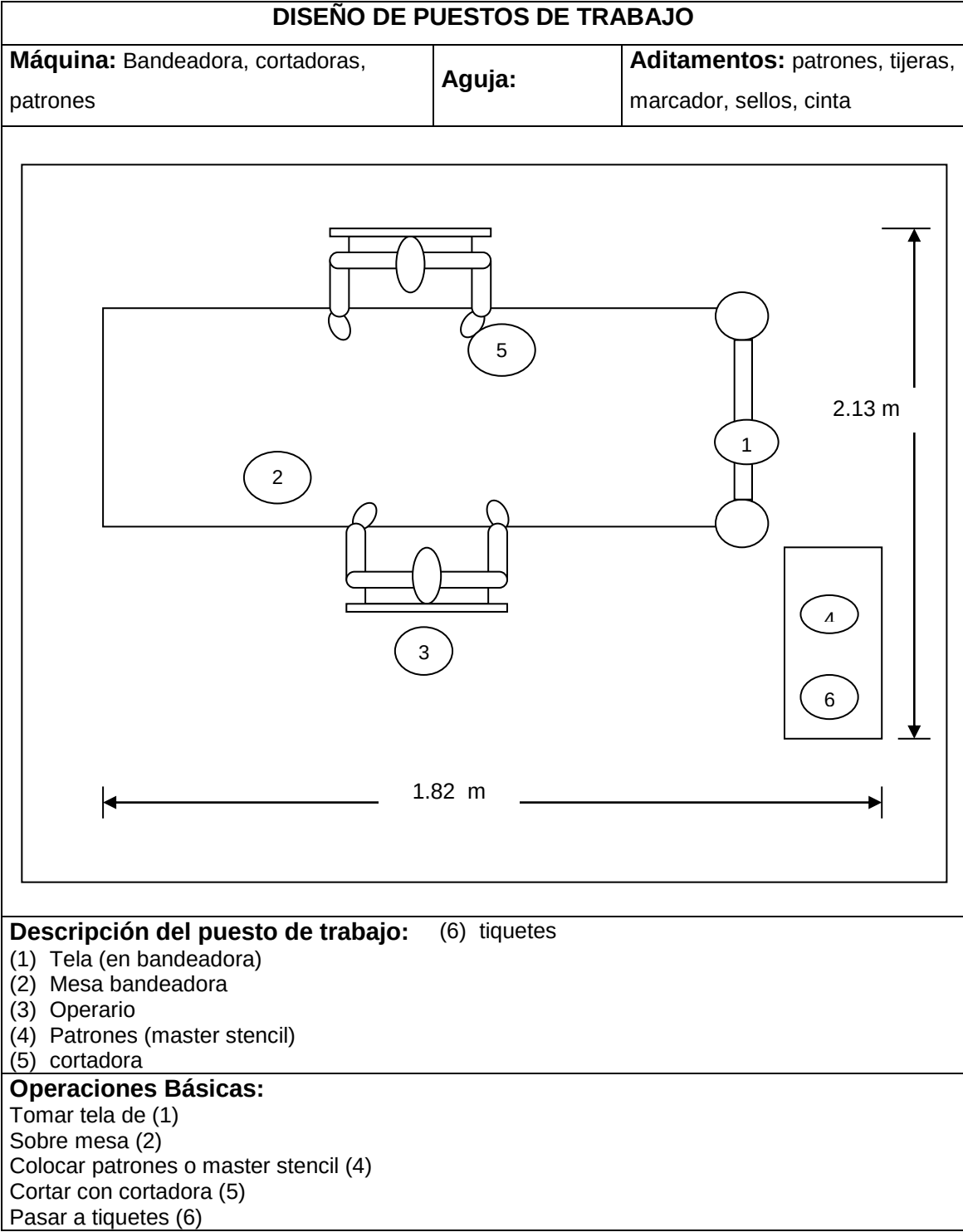
DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO		
Máquina / Puntada: YKK - Zipper	Aguja: 110, 110 doble	Aditamentos:
 El diagrama ilustra el diseño de un puesto de trabajo para la instalación de zippers. Se muestra una máquina de zipper (1) en el centro, con una pieza de tela (3) a la izquierda y una mesa con delanteros (2) a la derecha. Una máquina (4) está en la parte superior, y un aro o disco (5) está en la parte superior central. Las dimensiones son 1.82 m de ancho y 2.13 m de alto.		
Descripción del puesto de trabajo: (1) Operario (2) Mesa con delanteros unidos al zipper (3) Piezas en espera de realizar operación (burro) (4) Máquina (5) Aro, disco, sobre la máquina (este pone el zipper)		
Operaciones Básicas: Tomar delantero de (3) y posicionar en máquina YKK ó zipper Posiciona o baja sobre la máquina el zipper Realiza operación de ensamble corta Realiza atraque Posiciona en mesa (burro) (2)		

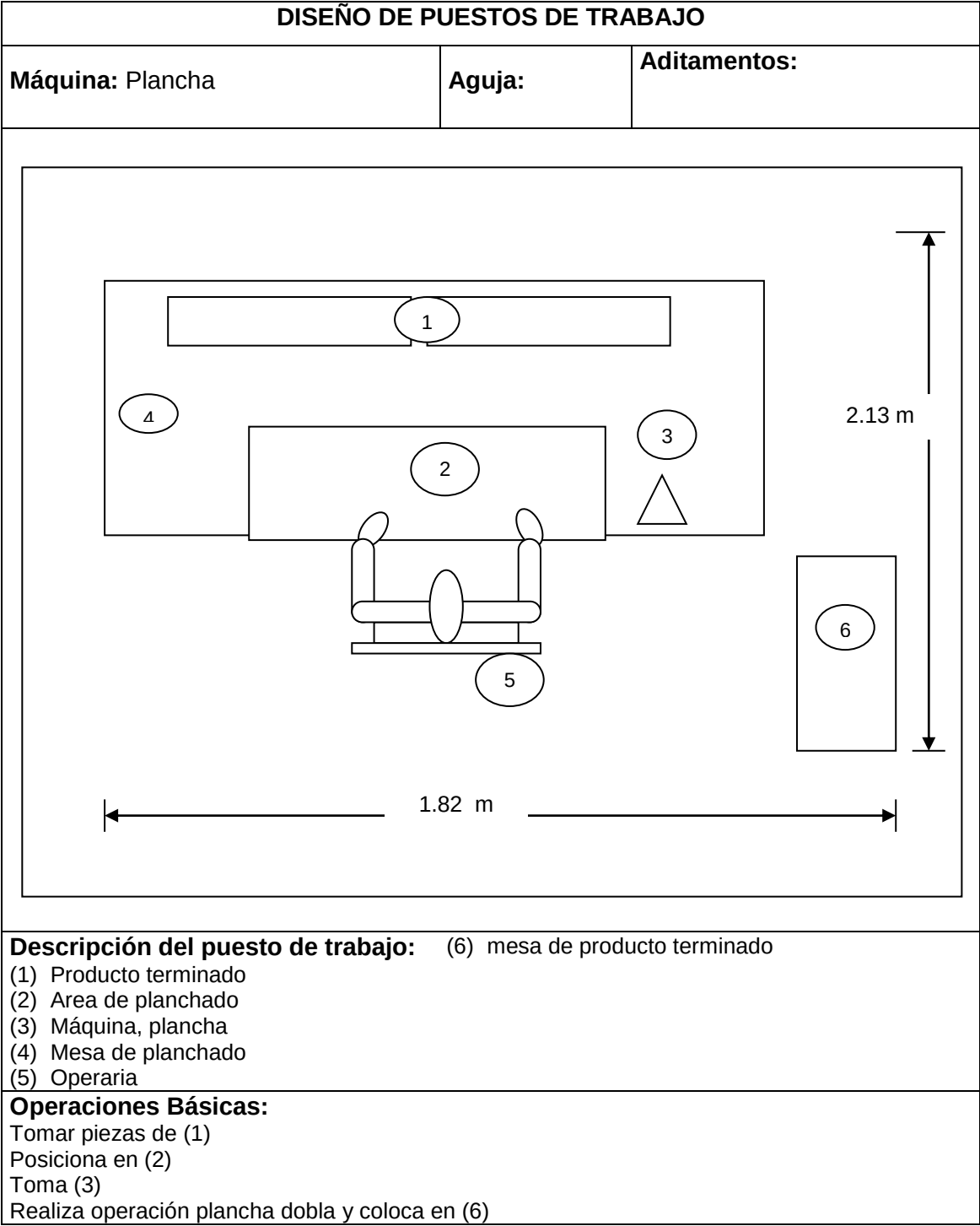
DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO		
Máquina / Puntada: Atraque	Aguja: 110 doble y atraque	Aditamentos: bollos de hilo, tijera (pico) para cortar sobrante, cinta métrica (flexible)
 El diagrama ilustra el diseño de un puesto de trabajo. En el centro se encuentra una máquina (2) con un operario (1) sentado. A la izquierda del operario hay un burro (3) y a la derecha un unipack (4). Encima de la máquina hay dos hilos (5) y dos cintas (6, 7). Las dimensiones del área de trabajo son 1.82 m de ancho y 2.13 m de alto.		
Descripción del puesto de trabajo: (1) Operario (2) Máquina (3) Burro (4) Unipack (5) 2 hilos (6) picos (7) cintas		
Operaciones Básicas: Llevar (3) piezas en burro a máquina (2) Realiza operación atraque en (2) Lleva unipack cajón (posiciona) Finaliza con amarre de bulto en (4) Posiciona en unipack para siguiente operación		



DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO		
Máquina / Puntada: Ojal	Aguja: mt x 190	Aditamentos:
 El diagrama ilustra el diseño de un puesto de trabajo. En el centro se encuentra una máquina (3) con un operario (1) sentado en un banco (4) a la izquierda. A la derecha de la máquina hay una mesa (2). La máquina tiene un mecanismo de puntada (5) y un eje de traspaso (4). Las dimensiones del puesto son 1.82 m de ancho y 2.13 m de alto.		
Descripción del puesto de trabajo: (1) Operario (2) Mesa con traseros con su respectivo ojal (3) Máquina (4) Traseros en burro (5) Tela para transponer		
Operaciones Básicas: Toma de (5) tela para transponer y de (4) traseros Posiciona en máquina (3) Realiza operación ojal a trasero Retira Posiciona en mesa (2) con traseros con su respectivo ojal Amarra bulto en (2)		

DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO		
Máquina / Puntada: Blind Stich	Aguja: 90	Aditamentos: 1 – 3 hilos, pico (corte), cinta
 El diagrama ilustra el diseño de un puesto de trabajo para la costura. Se muestra una máquina de coser (2) con un operario (1) a su derecha. A la izquierda de la máquina hay un burro (3) con piezas cortadas, y a la derecha hay una mesa o unipack (4). Las dimensiones del área de trabajo son 1.82 m de ancho y 2.13 m de alto.		
Descripción del puesto de trabajo: (1) Operario (2) Máquina (3) Burro (piezas cortadas) (4) Mesa o unipack		
Operaciones Básicas: Toma pieza de burro (3), Lleva a máquina blind stich (2), posiciona Realiza operación costura, corta sobrante de hilo Posiciona o lleva a (4) Luego de última operación amarra bulto		





- **Balanceo de Línea**

Volumen de producción = Vp

$$Vp = \frac{(\# \text{ operarios}) (\text{Hrs trabajo semanal}) (\text{minutos/hr}) (\text{eficiencia})}{\text{Estándar de producción (min.)}}$$

Cuadro N°9 Requerimientos de operarios para cada operación

Operaciones de traseros	
Operación	Fórmula para cálculo de número de operarios
Pegar visto	# oper = $\frac{(Vp) \text{ (Estándar de producción)}}{(\text{hrs trabajo semanal}) (\text{min.}/\text{hr}) (\text{Eficiencia})}$
Armar vaina	
Voltear vaina	
Fijar vaina	
Ruedo a vaina	
Ojal trasero	
Terminar bolsas	
Hacer 4 atraques	
Cerrar bolsas	
Cerrar traseros	
Pegar talla y marcar	
Operaciones delanteros	
Operación	Fórmula para cálculo de número de operarios
Sorjetar bragueta der.	# oper = $\frac{(Vp) \text{ (Estándar de producción)}}{(\text{hrs trabajo semanal}) (\text{min.}/\text{hr}) (\text{Eficiencia})}$
Sorjetar bragueta izq.	
Pegar zipper	
Cortar bragueta	
Fusionar delanteros	
Hacer paletones	
Pegar bragueta	
Pegar visto	
Pegar marca	
Decorar bragueta	
Pegar y decorar bolsa	
Fijar bolsa	
Cerrar bolsa	
Tope y carro	
Unir delanteros	
Hacer dibujo	

Operaciones ensamble	
Operación	Fórmula para cálculo de número de operarios
Cerrar laterales	# oper = $\frac{(Vp) \text{ (Estándar de producción)}}{(\text{hrs trabajo semanal}) (\text{min./hr}) (\text{Eficiencia})}$
Pegar pretina	
Sorjetar puntas	
Poner Hook & Eye	
Hacer cuadro	
Pegar presillas	
Hacer atraque	
Sorjetar ruedos	
Hacer ruedos	
Operaciones acabado	
Operación	Fórmula para cálculo de número de operarios
Limpia	# oper = $\frac{(Vp) \text{ (Estándar de producción)}}{(\text{hrs trabajo semanal}) (\text{min./hr}) (\text{Eficiencia})}$
Inspección	
Plancha	
Doblado	
Empaque	

Elaboración propia

Elaboración propia

Cuadro N° 10 Modelo para Montar/Arrancar una Línea de Producción

Operaciones de traseros					
N°	Desglose de operaciones	Tiempo (min.)*	Máquina	Requerimiento operarios 50%	N° aproximado de operarios
1	Pegar visto	0.336	plana	0.51	1
2	Armar vaina	0.714	PW	1.08	1
3	Voltear vaina	0.360	manual	0.55	1
4	Fijar vaina	0.342	cadeneta	0.52	1
5	Ruedo a vaina	0.486	plana	0.74	1
6	Ojal trasero	0.270	Ojal	0.41	1
7	Terminar bolsas	0.522	Plana	0.79	1
8	Hacer 4 atraques	0.330	Atraque	0.50	1
9	Cerrar bolsas	0.552	R – 5H	0.84	1
10	Cerrar traseros	0.324	R – 5H	0.49	1
11	Pegar talla y marcar	0.420	Plana	0.64	1
Operaciones delanteros					
N°	Desglose de operaciones	Tiempo (min.)*	Máquina	Requerimiento operarios 50%	N° aproximado de operarios
12	Sorjetar bragueta der.	0.1566	R – 3H	0.24	0
13	Sorjetar bragueta izq.	0.1308	R- 3H	0.19	0
14	Pegar zipper	0.1680	Cadeneta	0.25	0
15	Cortar bragueta	0.1020	Troquel	0.15	0
16	Fusionar delanteros	0.3900	Plana	0.59	1
17	Hacer paletones	0.5952	Plana	0.90	1
18	Pegar bragueta	0.6108	R – 3H	0.93	1
19	Pegar visto	0.5520	Plana	0.84	1
20	Pegar marca	0.4200	Plana	0.64	1

21	Decorar bragueta	0.2580	Plana	0.39	0
22	Pegar y decorar bolsa	1.039	Plana	0.57	1
23	Fijar bolsa	0.5136	Plana	0.78	1
24	Cerrar bolsa	0.3546	R – 5H	0.54	1
25	Tope y carro	0.3300	YKK	0.50	1
26	Unir delanteros	0.3900	Plana	0.59	1
27	Hacer dibujo	0.3978	Plana	0.60	1
Ensamble					
Nº	Desglose de operaciones	Tiempo (min.)*	Máquina	Requerimiento operarios 50%	Nº aproximado de operarios
28	Cerrar laterales	1.4460	R – 5H	2.19	2
29	Pegar pretina	0.5520	Multiaguja	0.84	1
30	Sorjetar puntas	0.6000	R – 3H	0.91	1
31	Poner Hook & Eye	0.1272	Hook & eye	0.19	0
32	Hacer cuadro	0.5796	Plana	0.87	1
33	Pegar presillas	1.5000	Atraque	2.27	2
34	Hacer atraque	0.4560	Atraque	0.69	1
35	Sorjetar ruedos	0.5400	R – 3H	0.82	1
36	Hacer ruedos	0.5796	Blind stich	0.87	1
Acabado					
Nº	Desglose de operaciones	Tiempo (min.)*	Máquina	Requerimiento operarios 50%	Nº aproximado de operarios
37	Limpia	2.4000	Manual	3.64	4
38	Inspección	1.5180	Manual	2.30	2
39	Plancha	1.2780	Plancha	1.94	2
40	Doblado	0.2502	Manual	0.38	1
41	Empaque	0.1500	manual	0.23	0
Total					41

Elaboración propia

* Tiempo estándar determinado por una empresa

3.6 Distribución en Planta

El tener una óptima disposición de la maquinaria, equipo y materiales en la planta, trae como consecuencia un flujo de producción eficiente, lo cual reduce pérdidas de tiempo y por ende, los costos se minimizan.

El proceso para lograr una distribución en planta que reúna las condiciones necesarias en las empresas que se dedican a la confección, parte del producto a fabricar; para el caso pantalones, y lo más importante cantidad de pantalones que se producirán por día, semana o mensual.

La distribución en planta, conceptualmente, es la distribución espacial de los recursos físicos previstos para fabricar un producto. Para el caso de la confección de pantalones se utiliza la distribución en planta orientada al producto ya que lo que se fabrica es un producto estandarizado. Cada una de las unidades de producción (módulos de producción) requieren de la misma secuencia de operaciones de principio a fin.

En la distribución en planta orientada al producto, los centros de trabajo y los equipos de trabajo respectivos quedan, por tanto, alineados idealmente para ofrecer una secuencia de operaciones especializadas que habrá de originar la fabricación progresiva del producto.

Para obtener una buena distribución en planta, se necesita establecer y definir tres áreas importantes, las cuales son:

- ✓ Áreas de almacenamiento
- ✓ Área de bodega de materia prima
- ✓ Área de bodega de producto terminado
- ✓ Áreas de producción

- Área de corte y bandeo
- Área de máquinas

Ver Anexo G. Distribución de la planta

- **Áreas de Almacenamiento**

Definición de bodega: Es una unidad en la estructura orgánica y funcional de una empresa comercial o industrial, con objetivos bien definidos de resguardo, custodia, control y abastecimiento de materiales y productos.

Ubicación de la bodega: Está relacionada con

- ✓ Exigencias del proceso productivo
- ✓ Acceso de los medios de transporte (áreas de carga y descarga)
- ✓ Disponibilidad de áreas
- ✓ Proyecciones del desarrollo de la empresa
- ✓ Tipos y características de los materiales
- ✓ Distribución física de las otras áreas de la empresa (distancia entre ellas)

Planeación del espacio para almacenajes. Debe hacerse sobre la base de lo siguiente:

a) Artículos que hay que almacenar:

- ✓ Dimensiones y peso de la unidad que se utilizará para manipular los artículos

- ✓ Cantidad usualmente solicitada y frecuencia de la solicitud
- ✓ Lugar de recepción y entrega
- ✓ Número máximo de unidades que se almacenarán al mismo tiempo
- ✓ Cantidades mínimas que hay que almacenar
- ✓ Espacio necesario para la manipulación y el transporte y precauciones que hay que observar durante ellos.
- ✓ Requisitos especiales de alumbrado, calefacción, temperatura, humedad, ventilación, etc.

b) Espacio disponible:

- ✓ Áreas de las superficies y si son adecuadas y disponibles para el almacenamiento y pisos en que están situadas.
- ✓ Formas y dimensiones de las superficies en relación con las dimensiones de artículos que hay que almacenar
- ✓ Distancias con respecto a los departamentos a servir
- ✓ Carga admisible en los pisos
- ✓ Altura de los techos
- ✓ Medidas de seguridad industrial: incendios, elevadores, bocas de agua para combatir incendios, códigos y reglamentos especiales, etc.

c) Medios para el transporte dentro de la bodega:

- ✓ Clase de aparatos o equipos para la manipulación de materiales

- ✓ Medios para cargar y descargar los materiales

Funciones de la bodega:

- ✓ Recibir para su cuidado y protección todos los materiales y suministros: materias primas, materiales parcialmente trabajados, productos terminados, piezas y suministros para la fabricación y mantenimiento.
- ✓ Proporcionar materiales y suministros, mediante solicitudes autorizadas a los departamentos que los requieran.
- ✓ Controlar los productos terminados por su posterior destino.
- ✓ Mantener la bodega limpia y en orden, teniendo un lugar para cada cosa y manteniendo cada cosa en su lugar, es decir, en los lugares destinados según los sistemas aprobados para clasificación y localización.
- ✓ Mantener las líneas de producción ampliamente abastecidas de materia prima, materiales indirectos y de todos los elementos necesarios para un flujo continuo de trabajo.
- ✓ Realizar los movimientos de recibo, almacenamiento y despacho con el mínimo de tiempo y costo posible.
- ✓ Llevar registros al día de sus existencias
- ✓ Cada material o producto tiene que ubicarse según clasificación e identificación en pasillos, estantes y espacios marcado con una nomenclatura que facilite la colocación en su lugar y la localización cuando

haya de buscarse. Esta misma localización debe marcarse en la tarjeta correspondiente del registro y control de existencias.

- ✓ La disposición de la bodega deberá ser lo más flexible posible, es decir, deberá disponer de manera que puedan hacerse modificaciones o ampliaciones con una inversión mínima adicional.

- **Áreas de bodega de materia prima**

Definición: Esta área o bodega tiene como función principal el abastecimiento oportuno de materias primas o partes componentes, a los departamentos de producción.

Normalmente requiere tener tres secciones:

- ✓ Recepción
- ✓ Almacenamiento
- ✓ Entrega

Las áreas de recepción y entrega pueden estar dentro de la bodega o bien fuera de ella.

Descripción:

En esta área o bodega de materia prima se almacena la materia prima para al producción de pantalones tales como: telas, zippers, etc.; la tela se coloca en

estantes diseñados para cumplir con ese propósito. Además existen estantes para almacenar los avíos (botones, hilos, etc.) y también estantes para guardar repuestos de las máquinas, agujas, tornillos, carretes, etc., las áreas se distribuyen de acuerdo al espacio que ocupen.

Los estantes son de material DEXION (estantes metálicos) con divisiones a lo alto. Los pasillos a utilizar en bodegas de este tipo tienen un metro de ancho (estándar). Las dimensiones de las áreas dependerán del tamaño de la planta y el volumen de producción.

- **Recibo y despacho**

El objetivo de tener un control de recibo y despacho es el poder corroborar la orden de producción, envío de materia prima que es enviada por el proveedor, luego de hacer una verificación si existen faltantes se regresa una orden de despacho, en la cual se denotan las respectivas características del faltante; Además se utiliza para el momento de enviar la producción terminada hacia su destino, ya que se detallan los productos terminados según colores, tallas y estilos.

El formulario que se presenta a continuación se utiliza para cumplir con el objetivo expuesto anteriormente:

Cuadro N°11 Requerimientos de espacio para las áreas de recibo y despacho de materia prima y producto terminado

Vías de acceso: Vehículos de 2.44 m de ancho operando en dos direcciones: El ancho mínimo de las calles debe ser de 6.1 m		
En las curvas e intersecciones:		
Longitud del vehículo (m)	Ancho (m)	
10.7	7.6	
12.7	8.5	
13.7	10.4	
Estacionamiento		
Longitud del vehículo (m)	Ancho de la plaza (m)	Zona libre (m)
10.7	3.1	14
	3.7	13.1
	4.3	11.9
12.2	3.1	14.6
	3.7	13.4
	4.3	12.8
13.7	3.1	17.4
	3.7	14.9
	4.3	14.6
Altura del muelle De 1.2 a 1.4 m		Profundidad del muelle De 4 a 4.6 m
a. Ancho del muelle El ancho de plaza multiplicado por el máximo de vehículos en horas pico		
b. Alumbrado mínimo 1 candela cada 3 metros		

Fuente: Tesis: Estudio de la Distribución en Planta, UCA

Pasos para construir la hoja de análisis de materia prima y/o producto terminado

- ✓ Llenar las primeras 7 columnas con datos conocidos.
- ✓ Columna 8:

- a. Para producto terminado, se utiliza el nivel máximo de inventario mensual
 - b. Para materia prima, se utiliza el nivel máximo de producción mensual requerida
-
- ✓ Columna 9 y 10: Definir la unidad de manejo
 - ✓ Columna 11: escribir cuantos artículos caben en la unidad de manejo: los que irán en la base, multiplicados por los que irán apilados
 - ✓ Columna 12: encontrar el número requerido de la unidad de manejo: dividir la columna 8 entre la columna 11
 - ✓ Columna 13: escribir el número de artículos que irán apilados en la unidad de manejo.
 - ✓ Columna 14: el número de artículos que formarán la base de la unidad de manejo.
 - ✓ Columna 15: encontrar los metros cuadrados que tendrá una unidad de manejo: se multiplicarán las dimensiones largo y ancho de unidad de manejo especificada de la columna 10.

- ✓ Columna 16: encontrar los metros cuadrados requeridos por todas las unidades de manejo: se multiplicará la columna 15 por la columna 12.

- ✓ Columna 17: encontrar los metros cúbicos requeridos por todas las unidades de manejo: se multiplicará la columna 18 por el dato de altura especificado en la columna 10.

Cuadro N° 12 HOJA DE ANÁLISIS PARA BODEGA DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTO TERMINADO

Datos genéricos del artículo			Gatos genéricos de la unidad de empaque			Inventario		Unidad de manejo				Requerimientos de espacio				
Nombre del artículo	Tipo genérico	Dimensiones	Nombre del artículo	Tipo genérico	Dimensiones	Tiempo estimado en inventario	Cantidad requerida	Tipo	Dimensiones (m)	Artículos por UM	Cantidad	Alto de # de unidad	Base de # de unidad	m² por unidad de base	m² por UM totales	m³ por UM totales
Tela	MP	1.5 ydas por pantalón	Rollo 125 yardas	Empaque	Largo = 1.5 Diámetro = 0.41	Depende del volumen de producción	Depende del volumen de producción	Pallet	L = 1.6, A = 2.1 Alto = 1.64	Depende del volumen de producción				3.36	Depende de la cantidad requerida	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

Fuente: Tesis: Estudio de la Distribución en Planta, UCA

Ver anexo H

- **Área de Bodega de Producto Terminado**

Definición: Es el área o bodega que presta servicio al departamento de ventas guardando y controlando las existencias de producto terminado hasta el momento de despachar los pedidos de los clientes.

En esta área se almacena el producto terminado en cajas de cartón corrugado diseñadas para ello, en cada caja se estiban 30 pantalones que son guardados en estantes diseñadas para este tipo de producto. Dicha área dependerá de las dimensiones de la planta y el volumen de producción a almacenar.

- **Área de Producción**

Para determinar el espacio físico a utilizar se hace tomando en cuenta las dimensiones de la máquina con sus respectivos depósitos para producción, pasillo y áreas de operarios, los cuales se dividen en el cálculo de las áreas siguientes:

- a) Patronado, corte y bandeo
- b) Costura
- c) Limpia
- d) Inspección
- e) Plancha
- f) Empaque
- g) Área de control de calidad

- h) Supervisor
- i) Mantenimiento
- j) Oficina Gerente de Producción

Cálculo área patronado, corte y bandedo	Área de la mesa	2.4m ² (estándar)
	Área del operario	1.5 m x 1.98 m = 2.97 m ²
	Área de pasillo	1 m x 1.22 m x 2 = 2.44m ²
	Área de pasillo	1 m x 1.98 x 2 = 3.96m ²
	Área de unipack	1.50m x 0.75m = 1.125 m ²
Área total		12.895 m²

Cálculo área de costura: para el cálculo del área de máquina se ocupa el dato estándar de los puestos de trabajo	Área del puesto de trabajo	2.13m x 1.82m = 3.88m ² (estándar)
	Área de pasillo	0.4 m x 2 = 0.8 m
Área total		4.68 m²

Para determinar el espacio físico que utilizará en limpia, inspección, plancha y empaque se utilizarán mesas estandarizadas que poseen las siguientes dimensiones: largo 2.50m x ancho 1.5m = 3.75m²

Para la limpia e inspección se utilizará una mesa de este tipo ya que un operario ocupa un espacio de 1.5m y la mesa tiene a lo largo 2.5m, entonces: $2.5/1.5 = 1.66 = 1$ operario a un lado y como son dos extremos los que se

pueden usar debido a que el material se deja al centro se ocupan dos operarios, uno para limpia y el otro para inspección.

Cálculo área de limpia, inspección	Área de la mesa	3.75m ² (estándar)
	Área del operario	1.5 m x 2.5 m x 2 = 7.5 m ²
	Área de pasillo	1 m x 2.5 m x 2 = 5.0m ²
	Área de pasillo	1 m x 1.5 x 2 = 3.0m ²
Área total		19.25 m²

Cálculo área de plancha	Área de la mesa	3.75m ² (estándar)
	Área del operario	1.5 m x 2.5 m x 2 = 7.5 m ²
	Área de pasillo	1 m x 2.5 m x 2 = 5.0m ²
	Área de pasillo	1 m x 1.5 x 2 = 3.0m ²
Área total		19.25 m²

Cálculo área de empaque	Área de la mesa	3.75m ² (estándar)
	Área del operario	1.5 m x 2.5 m x 2 = 7.5 m ²
	Área de pasillo	1 m x 2.5 m x 2 = 5.0m ²
	Área de pasillo	1 m x 1.5 x 2 = 3.0m ²
Área total		19.25 m²

Cálculo área de control de calidad. El control de la calidad se lleva de máquina en máquina y por lo tanto solo se necesita un escritorio de 1 m² y los pasillos de 1m x 4m, que serán 4 m², en total 5m².

Cálculo del área del supervisor cuyas dimensiones son iguales al anterior.

Cálculo del área de mantenimiento, para esta área se utilizará una mesa de 2.5m x 1.25m, de pasillo 1m x 4m y un área de mecánicos de 8m² teniendo un total de 15.12m².

Cálculo oficina de producción. Área igual a 3.5m x 2.5m = 8.75m².

- **Aspectos de la Instalación de la Planta**

- ♦ **Iluminación**

La iluminación en los locales industriales es un factor básico, ya que de la misma depende el rendimiento laboral, el porcentaje de accidentes, las enfermedades de la vista, etc.

Al abordar el tema de iluminación es preciso atender a varios factores muy importantes: intensidad, distribución, resplandor y la naturaleza de la fuente luminosa. No obstante en locales industriales en épocas del año más favorables como los veranos, pocas veces se puede conseguir el aprovechamiento de la luz natural teniendo que recurrir a la luz artificial.

- ♦ **Iluminación Directa**

Es aquella en la que la luz procede sin interferencias del foco luminoso y llega así al área de trabajo, con esta iluminación se obtiene el mayor aprovechamiento de la capacidad de la lámpara.

En las naves industriales suele disponerse la instalación teniendo en cuenta los materiales que han de tratar: tamaño, brillo, etc.

♦ **Cálculo de la iluminación de Locales Industriales**

El cálculo del número de lámparas a instalar se relacionará naturalmente con la potencia de luz que se desee, superficie a iluminar y otros factores que se han de considerar en cuanto a tipificación de lámparas. Para el cálculo de iluminación de un local es la superficie a iluminar, dato que también se tiene siempre, ya que es la medida en la planta del local en cuestión de dependencia del mismo.

La fórmula es la siguiente:

$$N^{\circ} \text{ de lámparas} = \frac{S * N}{LL * F * Fr}$$

Donde:

S = Superficie que se ha de iluminar

N = Nivel de iluminación en lux y que dará la relación que se incluyen en los niveles prácticos para los distintos trabajos visuales.

Lux: es la iluminación en un punto sobre un plano a una distancia de un metro medido en perpendicular respecto a una fuente luminosa.

LL = Lúmenes por lámpara y que será dado por el tipo de lámpara que se pretenda instalar.

F = Factor de conservación teniendo muy en cuenta el envejecimiento de la lámpara, posible acumulación de polvo y cantidad, etc. que oscila entre 0.65 y 0.75 tomando como constante 0.70.

Fr = Factor de rendimiento luminoso, que es la cantidad de luz que llega al lugar de trabajo y la cantidad de luz producida por la lámpara.

Primero se calcula el índice del local que será para luz directa, semi-directa y general.

Relación del local = $(\text{Ancho} * \text{longitud}) / [\text{Altura de montaje} * (\text{ancho} * \text{largo})]$

Donde la altura de montaje será 75 cm sobre el suelo.

♦ Niveles prácticos para los distintos trabajos visuales

A continuación efectuamos una relación de los niveles de iluminación más aconsejables para los distintos trabajos visuales en las industrias y locales complementarios de las mismas, habiendo tomado estos niveles como medios entre varias tablas.

Cuadro N°13 Niveles Prácticos Visuales

Industria textil	
Seda =	500 lux
Algodón =	100 a 250 lux. Ideal 200 lux
Clasificación =	1,500 lux
Urdido =	500 lux
Plegado y cortado =	De 250 a 1,000 lux. Ideal 850 lux
Lana =	250 a 1,000 lux. Medio 760 lux

Fuente: Construcción de Locales Industriales, José María Ledo

**Cuadro N°14 Aspecto de Superficie Pintadas de Color Bajo Iluminación
Fluorescente**

Luz día (fluorescente)	Fluorescente blanca	Fluorescente Blanca Marfil
Amarillo verde grisáceo Marfil azulado Rosa claro Azul verdoso pálido Azul muy pálido Castaño mediano Azul mediano	Amarillo grisáceo Marfil amarillento Rosa claro pálido Ladrillo pálido gris azulado Castaño mediano Azul púrpura gris	Amarillento Marfil rosado Rosa claro rojo Gris púrpura pálido Blanco púrpura pálido Castaño mediano Azul púrpura claro

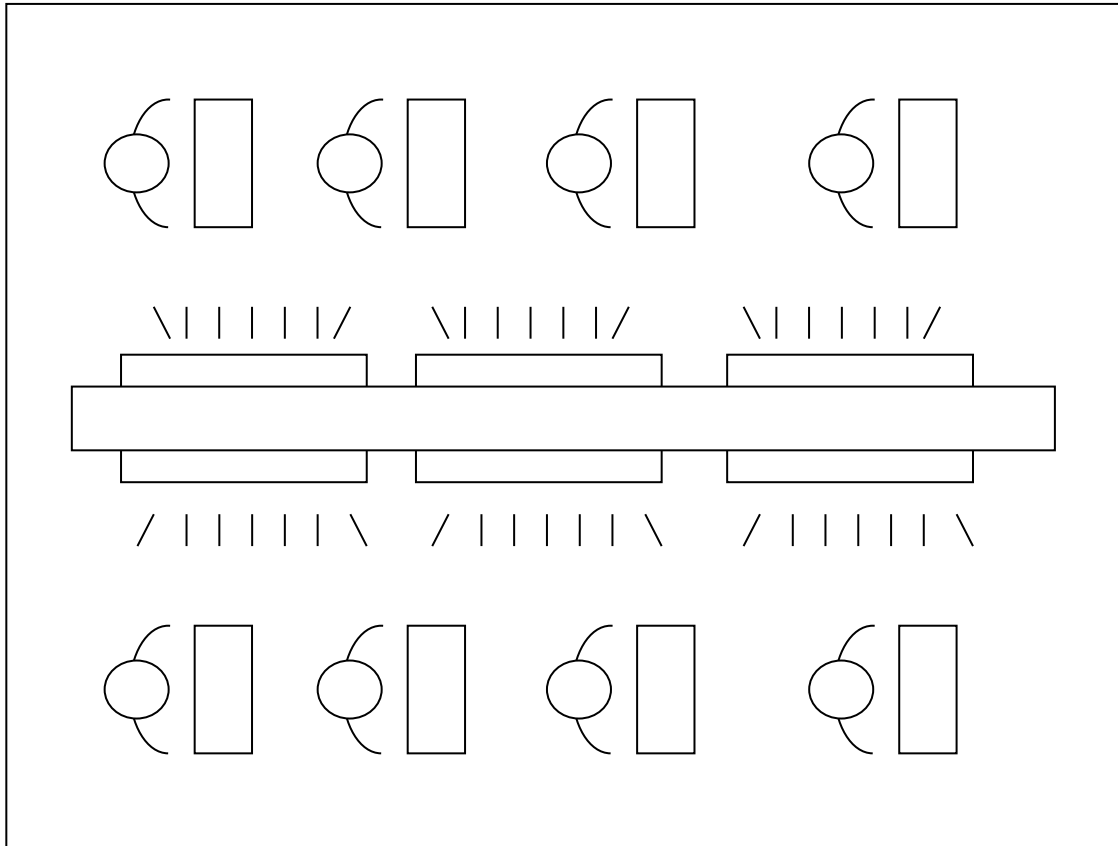
Fuente: Construcción de Locales Industriales, José María Ledo

c.

**d. Cuadro N° 15 Aspectos de Paredes Pintadas bajo Iluminación
Fluorescente**

Pintura en las paredes	Tubo fluorescente luz de día	Tubo fluorescente blanco
Azul verdoso Verde amarillento Rosa pálido Color maíz o paja Oro (crema) Crema intenso Rojo Azul intenso Amarillo intenso Rosa oscuro	Azul verdoso Azul verde fresco Rosa amoratado Grisáceo frío Gris deslavado Azul excelente Ligeramente azulado Vívido bueno Azulado desagradable Azulado	Verde grisáceo Verde grisáceo Amarillento Amarillento Ligeramente verdoso Azul intensificado Amarillento bueno Más rico, bueno Vívido Amarillento

Distribución del Personal para el Aprovechamiento de la Iluminación



♦ Calor. Temperatura Conveniente

Las investigaciones han identificado el nivel óptimo de temperatura y humedad en que la mayoría de los individuos se sienten cómodos. Según los Ingenieros de ventilación y calefacción la temperatura ideal oscila entre 23°C y 25°C; la humedad ideal entre 25% y 50%.

Las temperaturas óptimas para los locales; según su destino puede generalizarse así:

Fábricas textiles	23°C
Fábricas de vidrios	25°C
Tintorerías	24°C
Imprentas	18°C
Talleres mecánicos	20°C
Fábricas de curtidos	16°C

♦ Ruido

La intensidad de los sonidos se mide en decibelios. Para orientación de esta escala de medidas podemos guiarnos por los ruidos normales que existen a nuestro alrededor y que expresados en decibelios son:

Conversación en voz baja	10 decibelios
Automóvil silencioso	50 decibelios
Intensidad medida en grandes almacenes	50 decibelios
Calle tráfico intenso	60 decibelios
Restaurante en plena actividad	60 decibelios
Oficina particular	35 decibelios
Fábricas	95 decibelios
Taller de calderas	100 decibelios

El ruido es causa de:

- ✓ Fatiga industrial
- ✓ Irritabilidad
- ✓ Disminución de la productividad
- ✓ Accidentes de trabajo

El método más eficaz de luchar contra el ruido consiste en reducirlo en el mismo lugar donde se produce.

Se propone reducir la transmisión del ruido a través de los medios de protección personal como tapones de fibra de vidrio o de plástico alveolar para los oídos.

♦ Ventilación

La ventilación consiste en hacer penetrar a una estancia el aire del exterior con el objeto de expeler el aire viciado interior, cumple pues la ventilación como una renovación del aire en el interior de edificios.

Ventilación Mecánica: En instalaciones industriales donde se trabaje con materias fáciles de inflamar no son muy aconsejables.

♦ Dimensiones de Hueco para Ventilación de Locales

En aquellos locales en que se efectúe la ventilación natural, ha de considerarse la misma para garantizar una ventilación adecuada.

Su cálculo no es factible exactamente ya que influye en la época del año y el lugar de situación, clima, vientos probables e intensidades, temperatura media interior del local.

A continuación se presenta una tabla con las dimensiones más apropiadas para distintos locales en relación con su volumen y su uso.

Cuadro N° 16. Dimensiones Apropriadas para Distintos Locales

Destino del local	Volumen m ³	Número de huecos	medidas
Almacén	100	4	1,50 x 2,00
Taller mecánico	2.000	10	2,00 x 1,25
Naves industriales en general	6.000	X	grandes ventiladores
Granjas	1.000	8	3,00 x 0,50
Fábricas baldosas	2.000	X	0,50 x perímetro
Fábricas conservas	6.000	X	1,00 x perímetro

Fuente: Construcción de Locales Industriales, José María Ledo

- **Higiene y Seguridad Industrial**

- ♦ **Consideraciones Generales:**

La disminución de la productividad y el aumento de las piezas defectuosas y descartes de fabricación imputables a la fatiga provocada por horarios de trabajo excesivo y malas condiciones del medio ambiente (sobretudo iluminación y ventilación) ha demostrado que el organismo humano, pese a su gran capacidad de adaptación, tiene un rendimiento mucho mayor cuando funciona en condiciones exteriores óptimas.

No solo un medio ambiente peligroso puede constituir la causa de accidentes y enfermedades profesionales sino que además, la insatisfacción de los trabajadores con condiciones de trabajo no adaptadas a su nivel cultural y social puede conducir a la disminución de la calidad y la cantidad de la producción, a una rotación excesiva de la mano de obra y aun mayor ausentismo.

♦ **Higiene Industrial**

Se conoce también como ocupacional del trabajo. Esta referida con las enfermedades profesionales,

Las enfermedades profesionales son las alteraciones, quebrantamientos de la salud provocadas por las condiciones ambientales de los lugares de trabajo donde no se toman las medidas preventivas. Ruidos, polvo, gases, micropartículas de plomo, hierro, inadecuada ventilación e iluminación son causas frecuentes de enfermedades ocupacionales.

♦ **Seguridad Industrial**

Esta disciplina está orientada a la prevención de accidentes de trabajo. Tanto las enfermedades profesionales como los accidentes de trabajo constituyen los riesgos ocupacionales.

Propósito de la Seguridad Industrial:

- a) Evitar lesiones y muerte por accidentes
- b) Proteger la integridad de los trabajadores
- c) Minimizar o eliminar gastos de operación
- d) Demostrar los beneficios para los trabajadores y la empresa en general de los programas de seguridad ocupacional. Esto permite inducir al trabajador a poner en práctica las recomendaciones de carácter preventivo.

Los accidentes de trabajo se pueden dar por:

- a) Condiciones inseguras (condiciones físicas del ambiente)
- b) Fallas humanas o actos inseguros (comportamiento o personalidad del trabajador)

Reglamentación:

Código de Trabajo Título II, Seguridad e Higiene del Trabajo, Capítulo I
Obligaciones de los Patronos.

Art. 314 Todo patrono debe adoptar y poner en práctica medidas adecuadas de seguridad o higiene en los lugares de trabajo, para proteger la vida, la salud y la integridad corporal de sus trabajadores, especialmente en lo relativo a:

- ✓ Las operaciones y procesos de trabajo;
- ✓ En suministro, uso y mantenimiento de los equipos de protección personal;
- ✓ Las edificaciones, instalaciones y condiciones ambientales; y
- ✓ La colocación y mantenimiento de resguardos y protecciones que aíslen o prevengan de los peligros provenientes de las máquinas y de todo género de instalaciones.

Para no cometer actos inseguros, existen reglas de seguridad que deben acatarse:

- ✓ Siempre el trabajador debe saber comportarse de acuerdo a las exigencias del ambiente y de la situación.

- ✓ Trabajar con atención
- ✓ Trabajar con seriedad
- ✓ Trabajar con responsabilidad
- ✓ Trabajar correctamente
- ✓ Ejecutar el trabajo que se sabe hacer

Se llama condiciones inseguras a las condiciones del ambiente que aumentan los riesgos de los accidentes.

- ✓ Mantener el puesto de trabajo limpio
- ✓ Mantener el puesto de trabajo en orden
- ✓ Estar el menor tiempo posible en lugares peligrosos
- ✓ Obedecer los reglamentos, normas y avisos de seguridad

◆ Equipos de Protección

Son aquellos que reducen el riesgo de los accidentes para el trabajo normalmente, estos equipos forman parte del uniforme de trabajo y deben usarse durante toda la ejecución de la tarea.

No usar el equipo de protección individual que la tarea exige, es no saber comportarse conforme a las necesidades de la situación y del trabajo, o sea que se comete una falla humana de negligencia,

Para ciertos riesgos profesionales graves, ni la prevención técnica, ni las disposiciones administrativas pueden ofrecer un grado suficiente de protección; en tal caso es necesario aplicar un tercer tipo de defensa, es decir, el equipo de protección personal. Este tipo de equipo se justifica en casos de emergencia o circunstancias excepcionales.

♦ **Normas de Aplicación General de Higiene y Seguridad Industrial**

- ✓ La prevención de riesgos profesionales es una función principal que recae en los diferentes departamentos y se extiende a todos los empleados de la empresa.
- ✓ Es responsabilidad de cada jefe velar por que sus subalternos realicen su trabajo aplicando las normas de seguridad establecidas.
- ✓ Es deber de todo trabajador conocer perfectamente el funcionamiento de sus equipos y saber proceder en caso de emergencia.
- ✓ Es responsabilidad de cada jefe suministrar el equipo de protección personal adecuado a cada trabajador que lo requiera, además debe supervisar que estos equipos sean utilizados en forma adecuada.
- ✓ Es responsabilidad de cada trabajador usar, limpiar y guardar los equipos de protección personal en lugares adecuados donde no se contaminen, ni deterioren con mayor rapidez. Así también debe mantener su maquinaria, herramientas y lugar de trabajo en buenas condiciones de orden y limpieza.

- ✓ Únicamente puede operar, manejar o mover equipos de proceso, maquinaria y herramientas en general o materiales, las personas que estén debidamente autorizadas y entrenadas para ello.
- ✓ Es terminantemente prohibido fumar y comer en los puestos de trabajo.
- ✓ Todos los trabajadores deben conocer las técnicas de prevención y combate de incendios.

◆ **Normas de Aplicación Específica por Área de Trabajo**

a) Bodega de materia prima y producto terminado.

- ✓ Los estantes deben ser contruidos de material resistente (madera y hierro tipo DEXION) sin sobrepasar su capacidad de peso, estar unidas entre sí y ancladas a la pared, para evitar su caída por movimientos sísmicos o de otra índole.
- ✓ Los materiales almacenados deben estar debidamente identificados.
- ✓ Los pasillos de circulación de personas, áreas de almacenamiento deben estar debidamente señalizados por medio de franjas de color amarillo.
- ✓ Las áreas de almacenamiento deben poseer buena ventilación ya sea por medio natural o mecánicos (extractores e inyectores de aire).
- ✓ Las instalaciones eléctricas deben estar siempre en buenas condiciones y puestas a tierra.

- ✓ Para realizar las labores pertinentes en la bodega de materia prima y producto terminado el personal debe contar con el siguiente equipo de protección personal:

- Guantes de cuero y de hule
- Cinturones ergonómicos
- Cascos de seguridad clase A y B
- Zapatos con punta de acero
- Mascarillas desechables contra polvo

b) Producción

- ✓ Los puntos de operación de las diferentes maquinarias deben estar protegidos. Así también todas las partes móviles (cadenas, piñones, fajas, poleas y otros) de las máquinas y equipos utilizados.
- ✓ El piso de producción debe permanecer lo más seco posible, para evitar la contaminación por hongos y otros microorganismos.
- ✓ Debe dársele un mantenimiento preventivo de pintura a la maquinaria utilizada en el proceso por lo menos una vez al año, para evitar el deterioro prematuro de sus partes por la corrosión.
- ✓ El personal de las líneas debe someterse una vez por año a exámenes audiométricos y visual.
- ✓ El personal que labora en el área de producción debe usar tapones auditivos u orejeras como equipo de protección personal.

- ✓ Siempre se contará con un botiquín de primeros auxilios equipado con los medicamentos y enseres necesarios para uso del personal que labora en turnos donde no hay servicio de enfermería. Además se debe contar con personal entrenado en su manejo.

c) Taller de mantenimiento

- ✓ En el taller no deben existir instalaciones eléctricas improvisadas o en mal estado.
- ✓ La maquinaria y equipo utilizado deben estar polarizados a tierra.
- ✓ Todos los materiales inflamables deben almacenarse en lugares ventilados y aislados.

d) Electricidad

- ✓ Se permite usar instalaciones eléctricas provisionales únicamente por motivos de fuerza mayor o en circunstancias de emergencia, aún en este caso la instalación provisional deberá cumplir con las condiciones mínimas referentes al calibre de los conductores y capacidad de las protecciones termomagnéticas o equivalentes.
- ✓ El acceso a los tableros, cajas de empalme, transformadores, motores y otros equipos deben mantenerse libres de obstáculos.
- ✓ Identificar los lugares donde están ubicadas las protecciones y los interruptores eléctricos.

- ✓ Todos los equipos eléctricos deben encontrarse correctamente conectados a tierra.
- ✓ Para extinguir fuegos eléctricos deberá emplearse un extintor clase “C”, “BC” o “ABC”, nunca usar agua.

e) Medio Ambiente

- ✓ Es responsabilidad de la empresa contar con planes de emergencia que le permitan actuar con efectividad durante el escape o derrame de algunos productos que atenten contra la seguridad de sus empleados, instalaciones o vecinos. Estos planes también considerarán riesgos externos que puedan afectar la empresa.
- ✓ La empresa velará por la protección del medio ambiente tanto interno como externo.

◆ **Normas para la Prevención y Protección Contra Incendios**

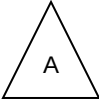
- ✓ Es responsabilidad de todo el personal conocer las clases de fuego y las clases de extintores.
- ✓ Los extintores portátiles deben instalarse de acuerdo a los siguientes criterios:
 - Se ubicarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio

- Próximos a las salidas de los locales y en lugares de fácil visibilidad y acceso, debidamente señalizados.
 - Se colocarán sobre soportes fijados a paredes o pilares, de tal forma que la parte superior del extintor quede a una altura máxima de 1.5m del suelo.
 - Se situarán extintores adecuados cerca de equipos con riesgo especial tales como: transformadores, calderas, motores eléctricos y tableros de maniobra y control eléctrico.
 - La distancia mínima a que se debe encontrar un extintor desde cualquier parte será de 2.5m para riesgos de fuego clase A y 1.5m para fuego clase B.
- ✓ Los extintores portátiles deberán ser chequeados y mantenidos de acuerdo a lo siguiente:
- Como máximo cada mes se verificará su ubicación, accesibilidad y aparente estado de funcionamiento.
 - Cada 6 meses se verificará lo anterior y su carga; para los que posean manómetro se inspeccionará visualmente la ubicación de la aguja y para los que no poseen manómetro se verificará su peso.
 - Cada 12 meses se recargarán por completo. Antes de enviarlos a la compañía que los recarga deben ser utilizados por el personal para entrenamiento.

- Se llevará un registro escrito de las revisiones hechas a cada uno de ellos, anotando en la respectiva tarjeta de control del extintor y en una hoja que estará en poder del encargado.
- ✓ En aquellos lugares donde exista gran cantidad de equipo electrónico, materias primas fácilmente de contaminar, deben estar protegidas con extintores de dióxido de carbono (CO₂) o su equivalente. Nunca usar extintores de polvo químico seco.
- ✓ Las instalaciones físicas de la empresa deben estar protegidas por sistemas de detección y alarma contra incendios.
- ✓ Los extintores y gabinetes equipados con mangueras contra incendios deben protegerse, revisarse y probarse por lo menos 2 veces por año, para comprobar su estado.
- ✓ Deben ubicarse en lugares estratégicos planos de ubicación de extintores.
- ✓ Debe existir un plan de emergencia en el que se establezcan los procedimientos a seguir en caso de un incendio o terremoto. El plan incluye la conformación de brigadas (de incendio, evacuación y primeros auxilios)

- ✓ Las puertas consideradas como puertas de emergencia deben abrirse hacia fuera, estar señalizadas y libres de obstáculos.
- ✓ Los pasillos usados como vías de evacuación deben estar iluminados con lámparas de emergencia, así como las puertas de emergencia y otras áreas que presenten deficientes niveles de iluminación al momento de una emergencia.

Cuadro N° 17 Clasificación de los Fuegos

Clase	Material Combustible	Extintor Recomendado
	Sólidos: papel, cartón, telas, algodón, madera, etc.	Agua, polvo químico seco
	Líquidos inflamables: gasolina, pintura, aceites, grasas y otros	Bióxido de carbono, polvo químico seco, espuma
	Equipo eléctrico energizado.	Bióxido de carbono, polvo químico seco
	Metales combustibles: magnesio, aluminio en polvo, sodio, potasio	Polvo seco (fosfato tricalcico, grafito y fosfato orgánico)

Fuente: Comité de Emergencia Nacional, 1999

3.7 Recurso Humano

- **Incentivos y Prestaciones para el Recurso Humano**

- ♦ **Prestaciones Sociales**

Dentro de las prestaciones sociales que se presentan para beneficio de los empleados se tomaron como base el ISSS, AFP, vacaciones anuales, aguinaldos, etc.

- ♦ **Vacación anual remunerada**

Después de un año continuo de labores, los empleados serán remunerados con una prestación equivalente al salario ordinario más el 30% del mismo (Artículo 177 del Código de Trabajo, 1999) así:

Salario mínimo = ¢1,260.00

Salario 15 días = ¢ 650.00

Entonces,

Vacación anual = ¢650 + 30%

Vacación anual = ¢650 + ¢195

Vacación anual = ¢845

♦ Aguinaldo

La empresa dará a sus trabajadores en concepto de aguinaldo una prima por cada año de trabajo.

Los trabajadores que al día 12 de diciembre no tuvieron un año de servir a la empresa tendrán derecho a un aguinaldo proporcional al tiempo laborado de la cantidad que le habría correspondido si hubieren completado un año de trabajo.

Si el empleado tiene un año de labores o más este recibirá el 100% de su sueldo.

	Empleado	Patrono	Base máxima
ISSS	3% del sueldo	7.5%	¢6,000.00
Sistema de ahorro de pensiones	5.75% de su sueldo	6%	¢35,000.00

• Capacitación

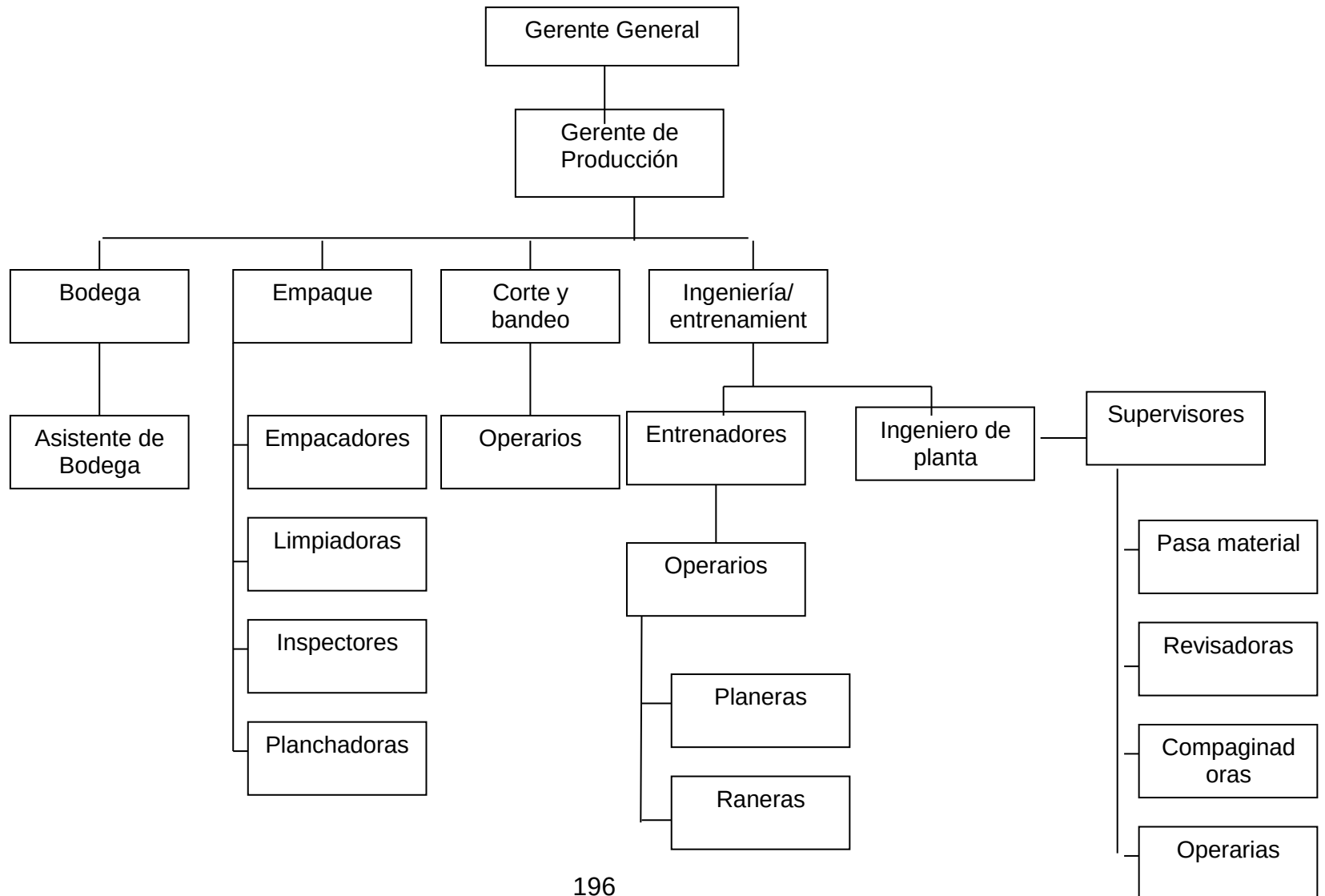
El desarrollo de técnicas y habilidades, se logra a través de la buena formación del recurso humano, por medio de la capacitación. A continuación se da a conocer el detalle de estos cursos de capacitación:

Institución	Curso por área ocupacional
INSAFORP	• Corte y confección • Operación de máquina plana • Operación de máquina rana • Sastre camisero • Sastre pantalonero • Reparación de máquinas de confección industrial
ITCA – FEPADE	• Higiene y seguridad industrial en el sector confección • El rol del supervisor en el proceso productivo • Patronaje industrial • Corte y confección industrial • Mantenimiento y reparación de máquinas rana y plana • Mantenimiento y reparación de máquinas especiales ojal y botón • Formación de instructores en métodos de la confección • Gestión de calidad • Liderazgo y manejo de personal para supervisores
AICOTI – MAQUINSAL	• Diseño y corte de patrones industriales

• Funciones del Personal

A continuación se presenta el organigrama del área de producción y las funciones del personal.

1.2. ORGANIGRAMA ÁREA DE PRODUCCIÓN



FUNCIONES BÁSICAS DEL PERSONAL			
Nombre del puesto: Planera Jefe inmediato: Supervisor de producción Área bajo su responsabilidad: puesto de trabajo	Hoja		
	1/7		
	Elaborado		
	08	06	2000
Descripción del puesto: Elaboración de prendas de vestir, pantalones para caballero; realizando las operaciones necesarias, utilizando una máquina plana.			
Funciones o actividades principales: • Cambiar agujas y color de hilos cuando sea necesario • Revisar el enhebrado y tensionado de la máquina • Revisar a diario el nivel de aceite de la máquina			
Requisitos del puesto: • Experiencia mínima de 2 años • Conocimiento del uso de la maquinaria para la confección • Entre 22 y 35 años • dispuesta a trabajar en base a metas • solvencia PNC • ordenada, respetuosa			

FUNCIONES BÁSICAS DEL PERSONAL			
Nombre del puesto: Bandeadora Jefe inmediato: Supervisor de producción y calidad Área bajo su responsabilidad: puesto de trabajo	Hoja		
	2/7		
	Elaborado		
	08	06	2000
Descripción del puesto: Responsable de separar los lotes para elaborar las prendas de vestir, comparando lote con lote y corte con corte, de manera que sean de la misma numeración, para que no haya confusión en el paso de piezas por la línea de producción.			
Funciones o actividades principales: • Mantener las piezas limpias y ordenadas • Proveer las piezas para el ensamble de las prendas según su número de corte • Verificar que el tono de las prendas sea el correcto • Verificar que el lote tenga el número de piezas correcto • Marcar piezas defectuosas en el lote (bulto) a producirse • Colocar ticket de bandeo • Mantener su lugar de trabajo aseado • Aceptar las disposiciones del supervisor			
Requisitos del puesto: • Estudio mínimo de bachillerato • 18 a 25 años de edad • dispuesta a trabajar en base a metas • experiencia mínima de un año en bandeo • solvencia PNC • ordenada, respetuosa			

FUNCIONES BÁSICAS DEL PERSONAL			
Nombre del puesto: Planchadora Jefe inmediato: Supervisor de producción Área bajo su responsabilidad: puesto de trabajo	Hoja		
	3/7		
	Elaborado		
	08	06	2000
Descripción del puesto: Responsable de planchar las prendas de vestir en base a los requerimientos del cliente.			
Funciones o actividades principales: • planchar por talla, color y estilo • dividir en docenas las prendas planchadas • cuidado de la plancha • ordenar las prendas planchas por talla, color y estilo Funciones o actividades secundarias: • Verificar que la prenda no lleve hilos sueltos, ni suciedad • Dar soporte al asistente cuando sea necesario			
Requisitos del puesto: • Estudio mínimo de noveno grado • Entre 18 y 25 años • dispuesta a trabajar en base a metas • solvencia PNC • Exámenes médicos completos			

FUNCIONES BÁSICAS DEL PERSONAL			
Nombre del puesto: Bodeguero Jefe inmediato: Gerente de producción Área bajo su responsabilidad: bodega	Hoja		
	4/7		
	Elaborado		
	08	06	2000
Descripción del puesto: Llevar el control de los inventarios de materia prima y de producto terminado, así como el complemento de áreas			
Funciones o actividades principales: • Verificar que el empaque de cada prenda se encuentre debidamente identificado con respecto a color, estilo, talla, lote o corte • Presentar inventario de producto terminado en el área de producción • Encargado de recibir y elaborar inventario de M.P y producto terminado • Envío de reporte de inventario a Gerente de Producción • Elaborar reporte de producto despachado • Encargado de entregar M.P a cada área Funciones o actividades secundarias: • Orden y limpieza de su área de trabajo			
Requisitos del puesto: • Bachiller industrial o comercial • Entre 22 y 35 años • dispuesta a trabajar bajo presión • solvencia PNC • 1 año de experiencia en puestos similares			

FUNCIONES BÁSICAS DEL PERSONAL			
Nombre del puesto: Empacadora Jefe inmediato: Supervisor de producción y calidad Área bajo su responsabilidad: puesto de trabajo	Hoja		
	5/7		
	Elaborado		
	08	06	2000
Descripción del puesto: Responsable de empacar las prendas en base a las especificaciones dadas por el cliente.			
Funciones o actividades principales: • Doblado de prendas por unidad o docena • Embolsado de prendas según talla, color y estilo • Pegado de precio a la prenda • Etiquetado de la prenda dependiendo de la talla y el color • Sellar corrugado • Formar tarima de corrugado Funciones o actividades secundarias: • Cortar hilos sueltos			
Requisitos del puesto: • Estudio mínimo de noveno grado • Entre 18 y 25 años • dispuesta a trabajar en base a metas • solvencia PNC • Exámenes médicos completos			

FUNCIONES BÁSICAS DEL PERSONAL			
Nombre del puesto: Supervisor de producción Jefe inmediato: Jefe de producción Área bajo su responsabilidad: Operarias, corte, bandeo, costura, acabado.	Hoja		
	6/7		
	Elaborado		
	08	06	2000
Descripción del puesto: Responsable de dirigir y supervisar la producción en línea, así como también el acabado con el propósito de alcanzar las metas establecidas, asegurándose de la calidad de los productos.			
Funciones o actividades principales: • Cumplir con metas de producción • Distribuir el trabajo en línea • Control de producción diaria y de lotes de materia prima • Autorización de reparación de prendas defectuosas • Verificar que en acabado se cumplan con las especificaciones establecidas Funciones o actividades secundarias: • Reuniones continuas con el personal • Ayudar en máquinas cuando el personal tenga dudas en su manejo			
Requisitos del puesto: • Estudiante o egresado de Ingeniería Industrial o técnico de la confección • Conocimiento de controles de producción • Experiencia mínima de 1 año en puestos similares			

FUNCIONES BÁSICAS DEL PERSONAL			
Nombre del puesto: Gerente de producción Jefe inmediato: Gerente General Área bajo su responsabilidad: Producción y bodega	Hoja		
	7/7		
	Elaborado		
	08	06	2000
Descripción del puesto: Responsable de la planificación, programación y control de la producción. Desarrollo y monitoreo del nivel de calidad de los procesos de manufactura y cumplimiento de metas establecidas			
Funciones o actividades principales: • Planificación, programación y control de la producción • Presentación de resultados a la Gerencia General • Evaluación y resolución de problemas en la línea de producción • Análisis y desarrollo de nuevos métodos y procedimientos para los nuevos productos. Funciones o actividades secundarias: • Evaluación trimestral • Entrenamiento del personal			
Requisitos del puesto: • Graduado de Ingeniería Industrial o técnico de la confección • Conocimiento de la confección de pantalones • Experiencia mínima de 4 años en puesto similares • Dominio del idioma inglés • Sin problemas de horario • Entre 25 y 40 años			

3.8 Manejo de Materiales

- **Generalidades**

- ✓ Es el traslado y almacenamiento al menor costo posible, mediante el uso de métodos y equipos adecuados, ahorrando dinero, tiempo y horas hombre.
- ✓ Es recoger, depositar, mover por cualquier medio, materiales o productos de cualquier clase en estado bruto; semiacabados o completamente terminado.
- ✓ Es la preparación, colocación y posicionamiento de materiales para facilitar los movimientos o almacenaje.

- **Objetivo del Manejo de Materiales**

- ♦ **Objetivo General**

Transporte de los materiales sin retroceso con un mínimo de transporte y entregarlos en los centros de producción, agrupados de tal manera que eviten los atrasos y manipulaciones innecesarias.

- ♦ **Objetivos Específicos**

- ✓ Incrementar la capacidad de la planta
- ✓ Mejorar las condiciones de trabajo

- ✓ Incrementar la utilización del equipo de manejo
- ✓ Reducción de costos

- **Almacenamiento**

Factores a considerar:

- ✓ Volumen de inventario: Este dependerá de ciertos factores como la demanda a satisfacer, el número de pedidos, políticas de producción a implementar.
- ✓ Las características del producto terminado entre las más importantes tenemos.
 - a) Tamaño del producto empacado: longitud, ancho
 - b) Peso de la unidad del producto: 15 onzas
 - c) Tiempo en duración del producto: de 2 a 3 años
- ✓ Actividades más importantes:
 - a) Llegada de materiales
 - b) Envío de producto terminado
 - c) El producto se acomoda en cajas de cartón corrugado, ordenado en pilas de doce cajas. Cada caja contiene doce pantalones
 - d) La materia prima se compra por rollos de 120 yardas, apilados en pilas de ocho rollos.

e) Los materiales tales como hilos, agujas, zipper y botones se almacenan junto con la materia prima en la misma bodega.

Los hilos se compran en cajas de 12 unidades por lo que se colocan en pilas de ocho cajas.

Las agujas se adquieren en cajas de 6 unidades, cada unidad contiene 10 bolsas de 10 agujas, es decir, que cada unidad contiene 100 agujas almacenadas en anaqueles.

Los botones se compran por unidad de acuerdo al volumen de producción.

Los zipper se compran por rollos y el número de estos dependerán del número de pantalones a producir.

f) Se almacena el producto terminado sobre la base del sistema últimas entradas primeras salidas de un solo sentido.

Consideraciones para la unidad de carga:

Definición de unidad de carga: es un número de artículos o material a granel, arreglado o aprisionado como una sola masa que puede ser tomado o movido como un solo objeto.

Factores que se pueden considerar para relacionar una unidad de carga:

- a) Características del artículo almacenado
- b) Propósito para cada unidad de carga

c) Capacidad y limitaciones del sistema de manejo

d) Características del transporte

Criterios para considerar en el diseño de la unidad de carga:

a) Mínimo peso, tara

b) Bajo costo

c) Esfuerzos mecánicos

d) Disponibilidad

e) Bajo mantenimiento

f) Fácil de manejar

g) De fácil estiba

Mobiliario, accesorios, dispositivos para fabricación de pantalones de vestir:

✓ Pallet: para materia prima (rollos de tela, avíos)

✓ Estantes ajustables Dexion metálicos: para bodega de materia prima (accesorios), hilos, botones y zipper.

✓ Unipack: Cajas móviles para producto en áreas de corte, bandeo, producto en proceso y producto terminado.

✓ Carros hidráulicos de plataforma.

✓ Rieles

✓ Mesas de bandeo, corte y patronado

✓ Bandeadoras

- **Materiales**

- ♦ **Control de Producción**

Los controles en la producción son importantes tanto dentro de una línea de fabricación o elaboración de prendas de vestir (pantalones para caballeros), ya que por medio de ellos se pueden evaluar las diferentes operaciones que ahí se realizan, así como la situación en sí de producción de un momento determinado.

Ventajas al tener controles en la producción:

- ✓ Conocer el aprovechamiento de sus recursos (humanos y físicos), permitirá tomar medidas correctivas o preventivas, así como evaluar su rendimiento.
- ✓ Conocer el estado de cada una de las actividades básicas de producción.
- ✓ Determinar la producción real de la empresa.
- ✓ Conocer el movimiento de tela y materiales como hilos, botones, etc.
- ✓ Determinar cuáles son los estilos que más se han producido.

A continuación se mencionan los controles que debe utilizar el mediano empresario en la confección de prendas de vestir (pantalones para caballeros):

- a) Control de bandeo
- b) Tiquetes
- c) Control de bultos

a) Control de bandeo: El bandeo es la clasificación que se hace del corte en:

- ✓ Cantidad
- ✓ Talla
- ✓ Color
- ✓ Estilo

Los cuales se preparan en forma de paquetes, al cual se le llama “bulto” quien lleva el color de la tela, la talla y el número de piezas que lo componen. Luego se le identifica mediante un número correlativo.

El control de bandeo permite verificar físicamente el estado en que viene el “bulto” de corte, o sea la cantidad, el tipo de talla, colores y número de corte; así como el estilo que se confeccionará.

El control de bandeo se hace en el siguiente formulario diseñado para este caso:

CONTROL DE BANDEO							
Fecha	Estilo	Talla	Cantidad	Color	Nº de paquete	Otros	Observaciones
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)

Descripción del formulario “Control de Bando”

- (1) La fecha en la que se hace la verificación del corte.
- (2) El estilo, este es el número que el fabricante le da al estilo
- (3) La talla que tiene una variación con relación a:

Tallas	{	niño: 2 – 14
		hombre: 27 – 42
		mujer: 6 – 17

- (4) La cantidad que viene de dicha talla en la producción
- (5) El color de la tela en esa talla
- (6) El N° de paquete, el cual se lo anota el encargado de bando para formar el bulto.
- (7) Otros se refiere a cualquier clasificación adicional
- (8) Se deja para cualquier tipo de observación que haga el encargado de bando, ya sea en mal estado, faltante, etc.

b) Tiquetes

El propósito de los tiquetes, es determinar la cantidad de producción que saca una operaria independiente de cómo se pague en la empresa, que puede ser salario mensual, quincenal, por día o por obra.

A continuación se presenta una hoja de tiquetes para tal propósito:

HOJA DE TIQUETES				
Fecha: _____		Bulto: _____		
Estilo: _____		Cantidad: _____		
Color: _____		Talla: _____		
Preparado por. _____				
Tarifa Operación	Cantidad Tiempo	Estilo Talla	Bulto N° Color	N° operaria Fecha

Descripción y uso de la hoja de tiquetes:

La hoja de tiquetes puede ser preparada por cualquiera de las repartidoras de producción, , quien en el cuadro superior escribirá la fecha en que se elaborarán las anotaciones de la hoja, el número de estilo que entra en proceso, el color de la tela, el número del bulto según especificaciones del bandeador, la cantidad que lleva dicho bulto y la talla que se procesará; finalmente el nombre de quien lo preparó.

El tiquete proporciona la siguiente información:

- ✓ Tarifa que tiene
- ✓ Cantidad que tiene el bulto de esa operación
- ✓ Tiempo estándar de la operación
- ✓ Número de bulto
- ✓ Firma de la operaria que lo hace

- ✓ Fecha en que se realizó la operación

Se detalla a continuación un ejemplo:

HOJA DE TIQUETES				
Fecha: _____		Bulto: _____		
Estilo: _____		Cantidad: _____		
Color: _____		Talla: _____		
Preparado por. _____				
Tarifa 0.05	Cantidad 18	Estilo 0 – 11	Bulto N° 4	N° operaria 8
Operación 1	Tiempo 1	Talla m	Color R	Fecha 05/02/00

c) Control de Bultos

El objetivo es controlar el avance de la producción durante su ensamble, permite saber si las operaciones se están realizando según lo programado; además de atrasos que generen algunos bultos para hacer las correcciones del caso.

La información del formulario es:

- ✓ Número de orden de producción
- ✓ Fecha de inicio de la producción o sea cuando llega a la primera operación del proceso, que lleva el producto a ensamblar.
- ✓ Fecha de finalización, cuando llega a la última operación del proceso.
- ✓ Total de piezas, es el número de unidades a ensamblar.
- ✓ El número del programa de producción.

- ✓ El número del estilo o su código del producto.
- ✓ Color del bulto
- ✓ Talla del bulto
- ✓ Cantidad de piezas en cada bulto
- ✓ Número de cada bulto
- ✓ Nombre de la operación
- ✓ Número de las operaciones
- ✓ Número de los operarios que realizan la operación
- ✓ Fecha de realización de cada operación

Se presenta un modelo del formulario a utilizar:

CONTROL DE BULTOS									
Orden: _____ Fecha de inicio: _____ Fecha de terminado: _____									
Total piezas: _____ Programa N°: _____ Estilo: _____									
Clave	Operaciones	Color							
		Talla							
		Cantidad							
		Bulto N°							

Ejemplo de control de bultos:

CONTROL DE BULTOS												
Orden: <u>728</u> Fecha de inicio: <u>16 – 9 – 2000</u> Fecha de terminado: <u>23 – 9 – 2000</u>												
Total piezas: <u>324</u> Programa N°: <u>84</u> Estilo: <u>2379</u>												
Clave	Operaciones	Color	R	R	A	A	C	C	B	B	G	
		Talla	4	6	8	10	12	14	S	M	L	XL
		Cantidad	15	20	28	15	30	14	70	80	40	12
		Bulto N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Forrar cuellos		7	9	13	17	19	23	25	27	30	32

Explicación:

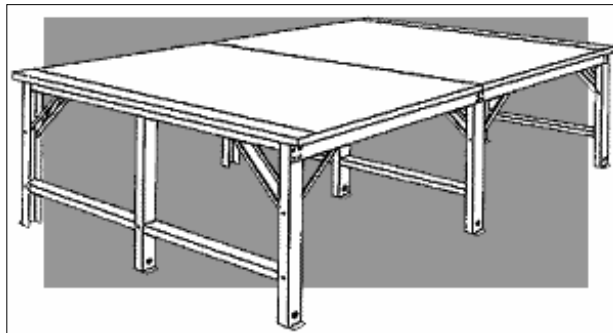
- ✓ Orden 728: corresponde a la orden de producción a realizar.
- ✓ Fecha inicio: 16 – 9 –2000, fecha en que entró del proceso de producción
- ✓ Fecha terminado: 23 – 9 –2000, fecha en que salió del proceso de producción
- ✓ Total de piezas: 324, corresponde a la suma de las cantidades que llevan los bultos.
- ✓ Clave 1: número correlativo de las operaciones que se lleva conforme al desglose de las operaciones.
- ✓ Operaciones: Forrar cuello, nombre de la operación a realizar
- ✓ Color: R = rojo, A = azul, C = café, B = blanco, G = gris; corresponde al color del producto a fabricar.
- ✓ Tallas: 4 – 12 son tallas infantiles; S, M, L, XL son tallas para adultos.

- ✓ Cantidad: 15 (es el número de piezas a fabricar que lleva el bulto)
- ✓ Bulto N°: número correlativo que le dio el encargado del bandeo.

- **Mobiliario y Equipo Propuesto para el Manejo de Materiales**

- ♦ **Mesa de tendido**

Fabricadas en acero con tablón aglomerado y cubierta de masonita. En módulos de 78" de ancho por 4' de largo.

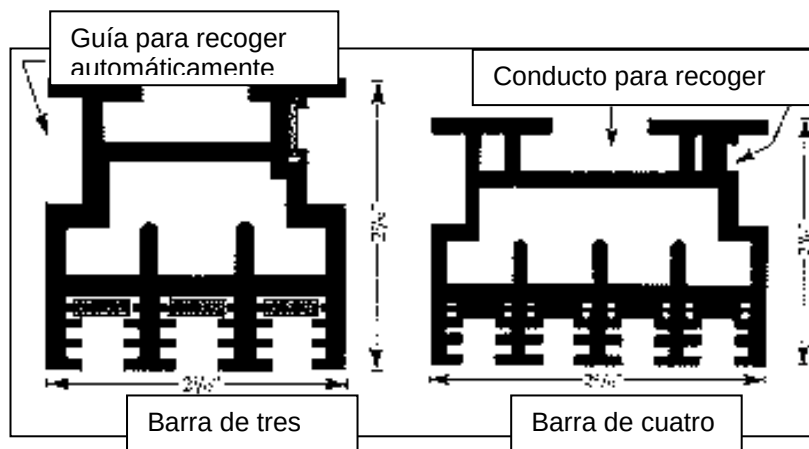
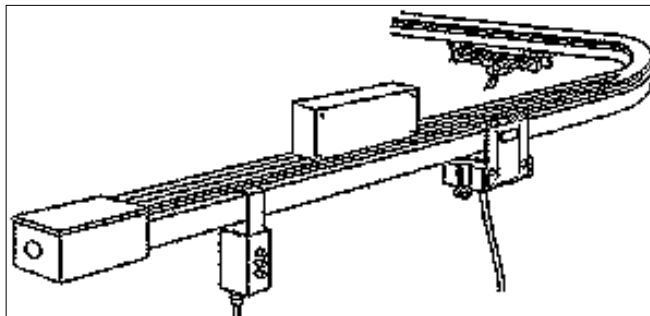


- ♦ **Rieles**

USST cuenta con sistemas de rieles con barras conductoras de energía de 3 y 4 entradas.

Estas barras tienen conductores de cobre sólido y pueden armarse por módulos, facilitando de esta manera la organización de maquinaria dentro de su taller ó fábrica.

El uso de los rieles USST ayuda a mejorar la seguridad de sus trabajadores y maquinaria, ya que al ir el cableado colgado al techo, evita tropezones además de mejorar el aspecto de las instalaciones.

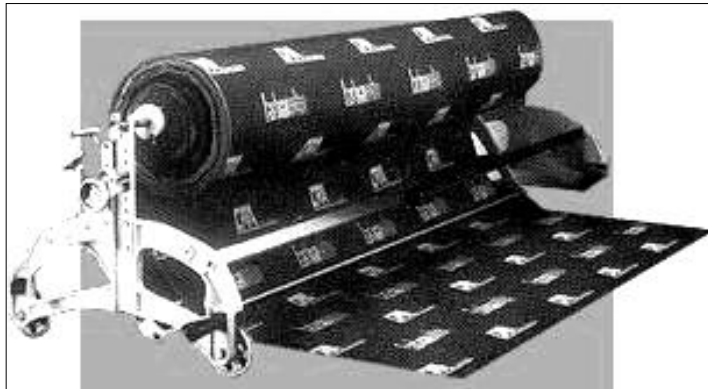


♦ **Tendedora manual, expandible.**

Cuenta con mecanismo manual para el control de alineado de la tela y se regula para mesas de diferentes anchos.

✓ Tendido máximo 8"

- ✓ Diámetro máximo del rollo 24"
- ✓ Peso máximo del rollo 50 lbs.
- ✓ Ancho máximo de la tela 72"



- **Tendedora manual, con mesa giratoria para tender de cara arriba.**

Cuenta con cortador de final para hacer un alineado perfecto en los extremos del tendido y así eliminar los desperdicios de tela.

Control manual de orillas y topes en los extremos.

Económica y ahorradora, nos permite recuperar rápidamente la inversión.

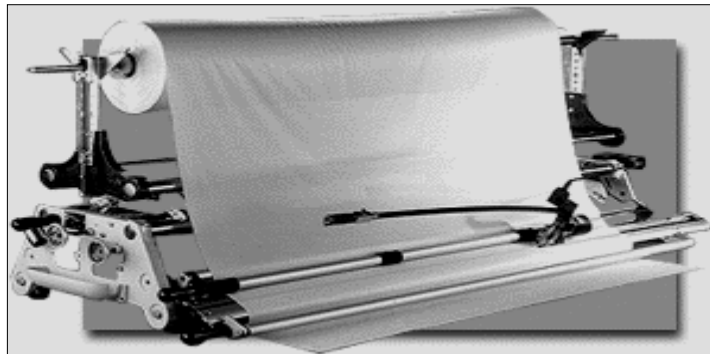
- ✓ Tendido máximo 8"
- ✓ Diámetro máximo del rollo 24"
- ✓ Peso máximo del rollo 150 lbs.

La cuchilla redonda y el carril de guía permiten que el operador corte incluso telas extra-anchas en un rápido movimiento.

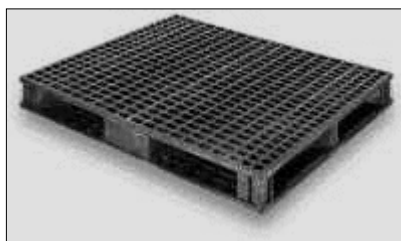
Cada corte es perfectamente recto, asegurando un alineamiento cercano de los extremos de las capas.

El falcon tiene la potencia para cortar telas desde corduroy hasta lona.

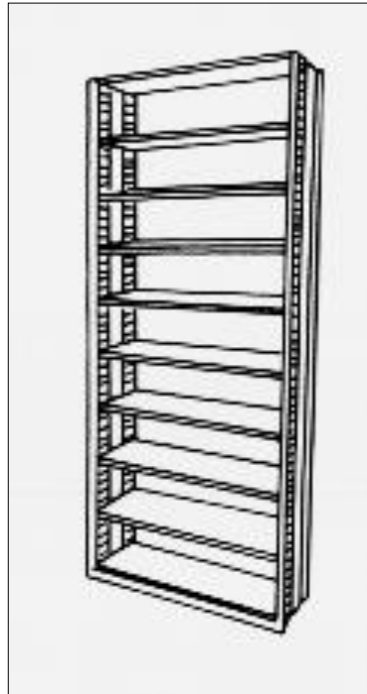
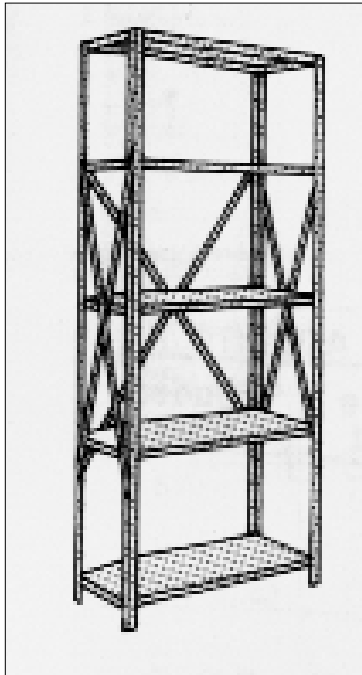
Pueden instalarse dos unidades Falcon una a cada lado de la mesa giratoria permitiendo el extendido cara arriba de dos rollos de ambos extremos del marcador sin recolocar la tela.



- **Pallets o tarimas**



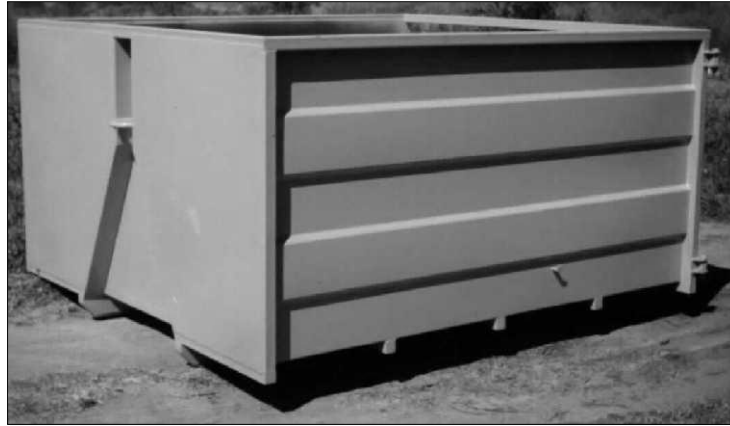
- **Estantería**



- **Carretilla**



- **Unipack o cajas móviles**



3.9 Control de la Calidad

- **Definición**

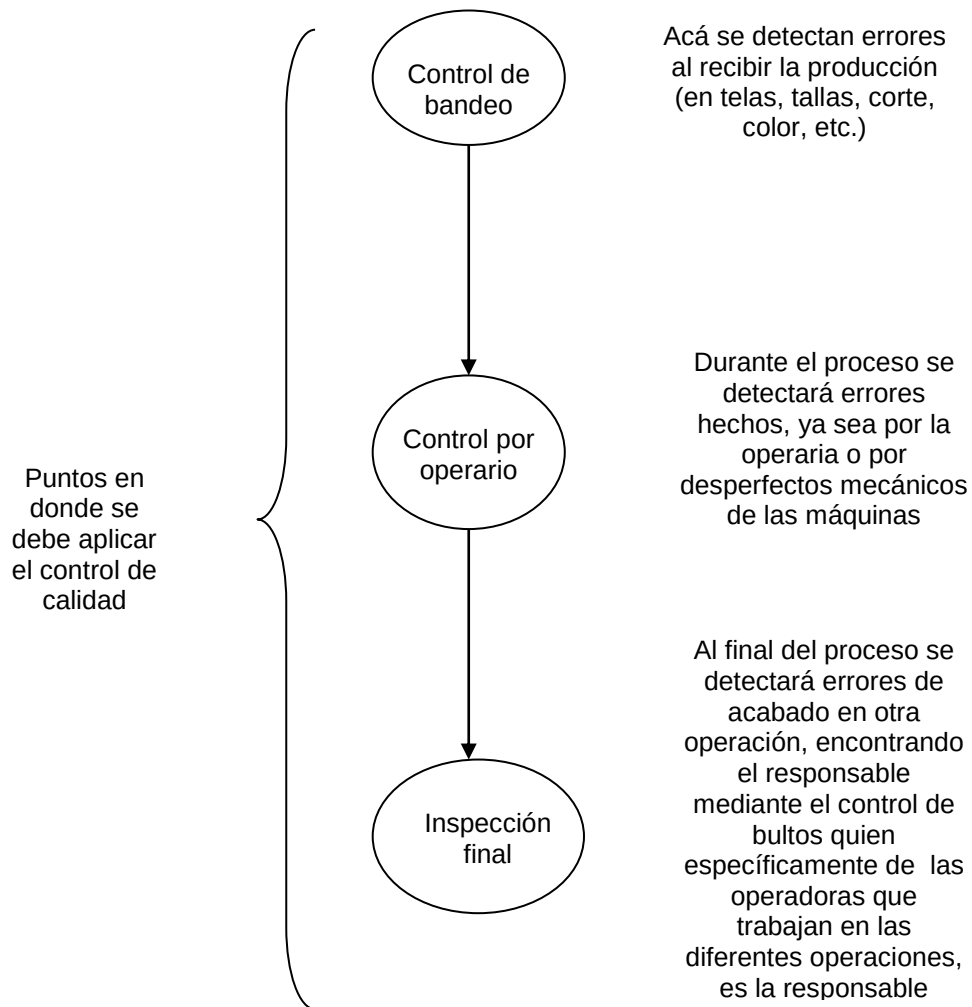
El control de calidad implica el análisis y el refinamiento progresivo de los procesos de producción, identificando las causas de la variabilidad y los defectos y actuando de acuerdo, antes de que llegue a obtenerse la mala calidad.¹³.

¹³ Manual de la Producción, Alford y Banggs Weha, Reimpresión, 1982

Aplicando el concepto anterior en el sector confección de prendas de vestir (pantalones para caballeros), se tiene como resultado que el objetivo de controlar la calidad es para asegurarse de que la prenda, cumpla con todas las especificaciones y no sea rechazada por cuestiones físicas de costuras mal terminadas, flojas, manchas en la tela, diferencias en las tallas, etc.; es por ello que se debe actuar antes, precisamente, durante el proceso de producción, a fin de no llegar a tener la mala calidad al final. Aunque se tendrá en un porcentaje bajo, pero el objetivo es que este se reduzca al máximo.

A menudo se confunde el término de control de la calidad con la inspección que se le hace a la prenda al final del proceso, pero se debe de tomar en cuenta que esta inspección sólo servirá para determinar acabados finales, y si se aplica únicamente esa forma de control se tendrán muchos problemas, ya que es más difícil estar detectando errores al final del proceso y de mayor costo, como ejemplo descoser la prenda completamente por reparar una operación intermedia lo que puede evitarse si se detecta el momento.

A continuación se presenta un diagrama el cual muestra las etapas en donde se debe aplicar un control de calidad desde que se recibe la producción, durante el proceso y al final del mismo:



Al inicio de la producción en bandeo y foleo se deberá contar con inspectorias de calidad, las cuales se encargarán de revisar que cada uno de los bultos esté clasificado por talla, color, pieza (componente) y que estos estén debidamente enumerados para que en costura se ensamble delantero 1 con trasero 1 como ejemplo, y que cumpla con talla y color antes especificada.

Durante el proceso de producción deberán existir auditores de procesos los cuales serán los encargados de chequear rondas por proceso al azar. Aquí durante el proceso no se realizan auditorías al 100%.

Al final del proceso se deberá contar con rondas inspectoras los cuales estas si garantizan un control al 100% de toda la producción; producto por producto.

Para finalizar con un control de calidad en confección se deberá de contar con inspectoras finales del producto terminado en la etapa de acabado lo cual involucra limpia, lavado, plancha y empaque.

Los encargados de control de calidad deben verificar que se cumpla con las especificaciones del producto, para ello es necesario un formato que se le entregue a cada operario (a), a fin de que se observe los errores que tiene a diario para conocer la calidad del producto general; para ello se presenta un formato a continuación donde se anotarán por día y semana los errores que se hayan encontrado en el proceso productivo

CONTROL DE CALIDAD

Nombre: _____ N° _____

Sección: _____

Semana: _____

Total de errores: _____

Concepto	lunes	martes	Miércoles	jueves	Viernes
Costura panda					
Costura caída					
Empalmes mal hechos					
Remates nudosos					
Puntada larga					
Costura reventada					
Puntada floja					
Ancho irregular					
Bolsa panda					
Cierre de trasero/delanteros mal					
Tijerado o cortado					
Rotura de tela					
Manchado					
Fruncido					
Sin atraque					
Falta componente					
Falta trabilla					
Sin ruedo					
Sin sorjetear					
Otros _____					

3.10 Maquinaria y Dispositivos Utilizados para Fabricar Pantalones

En todo proceso de fabricación debe considerarse la maquinaria con la cual el producto ha de elaborarse, en el caso de la confección existen máquinas especiales para diferentes tipos de puntadas y costuras, algunas que hacen múltiples operaciones y otras sólo una operación específica como las máquinas para cortar.

Dada la infinidad de marcas y modelos, en este estudio se presentarán únicamente las características básicas que deben considerarse al evaluar qué modelo de máquina se debe seleccionar:

- **Máquinas de puntada recta de una sola aguja de alta velocidad (Planas)**

Nº de aguja	Ancho de puntada	Materiales livianos	Materiales medios	Materiales gruesos	Sistema de aguja (DB x 1)	Elevación de prensa telas (mm)	Velocidad max. de coser
1	4.2	*			11	6	4,000
1	4.2		*		14	6	4,500
1	5			*	22	6	3,500
1	7			*	22	6	3,000
1	4.2	*			11	6	4,000
1	4.2		*		14	6	5,500
1	5			*	22	6	3,500

Fuente: Brother Industries, Ltd. , Japón

- **Máquina Overlook de 1 aguja de alta velocidad (Rana) de puntada traslapada**

Nº de aguja	Nº de hilos	Separación entre agujas	Ancho de sobreorillado (mm)	Largo de puntada	Elevación de prensa telas (mm)	Sistema de aguja (DC x 27)	Velocidad max. de costura
1	2	-	3.2	2.2	7	11	5,000
1	3	-	3.2	2.2	5.5	9	5,000
1	3	-	3.2	2.2	7	11	5,000
1	3	-	3.2	2.2	7	11	5,000
1	3	-	3.2	2.2	7	11	5,000
1	3	-	4.0	2.2	7	11	5,000
1	3	-	4.8	2.5	7	11	5,000
1	3	-	4.8	2.8	7	14	5,000

Fuente: Brother Industries, Ltd. , Japón

- **Máquina Overlook de 2 aguja de alta velocidad para costuras en general**

Nº de aguja	Nº de hilos	Separación entre agujas	Ancho de sobreorillado (mm)	Largo de puntada	Elevación de prensa telas (mm)	Sistema de aguja (DC x 27)	Velocidad max. de costura
2	4	3.2	3.2	2.2	7	11	5,000
2	5	2.0	3.2	2.2	7	11	5,000
2	5	3.2	3.2	2.2	4.5	9	5,000
2	5	3.2	3.2	2.2	7	11	5,000
2	5	3.2	3.2	2.2	7	11	5,000
2	5	3.2	4.8	2.5	7	11	5,000
2	5	3.2	3.2	2.2	7	16	5,000
2	5	4.8	4.8	2.2	4.5	9	5,000
2	5	4.8	4.8	2.5	7	16	5,000
2	5	6.8	6.4	2.2	4.5	9	5,000

Fuente: Brother Industries, Ltd. , Japón

- **Dispositivos y Aditamentos**

Nombre	Clasificación	Descripción
Cortar hilos	Dispositivos cortahilos de operación mediante un toque.	Los cuchillos que cortan el hilo funcionan mediante un toque, permitiendo gran eficiencia.
	Dispositivos cortador automático de la cadeneta de hilos sobrantes (Tipo que controla el número de puntadas)	Se ajusta a lo largo de la cadeneta sobrante mediante la fijación del número de puntadas efectuadas antes del corte. También funciona manualmente (operación mediante un toque)
	Dispositivo cortador de la cadeneta de hilos sobrantes con succión inferior	Sistema de cuchillos en la parte inferior (usado principalmente en las máquinas 2414 ó 2416)
Dispositivos succionador de hilos sobrantes de la cadena	Dispositivo cortador de la cadeneta de hilos sobrantes con succión lateral	Tipo Cuchillo lateral. Muy apropiado para sobreorillado de piezas sin fin.
	Dispositivo succionador de los hilos de la cadeneta, tipo soplador.	Tipo de succión constante. También se usa como colector de desperdicios. La fuerza de succión es ajustable.
	Dispositivo succionador de los hilos sobrantes de la cadeneta, tipo, neumático.	Tipo mecánico la succión se efectúa después del corte de hilo.
Elevador automático del prensatelas	Dispositivo succionador de los hilos sobrantes de la cadeneta, tipo neumático	Succiona los hilos antes y después del corte. Para uso exclusivo T016
	Dispositivo elevador automático del prensatelas (tipo neumático)	Para uso exclusivo con T016. Conectado con el cortador automático de la cadeneta de hilos sobrantes.
	Dispositivo elevador automático de prensatelas (tipo electromagnético)	Ayuda a reducir la fatiga de la operadora de la máquina. No necesita aire comprimido.
Dispositivos recogedores fileteados	Doblador de filetes	Se debe usar un pie prensatela y dientes de alimentación de uso exclusivo.
	Guía para cinta de filete prefabricada	
	Doblador de filetes	
Guía regla	Guía de la costura	Afirma las telas sobre la unión superpuestas de ellas,
	Guía para uniones superpuestas	
	Patrón de guía	Permite efectuar atractivas puntadas en la abertura del puño de blusas, etc.
Otros	Aditamento removedor de encarrujamientos	Suaviza los encarrujamientos de las telas facilitando la costura y por lo tanto, mejorando la calidad obtenida.
	Jalador de cintas sin aplicar tensión	Se alimenta la cinta y se coloca sin tensión sobre la tela para ser cosida por la máquina.

Fuente: Tokio Juky Industrial Cía. Ltd. , Japón

- **Máquinas Cortadoras**

Este tipo de máquinas efectúa una sola operación y su capacidad de corte es de 3 pulgadas en adelante, el dispositivo de corte puede ser una sierra circular o vertical que varía su tamaño dependiendo de la capacidad de las mismas y se utilizan para todo tipo de telas. Su selección debe efectuarse de acuerdo a las necesidades de los fabricantes.

- **Materiales y Equipo utilizado para Elaborar Patrones**

En toda área de diseño o elaboración de patrones se debe tener todas las herramientas auxiliares con las que se efectúa esta labor, estas pueden agruparse en dos categorías: material y equipo.

En los apartados a continuación se describen en que consiste cada uno:

- ✓ **Papel cartón o cartoncillo:** Es el material en el cual se traza el patrón cuando su diseño es permanente.
- ✓ **Papel bond o kraft:** Se utiliza para trazar patrones desechables.
- ✓ **Tijeras:** Son metálicas de aproximadamente 20 a 25 cm. Se utilizan solamente para corte en papel.
- ✓ **Exacto:** Es una cuchilla especial para efectuar cortes en cartón.

- ✓ **Cinta métrica:** Es indispensable para efectuar medidas al estar diseñando patrones y hacer marcas exactas. Posee medidas en Sistema Inglés (pulgadas) y Sistema Métrico Decimal (centímetros).
- ✓ **Lápices:** Pueden ser de grafito o bicolores, para diferenciar las líneas guías de trazos, o representar modificaciones.
- ✓ **Regla escuadra y de arco:** Conocida también como Escuadra de Sastre, tiene medidas en cm. y ángulos de 90° y 45°, en su parte central tiene curvas que se utilizan para dar forma de arco en los trazos.
- ✓ **Regla curva francesa:** Se utiliza para trazar arcos pronunciados.
- ✓ **Regla T:** Se utiliza para formar trazos a escuadra como apoyo para ubicar las otras reglas.
- ✓ **Regla curva de sastre o curva graduada:** Instrumento en forma curva, graduada en centímetros y pulgadas. Sirve para formar arcos.
- ✓ **Regla recta:** Se utiliza en trazos rectos de mediana longitud o para hacer marcas de costuras al margen.
- ✓ **Rueda de trazar o marcar patrones:** Se utiliza para transferir líneas, etc. de un trazado o patrón a otro, o al material de la prenda que se va elaborar, también se utiliza para marcar a través de papel doblado.
- ✓ **Mesa de trabajo:** O mesa de corte, es la base donde se coloca el papel, además de ser puesto de trabajo del diseñador o patronista. Las mesas especialmente para esta labor, se fabrican desde las más sencillas en

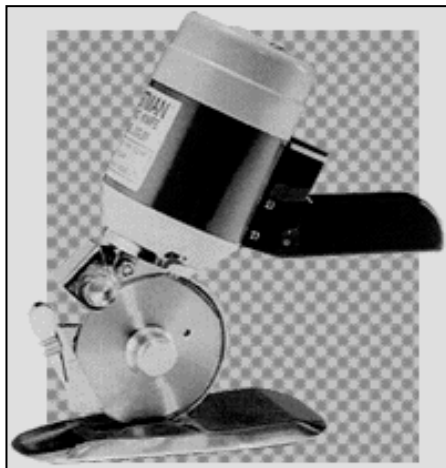
madera hasta las más sofisticadas de metal y vidrio con superficies iluminada a base de lámparas internas.

- ✓ **Calculadora:** Equipo auxiliar para efectuar cálculos de medidas cuando se está diseñando o trazando patrones.
- ✓ **Tirro:** Cinta adhesiva para fijar el papel sobre la mesa.

- **Tipo de Maquinaria Utilizada en la Confección de Pantalones**
(Propuesta)

- ♦ **Cortadoras**

- **Cortadora de cuchilla circular de 3 1/2 pulgadas de diámetro.** Ligera y fácil de operar, afilador por medio de piedra de esmeril. Ideal para tendidos pequeños y cortes rectos o curvas abiertas.



- ✓ Eléctrica 220V/50C/1PH
- ✓ Poder del motor .2HP
- ✓ Velocidad de motor 700 RPM
- ✓ Peso 5.7 lbs (2.6 kg)

- Cortadora de cuchilla octagonal con afiladores por medio de piedras de esmeril y plato base extra delgado para evitar deformidades en el material.



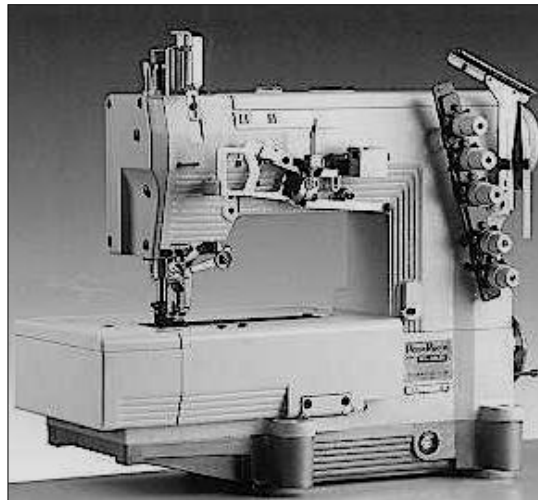
- ✓ Diámetro de cuchilla 4".
- ✓ Capacidad de corte 1".
- ✓ Peso de la máquina 2.9 kgs.

- Máquina cortadora de cuchilla circular con afilador de piedra de esmeril, ideal para hacer muestras o cortar patrones, ligera y fácil de operar.

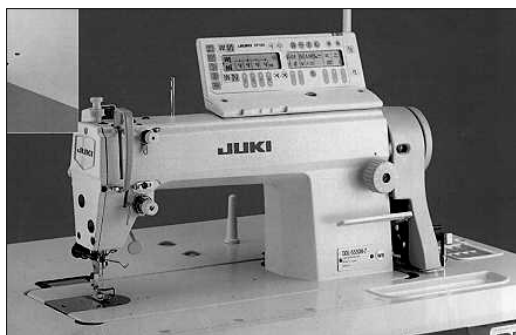
- ✓ Capacidad de corte 6mm.
- ✓ Diámetro de la cuchilla 50mm.
- ✓ Peso neto de la máquina 600 gms.



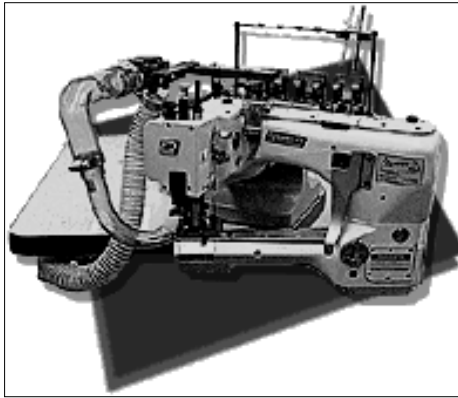
- Collaretera



- Máquinas de coser



- **Atracadora ojaladora**



La maquinaria especializada y con tecnología más avanzada en la elaboración de pantalones para caballero tipo jeans se muestra en el anexo I.

3.11 Presentación del Costo de la Propuesta del Modelo

Para estimar un costo global de la implementación de la propuesta es de hacer notar que dentro de este solo se presentaran los costos unitarios, ya que la propuesta de solución fue fundamentada basándose en los estudios de varias empresas del ramo de la confección de pantalones (7 empresas). Tomando como base la producción promedios de estas para proponer los siguientes costos.

Es de hacer notar que la información es una guía para documentarse en los costos a incurrir en la adquisición e implementación del mismo.

a) Costos administrativo

Contratación de un Ingeniero Industrial con intervención de la Asociación Salvadoreña de la Industria de la Confección (ASIC), los que poseen canales de crédito para lograr obtener a través de entidades bancarias un financiamiento del 50% del valor de la ejecución de la obra.

Salario mensual	¢10,000.00
Costo de material y papelería	¢ 800.00
Total	¢10,800.00

b) Costo de maquinaria propuesta

Maquinaria	Cantidad	Precio unitario	Total
Collaretera	3	¢22,000.00	¢66,000.00
Plana electrónica	6	¢8,300.00	¢49,800.00
Plana industrial	6	¢9,500.00	¢57,000.00
Rana	5	¢4,500.00	¢22,500.00
Cortadora de disco	2	¢2,500.00	¢6,000.00
Mesa de tendido	2	¢3,000.00	¢2,500.00
Tendedora manual	1	¢2,500.00	¢2,500.00
Rieles para puesto de trabajo	65	¢935.00	¢60,000.00
Instalación de equipo		¢7,950.00	¢7,950.00
Total			¢272,525.00

Este costo es presentado para la adquisición de 30 máquinas partiendo del promedio de máquinas utilizadas en la mediana empresa, según los datos obtenidos por ASIC.

c) Costo de materiales y papelería

Materiales	Cantidad	Precio unitario	Total
Pallets o tarimas	5	¢300.00	¢1.500.00
Estantes DEXION	10	¢2,500.00	¢25,000.00
Unipack o cajas móviles	10	¢125.00	¢1,250.00
Carretillas	5	¢150.00	¢650.00
Papelería			
Formulario hoja de bandeo	1,000	0.22 ctvs	¢220.00
Formulario hoja de ticket	1,000	0.22 ctvs	¢220.00
Formulario de control de calidad	1,000	0.22 ctvs	¢220.00
Formulario de control de bultos	1,000	0.22 ctvs	¢220.00

d) Costo de capacitación del recurso humano (Ver Anexo J)

Cursos de Confección Industrial	Costo
Higiene y seguridad industrial	¢850.00
Rol del supervisor	¢850.00
Patronaje industrial	¢800.00
Corte y confección industrial	¢700.00
Formación de instructores en métodos de confección	¢700.00
Gestión de la calidad	¢900.00
Liderazgo y manejo de personal para supervisores	¢850.00
Diseño de cortes y patrones industriales	¢1,200.00

Fuente: ITCA – FEPADE, Maquinsal, INSAFORP

3.11.1 Beneficio Cuantitativo de la Propuesta

- **Adquisición de maquinaria**

Con la compra de la maquinaria propuesta se espera un incremento de un 75%, ya que actualmente se producen 8,000 prendas mensuales y se espera incrementar a 14,000 prendas mensuales.

30 máquinas actuales 8,000 pantalones

30 máquinas nuevas 14,000 pantalones

⇒ 6,000 pantalones más

Beneficio

Precio de venta – Costo (de producir un pantalón)

¢87 - ¢50 = ¢37

Considerando que se obtiene el 74% de ganancia sobre el costo de producir un pantalón.

8,000 prendas con ¢37 de ganancia = $8,000 \times \text{¢}37 = \text{¢}296,000$ mensuales

14,000 prendas con ¢37 de ganancia = $14,000 \times \text{¢}37 = \text{¢}518,000$ mensuales

3.11.2 Beneficio Cualitativo de la Propuesta

- **Adquisición de maquinaria**

Dentro de los beneficios que se espera obtener se pueden mencionar:

- ✓ Mejores acabados en las prendas
- ✓ Aumento de producción, evitando fallas en la maquinaria
- ✓ Producto más competitivo en el mercado
- ✓ Ahorro de tiempo y dinero en producciones perdidas
- ✓ Menores costos de mantenimiento correctivo

- **Equipo y papelería**

Por principio de manejo de materiales toda inversión no se ve reflejada en recuperación económica sino en tiempo y en fácil flujo de la producción. Con la inclusión de los tres formularios propuestos para un mejor control de la producción enfocados al aumento productivo, control de calidad y pago de personal.

Con el equipo propuesto se espera hacer más eficiente el transporte de los materiales en el flujo de la producción, así como el aprovechamiento del espacio cúbico en el almacenaje de materia prima y producto terminado; se estima obtener un aumento del 10% en cuanto a tiempo en recorrido, almacenaje y controles.

- **Capacitación y prestaciones**

Es de hacer notar que dentro de las prestaciones se espera mejorar el beneficio social de los empleados ofreciendo el pago del Seguro Social, AFP, vacaciones anuales y aguinaldos.

Dentro del plan de capacitación se espera que el personal se sienta comprometido con ellos mismos a lograr beneficiarse en su conocimiento, además de posibles ascensos así como el de tener un mayor rendimiento laboral con el fin de aumentar la productividad, para lograr un buen desempeño individual y grupal.

3.11.3 Evaluación Económica

Con respecto a la recuperación de la inversión, se han utilizado los métodos de flujo de efectivo y el valor actual neto (VAN), la relación beneficio costo y la tasa interna de retorno (TIR)

	Año					
	1	2	3	4	5	Total
Beneficio	3,552,000	3,729,600	3,916,080	4,111,884	4,317,478	19,627,042
Costo	264,575	359,975	455,375	550,775	646,175	2,276,875
E. Neto	3,287,425	3,369,625	3,460,705	3,561,109	3,671,303	+
E. Acumulado	3,287,425	6,657,050	10,117,755	13,678,864	17,350,167	+

Según el método del flujo de efectivo la inversión es rentable para los primeros cinco años.

a) Valor Actual Neto (VAN)

$$VAN = \frac{B_i}{(1+r)^i} - \frac{C_i}{(1+r)^i}$$

Donde:

I = período = 5 años

B = beneficio = 3,552,000

C = costo = 264, 575

r = tasa de retorno = 20% para adquisición de maquinaria

$$VAN = \frac{196270742}{(1+0.20)^5} - \frac{17350176}{(1+0.20)^5}$$

$$VAN = 7,887,667.985 - 915,024.9968$$

$$VAN = 6,972,642.988$$

El VAN representa el costo actual de la inversión, de tal forma que se observa que el proyecto si es rentable.

b) Relación costo beneficio

$$\frac{B}{C} = \frac{19627042}{2276875}$$

$$\frac{B}{C} = 8.62$$

Por cada colón invertido se obtendrán 8.62 de ganancia.

c) Tasa Interna de Retorno (TIR)

$$\frac{19627042}{(1+r)^5} - \frac{2276875}{(1+r)^5} - 2276875 = 0$$

$$19627042 - 2276875 - 2276875(1+r)^5 = 0$$

$$17350167 - 2276875(1+r)^5 = 0$$

$$1+r = \sqrt[5]{\frac{17350167}{2276875}}$$

$$r = 1.50 - 1$$

$$r = 0.50$$

r = tasa de descuento

i = tasa de oportunidad de capital

r = TIR > i

r = 0.50 > 0.20

r = 50% > 20%

El proyecto es rentable

3.12 Implantación de la Propuesta

Para la elaboración del plan de implementación se presentan las 4 áreas en la que se fundamenta el estudio, además se presentan las actividades a desarrollar en cada una de ellas tomando en cuenta tiempo en semanas y meses como se muestra en los diagramas de Gantt (pág. 243 – 246).

✓ Implementación de la propuesta sobre instalaciones, maquinaria y equipo.

Basándose en los datos obtenidos por el estudio de campo los factores a solucionar deben desarrollarse de la siguiente manera: diagnóstico de las instalaciones de recibo y despacho (1 semana); iluminación, ruido, humedad, higiene y seguridad industrial (1 semana); maquinaria y equipo (1 semana), tomando un mes para diagnóstico.

Se iniciará el segundo mes en la segunda semana con la presentación de resultados y una propuesta. A partir de la tercera semana se implementarán las soluciones tomando nueve semanas para implementarlo. En el sexto mes se realizará un monitoreo de la implementación con el fin de verificar si es necesario realizar algún cambio.

✓ Implementación de la propuesta en los métodos de producción

Del estudio de campo las actividades que se refieren a los métodos de producción son las que deben seguirse en el plan de implementación de la

siguiente manera: diagnóstico o revisión de la metodología del proceso productivo (2 semanas) revisando las cartas de operaciones, diagramas de flujo, puestos de trabajo y balance de línea; la presentación de resultados durante la tercera semana para que en la quinta semana se implemente la propuesta de solución en los procesos antes descritos.

✓ Implementación de la propuesta de manejo de los materiales

Para esta área en el estudio se considera la implementación de dispositivos que mejoren el manejo de los materiales con las siguientes actividades: evaluar los dispositivos o equipos que se utilizan en el proceso actual (1 ½ semanas) para la presentación de resultados (1 semana), presentación de la propuesta de solución (2 semanas) e implementación de la propuesta (2 semanas).

✓ Implementación de la propuesta de funciones y capacitación del recurso humano

Para esta área la implementación será dirigida a la revisión de los incentivos y prestaciones del personal (1 semana), revisión de las funciones de la organización del personal en producción (1 semana) así como los programas de capacitación (1 semana); se elaborará un informe de los resultados obtenidos (1 semana). Para su implementación que durará 3 semanas. Es de hacer notar que las capacitaciones dependerán de los horarios con que se presentan en las instituciones que se especializan en dichas capacitaciones.

Implantación del Estudio sobre Instalaciones, Maquinaria y Equipo

Actividades	Meses	1				2				3			
	Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Diagnóstico de la situación actual de las instalaciones en las áreas de producción, almacenamiento, recibo y despacho													
Diagnóstico de la situación actual de los aspectos tales como: ventilación, iluminación, ruido y temperatura, higiene y seguridad industrial													
Diagnóstico de la situación actual de la maquinaria y equipo													
Diagnóstico de los resultados de los diferentes diagnósticos													
Implementación de la propuesta de solución													

Implantación del Manejo y Equipo de los Materiales

Actividades	Meses	1				2				3			
	Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Evaluación de los dispositivos en manejo de materiales													
Presentación de los resultados de evaluación													
Presentación de los dispositivos para el manejo de materiales para aprobación y estudio													
Implementación de la propuesta de solución													

Implantación de Métodos de Producción

Actividades	Meses	1				2				3			
	Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Revisión de la metodología del proceso productivo del producto (cartas de operación, ensamble, diagramas de flujo, puestos de trabajo, balance de línea, etc.)													
Presentación de los resultados de la revisión y aprobación													
Implementación de la propuesta de solución													

Implantación de Funciones y Capacitación del Recurso Humano

Actividades	Meses	1				2				3			
	Semanas	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Revisión de incentivos y prestaciones para el empleado													
Revisión de funciones y organigrama de producción													
Revisión de programas de capacitación en el área productiva													
Presentación o elaboración de informes por resultados													
Implementación de la propuesta en organización, prestaciones y capacitación del recurso humano en producción													

CONCLUSIONES

- Debe existir una reconversión del sector confección de prendas de vestir, para obtener un mayor nivel de productividad y crecimiento económico, mejor calidad de vida de los trabajadores, así como la disminución del porcentaje de bajo nivel educativo (72.5%).
- El modelo de diseño propuesto en la metodología del proceso de diseño es también aplicable a los diferentes tipos de pantalones de vestir que en su momento el empresario nacional necesite aplicar para su producción.
- El proceso de elaboración de pantalones de vestir para hombre, es un procedimiento básico para la elaboración de diferentes estilos como: pantalón básico, con elástico trasero, con chapeta trasera y con chapeta delantera; y los pasos descritos orientan a desarrollar en forma práctica y simplificada un patrón para diseñar cualquier pantalón de vestir.
- Los pasos que se deben seguir para la obtención de una distribución en planta en el área de producción están orientadas a tomar en cuenta los requerimientos mínimos y necesarios para la producción en la confección de prendas de vestir, pantalones para caballeros y de esta forma incrementar el nivel de eficiencia actual del 75%.

- Los controles de calidad como el control de bandeo, de tickets y de bultos; que se proponen para la confección de prendas de vestir (pantalones para caballeros), están diseñados para garantizar la calidad del producto desde el inicio del proceso (corte, bandeo y foleo), hasta los procesos de acabado, limpia, plancha y empaque.
- El número de empresas de confección de pantalones ha disminuido significativamente durante los últimos cinco años, debido a que los medianos empresarios del sector no maquila le restan importancia a modelos o estudios propuestos para aumentar la productividad.
- El modelo propuesto está orientado hacia la mediana empresa, pero puede ser utilizado también por el grande, pequeño y micro empresario como un medio de consulta para adaptarlo a sus necesidades.

RECOMENDACIONES

- Debido a que en El Salvador no se cuenta con instrumentos documentales de confección de ropa, que sirvan de base o apoyo para elaborar diseños o modelos apropiados, es necesario crear documentos con aportes técnicos que permitan desarrollar la rama de la confección de prendas de vestir.
- La falta de enseñanza técnica en la confección de pantalones para hombres es otro aspecto que conlleva a que la influencia foránea siga predominando, esta es una razón por la que los aportes técnicos cada vez son de mayor importancia.
- En el futuro es necesario realizar investigaciones que profundicen en esta rama de la confección de prendas de vestir, del sector mediana empresa y así poder desarrollarla al máximo, contribuyendo de esta forma al desarrollo de El Salvador.

1. GLOSARIO

Administración: Proceso de diseñar y mantener un ambiente en el cual los individuos trabajen juntos en grupos que logren objetivos eficientemente seleccionados.

Antropometría: Ciencia que se ocupa de las mediciones humanas.

Balanceo de la línea: Asignación de actividades a las estaciones de la línea, de manera que los tiempos de trabajo sean iguales en todas las estaciones tanto como sea posible.

Calidad: Conjunto de bondades y características de un producto o servicio que satisface plenamente las necesidades del cliente; incluyendo el precio.

Calidad del Producto: Es la adaptación de las especificaciones de diseño para funcionar y servir, así como el grado al cual el producto se apegue a las especificaciones del diseño.

Calidad total: Conjunto de esfuerzos, métodos y tecnologías que una compañía o institución aplica en todas sus áreas para que

sus productos o servicios (o ambos) satisfagan plenamente las necesidades del cliente, incluyendo costo y precio.

Capacidad: habilidad productiva de una instalación, la que normalmente se expresa como volumen de producción en la unidad de tiempo: máxima tasa de posibilidad productiva o de conversión en las operaciones de una organización.

Capacidad del Proceso Máximo nivel en el desempeño de la calidad en la producción de un proceso productivo que sólo puede suceder bajo condiciones de operación ideales.

Centro de trabajo: Instalación, conjunto de maquinarias o estaciones de trabajo que proporciona un servicio o transformación requerida por un trabajo o por la orden de un cliente.

Control ambiental: Conjunto de medidas para evitar la emisión de contaminantes provenientes de procesos creados por el hombre al medio ambiente, ya sea el agua, aire o suelo.

Diseño: Es la estructuración de una actividad o trabajo en términos de contenido, función y relación.

Diseño del puesto de trabajo:	Específica el contenido de cada una de las operaciones y la distribución del trabajo dentro de la organización.
Empresa:	Entidad que operando en forma organizada, utiliza sus conocimientos y recursos para elaborar productos o prestar servicios que se suministran a otros, en la mayoría de los casos para obtener ganancias o lucro.
Ergonomía:	Son todas las medidas que van más allá de la simple protección de la integridad física del trabajador y tiene por objeto darle bienestar, instaurando para ello condiciones óptimas de trabajo y utilizando lo mejor posible sus características físicas y sus capacidades fisiológicas y psíquicas.
Estándar:	un criterio establecido como base de comparación para la medición o la calificación de la producción.
Fábrica:	Es el lugar designado y diseñado para realizar el proceso de producción de determinado producto, desde la recepción de materia prima hasta la entrega del producto terminado.

Foránea:	Extraño, ajeno.
Higiene:	Rama de la medicina que tiene por objeto la conservación de la salud, al prevenir enfermedades.
Inspección:	Observación y medición de los insumos y los productos del proceso de conversión.
Inventario:	Almacenamiento de bienes y productos.
Máquina:	Cualquier dispositivo, herramienta o utensilio más o menos complicado que transforma una energía en trabajo, aplicándole en forma adecuada.
Materia prima:	Son todos los materiales que forman parte del producto terminado.
Mecanización:	Es el proceso de poner en marcha el uso de maquinaria y equipo en la producción de operaciones.
Método:	Consiste en la manera de efectuar una operación, puede ser manual o mecánico.

Modelo:	Es la reproducción ideal y concreta de un objeto o de un fenómeno con fines de estudio y experimentación.
Módulo:	Medida comparativa de las partes del cuerpo humano.
Objetivo:	Son los fines a los cuales se dirige la acción, los puntos finales de la planeación.
Operación:	Es la base elemental para efectuar un procedimiento que llevaría a conseguir un objetivo.
Operación cuello de botella:	De todas las estaciones de trabajo en línea de ensamble, aquella que requiere el tiempo más largo de operación.
Patrón:	Papel o cartón diseñado y cortado según la forma y dimensión de cada una de las piezas que entran en la confección.
Producción:	Es la actividad que consiste en transformar la materia prima en producto terminado a través de procesos previamente establecidos.

Producto:	Es el bien resultante del proceso de fabricación y transformación de la materia prima.
Producto Interno Bruto (PIB):	Producción realizada por factores de producción localizados en la economía nacional, independientemente de quien la posea.
Productividad:	Es la obtención del máximo resultado en calidad y cantidad de un producto o servicio con el menor esfuerzo y el más bajo costo.
Programación:	Consiste en establecer un tiempo para cada operación del proceso productivo que optimice los recursos al menor costo posible.
Puesto de Trabajo:	Es el lugar con los medios de producción necesarios, en donde el operario realiza una fase de trabajo.
Recursos:	Son todos los insumos necesarios para producir un bien o servicio. Ejemplos: La materia prima, mano de obra, maquinaria, etc.

Seguridad Industrial:	Es una ciencia multidisciplinaria que se encarga de la prevención de accidentes de trabajo.
Talla:	Medida que se le atribuye a las prendas de vestir para identificar los diferentes tamaños.
Técnicas:	Son las maneras de hacer las actividades administrativas y productivas de la empresa.
Tecnología:	Conocimiento científico para combinar la mano de obra, terreno, el capital y la administración en producto útiles.
Trabajo:	Conjunto de actividades relacionadas que se deben de llevar a cabo para cumplir con los objetivos de la organización.
Trabas o presillas:	Costurilla de puntos unidos que se pone en los ojales y otras partes para que la tela no abra.

BIBLIOGRAFÍA

Adam Everett E. Jr., Ebert Ronald J.; “Administración de la Producción y las Operaciones, Prentice Hall, S.A., Cuarta Edición, 1998

Baca Urbina, Gabriel; “Evaluación de Proyectos”; McGraw Hill, Tercera Edición, México, 1998.

Bonilla Gildaberto; “Como Hacer una Tesis de Graduación con Técnicas Estadísticas”; UCA Editores, Tercera Edición, El Salvador, 1998.

“El Libro Blanco de la Microempresa”, informe elaborado por FOMMI, AMPES, ASI, FUSADES, 1ª Edición, El Salvador, Centroamérica, 1999.

Harold Koontz, Heinz Weirich, “Administración”, Novena Edición, México D.F., 1995.

Ledo José María; “Construcción de Locales Industriales”; Monografías de la Construcción, 16ª Edición, Ediciones CEAC, Barcelona, España, 1992.

Maestría de Administración y Dirección de Empresas, “Gestión de la Calidad”, Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas”, El Salvador, 1997.

Masaki Imai, "Kaizen: La Clave de la Ventaja Competitiva Japonesa", 9ª reimpresión, México, 1996.

Muther, Richard; "Distribución en Planta", Editorial Hispano Europa, S.A., Cuarta Edición, 1981.

Oficina Internacional del Trabajo; "Introducción al Estudio del Trabajo", Editorial Limusa, Tercera Edición, 1998.

Schroeder, Roger G.; "Administración de Operaciones", McGraw Hill, Tercera Edición, México, 1992.

ANEXOS

ANEXO A

Técnica para la Descripción y

Análisis de las Operaciones de un

Proceso.

Diagrama N°1. Diagrama de Proceso de Operaciones

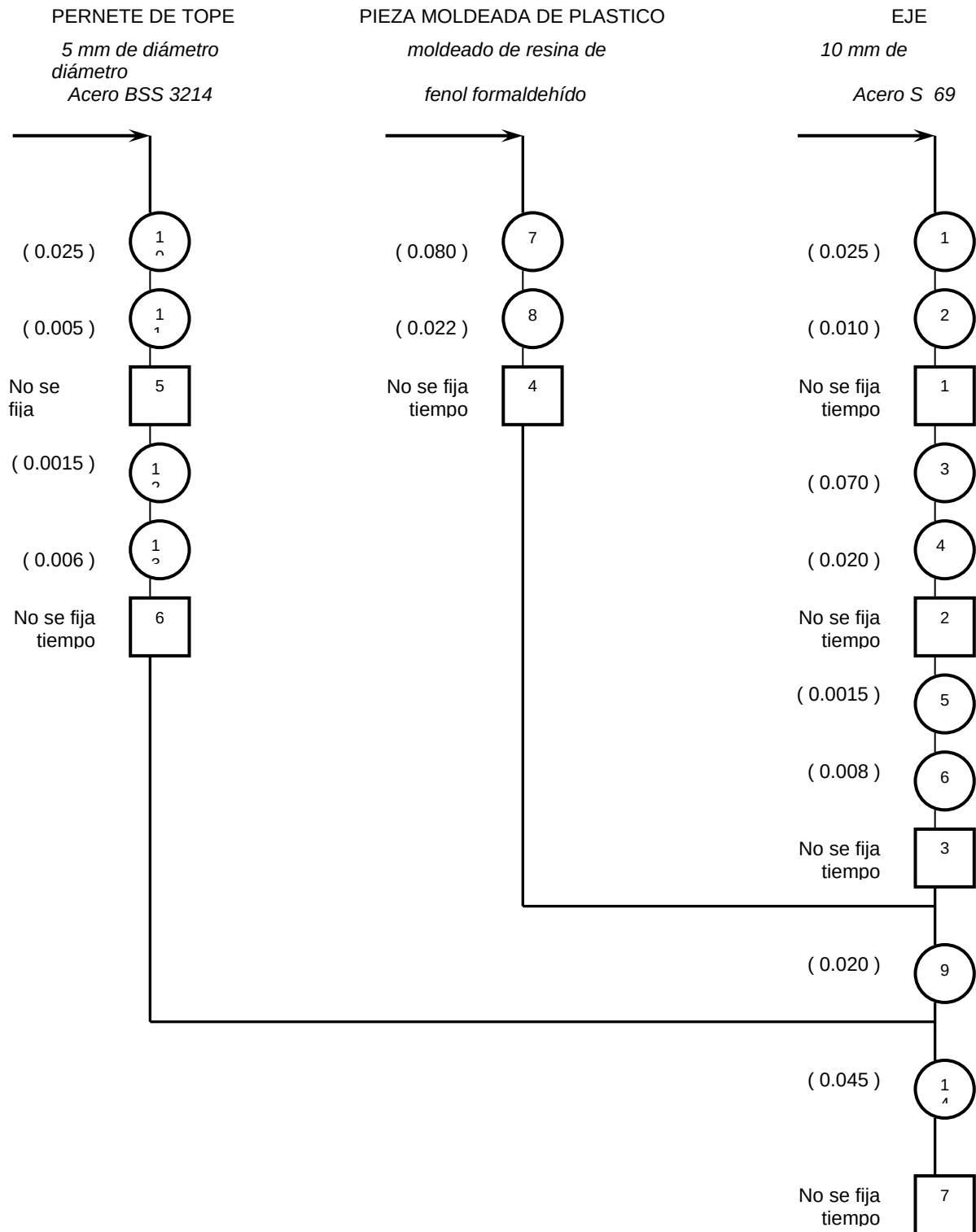


Diagrama N°2 Diagrama de Procesos de Flujo

Cursograma analítico: desmontaje, limpieza y desengrase de un motor

DIAGRAMA núm. 1

HOJA núm. 1

METODO: Original

OPERARIO (S).

PRODUCTO: Motores de autobús

LUGAR: Taller de desengrase

PROCESO: Desmontar, desengrasar y
Limpiar motores usados

COMPUESTO POR:
APROBADO POR:

FECHA:

DISTANCIA (metros)	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	TIPO DE ACTIVIDAD
	▽	En almacén de motores usados	
	⇒	Motor izado con grúa (eléctrica)	No Productiva
24	⇒	Transportado hasta grúa siguiente	
"	⇒	Descargado en tierra	"
	⇒	Recogido con segunda grúa (eléctrica)	"
30	⇒	Transportado hasta taller de desmontaje	"
	⇒	Descargado en tierra	"
	○	Desmontado	Productiva
	○	Principales componentes limpiados y extendidos	"
	□	Inspeccionado estado de las piezas: consignar lo observado	Noproduktiva
3	⇒	Piezas llevadas a jaula de desengrase	"
	⇒	Cargadas con grúa de mano para llevar a desengrasar	"
1.5	⇒	Transportadas hasta desengrasadora	"
	⇒	Descargadas en desengrasadora	"
	○	Desengrasadas	Productiva
	⇒	Sacadas con grúa de desengrasadora	No productiva
6	⇒	Transportadas desde desengrasadora	"
	⇒	Descargadas en tierra	"
	D	Dejadas enfriar	"
12	⇒	Transportadas hasta bancos de limpieza	"
	○	Limpiadas a fondo	Productiva
9	⇒	Colocadas ya limpias en una caja	Noproduktiva
	D	Esperar transporte	"
	⇒	Cargadas en un carrillo todas las piezas salvo bloque y culatas de cilindros	"
76	⇒	Transportadas hasta departamento de inspección de motores	"
	⇒	Descargadas y extendidas en mesa de inspección	No productiva
	⇒	Bloque y culatas de cilindros cargados en carrillo	"
76	⇒	Transportados hasta departamento de inspección de motores	"
	⇒	Descargados en tierra	"
237.5	D	Depositados provisionalmente en espera de inspección	"

Diagrama N°3 Diagrama de Relaciones Hombre – Máquina

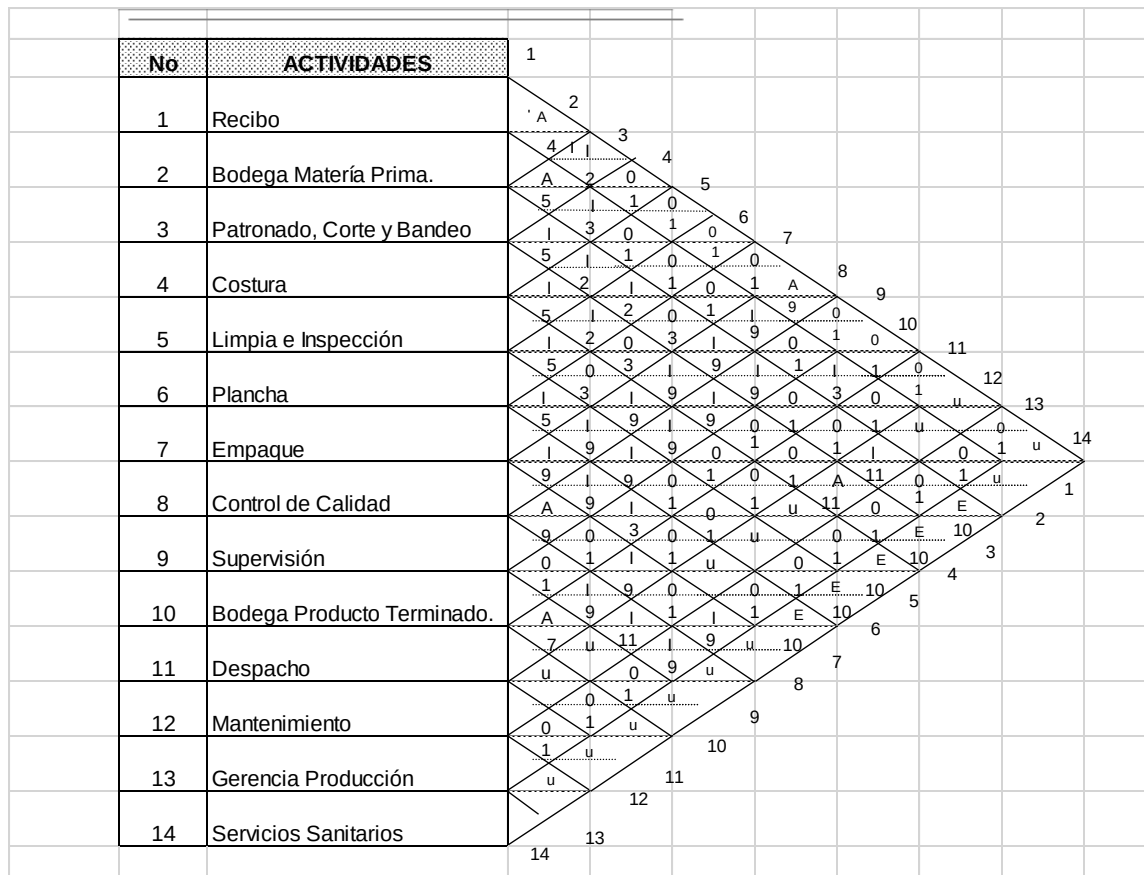
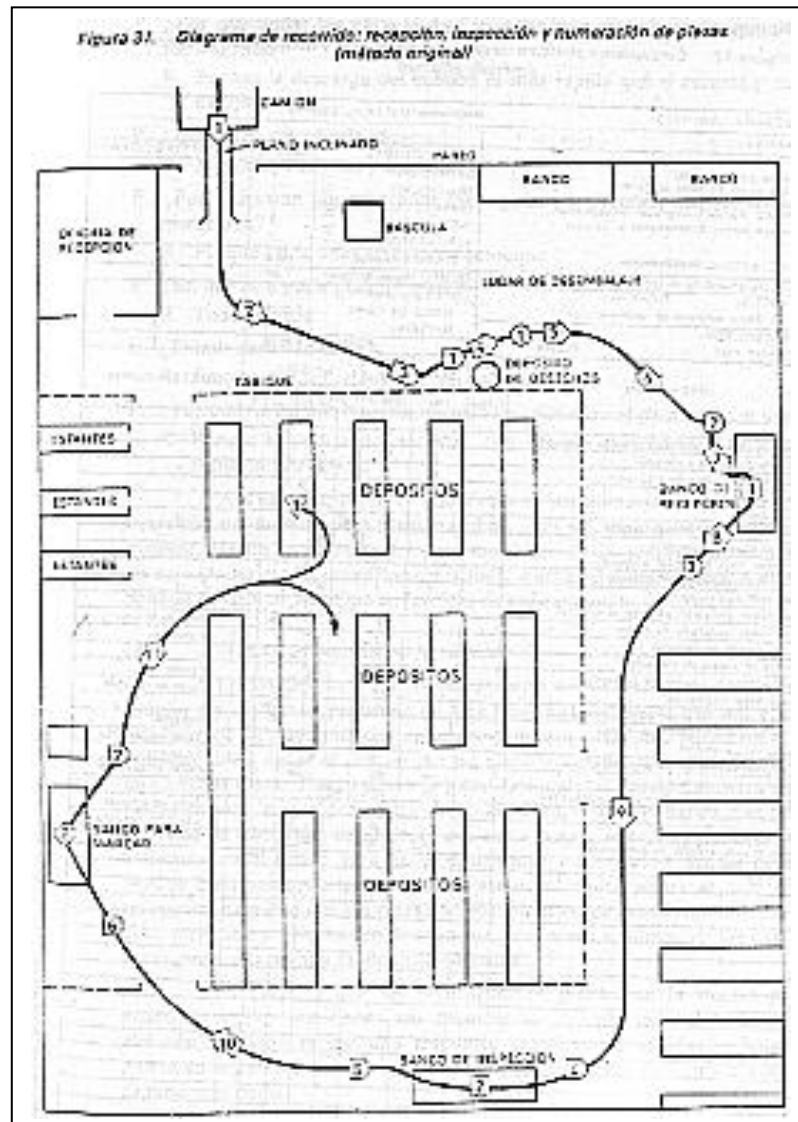


Diagrama N°4 Diagrama Bimanual

[illegible]

Diagrama N°5 Diagrama de Recorrido



ANEXO B

Listado de Empresas Salvadoreñas dedicadas a la Confección de Pantalones

Listado de Establecimientos de 20 a 90 empleados del Area Metropolitana de San Salvador

Empresa	Tipo de Pantalón	Dirección	Teléfono	Nombre del Gerente	E - mail	# de empleados
Abraham C. Chaín S.A de C.V.	Formal, casual y jeans	C. Sisimiles, Urb. Ind. Sta. Elena	289 – 3321 Fax: 289 - 3377	Salvador Constantino Chaín		25
CIMER S. A	Jeans y casual	500 mts. Al oriente de la Iglesia de Mejicanos	276 – 4000 Fax: 276 - 6131	Ricardo Aguilar	cimersal@es.com.sv	225
INDUSKO S.A. de C.V.	Formal y casual	Pje. "F" N°506 Col. Alfaro, Mejicanos	235 – 5031 Fax: 235 - 6031	Carmen de Orellana	Orel.uman@salnet.net	150
Industrias ABBA S.A de C.V.	Jeans	Antga. C. Del Ferrocarril N°1621 Col. Cucumacayán	271 – 0166 Fax: 281 – 4517	Salvador Estaban Vaquerano	Inabba-es@gbm.net	200
Industrias Golden Eagle	Formal, casual y jeans	Av. Los Cedros N°1018 Urb UNiversitaria	226 – 5324	Ernesto Aguilar Castro	Castro@cibercon.com.sv	25
Industrias YARH		Final 29 Av. Nte. N°86 Col. Scandia	272 – 2389			25
Brooklyn Manufacturing S.A de C.V.	Formal	Col, Jdnes. De San Marcos. C. Ppal. San Marcos	220 – 0115 Fax: 220 - 0351	Planta 1: Vincent Battaglini Planta 2: James Smith	2brooklyn@insatelsa.com	1950
Industrias TOPAZ, S.A.	Formal	Boulevard Altamira N°142, Col. Monserrat	273 – 3066 Fax: 273 - 0545	Cipriano Berrios	Topaz@vianet.sv	200

ANEXO C

Encuesta para Gerentes y Supervisores de
Medianas Empresas del Sector Confección
de Pantalones para Hombre

**Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Ingeniería Industrial****Fecha:** _____

INTRODUCCIÓN: La presente encuesta está dirigida específicamente a gerentes y supervisores de medianas empresas del sector confección excepto calzado, con la finalidad de identificar aquellos factores que influyen en la baja productividad en el proceso productivo, específicamente en el área de producción.

OBJETIVO: Establecer un diagnóstico e identificar los problemas que afectan el proceso productivo.

INDICACIONES: Sus respuestas serán muy importantes para los fines de esta investigación, por lo tanto, le pedimos la mayor objetividad posible. Marque con una “X” la alternativa que considere correcta.

I. Identificar falta de experiencia y tecnificación del recurso humano.

1. ¿Cuánto tiempo tiene la empresa en la elaboración de pantalones para caballero?

☐ Menos de 1 año☐ De 5 a 10 años☐ De 1 a 5 años☐ Más de 10 años

2. ¿Qué promedio de años de experiencia posee su personal en el área de producción?

☐ Menos de 1 año☐ De 5 a 10 años☐ De 1 a 5 años☐ Más de 10 años

3. ¿Existen evaluaciones periódicas en el desempeño del personal en la empresa?

___ Sí _____ No (pase a la pregunta 5)

4. ¿Con qué frecuencia realiza las evaluaciones del desempeño?

___ Diarias _____ Trimestrales
 ___ Semanales _____ Semestrales
 ___ Mensuales _____ Anuales
 ___ Quincenales

5. ¿Con qué frecuencia se capacita técnicamente al personal?

___ Mensuales _____ Trimestrales _____ Semestrales

6. ¿Considera que la falta de tecnificación influye en el aumento del tiempo del proceso?

___ Sí _____ No

II. Utilización de la capacidad instalada (instalaciones, maquinaria y equipo)

7. ¿Qué tipo de maquinaria utiliza y en qué cantidad?

Rana _____ Unidad (es) _____
 Plana _____ Unidad (es) _____
 De codo _____ Unidad (es) _____
 Pretinadora _____ Unidad (es) _____

8. ¿Hace cuánto tiempo utiliza su equipo?

___ Menos de 1 año _____ De 5 a 10 años
 ___ De 1 a 5 años _____ Más de 10 años

9. ¿Con qué frecuencia se adapta la maquinaria para los diferentes procesos productivos?

___ Muchas veces _____ Pocas veces
 ___ Casi siempre _____ Casi nunca
 ___ Siempre _____ Nunca

10. ¿Con qué frecuencia se interrumpe el proceso productivo debido a fallas en la maquinaria?

___ Muchas veces _____ Pocas veces

___ Casi siempre
___ Siempre

___ Casi nunca
___ Nunca

11. ¿En que aspectos son inadecuadas las instalaciones de la planta?

___ Iluminación

___ Ventilación

___ Mobiliario

___ Espacios

___ Servicios sanitarios

___ Otros (especifique) _____

12. ¿Considera que los lugares de trabajo están acordes con los requerimientos de producción?

___ Sí

___ No

13. ¿Cumplen las instalaciones con las necesidades del proceso de producción?

___ Sí

___ No

◆ **Estandarización inadecuada de las normas de calidad del material**

14. ¿Qué tipo de material utiliza para la fabricación de pantalones?

___ Nacional

___ Extranjero

___ Ambos

15. ¿Existe un manejo adecuado de los estándares de calidad?

___ Sí

___ No

16. ¿Cumple el material con los estándares de calidad establecidos para la fabricación de pantalones?

___ Sí (Pase a la pregunta 18)

___ No

17. ¿En qué porcentaje existen reprocesos por la mala calidad del material?

___ 0% a 25%

___ 50% a 75%

___ 25% a 50%

___ 75% a 100%

18. ¿Qué materiales originan problemas con más frecuencia en el área de producción?

___ Hilos

___ Bolsas

___ Botones

___ Etiquetas

_____Telas _____Remaches

_____Zipper

_____Otros (especifique) _____

♦ **Métodos de producción**

19. ¿Qué tipo de proceso de producción utiliza para la fabricación de pantalones?

_____En línea _____Intermitente _____Por célula

20. ¿Los métodos de trabajo existente se adecuan al proceso de producción?

_____Sí _____No

21. ¿Qué técnicas utiliza para controlar la producción?

_____Balance de línea _____Cartas de operación

_____Diagramas de recorrido _____Medición del trabajo

22. ¿Qué etapas del proceso de la confección de pantalones considera que generan cuellos de botellas?

_____Diseño _____Patronado

_____Corte _____Cosido

_____Terminado _____Marcado

_____Empacado

ANEXO D

Guía de la Entrevista para Gerentes de Producción o Propietarios de Medianas Empresas del Sector Confección de Pantalones para Hombre



**Universidad
Tecnológica de El Salvador**

**Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Ingeniería Industrial**

**GUÍA DE ENTREVISTA A GERENTES DE EMPRESAS DEL SECTOR CONFECCIÓN
EXCEPTO CALZADO.**

I. Identificar falta de experiencia y tecnificación del recurso humano.

1. ¿ Está determinado el proceso de reclutamiento, selección e introducción del personal en su empresa?.

2. Para incrementar la productividad en el área de producción ¿Qué factor considera más importante y por qué?.

3. ¿Considera que el recurso humano con que cuenta la empresa bajo su cargo posee la experiencia, responsabilidad y la capacidad necesaria para producir productos de calidad? (Explicar por área de trabajo)

II. Capacidad instalada (Instalaciones, maquinaria y equipo)

4. ¿Qué técnicas y mecanismos de control implementan en el proceso de producción?, ¿Están descritos?

5. ¿Cómo evalúa el estado de la maquinaria y equipo con relación a las exigencias del mercado de las prendas de vestir que elaboran en su empresa?

6. ¿Considera que la empresa bajo su cargo cuenta con las instalaciones adecuadas para la producción de sus productos con eficiencia?

7. ¿Qué aspectos de higiene y seguridad industrial están deficientes en su empresa?

III. Normas de calidad del material

8. ¿Considera que la materia prima y materiales que se utilizan para la confección de prendas de vestir en la empresa cumplen con los estándares de calidad?

9. ¿Existen normas o estándares de calidad en su empresa? ¿Cómo se han determinado?

IV. Métodos de producción

10. De acuerdo a su experiencia, ¿Considera que la empresa bajo su cargo cuenta con los métodos productivos adecuados para producir prendas de vestir de calidad que permitan posicionarse en un mejor nivel de productividad y competitividad en el mercado interno y externo de la confección?

DIAGNÓSTICO

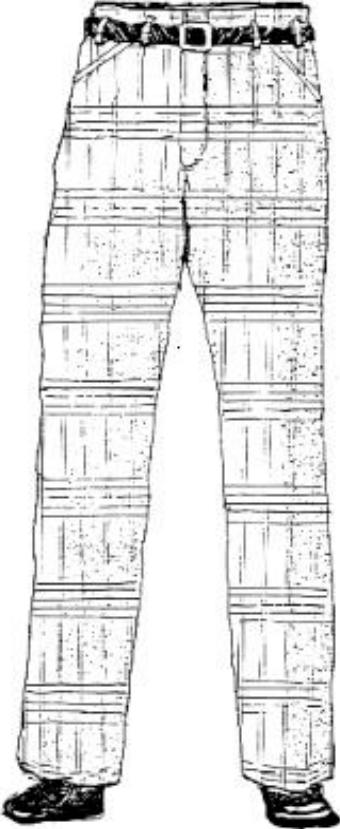
CAUSAS	EFFECTOS	RESULTADOS	CONTROL DE RESULTADOS
Falta de experiencia, responsabilidad y tecnificación del recurso humano.	Costos elevados de la mano de obra directa	Disminución de la productividad	Diseño de programas de capacitación y tecnificación del recurso humano
Subutilización de la capacidad instalada (instalaciones, maquinaria y edificio)	Aumento de los costos de operación por la capacidad instalada	Deficiencia de los procesos de producción	Propuesta de plan layout para mejorar el proceso productivo
Estandarización inadecuada de las normas de calidad del material	Interrupción o retraso del proceso de producción por la falta de calidad del material	Incumplimiento en los estándares de producción	Plan de mejoramiento continuo para el control de la calidad de los materiales
Métodos deficientes de operación	Aumento de producto en proceso	Incumplimiento de los estándares de producción	Propuesta de mejoramiento continuo en los métodos de producción

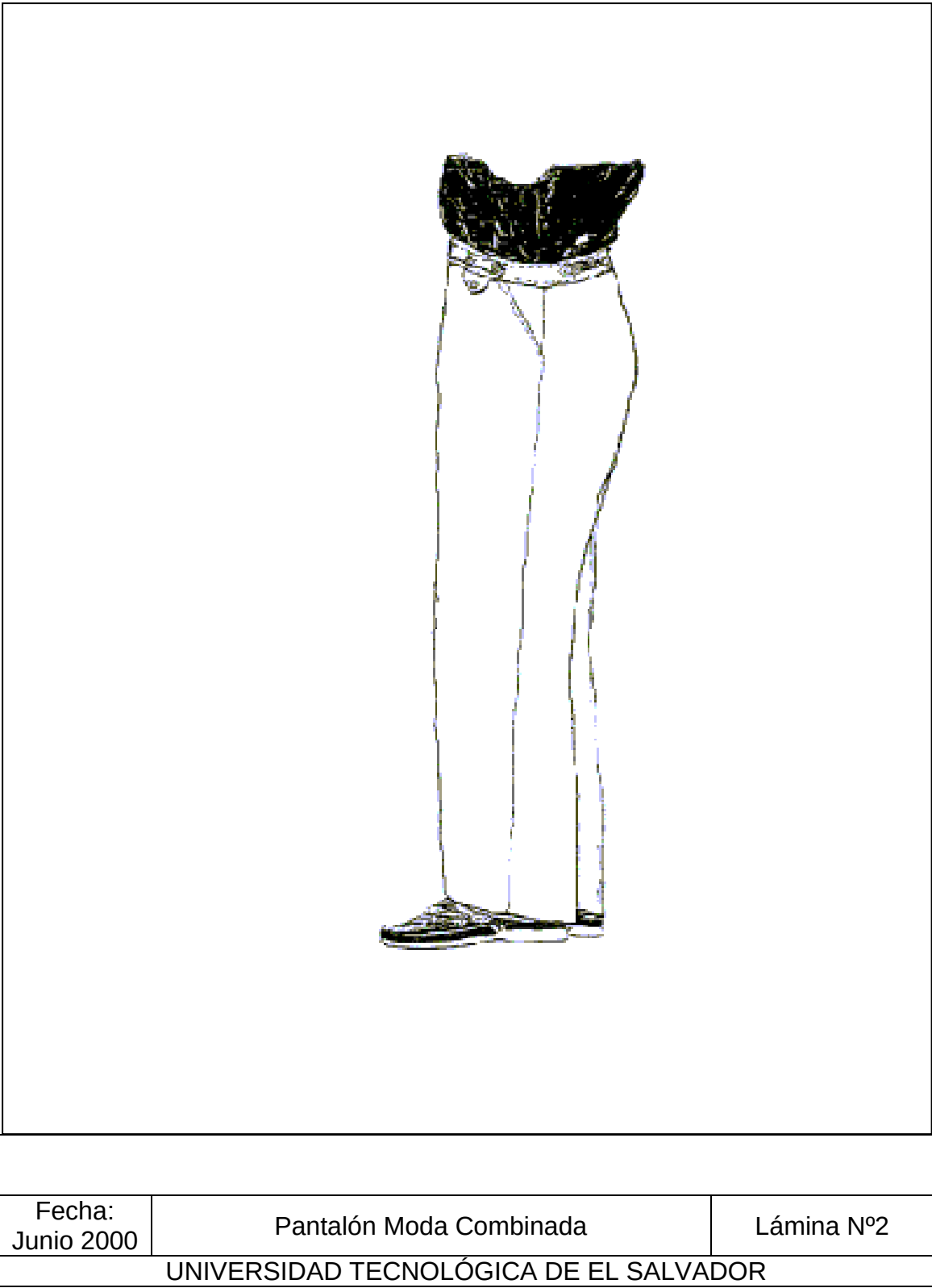
Fuente: Estudios del sector confección realizados por AMPES, FOMMI, BMI, ANEP, USAID, GTZ, FUSADES Y el Ministerio de Economía

ANEXO F

Productos Diversos y Modelos de Pantalones en el Mercado

Nombre	Descripción	Características normativas
Gala Sport (lámina N°1)	Se confecciona en tela de cuadros, generalmente se acompaña con saco, el cual se recomienda sea en color de un fondo. Su trazo es de líneas rectas, puede elaborarse con paletón y con o sin chapeta en la bolsa trasera.	• Deben coincidir las líneas horizontales en todas las piezas • Debe coincidir las líneas verticales en todas las piezas y con los portacinchos • Debe coincidir los recortes de los delanteros al formar bolsas de piqué • Paletón suelto
Moda Combinada (Lámina N°2)	Este tipo de pantalón es el producto de la combinación de dos formas, es de pretina pasada por portacinchos y adornos de chapeta con hebillas en las caderas y bolsas de sesgo con carterita	• Se puede confeccionar con bolsas piqué o de sesgo. • Se le puede confeccionar con cinco pares de portacinchos del ancho de pretina • La pretina es de 5 cms de ancho y de 8 a 9 de traslape • La bolsa de sesgo se coloca a 4 cm de distancia de la costura lateral y de 15cms de longitud
Norteamericano (Lámina N°3)	Se identifica por no llevar portacinchos y la pretina es cortada y de traslape, además lleva paletones en los delanteros y piezas sobrepuestas en la pretina. Se confecciona en telas livianas.	• La pretina es de 6 cms de ancho y 6 cms de traslape y se une por medio de botones. • Las piezas sobrepuestas se colocan en el corte de la pretina hacia delante sostenida por botones. • El paletón es cosido • El ruedo cae hacia atrás 1 ½ cms.
Gala fruncida (Lámina N°4)	Se identifica por no llevar bolsas traseras, o solamente una al lado izquierdo y la pretina la forman dos piezas, una de las cuales como su nombre lo indica es fruncida y se une a los traseros. Se confecciona en telas livianas	• La pieza, pretina trasera se frunce por medio de elástico • La pieza pretina delantera es de forma en traslape y se une por medio de botones • El ruedo cae hacia atrás 1 cm.
Gala corriente (Lámina N°5)	De forma elegante, se confecciona en telas de un fondo, puede o no acompañarse de saco, al igual que el gala sport su trazo es de líneas rectas y puede elaborarse con paletones y chapetas en la bolsa trasera.	• Las bolsas son de forma de sesgo • Los portacinchos son de 4 ½ cms de ancho de largo por 1 ½ cms de ancho • El ruedo se inclina hacia atrás 1 ½ cms • Paletón suelto

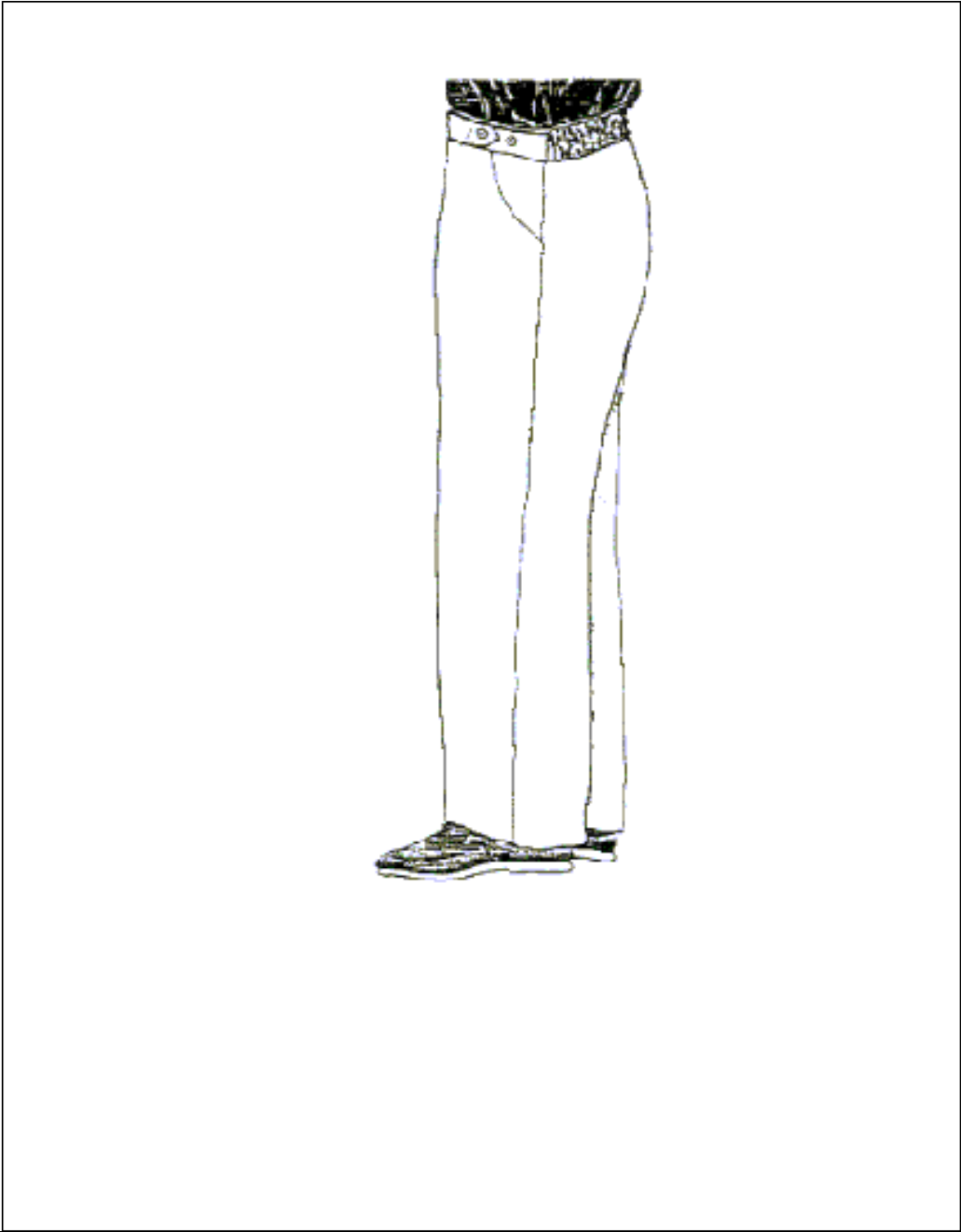
		
Fecha: Junio 2000	Pantalón Gala Sport	Lámina Nº1
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE EL SALVADOR		



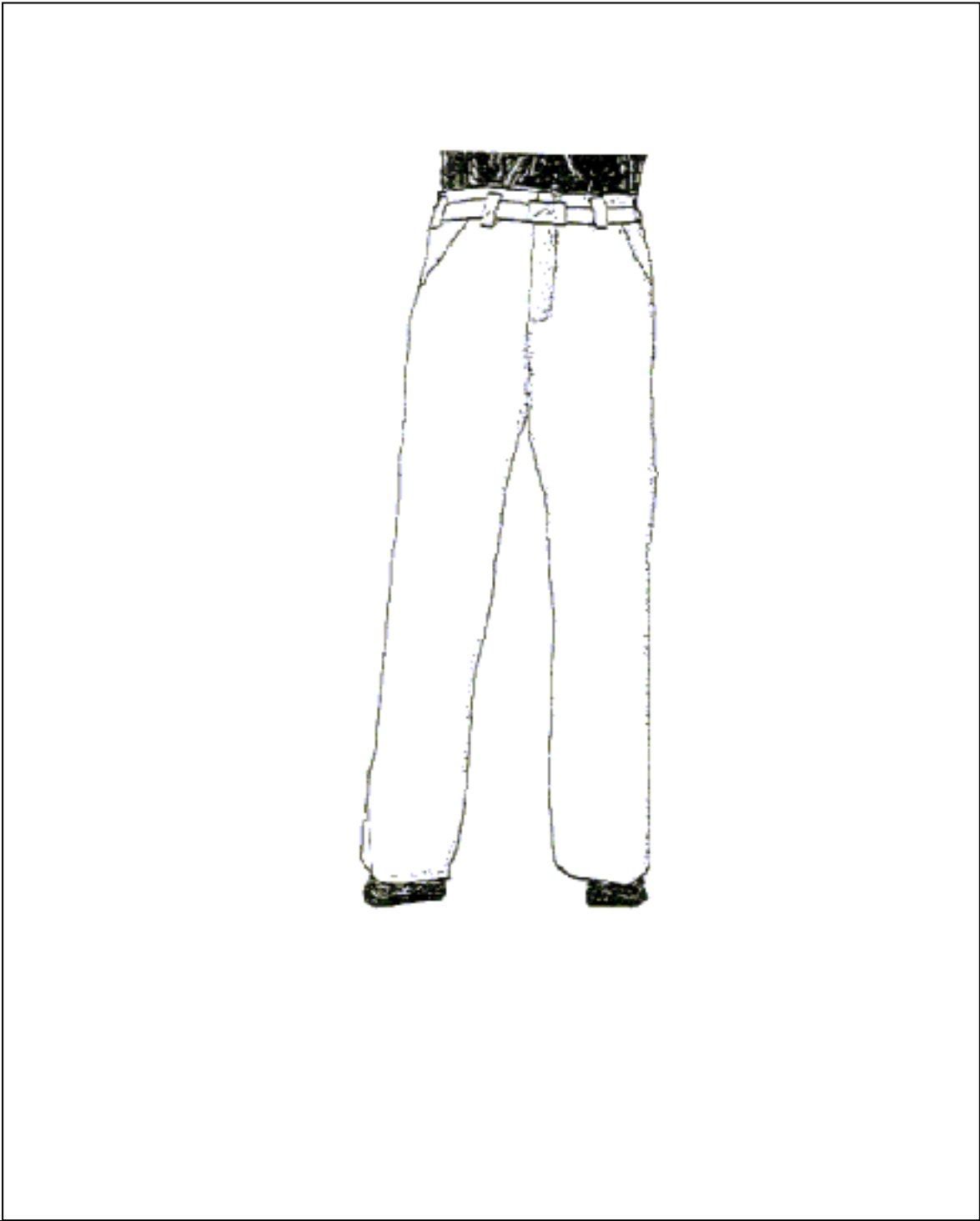
Fecha: Junio 2000	Pantalón Moda Combinada	Lámina N°2
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE EL SALVADOR		



Fecha: Junio 2000	Pantalón Norteamericano	Lámina Nº3
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE EL SALVADOR		



Fecha: Junio 2000	Pantalón Gala Fruncida	Lámina Nº4
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE EL SALVADOR		



Fecha: Junio 2000	Pantalón Gala Corriente	Lámina N°5
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE EL SALVADOR		

ANEXO G

Distribución Ideal de la Planta

Cuadro de Importancia

VALOR	RELACION
A	Absolutamente importante
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Normal u ordinaria
U	Sin importancia
X	No recomendable
XX	Indeseable en extremo

Cuadro de Motivos

CODIGO	MOTIVO
1	Contacto con personal
2	Secuencia de flujo de trabajo
3	Utilización del mismo material
4	Facilidad de descarga de Materia Prima
5	Continuidad en el Proceso Productivo
6	Colocar producto terminado en transporte
7	Facilidad de despachar producto terminado
8	Ruidos, polvos, humos, peligros, etc.
9	Inspección o Control
10	Salubridad
11	Reparación de maquinaria y equipo

Carta de Actividades Relacionadas

CARTA DE ACTIVIDADES RELACIONADAS															
CONFECCION DE PANTALONES															
No	ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Recibo	A	4	11	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
2	Bodega M.P.	4	A	11	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
3	Patronado, Corte y Bondeo	11	2	A	11	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0
4	Costura	2	0	11	A	11	2	0	0	1	0	0	0	0	0
5	Limpia e Inspección	0	0	2	2	A	11	2	0	0	1	0	0	0	0
6	Plancha	0	0	1	0	11	A	11	2	0	0	1	0	0	0
7	Empaque	1	0	0	0	2	0	A	11	2	0	0	1	0	0
8	Control de Calidad	0	0	0	0	0	1	0	A	11	2	0	0	1	0
9	Supervisión	0	0	0	0	0	0	0	2	0	A	11	2	0	0
10	Bodega P.T.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	A	11	2
11	Despacho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0
12	Mantenimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	A
13	Gerencia Producción	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
14	Servicios Sanitarios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

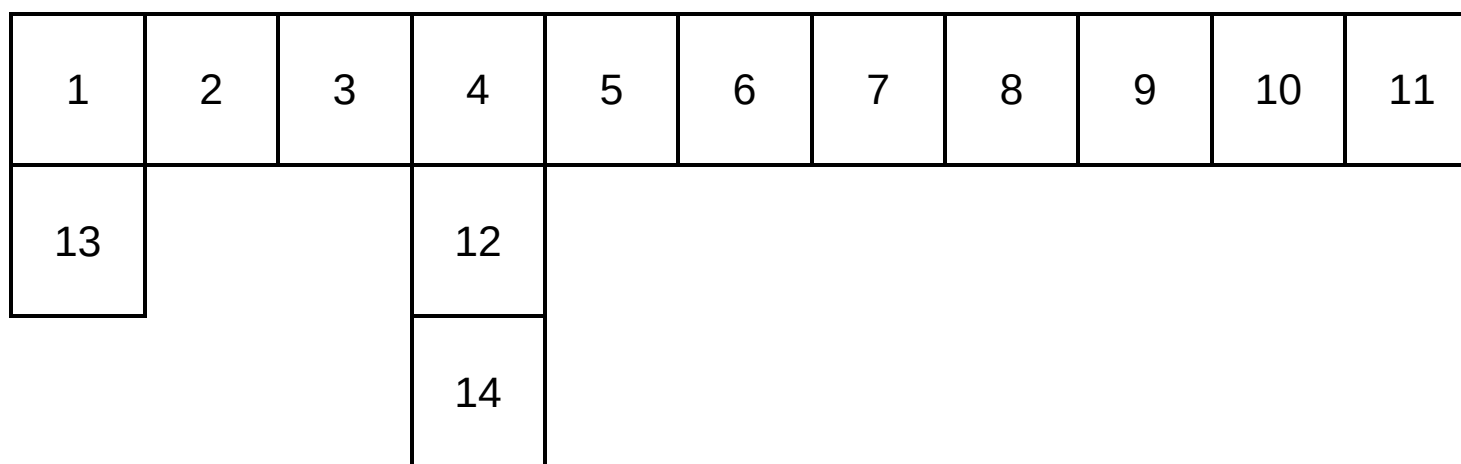
Tabla de Relación de Actividades

No.	Departamento o Actividad	GRADO DE RELACIÓN				
		A	E	I	O	U
1	Recibo	2, 8		3	4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13	12, 14
2	Bodega Materia Prima	1,3		4, 8, 10	5, 6, 7, 9, 11, 13	12, 14
3	Patronado, corte y bandeo	2	14	1, 4, 5, 6, 8, 9, 12	7, 10, 11, 13	
4	Costura	12	14	2, 3, 5, 6, 8, 9	1, 7, 10, 11, 13	
5	Limpia e inspección		14	3, 4, 6, 8, 9	1, 2, 7, 10, 11, 13	12
6	Plancha		14	3, 4, 5, 7, 8, 9	1, 2, 10, 11, 13	12
7	Empaque		14	6, 8, 9, 10	1, 2, 3, 4, 5, 11, 13	12
8	Control de calidad	1, 9		2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 13	10, 12	14
9	Supervisión	8		3, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 13	1, 2, 10	14
10	Bodega Producto Terminado	11		2, 7	1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 13	12, 14
11	Despacho	10		8, 9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 13	12, 14
12	Mantenimiento	4		3, 9	8, 13	1, 2, 5, 6, 7, 10, 11, 14
13	Gerencia Producción			8, 9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12	14
14	Servicios sanitarios		3, 4, 5, 6, 7			1, 2, 8, 9, 10, 11, 12, 13

Hoja de Bloques

A: 2, 8 Recibo: 1 I: 3 O: 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13	E: A : 1, 3 Bodega Materia Prima: 2 I: 4, 8, 10 O : 5, 6, 7, 9, 11, 13
A: 2 Patronado, Corte y Bando: 3 I: 1, 4, 5, 6, 8, 9, 12 O: 7, 10, 11, 13	E: 14 A : 12 Costura : 4 I: 2, 3, 5, 6, 8, 9 O : 1, 7, 10, 11, 13
A : Limpia e Inspección: 5 I : 3, 4, 6, 8, 9 O : 1, 2, 7, 10, 11, 13	E : 14 A : Plancha : 6 I : 3, 4, 5, 7, 8, 9 O : 1, 2, 10, 11, 13
A : Empaque : 7 I: 6, 8, 9, 10 O : 1, 2, 3, 4, 5, 11, 13	E : 14 A : 1, 9 Control de Calidad: 8 I : 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 13 O : 10, 12
A : 8 Supervisión : 9 I : 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 13 O : 1, 2, 10	E : A : 11 Bodega Producto Terminado: 10 I : 2, 7 O : 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 13
A : 10 Despacho : 11 I : 8, 9 O : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 13	E : A : Mantenimiento : 12 I : O : 8, 13
A : Gerencia Producción: 13 I : 8, 9 O : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12	E : A : Servicios Sanitarios: 14 I : O :

Diagrama de Bloques



Hoja de Requerimiento de Areas

HOJA DE TRABAJO: AREA TOTAL DE ESPACIO REQUERIDO				
Empresa:				Planta:
Elaborado por:				Fecha:
	Mts ² . Estimados			Tamaño de módulo: 2 X 2 = 4 Mts ² .
ACTIVIDAD O AREA	Area Individual	Area total	No. De Módulos	Tamaño de Patrón
A. Servicios Generales:				
13 - Gerencia Producción	8.75	8.75	2.19	(2 x 1.095) (2 X 2) = (4 X 2.19)
B. Servicios a Producción:				
1- Recibo	35	35	8.75	(2 x 4.375) (2 X 2) = (4 x 8.75)
2- Bodega Materia Prima	60	60	15	(3 X 5) (2 x 2) = (6 X 10)
10- Bodega Producto Terminado	45	45	11.25	(3 x 3.75) (2 x 2) = (6 X 7.5)
11- Despacho	35	35	8.75	(2 x 4.375) (2 x 2) = (4 x 8.75)
12- Mantenimiento	15.12	15.12	3.78	(2 X 1.89) (2 x 2) = (4 x 3.78)
C. Servicios a Personal:				
14- servicios Sanitarios	6	18	4.5	(3 x 1.5) (2 x 2) = (6 x 3)
D. Producción:				
3- Patronado, Corte y Bando	12.90	12.90	3.23	(2 x 1.615) (2 x 2) = (4 x 3.23)
4- Costura	4.68	140.40	35.10	(4 x 8.775) (2 x 2) = (8 x 17.55)
5- Limpia e Inspección	19.25	19.25	4.81	(2 x 2.405) (2 x 2) = (4 x 4.81)
6- Plancha	19.25	19.25	4.81	(2 x 2.405) (2 x 2) = (4 x 4.81)
7- Empaque	19.25	19.25	4.81	(2 x 2.405) (2 x 2) = (4 x 4.81)
8- Control de Calidad	5	10	2.5	(2 x 1.25) (2 X 2) = (4 x 2.5)
9- Supervisión	5	5	1.25	(1 x 1.25) (2 x 2) = (2 x 2.5)
	TOTAL:	442.92		

Hoja de Especificaciones de Módulos

Gerencia de Producción
 $2.19 = 2 \times 1.095$

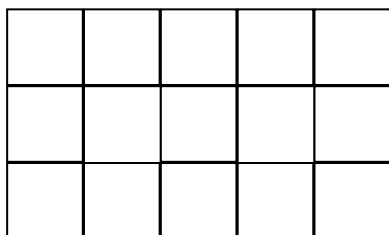
Patronado, corte y
bando
 $3.23 = 2 \times 1.615$

Recibo = Despacho
 $8.75 = 2 \times 4.375$

Costura
 $35.10 = 4 \times 8.775$

Bodega materia prima

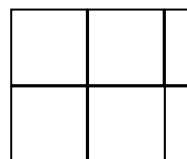
$$15 = 3 \times 5$$



Limpia e inspección =

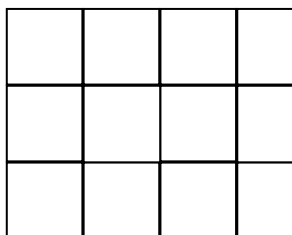
plancha = empaque

$$4.81 = 2 \times 2.405$$



Bodega producto terminado

$$11.25 = 3 \times .75$$



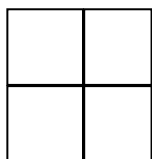
Control de calidad

$$2.5 = 2 \times 1.25$$



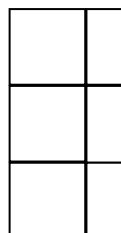
Mantenimiento

$$3.78 = 2 \times 1.89$$



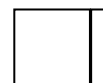
Servicios sanitarios

$$4.5 = 3 \times 1.5$$

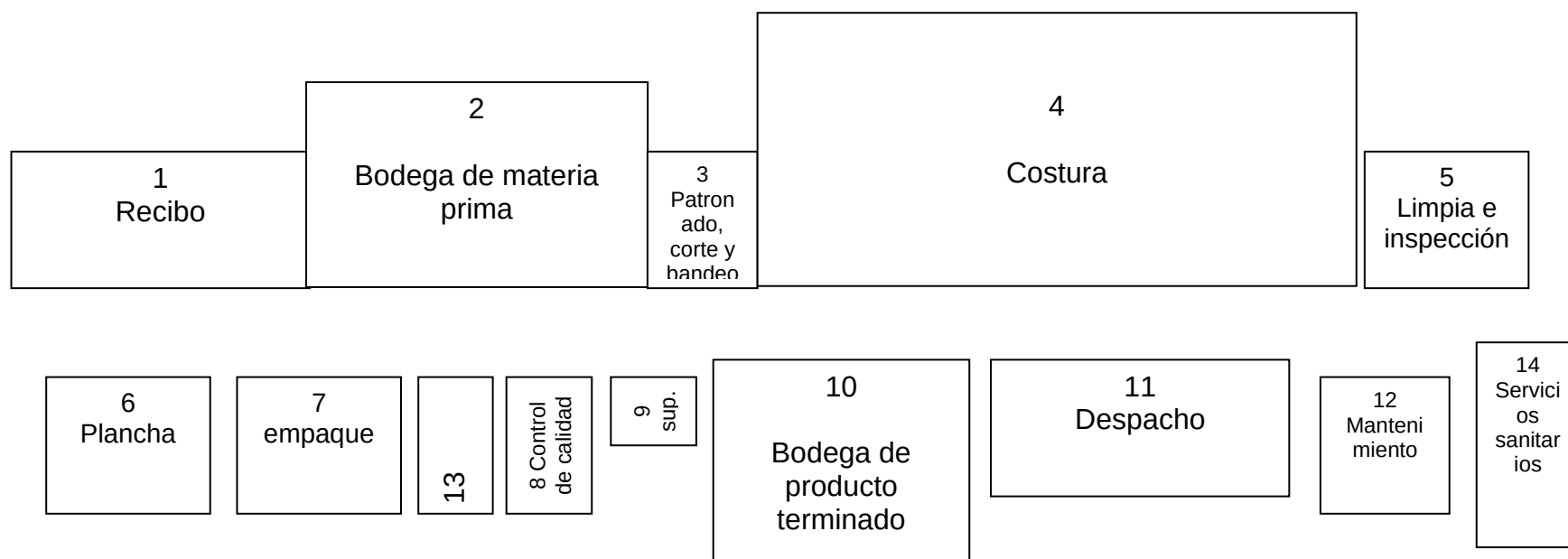


Supervisión

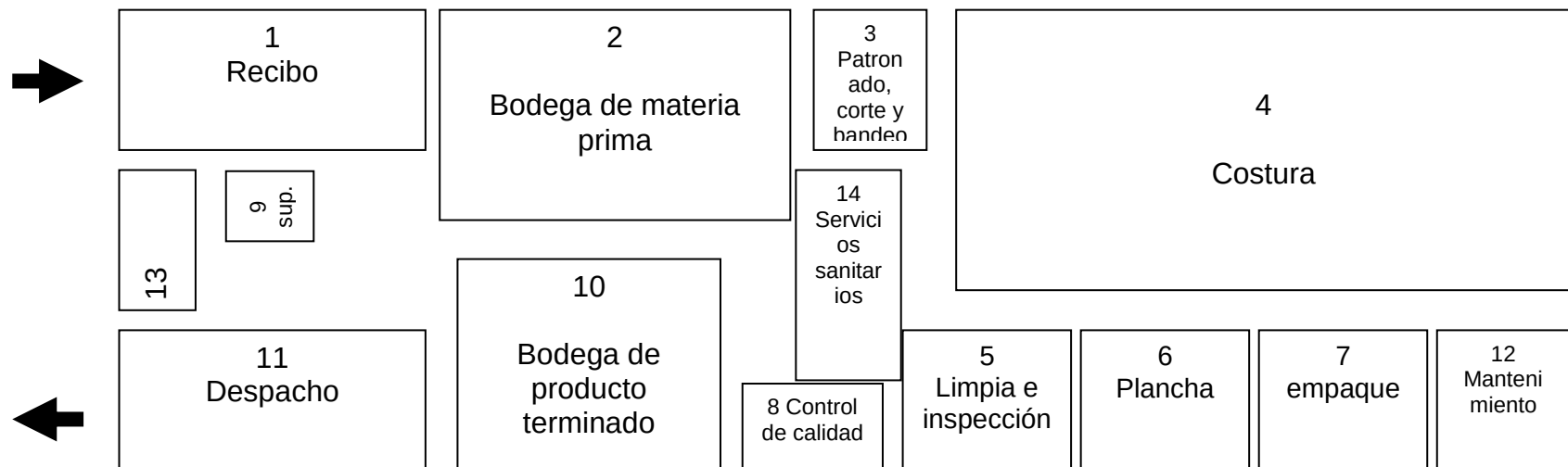
$$1.25 = 1 \times 1.25$$



Escala 1:200

Primera Aproximación de la Distribución en Planta

Ultima Aproximación de la Distribución en Planta



HOJA DE ANÁLISIS DE ALMACENAJE

Recibo:
Producto en proceso
Partes terminadas
Producto terminado

Producto:
Producción anual:
Producción por:

Analista:
Fecha:

Hoja N° de hojas

[illegible]

Anexo I

Anexo I**Cursos de Confección Industrial**

Curso	Objetivo	Duración	
Higiene y seguridad industrial	Actualizar conocimientos y técnicas modernas en las áreas de seguridad industrial	1 mes	S y
El rol del supervisor en el proceso productivo	Conocer técnicas efectivas en el incremento de la productividad y como aplicarlas	1 ½ meses	S
Patronaje industrial	Desarrollar las habilidades en el área de diseño y ensamblado de patrones industriales.	1 ½ meses	S y
Corte y confección industrial	Capacitar a los participantes en corte y confección	1 mes	S y
Mantenimiento y reparación de máquinas rana y plana	Desarrollar habilidades y conocimientos para la aplicación de técnicas en la reparación y mantenimiento de máquinas ranas y planas	2 meses	R n
Mantenimiento y reparación de máquinas especiales ojal y botón	Desarrollar habilidades y conocimientos para la aplicación de técnicas en la reparación y mantenimiento de máquinas especiales	2 meses	R n
Formación de instructores en métodos de confección	Desarrollar habilidades e incrementar conocimientos en los diferentes métodos de supervisión en la confección industrial	1 mes	J

ANEXO I

♦ Maquinaria y Equipo de Tecnología Avanzada para la Confección de Pantalones

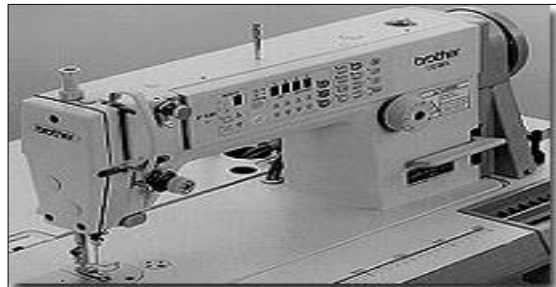
Colocar etiqueta Trasera

◆ Brother BAS311E



- ✓ Area de costura: 130 X 60 mm
- ✓ Patrón programable
- ✓ Alta productividad
- ✓ Alta flexibilidad
- ✓ Doble pespunte.

◆ Brother DB2 – B737



Paneles de Control



La caja de operación está disponible en 4 tipos de gran variedad de funciones, las cuales pueden ser seleccionadas para incorporarse a la máquina según se requiera para cada modalidad de costura y se pueden también intercambiar fácilmente a medida que se desee cambiar cada variación.

Sistema cortahilos de alto grado de confiabilidad.

B737 Mark II puede cortar el hilo sin ningún ajuste en hilos del tamaño hasta el número # 6

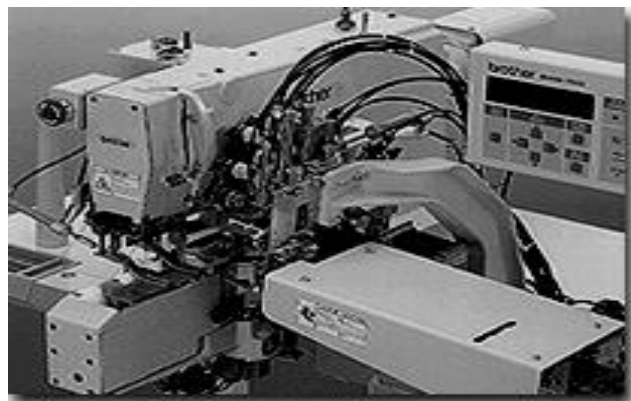
- **Colocar trabas**

- ◆ Brother BAS – 705

La Bas-705 es una máquina de coser con dos agujas que realiza la costura de trabas automáticamente, desde el corte de largo fijo a la alimentación hasta la costura misma de la traba.

- ✓ Por primera vez en el mundo, método de eje superior e inferior separado.
- ✓ Emplea un método de transmisión directa.
- ✓ El presillado electrónico le brinda mayor funcionalidad y excelentes costos.

Mejora la eficiencia en el trabajo. El cambio de bobina es mucho más fácil y no existe la necesidad de cambiar la leva al hacer el cambio del patrón.



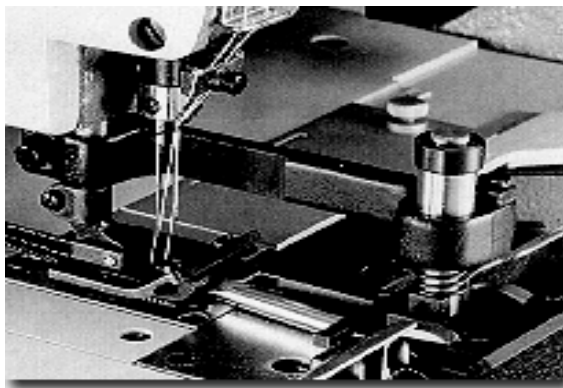
◆ Brother LK3-B430-NPE



- ✓ Presilladora de alta velocidad
- ✓ Cama cilíndrica Lockstitch
- ✓ Corte de hilo automático con 1 solo pedal
- ✓ Motor electrónico
- ✓ Prensatelas automático

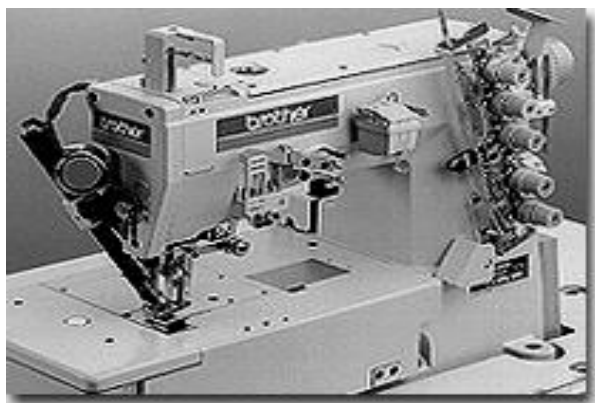
• **Hacer Traba**

◆ Kansai Special B-2000SC/BK



- ✓ 2 agujas
- ✓ un gancho para hacer traba cortada o en rollo
- ✓ alimentación por impelentes
- ✓ puller

- ✓ refilador frontal medidor
- ✓ cortador de traba (se pueden utilizar tramos de desperdicio de mezclilla para esta máquina)
- ◆ Brother FD4-B271



Nuevas máquinas con cortahilos automáticos se han agregado a la serie de máquinas recubridoras de cama plana.

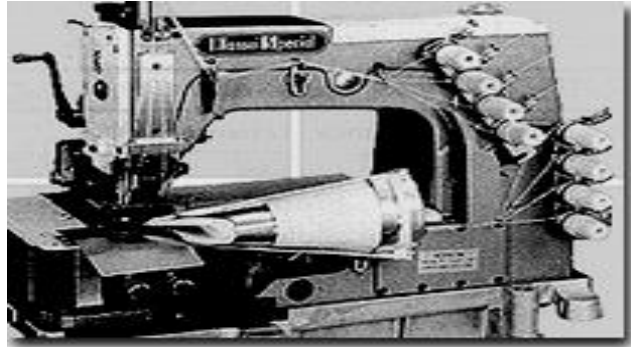
- ✓ Ajuste de alimentación sencillo
 - ✓ Mantenimiento fácil y rápido
 - ✓ Terminaciones delicadas
- Enfriador de aguja e hilo de aguja.

• **Colocar pretina**

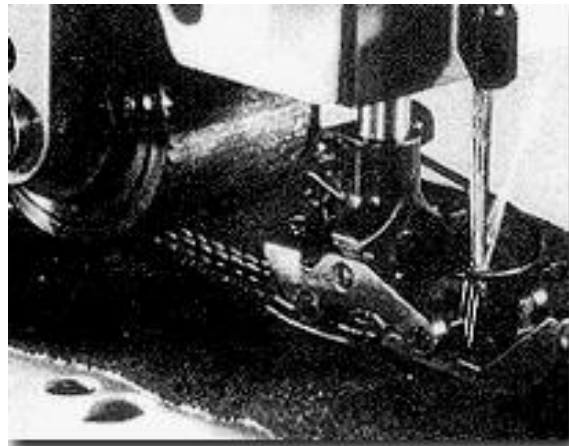
- ◆ Kansai DLR-1508P

Pretinadora cama plana

- ✓ 4 agujas
- ✓ Cadeneta doble con puller
- ✓ Cuenta con pie tractor
- ✓ Para trabajo pesado.



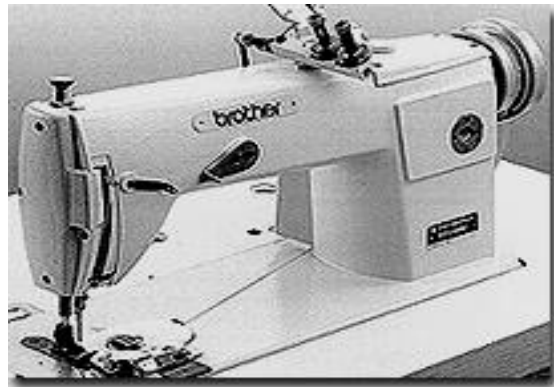
- **Colocar pieza de altura**
- ♦ Kansai Special DLR-1503PTF



- ✓ Cama plana
- ✓ 3 agujas
- ✓ Cadeneta doble
- ✓ Con puller especial para encuarte trasero, pierna, pieza de altura, etc.

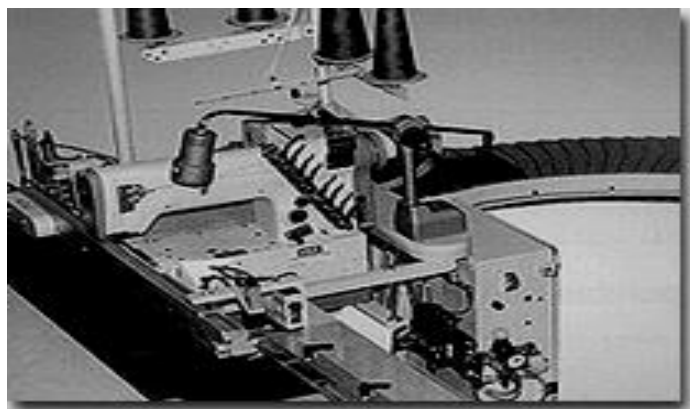
- **Dobladillo de bolsa trasera**

- Brother DT2-B962-5



- ✓ 2 agujas
- ✓ Cadeneta doble
- ✓ Cama plana
- ✓ Alimentación por impelentes
- ✓ Para dobladillo de bolsa trasera,
- ✓ coser manga a delantero

- ♦ **Autómata VMW**



Cabezal Con alimentación por agujas.

Medidas del Material Desde 3-1/2 x 3-1/2 pulgadas hasta 9 x 9 pulgadas.

Sistema de Corte y Apilado Puede apilar desde bolsas relojas hasta bolsas de overol con un solo ajuste.

Banda Transportadora Puede almacenar hasta 1000 bolsas y las regresa a la operadora.

Producción Capacidad de 60 bolsas por minuto. De 500 a 600 docenas de pares de bolsas en un turno de ocho horas dependiendo de la operadora (usualmente 14 000 por turno).

Material Mezclilla de hasta 16 onzas.

Tiempo de Entrenamiento De una a dos semanas.

Componentes Electrónicos Sensores de ruptura de hilo.

- **Colocar Relojera**

- Brother LT2-B842



- ✓ 2 agujas
- ✓ Bobina lockstitch
- ✓ Corte de hilo
- ✓ Motor electrónico
- ✓ Posicionador de aguja
- ✓ Remates y costura programables
- ✓ Alta velocidad

- **Encuarte Trasero**

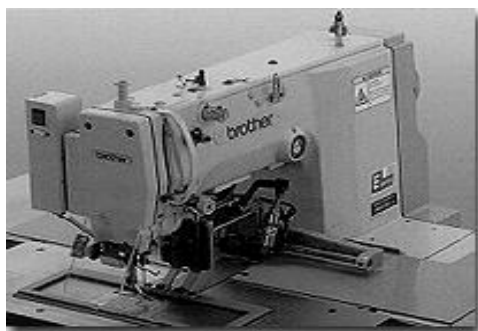
- ♦ Yamaro VFF 2503 BAF MINAS



Máquina de alta velocidad. Cama plana y dos agujas con puntada entrelazadas. Alimentador superior variable, elimina la torcedura y deformación de la tela. Mantenimiento muy bajo y alta producción. Productividad incrementada en la operación de dobladillo de manga abierta. El mecanismo le permitirá a la máquina el mantenimiento de la formación de una puntada. Constante. Producción aproximada: 600dz - 700dz piezas por periodo de 8 horas.

- **Scallop**

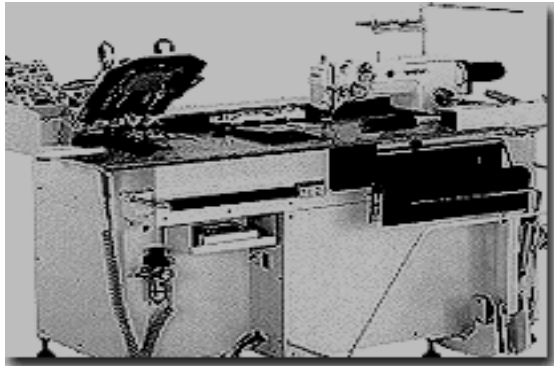
- ♦ Brother BAS311-EL



Pespunteadora programable para varias operaciones como dibujo de scallop, logotipos, pegar etiquetas, etc. totalmente automática y programable alta producción, área de costura 220 x 60 cm

- **Colocar bolsa trasera**

- ◆ Brother BAS-760



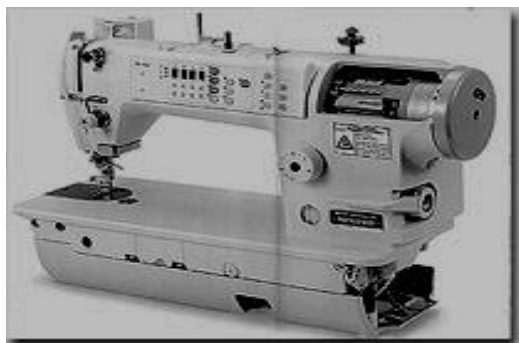
- ✓ Autómata para doblar y pegar bolsillos traseros de jeans
- ✓ Automática, programable
- ✓ Con apilador
- ✓ Super alta velocidad.

- ◆ Brother DB2-DD7-100

Esta es la máquina de coser para doble pespunte de una sola aguja más moderna y avanzada en su clase, con un motor incorporado dentro de la máquina.

- El motor está directamente conectado al eje superior de la máquina por lo que la transmisión se hace sin pérdidas.
- El consumo de energía se reduce en un 25%

Se reduce la vibración

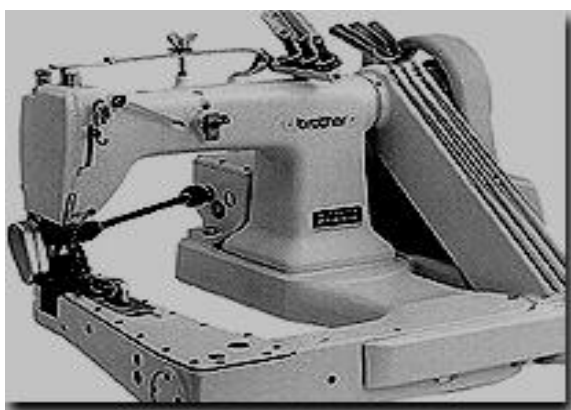


En los modelos anteriores el motor estaba instalado debajo de la mesa de trabajo, en éste el motor está incorporado en la cabeza de la máquina de manera que esta es impulsada directamente sin necesidad de usar una banda. Su diseño nuevo y estilizado representa una nueva era en el diseño de máquinas de coser.

Se usa el método de cabeza seca

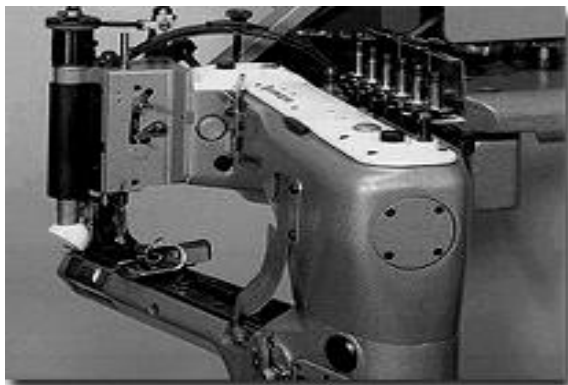
- **Cerrar Costados**

- ◆ **Brother DT6-B926-8**



Cerradora de codo 3 agujas puntada de cadeneta doble con puller y pie tractor para mezclilla alta velocidad (feed of the arm)

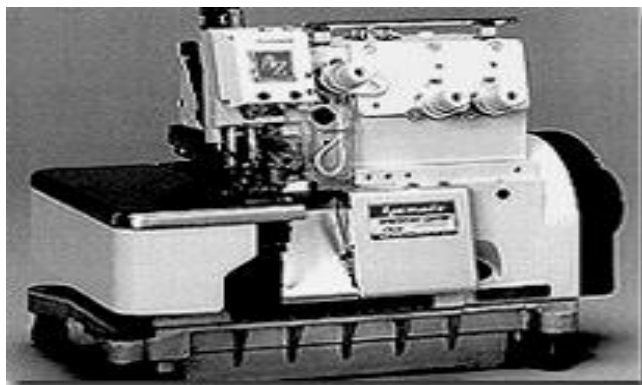
♦ Yamato DT-30



Máquina con sistema de costura tubular plana para rematar jeans, pantalones informales, ropa de trabajo, etc. Esta máquina permite eliminar la operación de dar vuelta al coser jeans.

- ✓ 3 agujas
- ✓ 6 hilos
- ✓ Distancia de agujas 6.4mm
- ✓ Razón diferencial (máx.) 1:0.7-1:1.3
- ✓ Regulada mediante Dial
- ✓ Largo de puntada regulado con palanca
- ✓ Velocidad de costura (máx) 4500 S.P.M.

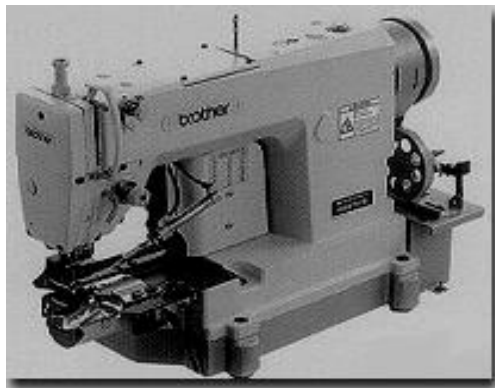
♦ Yamato AZ8600 H/KI/C



Overlock 5 hilos puntada de seguridad super alta velocidad cambio de puntada corte de hilo para materiales pesados prensatelas tractor especial para jeans operaciones como cerrar entre pierna

Dobladillo de bajos

- ◆ Brother DB3-B776

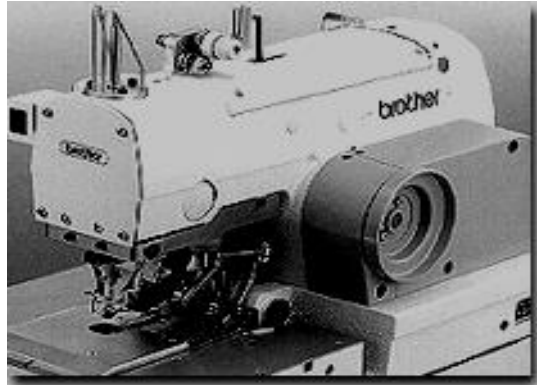


Máquina de coser doble pespunte, alimentación por aguja, cama cilíndrica, con cortahilos.

- ✓ Mecanismo de impulsión de leva de eje inferior que asegura que el hilo sea cortado con precisión.
- ✓ Debido a que el corte de hilo se realiza sin interrupciones se reduce la duración de ciclos de costura.
- ✓ Función de comienzo lento que impide que el hilo se escape al comenzar la costura.

Ojal de botella

◆ Brother DH4-B980



- ✓ Autómata para ojal de botella de ojillo
- ✓ Totalmente automática y programable
- ✓ Para varios tipos de ojal sin cambio de levas
- ✓ Sencillísima de ajustar
- ✓ Alta producción
- ✓ Calidad de exportación