



CAMPUS CIUDAD SAHAGÚN

“PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA EN
LA MICROEMPRESA BORDADOS ARTÍSTICOS DE
HIDALGO S.A. DE C.V.”

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

PRESENTA:

P.D. I.I. JOSÉ RAFAEL HERNÁNDEZ BALDERAS

ASESOR:

ING. JOSÉ ROGELIO EFRAIN ESCORCIA HERNÁNDEZ

CD SAHAGUN, HIDALGO. MARZO DEL 2008

AGRADECIMIENTOS:

**A LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
"CAMPUS SAHAGÚN"**

Por brindarme la oportunidad de formar parte de su comunidad estudiantil, de ofrecerme las herramientas y conocimientos necesarios para enfrentarme al ámbito laboral.

A MI JURADO

Por todo el apoyo y la guía brindada para que este trabajo de investigación se llevara acabo de la mejor forma posible, en especial al ING. JOSÉ ROGELIO EFRAIN ESCORCIA HERNÁNDEZ.

A MIS PADRES Y HERMANO

A mi papá por haberme enseñado a ser responsable, a trabajar y a darle valor a la vida, a mi hermano por haberme ayudado muy significativamente cuando más me sentía derrotado, a mi mamá muy en especial por comprenderme todo este tiempo, por apoyarme, alentarme y sobre todo le doy gracias a dios por haberla mandado junto a mí a este mundo por que sin ella simplemente yo no existiría.

A MIS AMIGOS (AS), FAMILIARES Y A MI NOVIA

Por alentarme cada vez que me sentía derrotado en esta lucha por alcanzar mi superación, gracias por sus consejos, regaños y ratos felices que durante la carrera me hicieron pasar.

SINCERAMENTE:

JOSÉ RAFAEL HERNÁNDEZ BALDERAS

GLOSARIO

BORDADO. - Es una labor de ornamentación realizada sobre tela o piel, mediante la acción de la aguja y el empleo de hilos.

DESAPLICADOR. - Persona que quita el excedente o parte que no sirve de un material bordado.

(DGC). - Diagrama General de Conjunto.

(DRA). - Diagrama Relacional de Actividades.

ERUDITOS. - Religiosos encargados de defender la práctica religiosa.

ESTOPEROL. - Clavo corto de cabeza grande y redonda, que sirve para clavar en capas y otras cosas.

FIELTRO. - Especie de paño no tejido, resistente, suave y poroso que resulta de conglomerar borra, lana o pelo.

FOLIADORES. - Personas que se encargan de enumerar las piezas sueltas en el área de bordado.

HILO DE BOBINA. - Hilo continuo enrollado sobre un eje que permite su desenvolvimiento en máquinas bordadoras.

ITEMS. - Término que se utiliza para separar artículos u objetos.

LAPÍZ FOLEADOR. - Pedazo de crayón en forma de lápiz que sirve para escribir sobre el material de bordadura.

LIENZO. -Tela fuerte que se pone sobre el bastidor de una máquina bordadora como base para bordar o coser sobre ella.

PELLON. - Respaldo complementario para su ensamble con otros materiales en bordadura.

REBOBINAR. - Es la acción de hacer que un hilo se desenrolle de un carrete a otro.

SLOT. - Compartimiento otorgado a un artículo o producto.

SUAJE. - Herramienta que indica la sección a cortar de una ilustración o figura que se va a utilizar en el bordado.

SUNTUOSIDAD.-Tela de tejido flojo para bordar en ella.

(TRA).- Grafico de Trayectorias.

RESUMÉN

La presente tesina ha sido elaborada para obtener el título de ingeniero industrial.

Esta tesina enmarca su línea de investigación sobre el proceso de producción y distribución en planta, que es el resultado de la aplicación práctica de la carrera de ingeniería industrial dictados por la Universidad Autónoma Del Estado de Hidalgo (LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL).

La tarea es desarrollar el diseño de distribución en planta en la microempresa (Bordados Artísticos De Hidalgo) perteneciente al sector textil.

La base para la elaboración se encuentra en sugerencias comentadas al dueño de la microempresa realizadas durante mi estancia en la misma siendo yo el encargado de producción en el año del 2007 con el cual se pretende que sea posible el traslado y unificación de las instalaciones ya existentes.

Como resultado de esta tesina el lector obtendrá una visión general de todo el proceso de producción de distribución, enfocado desde el aspecto práctico, conociendo de manera puntual las técnicas, criterios, principios y fundamentos que mejor se adecuen a la distribución de los diferentes departamentos de la microempresa.

ÍNDICE GENERAL	PÁGINA
AGRADECIMIENTOS	III
GLOSARIO	IV
RESUMÉN	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	X
INTRODUCCIÓN	XI
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	XII
OBJETIVOS GENERALES	XV
HIPÓTESIS	XVI
JUSTIFICACIÓN	XVII
METODOLOGÍA	XVII
ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	XXI
Capítulo 1 Generalidades de la distribución en planta	
1.1 Distribución en planta	1
1.1.1 Ventajas de una eficiente distribución en planta	1
1.1.2 Principios básicos de la distribución en planta	1
1.2 Tipos de distribución en planta	3
1.2.1 Distribución por posición fija	5
1.2.2 Distribución por proceso o función	6
1.2.3 Distribución por producto o en línea	8
1.2.4 Distribuciones híbridas	10
1.2.4.1 Célula de un trabajador, múltiples maquinas	11
1.2.4.2 Tecnología de grupo	11
1.3 Planteamiento sistemático de la distribución	14
1.3.1 Fases de desarrollo de la distribución en planta	14
1.3.2 Proceso de diseño de la distribución en planta	16
1.3.3 Fundamentos de guía para una distribución óptima	20

Capítulo 2 Generalidades de la microempresa	
2.1 Antecedentes del bordado	25
2.2 Razón social y giro de la microempresa	25
2.2.1 Producto	28
2.2.2 Ubicación	29
2.2.3 Mercado	29
2.2.4 Ventas	30
2.2.5 Producción	31
2.3 Organización personal	32
2.3.1 Organigrama de bordados artísticos de hidalgo	33
2.3.2 Gerente general	34
2.3.3 Contabilidad	34
2.3.4 Administración	34
2.3.5 Desarrollo de producto (diseño)	35
2.3.6 Control de calidad	36
2.3.7 Jefatura de producción	36
2.3.8 Jornada de producción	37
2.4 Infraestructura	37
2.4.1 Local	37
2.5 Maquinaria y equipo	38
2.6 Partes de la máquina bordadora	40

Capítulo 3 Elaboración del diagrama general de conjunto	
3.1 Obtención de datos básicos	41
3.1.1 Relación de las áreas de la microempresa bordados Artísticos de hidalgo s.a de c.v	41
3.1.2 Descripción y diagrama de flujo del proceso Productivo industrial del bordado, bordado con Aplicación y componentes	43
3.2 Análisis de factores	61
3.2.1 Factor material	61
3.2.2 Factor maquinaria	63
3.2.3 Factor hombre	63
3.2.4 Factor movimiento	64
3.2.5 Factor espera	65
3.2.3 Factor servicio	66

3.3	Desarrollo general de conjunto	66
3.3.1	Factores de proximidad	66
3.3.2	Tabla de relación de actividades	68
3.3.3	Desarrollo del diagrama de bloques y del (DGC)	71
Capítulo 4 Diseño de la distribución en planta		
4.1	Diseño de las áreas productivas	76
4.1.1	Disposición de los elementos del ciclo productivo	77
4.1.1.1	Materiales	77
4.1.2.2	Máquinas	80
4.1.2.3	Recursos humanos	81
4.2	Requerimientos de espacio	81
4.3	Diseño de almacenes	85
4.3.1	Fundamentos para los métodos de almacenaje	85
4.3.2	Equipo de almacenamiento	86
4.3.3	Almacén de hilos	89
4.4	Diseño de oficinas	92
4.4.1	Factores en la distribución de oficinas	93
4.4.2	Tipos de distribución de oficinas	94
	CONCLUSIONES	100
	RECOMENDACIONES	103
	REALIZACIÓN DE TRABAJOS FUTUROS	105
	RECOMENDACIONES GENERALES	105
	PICTOGRAMAS USADOS EN MÁQUINAS BORDAR	109
	ANEXO 1	112
	ANEXO 2	114
	ANEXO 3	116
	BIBLIOGRAFÍA	117
	CYBERGRAFÍA	118

INDICE DE FIGURAS, CUADROS, FORMATOS Y DIBUJOS

	PÁGINA
Figura 1.1 Distribución por proceso y por producto	10
Figura 1.2 Proceso de diseño de la distribución	19
Cuadro 1.1 Características de las distribuciones	13
Cuadro 1.2 Pasos en el proceso de la distribución	16
Cuadro 2.1 Principales prendas a bordar producidas	30
Figura3.1 Flujo de producción en el diagrama general de conjunto	74
Cuadro3.1 Áreas de la microempresa	42
Cuadro3.2 Relación de áreas a distribuir	71
Cuadro3.3 Matriz de recorridos	68
Cuadro3.4 Tabla de relaciones de actividades	70
Formato 3.1 (ODT-1)	44
Formato 3.2 (ODT-2)	46
Formato 3.3 (CMP-02)	49
Formato 3.4 (ALM-1)	50
Formato 3.5 (OTCC-3)	55
Formato 3.6 (CMA-03)	57
Figura 4.1 Características de los anaqueles	87
Figura 4.2 Proceso de recepción del hilo	90
Figura 4.3 Distribución convencional	95
Figura 4.4 Distribución panorámica	96
Figura 4.5 Distribución abierta	97
Figura 4.6 Distribución propuesta a la microempresa bordados artísticos de hidalgo s.a de c.v	99
Cuadro 4.1 Recomendaciones para el movimiento de materiales	79
Cuadro 4.2 Máquinas y equipos de la microempresa	83
Cuadro 4.3 Guía para la elección de equipo de transporte	88
Cuadro 4.4 Diagrama de la entrada del material al almacén	91

INTRODUCCIÓN

La distribución en planta es una tarea fundamental en la reducción de costos y el incremento de la productibilidad, a la que sin embargo no muchas microempresas dan la debida importancia, al igual que consiste en determinar la posición, en cierta porción del espacio, de los diversos elementos que integran el proceso productivo. Lo que se trata de facilitar aquí, es una guía que permita organizar los proyectos de distribución, en una serie de pasos y fases; adaptando los principios y fundamentos teóricos al trabajo practico que realiza el diseñador de planta.

La estructura del trabajo esta dividida en cuatro capítulos, que describen el proyecto de distribución desde su concepción hasta la obtención de la distribución en planta final.

En el capitulo I nos proporcionara y hablará del marco teórico y conceptual necesario para la comprensión del tema distribución en planta, en donde partiremos de los conceptos básicos de la distribución hasta definir el planteamiento sistemático, como un método científico que aportara cuatro fases al proceso de distribución en planta.

En el capítulo II servirá para definir los antecedentes del bordado y las generalidades de cómo está formada la microempresa Bordados Artísticos De Hidalgo S.A. De C.V., la cual es objeto de estudio, la maquinaria, equipo, estructuración organizacional del personal, producción, mercado., entre otras cosas.

Ya en el capítulo III, empieza el trabajo de diseño de la distribución; en este capítulo se estudia con detenimiento la segunda fase, cuyo objetivo principal es la elaboración del diagrama general de conjunto, que será la base para la futura distribución en planta.

Como se verá más adelante, aquí se establecerá la ubicación relativa de cada departamento que compone a la microempresa, sin entrar todavía en el detalle de distribución de cada uno de ellos.

Finalmente, en el capítulo IV se cerrará el proceso de diseño de la microempresa; en este capítulo tiene su respectiva correspondencia con la tercera fase de la distribución en planta; el plan detallado de distribución, que muestra cómo quedará la ordenación final de todos los elementos de la microempresa, como resultado del proceso de diseño.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En todo el país desarrollado o en vías de desarrollo, la principal fuente de crecimiento económico es el incremento de la productividad, es así que en estos países en vías de desarrollo es imperiosa la necesidad de estimular este crecimiento, siendo la pequeña y mediana microempresa, el rubro de bordado y de confecciones el que tiene las mayores posibilidades de crecimiento, por generar valor agregado, calidad de materia prima y mano de obra intensiva.

Sin embargo, en un mundo de competencia globalizada, muchos son los factores a tomar en cuenta para lograr altos niveles de productividad; la reducción de costos es la meta generalizada de las microempresas que buscan cada vez más caminos hacia el incremento de productividad y en las que ya es difícil lograr verdaderas ventajas competitivas.

Los factores que llevan a esta reducción de costos cuando se ha llegado a un máximo de estandarización, tienen que ver con el arreglo de la planta, pues se puede apreciar casos en que las limitaciones para la mejora continua de los métodos y la estandarización de los procesos es la disposición de las máquinas, recursos y materiales.

La pregunta que nos hacemos es si se está considerando verdaderamente que ¿la distribución en planta afecta directamente en una reducción de costos significativos y además en un incremento de la productividad en la microempresa?, algunos son los síntomas que

nos permitirán descubrir que existen dificultades con la distribución en planta: demora de materiales y retraso en los despachos de los mismos, áreas congestionadas, control de inventarios insuficientes, tiempo de movimiento de materiales elevado, máquinas paradas en espera de material a procesar, rotación de personal muy frecuente, necesidad de extender la jornada laboral, etc.

Son algunos de los síntomas que sin duda indican claramente que existen problemas con la distribución en planta en la microempresa.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar una distribución en planta que permita optimizar la disposición de los elementos del ciclo productivo: máquinas, recursos humanos y materiales, en la microempresa bordados artísticos; de manera que el valor creado por el sistema de producción eleve al máximo los niveles de productividad de la misma en los primeros 5 años y al término de dichos años evaluar la situación de la microempresa para tomar las acciones correspondientes.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la importancia de la distribución en planta en el proceso productivo.
- Determinar el marco teórico y conceptual de la distribución en planta.
- Describir el planteamiento sistemático de la distribución en planta como método general para el diseño de la distribución.
- Desarrollar una distribución general de conjunto que sirva de pauta para el diseño detallado de la distribución.
- Elaborar un plan detallado de distribución física de la planta que permita obtener el diseño final de la distribución.

HIPÓTESIS

A mayor información proporcionada a los dueños, supervisores, operarios bordadores y personal en general; de la microempresa BORDADOS ARTÍSTICOS DE HIDALGO S.A. DE CV, de la mejora continua de la producción con relación a la distribución en planta respaldada en este trabajo se podrá trabajar organizadamente, con responsabilidad en cada una de las áreas, aumentando la calidad del producto, además se reducirá notablemente los retrabajos, pérdida de tiempo y costos.

A menor recorrido de la materia prima en el proceso de producción con relación a la distribución propuesta para la microempresa se podrá predecir el tiempo determinado para la entrega a tiempo del producto.

A mayor información proporcionada al cliente al momento de ordenar su diseño mayor será la fluidez, y entendimiento en el proceso productivo para su realización y satisfacción del cliente.

JUSTIFICACIÓN

Se estima que del 20% al 50% de los gastos totales de operación en que se incurren dentro del área de fabricación, se puede atribuir a la disposición de planta, y que una distribución eficiente reduce probablemente esos costos por lo menos del 10% al 30%.

Si la distribución eficiente se aprovecha de esa forma, la productividad anual de fabricación aumentaría aproximadamente tres veces más. Se puede decir entonces que la distribución en planta es una de las tareas más significativas y una de las más críticas para mejorar la tasa de productividad.

Los principales problemas en la distribución en planta surgen cuando estos estudios son realizados sin demasiada importancia, ignorando los objetivos que a un cierto plazo, por lo general se diseñan distribuciones para las condiciones de inicio, sin embargo a medida que la organización crece y se producen cambios, estas se vuelven deficientes y conllevan a gastos y pérdidas acumulativas que se hacen muy difíciles de detener, ya que el costo de cambiar una distribución establecida suele ser demasiado grande.

Aquí radica la importancia de realizar un eficiente estudio de distribución en planta ya que el principal beneficiado será la microempresa además de sus trabajadores y clientes, incrementando no solo sus niveles de productividad si no los de toda la industria, permitiendo establecer una estructura de costos menor que le permitirá elevar su competitividad.

METODOLOGÍA

Sean de la clase que sean los estudios de distribución en planta, generalmente se persiguen siempre los mismos objetivos, siguiendo el camino científico para enfocar los problemas de la distribución en planta. Esto implica trabajar de manera objetiva con cálculos respaldados en verdades o hechos reales para no caer en suposiciones o basarse únicamente en experiencias de trabajos anteriores, ya que de lo contrario no se podrá decir que se ha enfocado el problema de una manera científica.

Después de mucho tiempo de práctica e investigación, los especialistas han llegado a sistematizar los proyectos de distribución en planta desarrollando un método general llamado: **SLP (TRAZAR UN PLANEAMIENTO SISTEMÁTICO)**, que divide el proyecto en cuatro fases.*

El camino científico para este método implica los siguientes pasos en la realización de cada fase, en los estudios de distribución en planta:

1.- ESTABLECER EL PROBLEMA. En la distribución en planta se involucran muchas consideraciones, escondidas tras la disposición física del material, maquinaria y puestos de trabajo, que se debe definir claramente desde el principio.

2.- OBTENCIÓN DE DATOS REALES. Como en cualquier problema de ingeniería, si se consiguen datos reales, la solución se hace aparentemente fácil se deben reunir datos sobre el material y los productos terminados, la maquinaria, el equipo, el personal y demás

factores que intervienen para estar convencidos que son datos reales, reunidos por medidas actuales y no datos erróneos.

3.- REPLANTEAR EL PROBLEMA. Es decir volver a establecer el problema a la luz de los datos reales. Este establecimiento del problema indicará que nuevos hechos deben ser tomados en cuenta. Por ejemplo, quizás la distribución debe esperar hasta que se haga la selección de una nueva maquinaria, lo cual se está considerando en un momento actual.

*** Ver punto 1.3.1 Pág. 11**

Seguir con la distribución, tal como inicialmente fue planeada, significaría hacer modificaciones a un corto plazo, por lo que en ese momento deben quedar aclaradas las nuevas decisiones.

4.- ANALIZAR Y DECIDIR LA MEJOR SOLUCIÓN. El análisis de los datos reales en conjunto con los objetivos de la distribución es el principal problema del trabajo de la distribución en planta. Se deben organizar los hechos, comparar las disposiciones u alternativas y comprobar los planes; de tal manera que nos conduzcan a la respuesta adecuada o que nos ayude para que podamos llegar a una conclusión.

El análisis termina cuando se toma la mejor solución del problema.

5.- ACTUAR. Ejecutar las acciones para la aprobación de las siguientes fases, en el momento que se ha decidido la solución para la fase del proyecto de distribución que se está analizando. Esto significa la aprobación del jefe del departamento como la de la dirección. Así se asegura que el trabajo que se realice en la fase posterior lleve en sí un plan aprobado.

6.- SUPERPONER LAS FASES. Cada una de las cuatro fases de la distribución se puede comparar unas con otras, para que podamos preparar la solución de la siguiente.

ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

La presente tesina surge ante la necesidad de la microempresa para encontrar alternativas y métodos que permitan un mejoramiento continuo en todas sus líneas de proceso y un sistema de producción rápido y flexible, adaptable a las necesidades requeridas por el mercado.

La microempresa en mención perteneciente al sector Bordado-Textil, se encuentra ubicada entre las principales microempresas maquiladoras dedicadas a esta rama de trabajo y es una de las primeras en cuanto a rentabilidad, su crecimiento acelerado en ventas y niveles de producción han hecho que su espacio disponible sea cada vez mas reducido y sus instalaciones sean barreras para un flujo acelerado de producción.

En este contexto, la microempresa toma la decisión de evaluar la disposición de sus instalaciones con relación a los niveles de capacidad y demanda actual, en busca de una posible construcción de nuevas instalaciones acorde con las necesidades de la misma y el mercado.

Dado lo anterior se elaborará un estudio de distribución en planta que se centre inicialmente en los planes de distribución física de la microempresa, así como en su conjunto; como se verá mas adelante constituyen las fases centrales y fundamentales en el planteamiento sistemático de toda distribución en planta.

La distribución en planta es un tema al que se esta dando cada vez mas importancia cuando de mejoramiento e incremento de productividad se habla. Las primeras distribuciones eran llevadas a cabo por el arquitecto que diseñaba el edificio o la construcción o por el hombre que acondicionaba su propio puesto de trabajo, los documentos históricos que se han encontrado muestran el área de trabajo para un servicio especifico, pero no se refleja la aplicación de ningún principio básico.

En la llegada de la revolución industrial cuando la disposición de la planta toma carácter de importancia como objetivo económico para los dueños de las industrias , es así que el paso del tiempo y la especialización del trabajo se empezaron a crear grupos de especialistas para estudiar los problemas de la distribución con ellos llegaron principios y se documentaron técnicas que hoy en día sirven de base para planear distribuciones eficientes y que han hecho de esta disciplina una de las mas importantes en los procesos productivos de cualquier industria.

GENERALIDADES DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

1.1 DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

La distribución en planta implica la ordenación física y racional de los elementos productivos garantizando su flujo óptimo al más bajo costo. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, máquinas, equipos de trabajo, trabajadores y todas las otras actividades o servicios.

En líneas generales la distribución en planta persigue dos intereses: un interés económico, con el que se busca aumentar la producción y reducir costos; un interés social con el que se busca darle seguridad al trabajador y satisfacción por el trabajo que realiza.

1.1.1 VENTAJAS DE UNA EFICIENTE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

Las ventajas que resultan de una eficiente distribución en planta no sólo abarca la ordenación más económica de las áreas de trabajo y equipo, sino también una ordenación segura y satisfactoria para los empleados, como las siguientes:

1.- Se reducen los riesgos de enfermedades profesionales y de accidentes de trabajo, eliminándose lugares inseguros, pasos peligrosos y materiales en los pasillos.

- 2.- Se mejora la moral y se da mayor satisfacción al obrero, evitando áreas incómodas y que hacen tedioso el trabajo para el personal.
- 3.- Se aumenta la producción, ya que cuanto más perfecta es una distribución se disminuyen los tiempos de proceso y se aceleran los flujos.
- 4.- Se elimina un número considerado de retrasos, reduciéndose y eliminándose los tiempos de espera, al equilibrar los tiempos de trabajo y cargas de cada departamento.
- 5.- Se obtiene un ahorro de espacio, al disminuirse las distancias de recorrido y eliminarse pasillos inútiles y materiales en espera.
- 6.- Se reduce el manejo de materiales distribuido por procesos y diseñando líneas de montaje.
- 7.- Se utiliza mejor la maquinaria, la mano de obra y los servicios.
- 8.- Se reduce el material en proceso.
- 9.- Se facilitan las tareas de vigilancia y control, ubicando adecuadamente los puestos de supervisión de manera que se tenga una completa visión de la zona de trabajo y de los puntos de demora.
- 10.- Se reducen los riesgos de deterioro del material y se aumenta la calidad del producto, separando las operaciones que son nocivas unas a otras.
- 11.- Se facilita el ajuste al variar las condiciones. Es decir al prever las ampliaciones, los aumentos de demanda o reducciones del mercado, se eliminan los inconvenientes de las expansiones o disminuciones de la planta.

12.- Se mejora y facilita el control de costos, al reunir procesos similares, que facilitan la contabilidad de costos.

13.- Se obtienen mejores condiciones sanitarias, que son indispensables tanto para la calidad de los productos, como para favorecer la salud de los empleados.

1.1.2 PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

Con el fin de obtener la distribución más eficiente de una manera sistemática, es preciso considerar los siguientes seis principios básicos:

1.- PRINCIPIO DE LA INTEGRACIÓN DE CONJUNTO.

La distribución óptima será aquella que integre al hombre, materiales, máquinas y cualquier otro factor de la manera más racional posible, de tal manera que funcionen como un equipo único. No es suficiente conseguir una distribución adecuada para cada área, sino que debe ser también adecuada para otras áreas que tengan que ver indirectamente con ella.

2.-PRINCIPIO DE LA MÍNIMA DISTANCIA RECORRIDA.

En igualdad de circunstancias, será aquella la mejor distribución que permita mover el material a una distancia más corta entre operaciones consecutivas.

Al trasladar el material se debe procurar el ahorro, reduciendo las distancias de recorrido; esto significa que se debe tratar de colocar operaciones sucesivas inmediatamente adyacentes unas a otras.

3.- PRINCIPIO DE LA CIRCULACIÓN O RECORRIDO.

En igualdad de circunstancias, será mejor aquella distribución que tenga ordenadas las áreas de trabajo en la misma secuencia en que se transforman o montan los materiales.

Este es un complemento del principio de la mínima distancia y significa que el material se moverá progresivamente de cada operación a la siguiente, sin que existan retrocesos o movimientos transversales, buscando un progreso constante hacia su terminación sin interrupciones e interferencias. Esto no implica que el material tenga que desplazarse siempre en línea recta, ni limita el movimiento un una sola dirección.

4.- PRINCIPIO DEL ESPACIO CÚBICO.

En igualdad de circunstancias, será más económica aquella distribución que utilice los espacios horizontales y verticales, ya que se obtienen ahorros de espacio.

Una buena distribución es aquella que aprovecha las tres dimensiones en igual forma.

5.- PRINCIPIOS DE SATISFACCIÓN Y SEGURIDAD

Será aquella mejor distribución la que proporcione a los trabajadores seguridad y confianza para el trabajo satisfactorio de los mismos.

La seguridad es un factor de gran importancia, una distribución nunca puede ser efectiva si somete a los trabajadores a riesgos o accidentes.

6.- PRINCIPIO DE FLEXIBILIDAD.

La distribución en planta más efectiva, será aquella que pueda ser ajustada o reordenada con el mínimo de inconvenientes y al costo más bajo posible.

Las plantas pierden a menudo dinero al no poder adaptar sus sistemas de producción con rapidez a los cambios constantes del entorno, de ahí que la importancia de este principio es cada vez mayor.

1.2 TIPOS DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

Existen cuatro tipos principales de distribución en planta: por **posición fija**, **por proceso o función**, por **producto o en línea** y por **células o híbridas**.

1.2.1 DISTRIBUCIÓN POR POSICIÓN FIJA

Se trata de una distribución en que el material que se debe elaborar no se desplaza en la fábrica, sino que permanece en un solo lugar, y que por lo tanto toda la maquinaria y demás equipos necesarios se llevan hacia él. Se emplea cuando el producto es voluminoso y pesado, y se producen pocas unidades al mismo tiempo. Se requiere especialización en el trabajo, pero gran habilidad y obreros calificados. Ejemplo típicos de éste sistema son: la construcción de buques, la fabricación de motores diesel o motores de grandes dimensiones y la construcción de aviones.

Ventajas:

- 1.- Reduce el manejo de piezas grandes, aunque se aumenta el de piezas pequeñas.
- 2.- Responsabiliza al trabajador de la calidad de su trabajo, mientras más hábiles sean éstos, menos inspectores se requerirán.
- 3- Altamente flexibles. Permiten cambios frecuentes en el diseño y secuencia de los productos y una demanda intermitente.
- 4.- No requieren una ingeniería de distribución costosa.

Inconvenientes:

- 1.- Escasa flexibilidad en los tiempos de fabricación, el flujo de fabricación no puede ser más rápido que la actividad más lenta.
- 2.- Inversión elevada en equipos específicos.
- 3.- El conjunto depende de cada una de las partes, la parada de alguna máquina o la falta de personal en alguna de las estaciones de trabajo puede parar la cadena completa.
- 4.- Trabajos muy monótonos que afectan la moral del personal.

1.2.2 DISTRIBUCIÓN POR PROCESO O FUNCIÓN.

En este tipo de distribución todas las operaciones de la misma naturaleza están agrupadas. Este sistema de disposición se utiliza generalmente cuando se fabrica una amplia gama de productos que requieren la misma maquinaria y se produce un volumen relativamente pequeño de cada producto. También cuando la maquinaria es costosa y no puede moverse fácilmente y cuando se

tiene una demanda intermitente, por ejemplo: fábricas de hilados y tejidos, talleres de mantenimiento e industrias de confección.

El problema principal en este tipo de distribución es localizar los centros de trabajo para optimizar el flujo entre secciones.

Ventajas:

1.- Todos los productos que se fabrican en la planta comparten las mismas máquinas por lo que la capacidad de cada una de ellas puede emplearse al máximo reduciendo el número de máquinas necesarias.

2.- Una gran flexibilidad para ejecutar los trabajos. Es posible asignar tareas a cualquier máquina de la misma clase que esté disponible en ese momento.

3.- Adaptable a gran variedad de productos. Cambios fáciles cuando hay variaciones frecuentes en los productos ó en el orden en que se ejecuten las operaciones.

4.- Los operarios son mucho más hábiles porque tienen que saber manejar cualquier máquina (grande o pequeña) de grupo, como preparar la labor, ejecutar operaciones especiales, calibrar el trabajo, lo que proporciona mayores incentivos individuales.

5.- Una avería en una máquina no influye de forma decisiva en la planificación, ya que la carga del recurso averiado se reparte entre las demás máquinas.

Inconvenientes:

1.- Existe mayor dificultad para fijar las rutas y los programas de trabajo.

2.- La separación de las operaciones y las mayores distancias que tienen que recorrer para el trabajo, dan como resultado más manipulación de materiales y costos más elevados, empleándose una mayor mano de obra.

3.- Para optimizar el transporte se fábrica en lotes grandes, anticipando la entrega a otros departamentos antes de lo necesario, por lo que aumentan los inventarios en proceso.

4.- La falta de disposiciones compactas de producción en línea y el mayor esparcimiento entre las unidades del equipo en departamentos separados, significa más superficie ocupada.

5.- Sistemas de control de producción mucho más complicados y falta de un control visual.

1.2.3 DISTRIBUCIÓN POR PRODUCTO O EN LINEA.

También denominada “producción en cadena”. En este caso, toda la maquinaria y equipos necesarios para fabricar un determinado producto se agrupan en una misma zona y se ordenan de acuerdo con el proceso de fabricación. Se emplea principalmente en los casos en que exista una elevada demanda de uno ó varios productos más o menos normalizados.

Ejemplos típicos son: el embotellado de gaseosas, el montaje de automóviles y el enlatado de conservas.

También es recomendable este tipo de distribución cuando la demanda es constante y cuando el suministro de materiales es fácil y continuo. El problema principal que se puede presentar en este tipo de distribución es el balance de las líneas de producción.

Ventajas:

- 1.- El trabajo se mueve siguiendo rutas definidas y directa, lo que hace que sean menores los retrasos en la fabricación.
- 2.- Menor manipulación de materiales debido a que el recorrido a la labor es más corto sobre una serie de máquinas sucesivas, contiguas ó puestos de trabajo adyacentes.
- 3.- Menores cantidades de trabajo en curso, poca acumulación de materiales en las diferentes operaciones y como resultado menos inventario proceso.
- 4.- Cantidad limitada de inspección, quizá solamente una antes de que el producto entre en la línea, otra después que salga de ella y poca inspección entre ambos puntos
- 5.- Se obtiene una mejor utilización de la mano de obra debido a que existe mayor especialización del trabajo.

Inconvenientes:

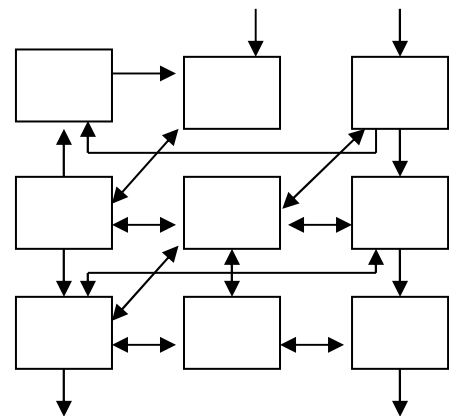
- 1.- Elevada inversión en máquinas debido a que algunas líneas de fabricación no pueden emplearse para realizar otras.
- 2.- Menos flexibilidad en la ejecución del trabajo porque las tareas no pueden asignarse a otras máquinas similares, como en la disposición por proceso.

- 3.- Menos pericia en los operarios. Cada uno aprende un trabajo en una máquina determinada o en un puesto que a menudo consiste en máquinas automáticas que el operario sólo tiene que alimentar.
- 4.- Peligro que se pare toda la línea de producción si una máquina sufre una avería.
- 5.- El ritmo de producción es fijado por la máquina más lenta (cuello de botella).

1.2.4 DISTRIBUCIONES HÍBRIDAS.

Los diseños híbridos en general, buscan poder beneficiarse simultáneamente de las ventajas derivadas de las distribuciones por producto y las distribuciones por proceso, particularmente de la eficiencia, de las primeras y de la flexibilidad de las segundas, permitiendo que un sistema de alto volumen y uno de bajo volumen coexistan en la misma instalación.

A) Distribución por proceso



B) Distribución por producto

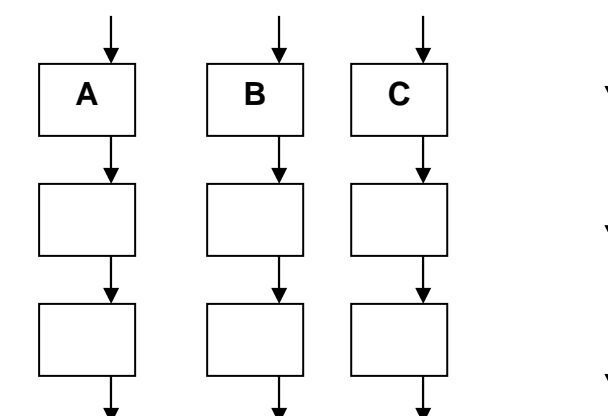


FIGURA 1.1 DISTRIBUCIÓN POR PROCESO Y POR PRODUCTO



Existen dos técnicas para crear diseños híbridos: las células de un trabajador, múltiples máquinas y las células de tecnología de grupo; definiéndose como células a la agrupación de máquinas y trabajadores que elaboran una sucesión de operaciones sobre múltiples unidades de un ítem o familia de ítems.

1.2.4.1 CÉLULA DE UN TRABAJADOR, MÚLTIPLES MÁQUINAS.

En este tipo de distribución un trabajador maneja varias máquinas diferentes al mismo tiempo, para producir un flujo en línea. Se aplica perfectamente cuando los volúmenes de producción no son suficientes como para mantener ocupados a los trabajadores en una línea de producción. Las máquinas se disponen formando círculos o en forma de U, de tal manera que el trabajador pueda controlar y operar todas las máquinas.

Esta distribución reduce los niveles de inventario ya que los materiales pasan directamente a la siguiente operación, en lugar de apilarse en filas de espera.

1.2.4.2 TECNOLOGÍA DE GRUPO.

Esta es otra opción para volúmenes de producción pequeños en los que se quiere obtener las ventajas de una distribución por producto. Esta técnica genera células que no se limitan a un solo trabajador, aquí las partes o productos con características similares se agrupan en familias junto a las máquinas utilizadas para su producción, con el

objeto de minimizar los cambios o ajustes para la preparación de las máquinas.

Una vez hecho esto, el siguiente paso consiste en distribuir las máquinas necesarias para la realización de los procesos básicos en células separadas que requieran solamente ajustes menores para pasar de la fabricación de un producto a otro dentro de la misma familia.

Esto significa las rutas que recorren los productos y reduce el tiempo que cada trabajador permanece en el taller, acordándose o eliminándose de esta manera las filas de espera.

A modo general podemos resumir las principales características de las tres distribuciones básicas en el siguiente cuadro:

CUADRO 1.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS DISTRIBUCIONES

	D. Por producto	D. Por proceso	D. por posición fija
Producto	Productos estándares con un volumen de producción alto.	Productos diversificados con volúmenes de productibilidad variables.	Difíciles de mover (barcos, trenes, edificios o con demanda muy pequeña y específica).
Flujo de trabajo	Lineal y el mismo para todos los productos, el manejo de materiales es por lo general automatizado.	La secuencia de fabricación de cada producto hace que no existan rutas estándares.	No existe flujo. Los recursos se trasladan hacia el producto.
Mano de obra	Hacen tareas repetitivas y rutinarias.	Es calificada, sin necesidad de estrecha supervisión y moderadamente adaptable.	Alta flexibilidad, realizan operaciones diferentes según el producto.
Maquinaria	Maquinaria específica para operaciones concretas.	Máquinas flexibles con la capacidad de fabricar varios productos	Máquina de propósitos general y común a todos los productos que fabrica la empresa.
Utilización de espacio	Eficiente, elevada salida por unidad de superficie.	Baja salida por unidad de superficie, necesidad de espacio para material en proceso.	Generalmente toda la superficie es requerida por el producto.

D = Distribución

1.3 PLANEAMIENTO SISTÉMICO DE LA DISTRIBUCIÓN

El planeamiento sistémico de la distribución ¹, es una forma racional y organizada para realizar la planeación de una distribución y esta constituida por cuatro fases o niveles que a la vez constan de una serie de procedimientos o pasos, para identificar, evaluar y visualizar los elementos y áreas involucradas de la mencionada planeación. Este método puede aplicarse a oficinas, laboratorios, áreas de servicio, almacén u operaciones manufactureras y es igualmente aplicable a distribuciones completamente nuevas como a distribución.

1.3.1 FASES DE DESARROLLO DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.

Las cuatro fases o niveles de la distribución en planta, que además pueden superponerse uno con el otro, son:

Fase I: Localización.

Es donde se decide donde va a estar el área que va a ser organizada, esta fase no necesariamente se incluye en los proyectos de distribución.

Fase II Distribución general de conjunto (DGC).

Es donde se planea la organización completa a modo general. Aquí se establece el patrón de flujo para el área que va a ser organizada y se indica también el tamaño y la interrelación de áreas, sin preocuparse todavía de la distribución en detalle. El resultado de esta fase es un bosquejo o diagrama de la futura planta o microempresa.

Fase III: Plan detallado de distribución (PDD).

Es la preparación en detalle del plan de organización e incluye planear donde van a ser localizados los puestos de trabajo, así como cada pieza de maquinaria o equipo.

Fase IV: Instalación de la distribución

Esta última fase implica los movimientos físicos y ajustes necesarios, conforme se van colocando los equipos y máquinas, para lograr la distribución en detalle que fue planeada.

FACE

I
II
III
IV

TIEMPO

Localización del área a distribuir
Distribución de conjunto
Plan de distribución
Instalación

Los proyectos de distribución no siempre empiezan desde la primera fase, la mayoría de proyectos como el presente, abarcan las fases II y III, centradas básicamente en el diseño de la distribución.

¹⁻ Se atribuye el desarrollo de este método a Richard Muther especialista en distribución en plantas.

1.3.2 PROCESO DE DISEÑO DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.

La metodología y pasos a seguir, toman como base el método del planeamiento sistemático de distribución adaptado al contexto de la microempresa y a las facilidades para la realización del trabajo, los pasos en el proceso son los siguientes:

CUADRO 1.2 PASOS EN EL PROCESO DE LA DISTRIBUCIÓN

FASE II	Paso 1 : Obtención de Datos Básicos
	Paso 2 : Análisis de Factores
	Paso 3 : Análisis de Flujos y Áreas
	Paso 4 : Desarrollo del Diagrama General de conjunto
FASE III	Paso 5 : Diseño de las Áreas de la Empresa
	Paso 6 : Presentación del Diseño Final de la distribución

Paso 1. Obtención de datos básicos.

Que completa la identificación de información requerida, el análisis de los distintos diagramas del proceso y los datos proyectados hacia futuro.

Paso 2. Análisis de factores.

Que constituye el levantamiento de información de acuerdo a cada uno de los 7 factores que afectan a la distribución: material, maquinaria, hombre, movimiento, espera, servicio y edificio, siendo este uno de los pasos primordiales para que el diseño de la distribución tenga éxito.

Paso 3. Análisis de flujos y áreas.

- A. Establecer los factores de proximidad, que indiquen que áreas deben de estar localizadas cercas unas de otras, y construir el gráfico de trayectorias (TRA), que refleja cualitativamente los factores de proximidad de áreas.
- B. Elaboración del diagrama relacional de actividades (DRA), a partir del TRA y que permite un panorama visual más claro del análisis del flujo e interrelación de actividades.

Paso 4. Desarrollo del diagrama general de conjunto

- A. Establecer los requisitos de espacio. A través de la estimación de la demanda. De la tasa de producción del proceso o de la estimación de la cantidad de equipos y personal.
- B. Elaborar el diagrama general de conjunto (DGC) o plano de bloques en el cual se bosqueje las áreas, con sus respectivas proporciones de espacios y los factores de proximidad previamente establecida. Este diagrama se deja de lado el detalle de la distribución para poner énfasis en la ubicación de las distintas áreas de la empresa.

Paso 5. Diseño de las áreas de la empresa.

Que consiste en la disposición física detallada de todos los elementos de cada área de manera que encajen en el diagrama general de conjunto que se ha elaborado.

Paso 6. Presentación del diseño final de la distribución. Consiste en preparar los planos finales de la distribución para proceder posteriormente a la instalación.

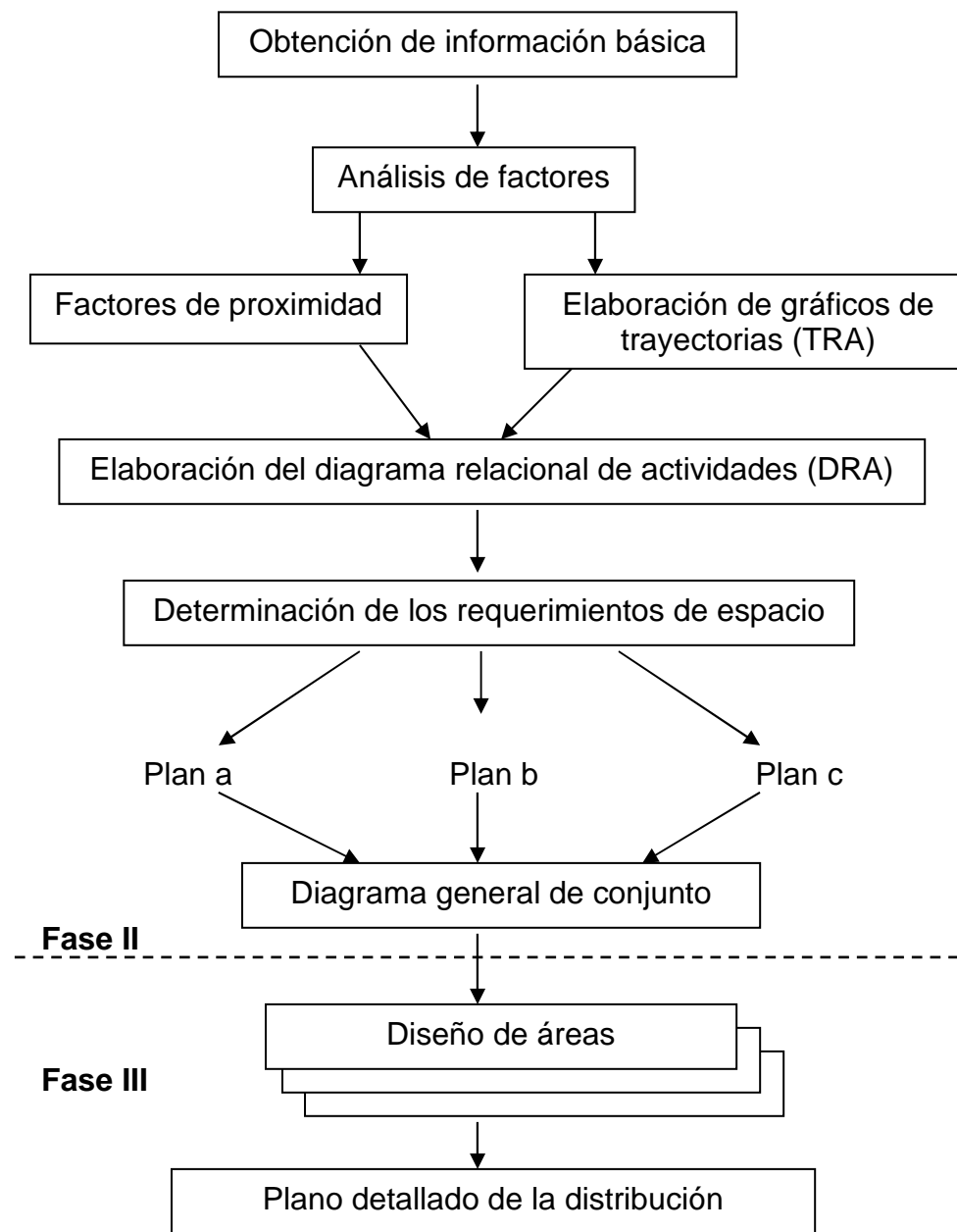


FIGURA 1.2 PROCESO DE DISEÑO DE LA DISTRIBUCIÓN

1.3.3 FUNDAMENTOS DE GUIA PARA UNA DISTRIBUCIÓN ÓPTIMA.

Los 10 fundamentos básicos, obtenidos de la práctica; que sirven de guía para el trabajo de distribución, son los siguientes:

1.- Planear el total y después los detalles.

Empezar con la distribución de la planta como un total y después acabar en los detalles. Primero determinar las condiciones generales en relación con el volumen de producción previsto. Establecer el grado de relación de éstas áreas con cada una de las demás considerando únicamente el movimiento del material para tener una pauta básica y sencilla de circulación. A continuación, desarrollar una distribución de conjunto debe procederse a la disposición detallada dentro de cada área, es decir a la posición de hombres, materiales, máquinas actividades auxiliares, todo lo cual llega a formar el plan detallado de distribución.

2.- Planear el plan teórico y deducir de éste el práctico.

El concepto inicial de la distribución debe representar un plan teóricamente ideal, sin tener en cuenta las condiciones existentes, ni considerar el costo. Más tarde, se realizan los ajustes necesarios, que incorporan las limitaciones prácticas debidas a infraestructura y otros factores. Finalmente, se llega a una distribución que es, a la vez, simple y práctica. De este modo, no perderemos la posibilidad de

lograr una buena distribución, por el error previo de querer considerar necesarias desde el principio determinadas características.

3.- Seguir los ciclos del desarrollo de la distribución, haciendo solaparse las fases sucesivas.

Los ciclos del desarrollo de la distribución siguen una secuencia de cuatro fases. La primera fase consiste en determinar dónde debe situarse la distribución; donde debe colocarse la función de que debe disponerse.

En esto puede intervenir la situación de la microempresa. La segunda fase es planear una distribución de conjunto para la nueva área de producción. A continuación viene el plan detallado de distribución y finalmente, la instalación.

Como la distribución de conjunto puede influir en la elección de la situación, el Ingeniero de la distribución no debe decidir definitivamente su situación hasta haber llegado a una decisión sobre la disposición lógica teórica del área. Del mismo modo, no debe considerarse el plan de conjunto como definitivo, hasta haber comprobado, al menos en forma general, la fase siguiente: distribución detallada de cada departamento. Es decir, que tiene que solaparse cada fase con la siguiente.

4.- Planear el proceso y maquinaria de acuerdo con las necesidades del material.

El factor de material es fundamental. El diseño del producto y especificaciones de fabricación determinan ampliamente los procesos a utilizar. Y es necesario conocer las cantidades o las proporciones de producción de los diversos productos o piezas, para poder calcular que procesos necesitaremos. El proceso y maquinaria se edificarán de acuerdo con las necesidades de materiales.

5.- Planear la distribución de acuerdo con el proceso y la maquinaria. Después de seleccionar los procesos de producción adecuados, empieza la planificación de la distribución. Habrá que considerar las necesidades de equipo en si: peso, tamaño, forma, movimientos hacia atrás y hacia delante, etc. El espacio y la situación de los procesos de producción o de la maquinaria (incluidas herramientas y otros equipos) son el centro del plan de distribución.

6.- Planear la edificación de acuerdo con la distribución. Cuando la maquinaria, equipo de servicios y distribución deban ser más permanentes que el edificio, este deberá hacerse de acuerdo con la distribución más eficiente. No hay que hacer más concesiones de las necesarias al factor edificio.

7.- Planear con ayuda de una visión clara. El especialista experimentado en distribuciones sabe que la ayuda de una visión clara es una de las claves de su trabajo. Le ayuda a reunir los datos y analizarlos.

Además, una visión clara es esencial cuando quiere discutir sus planes con supervisores y personal de servicios, cuando presenta sus propuestas a la dirección para su aprobación, o cuando muestra a los obreros como funcionará la nueva distribución.

8.- Planear con ayuda de otros.

La distribución es un negocio cooperativo. No podrá lograrse la mejor distribución si no se consigue la cooperación de todas las personas interesadas. Se deben solicitar sus ideas, hay que atraerlos hacia el proyecto. Además, ellas tienen un conocimiento detallado del trabajo y son las que harán funcionar la distribución. Y más aun, se les da ocasión de tomar parte en la planificación de la distribución, tenderán luego a aceptarla con mayor rapidez.

9.- Comprobar la distribución.

Cuando se haya desarrollado una fase del proyecto, hay que lograr su aprobación antes de ir demasiado lejos en la planificación de la siguiente. De este modo se evitan posteriores quebraderos de cabeza y se asegura la integración de cada área en los planes generales de conjunto. Esta comprobación asegurará que la distribución esté bien planeada o mostrará otras mejoras que se puedan introducir. La comprobación se da si se están cumpliendo los objetivos trazados.

10.- Vender el plan de distribución.

Algunas veces la parte más dura del trabajo de distribución es lograr que otros lo compren. Puede ser bueno, pero hay que recordar que sigue siendo un compromiso, significa cambios de personal; exigirá desembolsos. Por tanto, es necesario mantener con entusiasmo la idea de los beneficios de la distribución que se planea, es necesario invertir tiempo para interesar al personal trabajador en el proyecto; lograr que todos participen en él; invertir tiempo en la preparación para presentar la distribución a los que en definitiva invertirán su dinero en ella.

GENERALIDADES DE LA MICROEMPRESA

2.1 ANTECEDENTES DEL BORDADO

El bordado es una manifestación artística de tipo santuario, realizada en Toledo España desde la antigüedad.

Hasta 1560 Toledo fue la capital de España en la época gótica, Toledo es una pequeña ciudad fortificada se encuentra ubicada a 71km de Madrid y a15km de la capital real España, en donde empieza la manifestación artística del bordado.²

Esto se encuentra respaldado en un gran número de excavaciones. En la provincia de Toledo es donde sean encontrado agujas y restos de fibras que así lo avalan., si bien, a partir del siglo XV es donde su producción se hace mas intensa.

Las labores caceras, fueron las primeras manifestaciones de este “arte”, cultivado y mantenido durante siglos sobre todo, por gusto popular.

Aunque en el transcurso de los tiempos, ha experimentado múltiples innovaciones, bien en sus variantes decorativas, el “Bordado Toledano” ha sabido mantener sus características mas peculiares.

Existen dos tipos de manifestaciones: los eruditos y los populares clasificándose de esta manera por motivos de su utilización, su riqueza de materiales y las técnicas empleadas en su ejecución.

².-<http://www.red2000.com/spain/toledo/1toledo.htm>. [en línea] [marzo 2007].

Los bordados eruditos son las labores artísticas cultas en las que los tejidos y los elementos de bordado son de gran riqueza, habiendo seguido su ornamentación una constante evolución, en función de las modas y formas artísticas de cada época. Este tipo de bordado se ha realizado tradicionalmente con fines religiosos.

El bordado popular, por el contrario, ha cumplido básicamente tres funciones de uso: Adorno personal, Adorno del hogar y ornatos en los rituales. Este tipo de bordado el cual es objeto de estudio en esta tesina.

Las materias primas utilizadas para la elaboración del bordado por mencionar algunos son: una base de lienzo, paños de lana o seda, mezclilla, fieltro, tela ó vinil sintético con una gran variedad de colores y de textura diferente.

Una de las principales partes en el proceso del bordado es la decoración en donde se utilizan: estambre de lana, hebra de seda, hilo de poliéster, hilo de algodón e hilo metálico (oro y plata).

Siendo estos tres últimos los más utilizados ya que se encuentran fácilmente, tienen un costo económico y su vida de uso es larga en comparación con otros que son más costosos.

Además otro elemento importante en el desarrollo es: la lentejuela, estoperol y ojillos de una gran diversidad de tamaños y formas, con relación al tipo de bordado a realizar.

Al hablar de la provincia de Toledo, podemos afirmar que el bordado no es simplemente una ocupación femenina si no una industria artesana, de gran capacidad de producción, que ha sabido mantener las más puras tradiciones textiles y que en la actualidad tiene una gran preocupación por introducir nuevos diseños en su producción y conseguir adaptar sus tendencias a otros tipos de creaciones.³

A principios de la actual década existían pocas microempresas que se dedicaban al bordado industrial debido al elevado costo de la maquinaria.

Años después, con la apertura financiera que se desarrollo, muchas microempresas pudieron acceder a tecnología de punta en esta área, por lo cual aumento el número de unidades productivas industriales sobre todo en la capital.

A pesar del crecimiento de las microempresas de bordado industrial, la tendencia es que las industrias dedicadas al rubro de confecciones posean también sus propias maquinas de bordado ya que afecta a las empresas especializadas en ello.

En el país existen un gran número de empresas dedicadas al área de confecciones y bordado, además de una creciente orientación de la producción hacia el mercado exterior.

Una de las empresas dedicadas a este ramo es la microempresa Bordados Artísticos de Hidalgo, S.A. de C.V

³-<http://www.mitoledo.com/artesania/bordados.php>. [en línea] [marzo 2007].

2.2 RAZÓN SOCIAL Y GIRO DE LA EMPRESA

“BORDADOS ARTÍSTICOS DE HIDALGO S.A. DE C.V”

La microempresa donde se realizó el estudio es “BORDADOS ARTÍSTICOS DE HIDALGO, S.A. DE C.V”, el trabajo que se realiza es el bordado sencillo y con aplicación siendo principalmente la base de trabajo: pantalones de mezclilla primordialmente entre otros (servilletas, faldas y escudos para pantalón).

La microempresa tiene una antigüedad de 7 años en el mercado, surgió originalmente de una sociedad de empresarios dedicados al bordado artístico de prendas ubicada anteriormente en la capital del estado de Hidalgo, con el tiempo se disolvió la sociedad que dando al frente de la microempresa el actual responsable y dueño., cuenta con 9 máquinas bordadoras de diferente número de cabezales, máquina rebobinadora de hilo, máquina láser, y una máquina de corte (suajadora) neumática.

2.2.1 PRODUCTO

Los productos principales que se bordan son: bolsas traseras, carteras (tapa de bolsa trasera), traseros de pantalón, lienzos delanteros de faldas y escudos que son ocupados como componente

de pantalón para niño bordadas naturalmente o con un componente de aplicación, bordadas por maquinas computarizadas.

El proceso productivo tiene como materia prima principal: hilo de poliéster y de algodón, estoperol, ojillo y material sintético de diferentes formas y variedades.

2.2.2 UBICACIÓN

La microempresa BORDADOS ARTÍSTICOS DE HIDALGO, S.A. De C.V, se encuentra ubicada en el estado de Hidalgo en Ciudad de Sahagún en la avenida Huí chapán con número exterior 672.

2.2.3 MERCADO

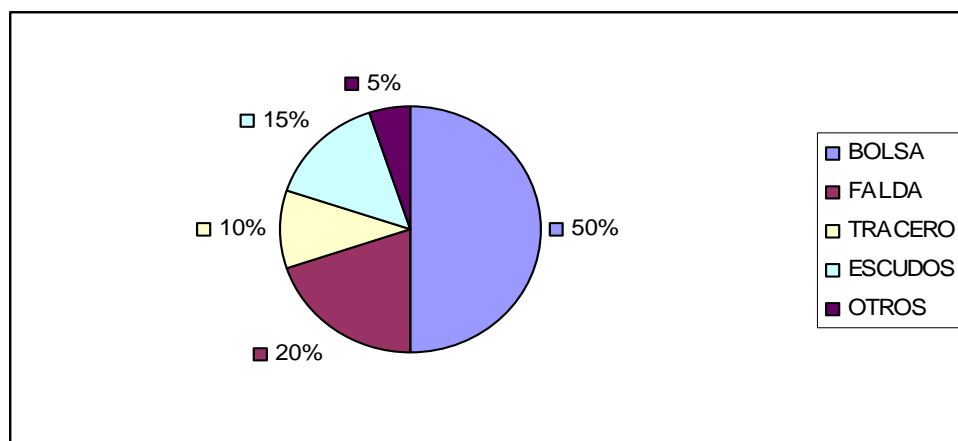
Sus productos están dirigidos a todo el público, ya que pueden pagar un pantalón más o menos económico y con una gran variedad de modelos.

El mercado especializado en este ramo es amplio y variado actualmente la microempresa sirve especialmente a la zona centro del país como son: Zacualtipán y Tepeyahualco estado de Hidalgo, Tehuacan y San Martín estado de Puebla, Nextlalpan Estado de México y en el Distrito Federal, al igual le sirve a las marcas: Indiana Bay, Silver Plate y Hugueri por mencionar algunas marcas.

2.2.4 VENTAS

Las ventas varían de acuerdo a los diseños y a la moda, para el precio se toma en cuenta: el número total de puntadas por pieza, el tipo de material utilizado, el tipo de prenda (la complejidad de su trabajo), el tipo de hilo (estándar y metálico), el tiempo de corte láser si es que lo requiere, el tiempo para la realización del diseño por parte del diseñador, mano de obra, luz, costo de mantenimiento entre otros. El precio de un bordado para fines de trabajo que determina la gerencia es el mínimo de \$2.50 pesos y el máximo de \$12 pesos.

CUADRO 2.1 PRINCIPALES PRENDAS BORDADAS PRODUCIDAS



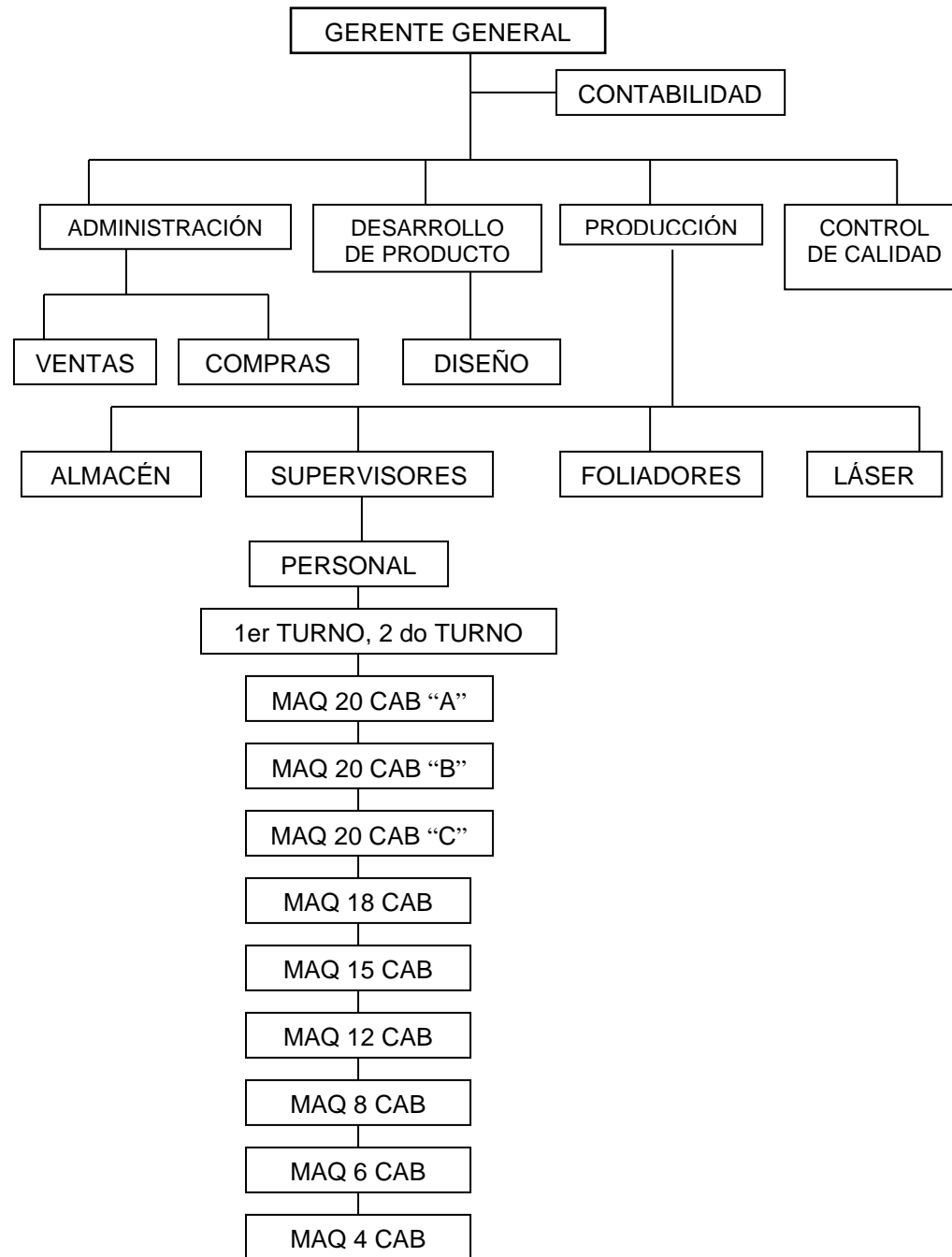
2.2.5 PRODUCCIÓN

La microempresa tiene una producción promedio de 8,000 piezas a bordar semanalmente, los modelos que mas se producen son los dirigidos a damas con un 40%, niños con un 20% y caballeros con un 40% de demanda respectivamente, de todas edades y para todos los gustos el producto con más demanda es el bordado con aplicación con su diversa variedad de diseños.

2.3 ORGANIZACIÓN PERSONAL

Sección	Cargo	Cantidad de personas	Grado de instrucción
Gerencia	Gerente	1	Superior
*Contabilidad	Contador	1	Superior
Administración compras y ventas	Administrador	3	Superior
Desarrollo de producto	Diseñador	2	Técnico
Control de calidad	Auditor	1	Técnico
Producción	Jefe de prod.	1	Superior
&Producción	Supervisores	2	Técnico
&Producción	Almacén	2	Técnico
Producción	Corte suaje	1	Básico
Producción	Foliadores	2	Básico
Producción	Láser	1	Técnico
Producción	Láser ayudante	1	Básico
Producción	Bordadores (as)	18	Básico Inter.
Producción	Acabado	2	Básico inter.
	Total	38	
(*) La contabilidad es un servicio externo temporal a la microempresa.			
(&) Indica que es una persona por turno.			

2.3.1 ORGANIGRAMA DE BORDADOS ARTÍSTICOS DE HIDALGO



2.3.2 GERENTE GENERAL

El gerente de la empresa Bordados Artísticos de Hidalgo es hijo del dueño tiene estudios en programación de maquinas computarizadas de bordado (tecnológico de Monterrey), es el encargado de controlar directamente los departamentos de administración, ventas compras y producción.

2.3.3 CONTABILIDAD

La contabilidad es realizada por servicios externos, el contador es el responsable de llevar la contabilidad y cumplir oportunamente con los tributos de la Microempresa, realiza balances periódicos o cuando la gerencia lo requiera.

2.3.4 ADMINISTRACIÓN

Este departamento realiza las compras de insumos en una escala variada al igual que realiza contrataciones, esto con la aprobación de la gerencia general.

a) COMPRAS

Controla todos los insumos que existen en la microempresa, recepcionara todas las compras que se realicen y también será el encargado de atender los requerimientos de materiales del almacén y del personal. El control lo realiza inicialmente en un kardex posteriormente en el sistema de cómputo de la microempresa.

El pago de salarios, sueldos, compensaciones, beneficios y obligaciones para los trabajadores.

b) VENTAS

Controla las ventas al por mayor y menor , entrega las ventas del día al departamento de administración, informa de la demanda de los diseños que mas se venden a los clientes y las cantidades, da a conocer las nuevas tendencias, colores, hilos y materiales que prefieren los clientes, e informa a producción los modelos, tipos de prendas, tallas, colores etc.

2.3.5 DESARROLLO DE PRODUCTO (DISEÑO)

Esta area se encarga del diseño de modelos nuevos, tomando en cuenta las demandas que pide el mercado. Se contempla ampliamente el diseño y los gustos de cada cliente, tomando como herramienta programas computarizados de diseño como (baruda, tajima y kooral) por mencionar algunos.

El desarrollo del producto permite optimizar recursos para la obtención de mejores resultados en: costos, calidad, estética, materiales y simplificación de operaciones.

2.3.6 CONTROL DE CALIDAD

Los supervisores son los encargados de verificar la calidad del trabajo de cada persona en todas las áreas de producción, en algunas áreas tendrá personal de apoyo para el control de calidad.

El control de calidad será dinámico desechando el control estático que se realizaba durante los inicios de la microempresa.

Supervisa la compra de insumos y materiales para el bordado y confección.

Emite informes periódicos a gerencia general sobre el control de calidad de las prendas y acciones preventivas para obtener prendas de calidad.

2.3.7 JEFATURA DE PRODUCCIÓN

Se encarga de planificar la programación de la producción, fijar las cargas de trabajo para cada operario según las cualidades y destrezas de cada uno de ellos.

El balance de línea se realizara cuando se tenga los tiempos estándar en cada uno de los diseños bordados principales que sirvan de referencia para programar modelos nuevos y parecidos a los modelos principales.

Su principal objetivo es entregar oportunamente los pedidos programados y con calidad.

Bajo su responsabilidad esta todo el proceso productivo: almacén, supervisores, foliadores, bordadores, láser, acabado y corte suaje.

2.3.8 JORNADA DE PRODUCCIÓN

Aquí es donde la materia prima y la información se mezclan para su transformación mediante un proceso para dar como resultado un producto final.

Todos los aquí involucrados son los comprometidos de realizar correctamente y a tiempo el proceso de producción.

La jornada laboral se encuentra distribuida de la siguiente forma:

Turno diurno: tiempo normal laborable.- de 7:00 a.m. a 4:30 p.m.

Tiempo extra.- de 4:30 p.m. a 7:00 p.m.

Turno nocturno: tiempo normal laborable.-7:00 p.m. a 3:00 a.m.

Tiempo extra.- de 3:30 a.m. a 7:00 p. m.

La jornada laboral es de lunes a sábado y el tiempo extra se otorga cuando hay retrasos, trabajos urgentes.

2.4 INFRAESTRUCTURA

2.4.1 LOCAL

La microempresa tiene actualmente una superficie total de 20 x 25 metros cuadrados, la infraestructura es de concreto, de paredes anchas a prueba de ruido el techo es de loza y con iluminación natural por algunas ventanas y artificial por lámparas fluorescentes.

2.5 MAQUINARIA Y EQUIPOS

Tipo de maquina	# de cabezales	Marca	R / M
2 Máquinas bordadoras computarizadas	20	Stickmaschinen	750
1 Máquina bordadora computarizada	20	Kaiserlautern	1000
1 Máquina bordadora computarizada	18	Stickmaschinen	750
1 Máquina bordadora computarizada	15	Kaiserlautern	1000
1 Máquina bordadora computarizada	12	Stickmaschinen	750
1 Máquina bordadora computarizada	8	Kaiserlautern	750
1 Máquina bordadora computarizada	6	Tajima	750
1 Máquina bordadora computarizada	4	Tajima	750
1 Máquina rebobinadora de hilo		Tajima	
1 Máquina de corte (suaje) neumática		Rowms	
2 Máquina de corte láser		Galvalaser	
1 Máquina de componentes (neumática)		Rowms	

Las máquinas bordadoras computarizadas son multicaberales con bastidor abatible rectangulares, monitor a color y digital, programa de la máquina totalmente en castellano con capacidad de memoria de almacenamiento hasta 60 diseños, con un dispositivo de almacenamiento de disco de 3 1/2", con 6 a 8 agujas en carrusel multifuncional dependiendo la marca y área máxima de bordado 30 x 30 centímetros cuadrados.

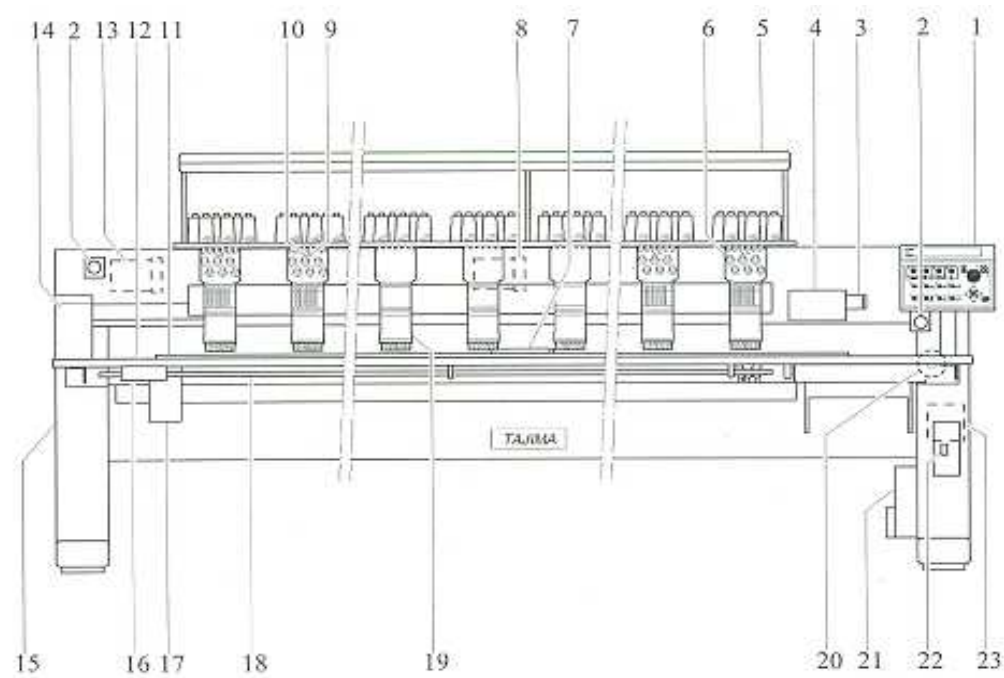
Las máquinas láser son ideales para cortar grandes tamaños de material (120 cm. X 70 cm.), es fácilmente transportable, velocidad de corte constante o variable, sistema de extracción de gases, la cabeza de corte es guiada por 2 motores de gran alcance, con pantalla digital, se puede controlar mediante un sistema de computo o por medio del panel de control de la máquina.

La máquina rebobinadora de hilo puede rebobinar 2 hilos de diferente color al mismo tiempo, con pantalla digital y conteo por metros de los carretes de hilo a bobinar.

La máquina de corte (suaje neumática) contiene regulador de presión neumática.

Todas las máquinas antes mencionadas trabajan con una electricidad de 220 volts.

2.6 PARTES DE LA MÁQUINA BORDADORA



1	Panel operacional	13	Motor principal
2	Interruptor de para de emergencia	14	Caja de transmisión del eje que mueve los ganchos giratorios
3	Motor del cambio de color	15	Estructura-base de la maquina
4	Caja de cambio de color	16	Caja de la barra del interruptor
5	Sistema de guía-hilos	17	Caja de leva del corte de hilo
6	Base individual de tensiones	18	Barra-interruptor
7	Motor del eje y	19	Caja de barra de agujas
8	Motor principal	20	Motor del eje x
9	Interruptor de la base de tensión	21	Fuente de poder/caja de control
10	Lámpara indicadora de ruptura de hilo	22	Interruptor de poder
11	pantógrafo	23	Inversor
12	mesa		

ELABORACIÓN DEL DIAGRAMA GENERAL DE CONJUNTO

3.1 OBTENCIÓN DE DATOS BÁSICOS

Lo más importante al iniciar el trabajo de distribución es tener una visión clara del problema la futura distribución en planta y del terreno en el cual nos adentraremos, se debe tener el mayor conocimiento posible de la actividad que se realiza y los procesos que implica.

Asimismo es importante la información proporcionada por la dirección sobre políticas, planes y condiciones futuras en las que se vera envuelta la microempresa, cuestiones sobre el volumen de producción para los próximos años, el desarrollo de nuevos productos, adquisición de maquinas, cambios de líneas de producción y temas de calidad y medio ambiente son solo algunos de los puntos que deben quedar claros antes de iniciar el trabajo.

3.1.1 RELACIÓN DE ÁREAS DE LA MICROEMPRESA BORDADOS ARTÍSTICOS DE HIDALGO S.A. DE C.V

La microempresa cuenta con 38 empleados distribuidos en estas áreas que han sido clasificadas de acuerdo al proceso productivo y que se detallan en el siguiente cuadro:

CUADRO 3.1 ÁREAS DE LA MICROEMPRESA

ÁREA DE RECEPCIÓN	EMPLEADOS
foliadores	2
ÁREA DE DISEÑO	EMPLEADOS
Diseñadores y ponchadores	2
ÁREA DE ALMACÉN	EMPLEADOS
Almacenistas	2
AREA DE PRODUCCIÓN	EMPLEADOS
Operador maquinaria láser	1
Desaplicador de aplicación	1
Supervisión	2
Operadores de maquinas bordadoras	18
despellonadoras	2
ÁREA DE CORTE	EMPLEADOS
Cortador	1
ÁREA DE ACABADO	EMPLEADOS
Acabado	2
SERVICIOS AL PERSONAL	EMPLEADOS
Oficinas administrativas	5

3.1.2 DESCRIPCIÓN Y DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO INDUSTRIAL DEL BORDADO (BORDADO CON APLICACIÓN Y COMPONENTES)

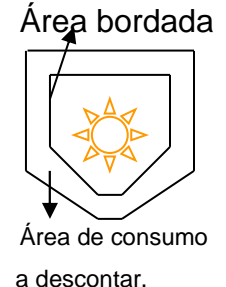
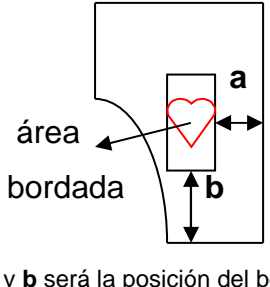
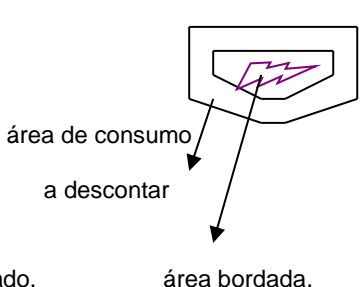
El proceso productivo del bordado abarca desde la recepción del material (mezclilla) hasta la prenda bordada, en el se distingue 2 procedimientos: **(bordado)** y **(bordado con aplicación y componentes)**, el proceso para cada uno de ellos es el siguiente:

(BORDADO)

1.- RECEPCIÓN DEL MATERIAL

Se realiza la recepción del material a bordar dado por el cliente (mezclilla), verificando: el tipo de prenda, cantidad, y diseño entre otras especificaciones a seguir por el cliente, toda esta información se complementa y se plasma en la **Orden de Trabajo a Producción: formato (ODT-1)**, que es elaborada por el jefe de producción para su seguimiento, al igual que también se realiza la **Orden de Trabajo a Diseño: formato (ODTD-2)**, para pasarla al área de diseño, por otra parte se le muestra al cliente los muestrarios: (tipos de hilos y el de diseños físicos), para que el tenga una idea del producto que se labora y el sugiera de acuerdo a su gusto y a su economía. Cabe mencionar que al cliente se le da una fecha de entrega a su producto de una semana a partir de la fecha fijada.

**ORDEN DE TRABAJO A PRODUCCIÓN
FORMATO 3.1 (ODT-1)**

Bordados Artísticos de Hidalgo s.a. de c.v					
Orden de trabajo a producción					
# De orden:		Fecha de ingreso:		Fecha de entrega:	
Nombre del cliente:			Domicilio y TEL:		
Prenda a bordar			Material de la prenda		
Bolsa derecha trasera	Cartera	Trasero	Mezclilla	Gabardina	Pana
Lienzo delantero falda	Escudo	Otros	Manta	Lona	Fieltro
Piezas a bordar:		Clave del diseño:		Clave del hilo:	
Numero de corte:		Clave de aplicación:		Diseño: <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> M	
Diseño dado por el cliente <input type="text"/>		Diseño a realizar <input type="text"/>		Diseño ya realizado <input type="text"/>	
<p align="center">*si el pochado es a realizar anexar muestra física o dibujo. *la microempresa no se hace responsable de la calidad del diseño si este no fuera realizado igual.</p>					
Bolsa trasera 		Lienzo delantero  <p align="center">a y b será la posición del bordado.</p>		Cartera 	
Componentes:		Estoperol <input type="text"/>		Ojillos <input type="text"/>	
Observaciones y especificaciones generales:					
Elaboro			Conformidad del cliente		

GUIA DE LLENADO DEL FORMATO 3.1 (ODT-1)

- **NUMERO DE ORDEN:** es el número de consecutivo dado para su proceso por el encargado de producción.
- **FECHA DE INGRESO, ENTREGA, DOMICILIO Y TEL:** datos para cualquier aclaración o duda surgida en el proceso productivo.
- **NOMBRE DEL CLIENTE:** es esencial para diseño ya que en base a este se le asigna una clave a cada diseño por cliente y además se puede saber si ya se realizó o se realizara.
- **PRENDA A BORDAR:** materia prima que entrega el cliente.
- **CLAVE DEL DISEÑO:** especificación dada por el área de diseño para su mejor ubicación.
- **CLAVE DEL HILO:** numero de referencia especificado en el muestrario de hilos.
- **NUMERO DE CORTE:** es el número de referencia dado por el cliente para identificación del producto.
- **CLAVE DE APLICACIÓN:** materia prima variada utilizada para el proceso de producción del bordado, que es escogida por el cliente, material en existencia.
- **COMPONENTES:** son las alternativas que se aplican exclusivamente para cuando el bordado es con aplicación, son referencia para el área de corte.

**ORDEN DE TRABAJO A DISEÑO
FORMATO 3.2 (ODTD-2)**

Bordados Artísticos de Hidalgo s.a. de c.v					
Orden de trabajo al área de diseño					
# De orden de diseño:	Fecha de ingreso:		Nombre del cliente:		
	Fecha de termino:				
# De corte:	Muestra y clave de la aplicación: <input type="text"/>		Diseño para dama <input type="checkbox"/>		
			Diseño para hombre <input type="checkbox"/>		
Prenda a bordar			Material de la prenda		
Bolsa derecha trasera	Cartera	Trasero	Mezclilla	Gabardina	Pana
Bolsa der./izqui	Escudo	Lienzo delan. falda	Manta	Lona	Fieltro
Diseño dado por el cliente <input type="text"/>		Diseño a realizar <input type="text"/>		Diseño ya realizado <input type="text"/>	
ESPECIFICACIONES					
Clave del diseño:		Tipo de puntadas:			
Cueva clave del diseño:		Clave del hilo:			
# de puntadas:		Tiempo de corte láser:			
Con aplicación: <input type="text"/>		Bordado: <input type="text"/>			
OBSERVACIONES GENERALES:					
ELABORO			AUTORIZO		

GUIA DE LLENADO DEL FORMATO 3.2 (ODTD-2)

- **NUMERO DE ORDEN DE DISEÑO:** es el número de consecutivo dado por el encargado de producción para su ejecución en el área.
- **FECHA DE INGRESO Y TÉRMINO:** es el momento que entra al área de diseño y sale del mismo para su ejecución en producción.
- **NOMBRE DEL CLIENTE:** es usado para asignar la clave del diseño o identificarlo.
- **NUMERO DE CORTE:** es el número para determinar las muestras que servirán como prototipo a esta área si es que en el paquete vienen varias tallas.
- **CLAVE DEL DISEÑO:** es utilizado para identificar los diseños unos de otros.
- **CLAVE DEL HILO:** es utilizado para identificar el color y tipo de hilo.
- **NUMERO DE PUNTADAS:** es utilizado para saber el tiempo que tardara el bordado, también para calcular el costo del producto.
- **APLICACIÓN:** material cortado de acuerdo a especificaciones.
- **TIEMPO DE CORTE LASER:** se utiliza para calcular el tiempo que tardara en cortarse la pieza.

2.- SE FOLEA EL MATERIAL

Aquí es donde el personal de esta área cuenta el material: se cuentan por pares o por piezas, donde se empalman las piezas por pares, se separan por tallas si es el caso.

Por otra parte se verifica con lo establecido a la cantidad de piezas o pares en el **formato (ODT-1)**, para su aprobación para seguir el proceso productivo o para su aclaración en ese mismo momento directamente con el cliente, ya aprobada y liberada la orden de trabajo a producción, el material es llevado a un lugar de espera permanente conforme al consecutivo para su ejecución en producción.

3.- SE EJECUTA LA ORDEN DE TRABAJO EN DISEÑO (ODTD-2)

Los diseñadores son los encargados de recibir, interpretar y de crear diseños de acuerdo a las especificaciones del cliente y modificar si es el caso plasmado en el **formato (ODTD-2)**, una vez terminado y aclarado el tipo de diseño los diseñadores entregan la información del diseño en un disco de 3 ½" al supervisor para su programación en la máquina correspondiente, en el caso de que sean varias tallas los diseñadores entregaran las correcciones de ese mismo diseño para las diferentes tallas.

4.- SE ELABORA EL VALE DE MATERIAL AL ALMACÉN

El vale del almacén **formato (ALM-1)** de material y el del pellon que previamente el almacenista lo calculo mediante el **formato (CMP-02)** lo realiza el operador en base al **formato (ODT-1)**, para que después el mismo supervisor distribuya el material, la mezclilla (las piezas totales a bordar) a la mesa de trabajo cerca de la máquina designada.

FORMATO 3.3 (CMP-02)

CALCULO DEL PELLON BT-600 PARA PIEZAS (METROS CUADRADOS)						
AREA DE ALMACEN (CMP-02)						
MEDIDA DEL ROLLO DE PELLON EN CM LARGO	MEDIDA DEL ROLLO DE PELLON EN CM ANCHO	MEDIDA DEL PELLON EN CM LARGO	MEDIDA DEL PELLON EN CM ANCHO	PIEZAS REQUERIDAS	PIEZAS POR METRO CUADRADO	MTS DE MATERIAL A UTILIZAR
100	145	5,4	5	122	537,04	0,23

**VALE DE ALMACÉN
FORMATO 3.4 (ALM-1)**

BORDADOS ARTÍSTICOS DE HIDALGO S.A. DE C.V		
ÁREA DE ALMACÉN		
VALE DE MATERIAL (PERSONAL)		
NOMBRE DEL OPERADOR:		
TURNO:	FECHA DE ADQUISICIÓN:	MÁQUINA CABEZALES:
MATERIAL		
* Pegamento adhesivo (piezas) _____		
* Cinta masking de doble pegado (pieza) _____		
* Cinta masking (pieza) _____		
* Lápiz foliador (pieza) _____		
* Repuesto navaja para couteer (pieza) _____		
* Deshebrador (pieza) _____		
* Repuesto bobina (pieza) _____		
* Hilo de bobina chico (piezas) _____		
* Hilo de bobina grande (piezas) _____		
* Agujas (piezas) _____		
CLAVE DE HILOS UTILIZADOS	CANTIDAD DE HILOS (CONOS)	USO # DE DISEÑO
SOLICITANTE		AUTORIZO

5.- SE REALIZA LA PREPARACIÓN DE LA MÁQUINA

El operario prepara su máquina sopletea, engrasa los mecanismos, agrega pellon nuevo al bastidor, corta pedazos (cuadrados o rectángulos según sea el caso) para adherirla a cada pieza a bordar cambia hilos de bobina si se requiere, cambia los hilos y graba el diseño en el CPU de la maquina dado por el supervisor de acuerdo a las funciones dadas por el diseñador.

6.- SE BORDA LA PRENDA

Ya preparada la máquina el operario realiza una muestra y la enseña al supervisor para su aprobación, aquí es donde se checa las tensiones de los hilos y las bobinas, la centralización de la máquina (coordenadas), entonces es cuando el operario empieza a bordar las piezas.

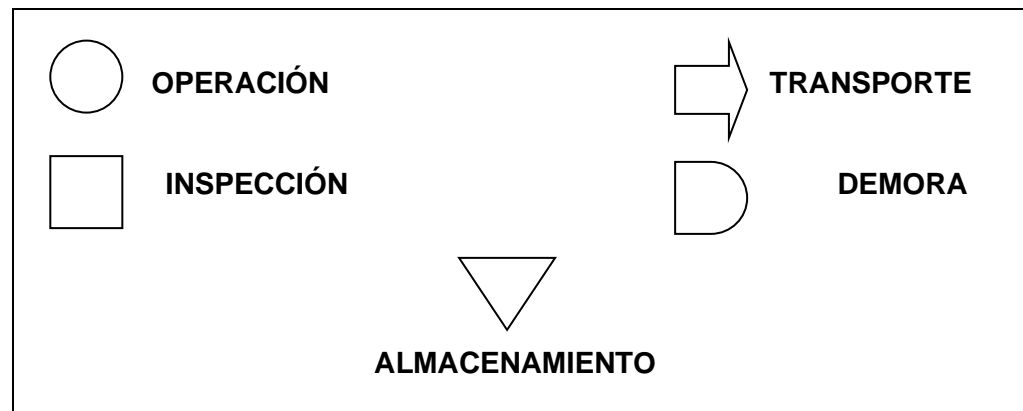
7.- SE INSPECCIONA Y SE TRANSPORTA EL PRODUCTO AL ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO

Ya bordada la prenda de acuerdo a especificaciones es retirado el pellon excedente, deshebrado los hilillos, reacomodado las prendas para su empaquetamiento final, que al mismo tiempo se inspeccionan las piezas para detectar posibles fallas, por ultimo se llevan al almacén de producto terminado para la entrega al cliente.

3.6 DIAGRAMA DE OPERACIONES

Representa el conjunto de las fases y caminos recorridos por los materiales en el proceso de fabricación, así como todas las operaciones de mantenimiento. Pueden elaborar esquemas y gráficos que ofrezcan una visión global del sistema, o bien una descripción detallada y analítica de cada una de sus partes.

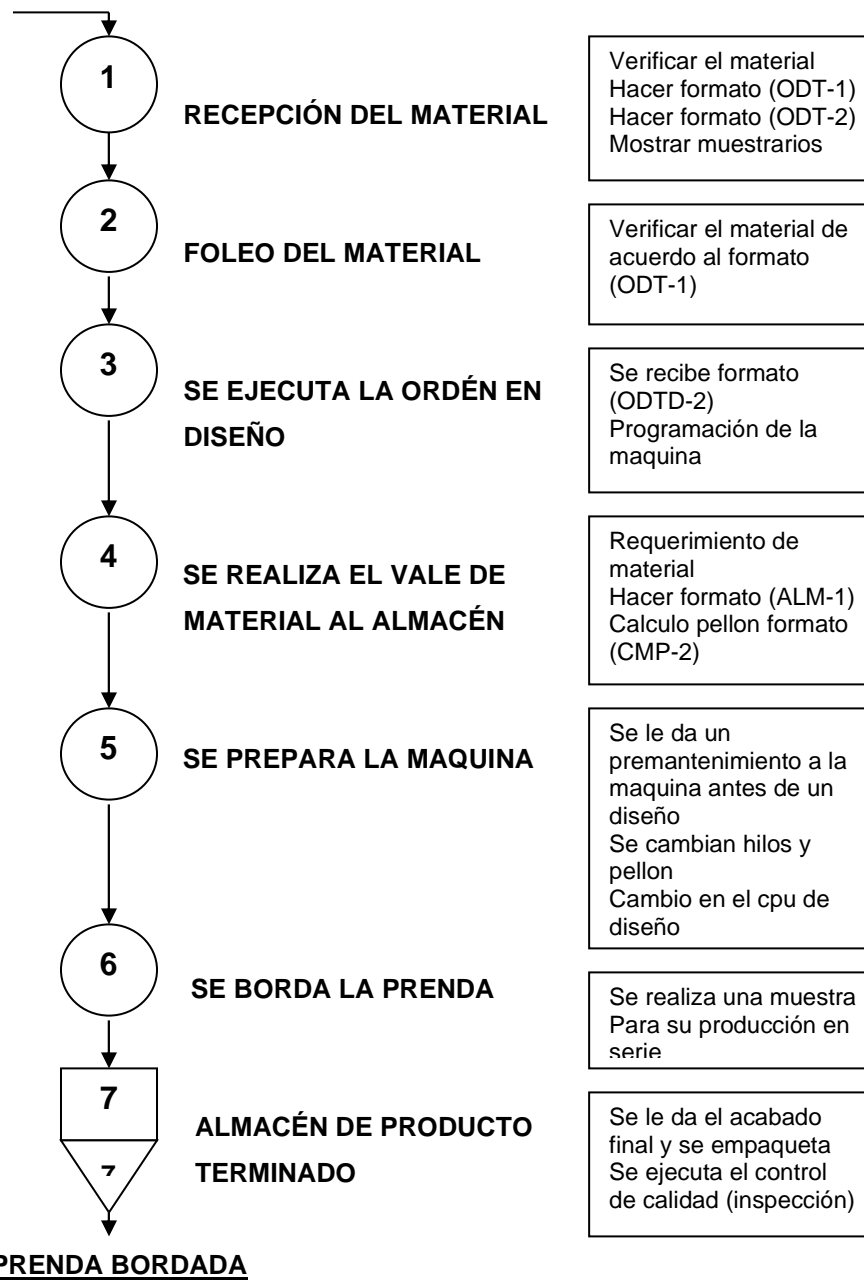
Los símbolos más empleados son los de la **ASME** (Asociación Estadounidense De Ingenieros Mecánicos), que aparecen en el siguiente cuadro: ⁴



⁴.- Joseph M. Vallhonraf, 1981:55,57

DIAGRAMA DE OPERACIONES (BORDADO)

MEZCLILLA SIN BORDAR



(BORDADO CON APLICACIÓN Y COMPONENTES)

1.- RECEPCIÓN DEL MATERIAL

Se realiza la recepción del material a bordar dado por el cliente (mezclilla) verificando: el tipo de prenda, cantidad, y diseño entre otras especificaciones a seguir por el cliente, toda esta información se complementa y se plasma en la **Orden de Trabajo a Producción: formato (ODT-1)**, que es elaborada por el jefe de producción para su seguimiento, al igual también se realiza la **Orden de Trabajo a Diseño: formato (ODTD-2)**, se le muestra al cliente los muestrarios: (tipos de hilos, tipos de materiales con componentes y por ultimo el de diseños físicos), para que el tenga una idea del producto que se elabora y el sugiera de acuerdo a su gusto y a su economía. Después de que el cliente explico la forma del bordado con aplicación el encargado de producción realiza la **orden de trabajo al área de corte y componentes** mediante el **formato (OTCC-3)**, si la operación a realizar es con corte con suaje y si es con corte láser el supervisor conjuntamente con su ayudante auxiliar lo solicitan al almacén que el previamente calculo con el **formato (CMA-03)**, para cortarlo en la máquina láser.

**ORDEN DE TRABAJO AL ÁREA DE CORTE Y COMPONENTES
FORMATO 3.5 (OTCC-3)**

BORDADOS ARTÍSTICOS DE HIDALGO S.A. DE C.V				
ORDEN DE TRABAJO AL ÁREA DE CORTE Y COMPONENTES				
Cantidad de piezas	No. de diseño	No. De corte	No. de orden De trabajo	Fecha de Ingreso
TIPO DE PROCESO				
Corte láser	Corte suaje	Fusionado	Clave estoperol	Clave ojillo
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO:				
MUESTRA DEL MATERIAL		No. DE SUAJE		
Firma del solicitante		Firma de recibido		

GUIA DE LLENADO DEL FORMATO 3.5 (OTCC-3)

- **CANTIDAD DE PIEZAS:** es la unidad de piezas a trabajar.
- **NUMERO DE DISEÑO:** es el consecutivo por el cual el área de diseño los identifica.
- **NUMERO DE CORTE:** es el número de referencia dado por el cliente en su producto.
- **NUMERO DE ORDEN DE TRABAJO:** es el consecutivo reconocido por el área de corte y componentes para su ejecución.
- **FECHA DE INGRESO:** es la fecha de arribo a esta área.
- **DESCRIPCIÓN DEL PROCESO:** es la explicación de la operación a realizar con los tipos de proceso.
- **MUESTRA DEL MATERIAL O APLICACIÓN:** es una porción que sirve como muestra al operador de corte para no confundirse con las demás órdenes y tener una mayor referencia.

FORMATO 3.6 (CMA-03)

CALCULO DEL MATERIAL PARA (APLICACIÓN (*))						
AREA DE ALMACÉN (CMA-03)						
MEDIDA DEL ROLLO DE (*) EN CM LARGO	MEDIDA DEL ROLLO DE (*) EN CM ANCHO	MEDIDA DE LA (*) EN CM LARGO	MEDIDA DE LA (*) EN CM ANCHO	PIEZAS REQUERIDAS	PIEZAS POR METRO CUADRADO	MTS DE MATERIAL A UTILIZAR
100	140	8,9	6,5	231	242,005	0,95

2.- SE FOLEA EL MATERIAL

Aquí es donde el personal de esta área cuenta el material: se cuentan por pares o por piezas, donde se empalman las piezas por pares, se separan por tallas si es el caso.

Por otra parte se verifica con lo establecido a la cantidad de piezas o pares en el **formato (ODT-1)**, para su aprobación para seguir el proceso productivo o para su aclaración en ese mismo momento directamente con el cliente, ya aprobada y liberada la orden de trabajo a producción, el material es llevado a un área de espera conforme al consecutivo para su espera a producción.

3.- SE EJECUTA LA ORDEN DE TRABAJO EN DISEÑO (ODTD-2)

Los diseñadores son los encargados de recibir, interpretar y de crear diseños de acuerdo a las especificaciones del cliente y modificar si es el caso plasmado en el **formato (ODTD-2)**, una vez terminado y aclarado el tipo de diseño los diseñadores entregan la información del diseño en un disco de 3 ½" al supervisor para que el operario lo programe en su máquina correspondiente, en el caso de que sean varias tallas los diseñadores entregaran las correcciones de ese mismo diseño para las diferentes tallas, además si el corte es con láser el diseñador otorga al cortador de láser en un disco de 3 ½ " el diseño acomodado por plantillas el tipo de aplicación que previamente corto el almacenista, referente a los componentes el diseñador señalara con un semibordado el lugar donde ira el componente., para que en el área de corte el proceso de componentes sea mas rápido.

4.- SE ELABORA EL VALE DE MATERIAL AL ALMACÉN

El vale del almacén **formato (ALM-1)** de material y el del pellon que previamente el almacenista lo calculo mediante el **formato (CMP-02)** lo realiza el operador en base al **formato (ODT-1)**, para que después el mismo supervisor distribuya el material, la mezclilla (las piezas totales a bordar) a la mesa de trabajo cerca de la máquina designada.

En esta instancia el cortador solicita al almacenista el material requerido de acuerdo a la orden para cada uno de ellos.

5.- SE INTEGRA LA APLICACIÓN TERMINADA A PRODUCCIÓN

Una vez que el cortador termino la realización de su orden de trabajo el lleva al supervisor las piezas cortadas para que el supervisor las distribuya a la máquina asignada para su proceso.

6.- SE BORDA LA PRENDA JUNTO CON LA APLICACIÓN

Ya preparada la máquina el operario realiza muestra y la enseña al supervisor para su aprobación, aquí es donde se checa las tensiones de los hilos y las bobinas, la centralización de la máquina (coordenadas), entonces es cuando el operario empieza a bordar las piezas junto con la aplicación.

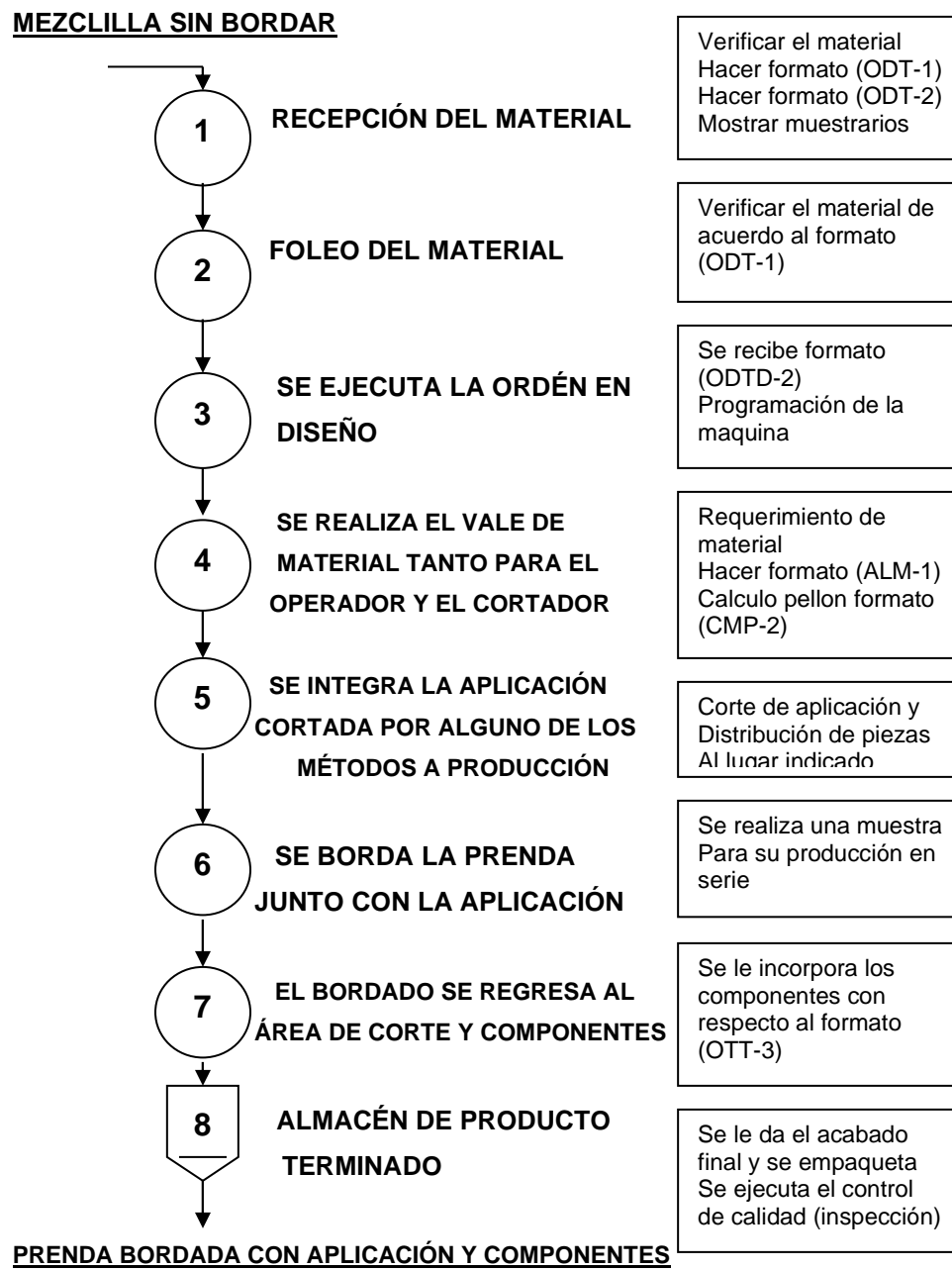
7.- EL BORDADO SE REGRESA AL ÁREA DE CORTE Y COMPONENTES PARA COLOCARLOS

Una vez bordadas las prendas se regresan al área de corte para que se le pongan los componentes especificados mediante la orden (OTTC-3).

8.- SE INSPECCIONA Y SE TRANSPORTA EL PRODUCTO AL ALMACÉN DE PRODUCTO TERMINADO

Ya bordada la prenda de acuerdo a especificaciones es retirado el pellaon excedente, deshebrando los hilillos, reacomodando las prendas para su empaquetamiento final, que al mismo tiempo se inspeccionan las piezas para detectar posibles fallas y por último se llevan al almacén de producto terminado para la entrega al cliente.

DIAGRAMA DE OPERACIONES (BORDADO CON APLICACIÓN Y COMPONENTES)



3.2 ANALISIS DE FACTORES

Reunir datos reales sobre las distintas áreas de la microempresa y después analizar estos para traducirlos en la distribución, es una tarea ardua y complicada a medida de que se trate de una microempresa en crecimiento ya que en este mercado existe mucha competencia.

El análisis de factores es un medio sistemático y ordenado para recopilar información sobre los distintos factores que tienen influencia en la distribución enfocando la atención sobre lo que es importante y eliminando lo que no lo es.

Estos factores se pueden clasificar en ocho: material, maquinaria, hombre, movimiento, espera, servicio, edificio y cambio; de estos el factor edificio no será tomado en cuenta por tratarse de una microempresa en crecimiento y que por lo tanto no tiene limitaciones físicas.

3.2.1 FACTOR MATERIAL

El material es el factor más importante en la distribución y abarca los siguientes elementos: materias primas: (estoperol, pegamento, aplicaciones, hilos, etc.), material entrante: (mezclillas, material para aplicación), material en proceso: (mezclilla con aplicación y mezclilla con hilo) productos terminados: (bordados), material saliente: (desperdicio de material de aplicación piezas a bordar excedentes) , materiales de rechazo: (piezas mal bordadas y piezas dadas por el cliente defectuosas), materiales de embalaje : (rollos de pellon y

material, mezclilla masking hilos etc.) y materiales de mantenimiento : (bobinas ,agujas, aceite ,aire comprimido ,estopa y piezas de repuesto de las máquinas bordadoras.).

La distribución depende directamente del producto final y del material sobre el que se trabaja, por eso se toman muy en cuenta las siguientes consideraciones que afectan al factor material:

- Especificaciones del producto: Diseñar el producto de la manera que sea mas fácil de fabricar y al menor costo posible, por lo consiguiente este es un buen momento para revisar los diseños de bordado.
- Características físicas y químicas: Tales como textura, volumen, peso y otras características especiales que puedan requerir cuidado o precaución para el manejo de los rollos de material de la aplicación.
- Cantidad y variedad de productos: El número de productos distintos que se fabrican (diseños), la cantidad de producción de cada uno y más aun las variaciones en dichas cantidades de producción (en épocas de navidad, verano u otras modas), ya que la distribución debe ser proyectada para hacer frente a estas posibles variaciones.
- Los componentes y la secuencia de operaciones: La secuencia de operaciones muchas veces dicta la ordenación de las tareas de trabajo y el equipo.

3.2.2 FACTOR MAQUINARIA

Este factor es el que sigue en importancia al factor material y comprende los siguientes elementos: maquinas de producción: (maquinas bordadoras, máquina rebobinadora de hilos, máquina de estoperol, máquina para corte de suaje y máquina láser), Dispositivos especiales: (suajes, aros para bordar y conos para rebobinar hilos), herramientas: (llaves alíen, pinzas de punta y desarmadores especiales) y aparatos de medición: (cronometro, metro). Las consideraciones a tener presente son:

- Proceso o método: Los procesos de producción determinan la distribución de las maquinas bordadoras.
- Requerimientos relativos a la maquinaria: Espacio, forma y altura de las mismas, así como requerimientos espaciales como mayor ventilación, ausencia de polvo o necesidad de la diseminación de vapores (máquina láser).

3.2.3 FACTOR HOMBRE

Este factor esta conformado por la mano de obra directa e indirecta, y se deben tener presentes las siguientes consideraciones:

- Condiciones de trabajo y seguridad: La seguridad y confort de los trabajadores es una condición indispensable de toda buena distribución.
- Necesidad de mano de obra adicional.

- Utilización del hombre: La distribución del puesto de trabajo debe estar basada conforme a las características del trabajador como dimensiones del cuerpo y desempeño en sus funciones motoras.

3.2.4 FACTOR MOVIMIENTO

El movimiento de cualquiera de los 3 elementos principales de producción (material, maquinaria y hombre) es esencial. Generalmente es el material el que se mueve por toda la microempresa, y no siempre la mejor forma de distribuir es eliminando los traslados, lo que se debe procurar es diseñar una distribución que permita traslados cortos pero siempre dirigidos hacia la terminación del producto.

Este factor tiene los siguientes elementos: rampas, desniveles, conductos y tuberías entre otros. Las consideraciones sobre este factor se agrupan así:

- Patrón o modelo de circulación: Este patrón se refiere al realizado a través del proceso que sigue el material, entrada y salida del material y movimiento de máquinas y hombre.
- Reducción del manejo innecesario y antieconómico: Es el diseño de la distribución se debe procurarse que una operación termine justo cuando empiece la siguiente, o que un operario deje el material donde el otro lo pueda recoger fácilmente.
- Espacio para el movimiento: Espacio reservado para pasillos, espacios a nivel elevado y espacio exterior al edificio.

3.2.5 FACTOR ESPERA

El material puede esperar en un área determinada, dispuesta aparte, a esto se llama almacenamiento; o también puede esperar en la misma área de producción aguardando ser trasladada a otra, a esto se llama espera o demora.

Los elementos de este factor son: área de recepción de material entrante, almacenaje de materia prima, almacenajes dentro del proceso, almacenaje de productos terminados y almacenamiento de herramientas. Las consideraciones de este factor:

- Espacio para cada punto de espera: dependiendo principalmente de la cantidad de material y método de almacenaje utilizado.
- Método de almacenaje: el método de colocación del material afecta al espacio y ubicación.
- Dispositivos de seguridad y equipos destinados al almacenaje o espera: un equipo de almacenamiento efectivo debe ser fácilmente accesible, fuerte, seguro, ajustable y móvil debe prever además protección contra el fuego, averías, humedad, corrosión, polvo y deterioro.

3.2.6 FACTOR SERVICIO

Los servicios de una microempresa al igual que en una planta son las actividades, elementos y personal que sirven y auxilian a la producción y que mantienen y conservan en actividad a los trabajadores u operadores, materiales y maquinaria.

Estos comprenden servicios relativos al personal, tales como vías de acceso, iluminación, oficinas y otras instalaciones para el personal; servicios relativos al material, tales como control de calidad y control de producción; y servicios relativos a la máquina, tal como el mantenimiento.

3.3 DESARROLLO DEL DIAGRAMA GENERAL DE CONJUNTO

La elaboración del diagrama general de conjunto (DGC) se lleva a cabo en dos fases, la primera sin tener en cuenta las dimensiones de los departamentos, hallando los factores de proximidad que indicaran la lejanía o proximidad de cada par de ellos, y la segunda desarrollando el DGC con los requisitos de espacio correspondiente a cada departamento.

3.3.1 FACTORES DE PROXIMIDAD

El primer paso para desarrollar el diagrama general de conjunto es conocer que departamentos tienen que estar localizados cerca unos de otros, esta localización se pueden basar ya sea en factores cualitativos o en factores cuantitativos, como por ejemplo el número

de desplazamientos que realiza un trabajador entre áreas o alguna medida del movimiento de material.

La estimación del número de recorridos entre departamentos se realiza utilizando las hojas de ruta y la frecuencia con la que ciertos artículos aparecen en los pedidos que se hacen en la planta, ya sea realizando muestreos estadísticos o mediante encuestas a los supervisores.

En este proyecto se realizó un muestreo de los recorridos o desplazamientos entre cada departamento para hallar una primera aproximación entre ellos. Resultaría innecesario y costoso en tiempo, realizar el muestreo en todas las áreas de la microempresa pues existen algunas que no tienen tantas ni tan importantes relaciones de dependencia con otras, por eso lo primero es enumerar los principales departamentos que vamos a distribuir y que son en general los centros productivos y almacenes, ya que estos fijan el flujo productivo. Lo siguiente es volcar los datos hallados del muestreo a una matriz de recorridos como se muestra en el cuadro 3.3; en esta matriz se utiliza solo la parte derecha, donde se indica el número de recorridos en ambas direcciones, eliminando la necesidad de sumar los flujos en una y otra dirección.

Por ejemplo, se realiza 16 recorridos diarios entre el área de recepción y el área de producción, seguido muy de cerca por otros recorridos esto quiere decir que existe la prioridad de localizar el área de recepción cerca del área de producción.

**CUADRO 3.3
MATRIZ DE RECORRIDOS**

DEPARTAMENTOS	RECORRIDOS ENTRE ÁREAS (*)					
	1	2	3	4	5	6
1.- ÁREA DE RECEPCIÓN	-----	3	2	16		
2.- ÁREA DE DISEÑO	3	-----	2	4	2	
3.- ÁREA DE ALMACÉN		5	-----	9	10	
4.- ÁREA DE PRODUCCIÓN	16	10	9	-----	5	11
5.- ÁREA DE CORTE		4	7	10	-----	
6.- ÁREA DE ACABADO	5		5	10	7	-----

(*) Promedio de desplazamientos por día.

3.3.2 TABLA DE RELACIÓN DE ACTIVIDADES

Una tabla de relación de actividades es donde se reflejan los juicios cualitativos de gerentes y empleados y se utiliza como complemento o en vez de la matriz de recorridos.

La diferencia con la matriz de recorridos es que la tabla de relaciones esta en que la tabla de relaciones permite la posibilidad de tomar en consideración múltiples criterios de rendimiento al seleccionar factores de proximidad, en tanto que la matriz de recorridos esta enfocada solamente en los costos por desplazamientos o movimientos por material.

Los pasos para su construcción son los siguientes:

Primero: Anotar en la tabla todos los departamentos o áreas para los cuales se va a establecer los factores cualitativos de proximidad.

Segundo: Realizar entrevistas o encuestas con los supervisores de las áreas anotadas en la tabla y con los gerentes.

Tercero: Definir los criterios para asignar relaciones de proximidad y detallar y registrar los criterios como las razones para establecer valores de proximidad.

Estos criterios suelen ser por ejemplo: flujo de materiales, grado de contacto personal, uso del mismo personal, supervisión, uso de las mismas instalaciones y equipo, etc.

Cuarto: Establecer el valor de la relación y la razón del valor, en la tabla, para todos los departamentos.

Quinto: Dar a todo aquel que tenga algo que aportar al desarrollo de la tabla de relaciones la oportunidad de evaluar y comentar los cambios que se plantean en el mismo.

CUADRO 3.4
TABLA DE RELACIONES DE ACTIVIDADES

DEPARTAMENTOS	CLASIFICACIÓN DE PROXIMIDAD ENTRE ÁREAS					
	1	2	3	4	5	6
1.- ÁREA DE RECEPCIÓN	-----	I3	O3	A1	S	I1
2.- ÁREA DE DISEÑO	O3	-----	I2	A2	S	S
3.- ÁREA DE ALMACÉN	O3	I2	-----	A2	O3	A1
4.- ÁREA DE PRODUCCIÓN	A1	I2	I1	-----	O2	I1
5.- ÁREA DE CORTE	S	O3	I2	I1	-----	S
6.- ÁREA DE ACABADO	O2	S	I3	I1	N4	-----

A	Absolutamente necesario
I	Importante
O	Proximidad ordinaria
S	Sin importancia
N	No deseable

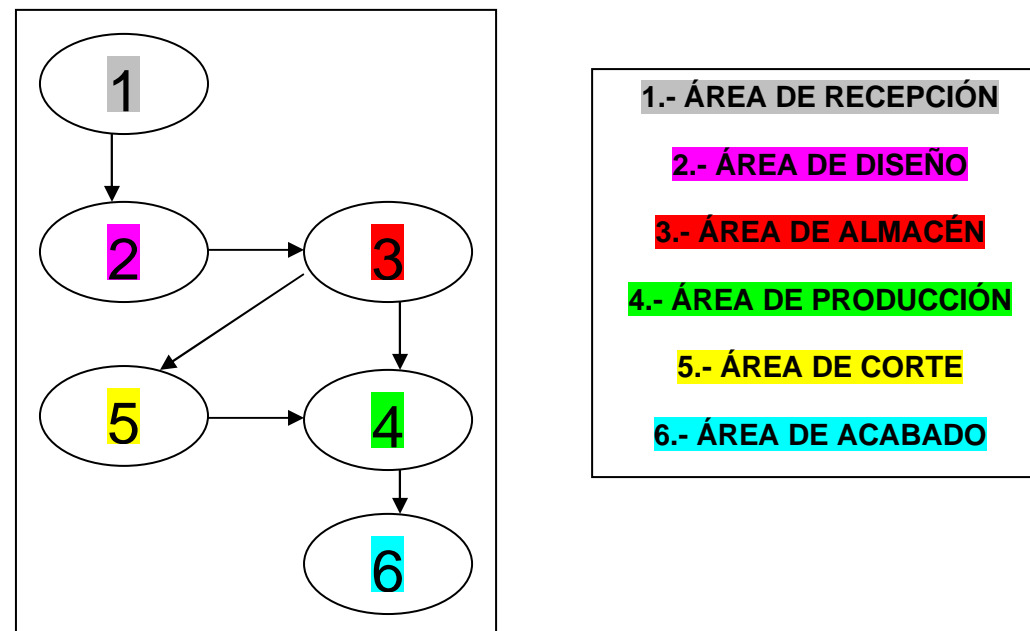
1	Flujo de materiales
2	supervisión
3	Uso del mismo personal
4	Contaminación y polvo

3.3.3 DESARROLLO DEL DIAGRAMA DE BLOQUES O DIAGRAMA GENERAL DE CONJUNTO (DGC)

Una vez que sabemos, como deben localizarse los departamentos de la empresa en la distribución, se puede esquematizar estas localizaciones en un diagrama que nos servirá de base para la elaboración del diagrama de bloques; en el los departamentos se sitúan en el orden indicado por la clasificación de proximidad.

En la figura se muestra este esquema, donde los números en las circunferencias representan a los departamentos del cuadro 3.2

CUADRO 3.2 RELACIÓN DE ÁREAS A DISTRIBUIR



Con la base de este diagrama, podremos elaborar el diagrama de bloques con todos los departamentos de la microempresa.

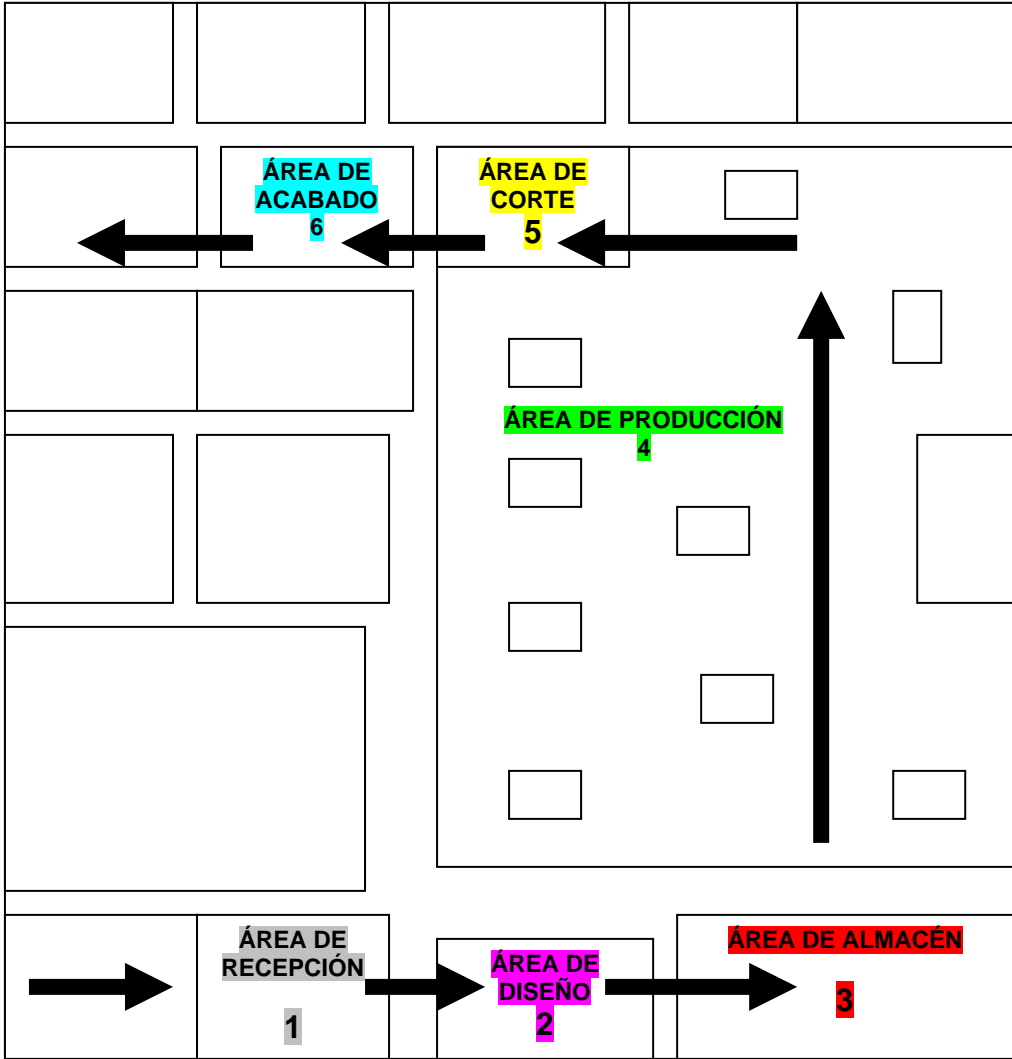
En este punto entra a tomar consideración las necesidades de espacio de cada área. En realidad no existe un orden fijo en el tiempo para la tarea de determinar los requerimientos de espacio, sin embargo es preferible hallar este, cuando ya se han determinado los factores de proximidad, se ha elaborado y analizado la tabla de relación de actividades.

Básicamente existen cuatro métodos para la determinación de espacios; el método de calculo, que consiste en dividir cada actividad o área en sub áreas y elementos de espacio individuales que proporcionan el espacio total; el método de conversión que establece el espacio ocupado y lo convierte al que será necesario en la distribución propuesta; el método de estándares de espacio que como su nombre lo indica aplica los estándares de espacio predeterminando partiendo de establecer los requerimientos de las áreas para una máquina o equipo dado y el método de distribución tentativa o estimación, por el que obtenemos los datos de espacio de las condiciones actuales o de proyecciones hechas por la dirección. De todos estos métodos, el que usaremos será el de la **distribución tentativa**, primero por tratarse de una microempresa completamente nueva y segundo por que existe información del tamaño requerido por cada área, facilitada por la dirección de la microempresa.

De esta forma obtenemos las proporciones relativas de cada área que nos permita construir los bloques del diagrama general de conjunto.

La figura **3.1** muestra finalmente el diagrama general de conjunto de la distribución en estudio. Se puede notar que a las 6 áreas iniciales con los que se realizó los cálculos se le han agregado el resto de departamentos con áreas significativas en tamaño; hay que mencionar también que la disposición adoptada de los departamentos hace que el flujo de producción siga un trayecto en forma de “**U**”, con un aprovechamiento muy funcional; esto se puede apreciar en la figura **3.1**

FIGURA 3.1
FLUJO DE PRODUCCIÓN EN EL DIAGRAMA GENERAL DE CONJUNTO (DGC)



Con el desarrollo del DGC se marca el punto de terminación de la distribución, este diagrama de bloques desarrollado presenta un marco de referencia para la elaboración de los detalles de la distribución que se vera en el capitulo siguiente.

DISEÑO DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

4.1 DISEÑO DE LAS ÁREAS PRODUCTIVAS

El diagrama general de conjunto hallado debe ahora traducirse en una representación que muestre la forma y el tamaño de cada departamento; este es el objetivo de la fase III del diseño de la distribución, el plan detallado de distribución.

Ahora podemos ocuparnos de la distribución de los pasillos, el arreglo de las maquinas dentro de los centros de trabajo, la distribución de los lugares de trabajo, el diseño de las áreas de la microempresa y de servicio al personal, etc. Para desarrollar el Plan Detallado de Distribución se procede del mismo modo que para el diagrama de conjunto, pero esta vez presentando atención a cada detalle en particular. La forma de representar esta distribución puede consistir en dibujos bidimensionales o dibujos realizados con ayuda del computador.

El plano de distribución detallada de las áreas productivas, es la ordenación final del área donde estarán señalados los espacios requeridos para la maquinaria y equipo, de acuerdo al patrón o diagrama de operaciones.

La ordenación de cada una de las áreas dependerá de las áreas adyacentes, por lo cual al momento de distribución, se debe seguir en lo posible, el diagrama de operaciones.

La decisión final en cuanto a la distribución detallada de un área, no será tomada, por tanto, hasta que hayan sido analizadas las áreas adyacentes.

4.1.1 DISPOSICIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL CICLO PRODUCTIVO

4.1.1.1 MATERIALES:

Las pautas para la distribución de los elementos del ciclo productivo están dadas principalmente por la forma de cómo se manejan los materiales es decir por la forma como se dispondrán y trasladaran estos a lo largo del proceso.

Se puede citar algunos principios en cuanto a la manipulación de materiales:

- No depositar los materiales en el piso. Esto requiere normalmente trabajo manual de descarga y carga.
- Si es necesario, disponer de zonas de almacenamiento temporal, debidamente señaladas e identificadas.
- Ubicar las primeras operaciones lo más cerca posible de la recepción. Si es posible llevar el material directamente a la primera operación, luego de efectuada la inspección de entrada.
- Siempre que sea posible recibir los materiales en envases o contenedores desde donde pueda comenzarse a trabajar directamente de recipiente.

- Ubicar los puntos de inspección dentro de la ruta de circulación del material a fin de evitar retrocesos o desviaciones.
- Siempre que sea posible, utilizar medios de transportes elevados para no invadir el área útil de trabajo.
- Las zonas de carga / descarga debe de contar con rampas o plataformas elevadas con el fin de facilitar la operación al realizar el movimiento entre superficies del mismo nivel.

La reducción del manejo innecesario es otra consideración importante, se debe utilizar siempre el modelo de transporte más efectivo y el más simple.

La siguiente tabla muestra ciertas recomendaciones de importancia para el movimiento del material.

CUADRO 4.1 RECOMENDACIONES PARA EL MOVIMIENTO DE MATERIALES

Siempre que sea factible, el material debe moverse:

1.- Hacia su terminación	Sin retrocesos, ni cruces de flujo o circulación.
2.- Sobre el mismo elemento	Sin transbordos.
3.- Suave y rápidamente	Sin confusión, ni demoras, manejo innecesario, ni colocación dificultosa.
4.- Según la distancia mas corta	Sin recorridos largos.
5.- Fácilmente	Sin movimientos repetidos ni suplementarios de manejo.
6.- Con seguridad	Sin peligro para los empleados y materiales.
7.- Convencionalmente	Sin esfuerzo físico indebido.
8.- Económicamente	Sin romper la unidad de los lotes, ni requerir varios viajes cuando uno será suficiente; combinando muchas unidades pequeñas en una sola grande.

4.1.2.2 MÁQUINAS:

La maquinaria constituye otro factor importante a la hora de distribuir.

La forma de las máquinas (larga, estrecha, corta, circular, etc.) afecta su ordenación y relación con otra maquinaria. Además de las dimensiones, se debe tomar nota de detalles particulares de cada máquina como partes que sobresalgan, puertas que se puedan desacoplar para su uso, condiciones que la puedan dañar o condiciones que imposibiliten a otras máquinas situarse cerca.

La altura es también importante, por lo general dictará la altura mínima del techo y podrá limitar las áreas en las que sea posible instalar cierto equipo que sea particularmente alto.

En cuanto al peso, esta característica influirá en la condición de resistencia que debe tener el piso; máquinas muy pesadas requieran posiblemente el uso del sótano o por lo menos la primera planta, para ser instalados.

En general se debe procurar siempre:

1. Ordenar las máquinas y en especial las más utilizadas con vistas al máximo aprovechamiento de la luz natural.
2. Ordenar las máquinas de trabajo pesado en una área cercana al acceso del material con el cual trabajarán y de una manera en que se facilite que estas sean atendidas por equipo especial de transporte.
3. Ordenar todas las máquinas de forma que exista suficiente superficie de suelo, para el operario y para el mantenimiento.

4. Todas las maquinas deberán estar niveladas y fijadas al suelo.
5. Los interruptores de control de las maquinas deberán situarse allí donde exista menos peligro de confusión.
6. El panel de control principal que desconecta todo el suministro a las maquinas, deberá ser accesible fácilmente y estar señalizado de modo sencillo y comprensible, ya que su accionamiento debe ser comprendido por todos los operarios.

4.1.2.3 RECURSOS HUMANOS:

A la vez que se planea la distribución de la maquinaria, los materiales, el almacenamiento, etc., es también necesario planear las dimensiones de los puestos de trabajo que permitirán su adaptación a las condiciones del proceso.

En este proceso de diseño sobresalen factores de relevancia para el trabajador que ocupara el puesto, como la temperatura a la que estará expuesta, el ruido, la iluminación, el entorno visual, y demás condiciones ambientales.

4.2 REQUERIMIENTOS DE ESPACIO

La distribución es básicamente una ordenación del espacio, los cálculos de las áreas individuales de los elementos deben ser la base de las dimensiones en conjunto.

Las necesidades de espacio parten del número y tipo de máquinas requeridas, del área para el material de espera, el área para los servicios requeridos por el producto y cualquier otra necesidad especial de espacios.

Existe una fórmula para calcular los requerimientos de espacio y es llamado **método de cálculo de superficies de P. F. GEURCHET**, que proporciona el espacio total requerido en base a la suma de tres superficies parciales, que son:

Superficie Estática = **(S_s)**

Superficie Gravitacional = **(S_g)**

Superficie Evolutiva = **(S_e)**

La superficie estática **(S_s)** representa el área física que ocupa una máquina o mueble.

En el cuadro 4.2 aparecen las máquinas, y muebles de la microempresa, con sus respectivas medidas.

CUADRO 4.2 MAQUINAS Y EQUIPOS DE LA MICROEMPRESA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DIMENSIONES EN METROS (Largo*Ancho*Altura)	No. DE LADOS OPERABLES
STICKMASCHINEN-BORDADORA(CAB-20) <u>STN</u>	2	6.50 * 1.00 * 1.70	1
KAISERSLAUTERN-BORDADORA(CAB-20) <u>KLN</u>	1	6.50 * 1.00 * 1.70	1
SITCKMASCHINEN-BORDADORA(CAB-18) <u>STN</u>	1	6.00 * 0.70 * 1.70	1
KAISERSLAUTERN-BORDADORA(CAB-15) <u>KLN</u>	1	5.50 * 0.95 * 1.70	1
STICKMASCHINEN-BORDADORA(CAB-12) <u>STN</u>	1	4.50 * 0.75 * 1.70	1
KAISERSLAUTERN-BORDADORA(CAB-8) <u>KLN</u>	1	4.40 * 0.70 * 1.50	1
TAJIMA- BORDADORA(CAB-6) <u>TAM</u>	1	4.00 * 0.70 * 1.50	1
TAJIMA-BORDADORA(CAB-4) <u>TAM</u>	1	2.50 * 0.90 * 1.70	1
TAJIMA-MÁQUINA REBOBINADORA DE HILO- <u>TAM</u>	1	0.40 * 0.30 * 0.60	1
ROWMS-MÁQUINA CORTE DE SUAJE NEUMATICA ROWNS- <u>RWS</u>	1	1.10 * 0.90 * 1.20	1
GALVALASER-MÁQUINA DE CORTE LASER- <u>GSER</u>	2	1.20 * 0.90 * 1.20	1
ROWMS-MÁQUINA DE COMPONENTES NEUMATICA- <u>RWS</u>	1	0.40 * 0.25 * 1.00	1

Con estos datos se puede calcular la superficie estática, de la siguiente forma:

$$\mathbf{S_s = L * A (largo * ancho)}$$

En donde el largo por el ancho, se calcula para cada una de las maquinas o equipos.

Lo siguiente es hallar la superficie gravitacional (**S_g**) que representa el área que necesita un trabajador para el desempeño de su labor, calculándose de la siguiente forma:

$$\mathbf{S_g = S_s * N}$$

Donde **N** es el numero de lados operables de las maquinas o equipos.

Por ultimo la Superficie Evolutiva (**S_e**), que representa el área necesaria para circulación, se calcula así:

$$\mathbf{S_e = K (S_s + S_g)}$$

Donde **K** es un coeficiente único para toda la planta, que esta dado por la razón entre la altura media de los hombres o mujeres al igual que los objetos desplazados sobre el doble de la cota media de maquinas o muebles.

La superficie total será por tanto la suma de las superficies parciales de cada una de las maquinas o muebles del área, y que queda representada por la siguiente formula:

$$\mathbf{K = \frac{Altura\ de\ hombres\ u\ objetos\ desplazados}{2 * (Cota\ medida\ de\ maquinas\ o\ muebles)}}$$

El detalle de estos cálculos se muestra en el **anexo 1**, de donde se observa que la superficie total resultante para las áreas de producción y de corte a distribuir es de: **139.41 metros cuadrados**.

4.3 DISEÑO DE ALMACENES

Gran parte de lo visto hasta ahora es aplicable también al diseño de distribución de almacenes, sin embargo la diferencia entre las áreas productivas radica que en el proceso central de un almacén es el almacenamiento y no un cambio físico o químico como ocurre en las áreas de producción.

Al igual como se hizo con las áreas productivas, recopilando datos sobre los factores que influyen en la distribución, podemos recopilar información de las áreas de almacenamiento.

Información referida al material o artículo a almacenar como: periodo de almacenamiento, condiciones de almacenado, unidades de carga y dimensiones de la unidad de carga; e información referida a los elementos o equipos de almacenaje y transporte; así como cualquier otro factor relevante para el funcionamiento del almacén.

En el **anexo 2** del presente trabajo se encuentran los formatos que facilitan la recopilación de la información antes mencionada.

4.3.1 FUNDAMENTOS PARA LOS MÉTODOS DE ALMACENAJE

Los siguientes puntos nos proporcionan una guía para el ahorro de espacio en los métodos de almacenaje:

- Aprovechar las tres dimensiones (Alto, Largo y Ancho).
- Hacer las que las dimensiones de las áreas de almacenamiento sean múltiplos de las dimensiones del producto a almacenar.
- Colocar la dimensión longitudinal del material, estanterías o contenedores, de forma que quede perpendicular a los pasillos principales.
- Usar la anchura apropiada de pasillos y hacer que los pasillos transversales sean de una sola dirección. **(ver anexo 3)**
- Clasificar los materiales por su tamaño, peso o frecuencia de movimientos.
- Situar los artículos que se vayan a medir, pesar o controlar, en general cercanos al equipo de medición, pesaje o control.

4.3.2 EQUIPO DE ALMACENAMIENTO

El almacenamiento en el piso aunque es el más simple, es el menos eficiente, consiste en ordenar aleatoriamente los artículos o materiales en el piso, desaprovechando el espacio volumétrico y dificultando la localización de los artículos.

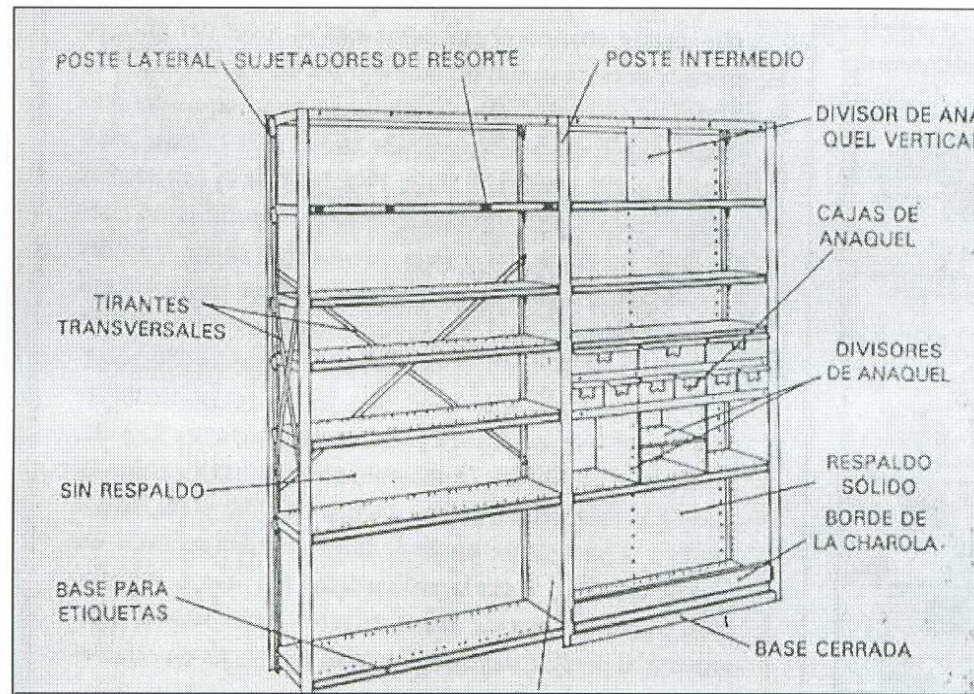
Tal vez la forma más practicada de almacenar es mediante la estantería y los anaqueles. Estos tienen bajos costos de capital y mantenimiento, a la vez que aprovechan el espacio cúbico, pero tienen el inconveniente de que ocupan mucho espacio de piso, ya que necesitan un pasillo por cada dos filas de almacenamiento.

Por otro lado, mientras la configuración de estantería determina el número de pasillos, el tipo de montacargas determina el ancho del pasillo y la altura de la estantería.

Usualmente los anaqueles tienen la ventaja que permiten ajustar su distancia vertical, también se pueden modificar para contener cajones, se puede dividir vertical y horizontalmente con tableros de división.

Los anaqueles perforados, permiten el paso del aire y de la luz, lo cual reduce la acumulación de polvo y permite ver los objetos de la parte de atrás del anaquel.

FIGURA 4.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS ANAQUELES



En cuanto al equipo de transporte a utilizar, el siguiente cuadro muestra una guía para seleccionar el equipo adecuado:

CUADRO 4.3 GUIA PARA LA ELECCION DE EQUIPO DE TRANSPORTE

USO	NECESIDAD	TIPO DE EQUIPO
Uso de transportadores	<p>Cuando las unidades de carga son uniformes.</p> <p>Cuando los materiales se mueven constantemente.</p> <p>Cuando las cifras de movimiento, las cargas unitarias y la situación de la ruta no parecen susceptibles de variar.</p> <p>Cuando el trafico perpendicular puede ser soslayado por el transportador.</p>	<p>Se incluyen los de gravedad, rodillos, fajas, discos, cadena en el suelo, tableros articulados planos y movimientos automáticos.</p>
Uso de grúas	<p>Para movimientos intermitentes dentro de un área fijada.</p> <p>Donde los materiales sin tener que preocuparse por el cruce de tráfico en el suelo, ni por la variación de la carga.</p>	<p>Los tipos de grúa son:</p> <p>La grúa portátil, la de pluma, la de pórtico y la grúa puente.</p>

4.3.3 ALMACÉN DE HILOS

Veamos como ejemplo la distribución de los hilos en el almacén, la función es recopilar, almacenar todo los hilos y su gran variedad, que llega a la microempresa, procedente de la compra a proveedores.

El almacenista recepciona los conos de hilo que vienen empaquetados de dos formas: en bolsas o en cajas, con cantidades variables que oscilan entre los 12 y 24 conos por unidad de carga; este hilado es colocado en pequeñas tarimas que sirven para transportarlo hasta su ubicación final en el almacén.

En el momento de la recepción se debe cotejar la guía de remisión del proveedor con la orden de compra y luego contar las bolsas o cajas que se están recepcionando.

Luego se asignan los slots disponibles al nuevo hilado y se ingresa la información al sistema de almacén, para finalmente proceder a la ubicación física del hilado.

Este proceso se puede apreciar en la figura 4.2

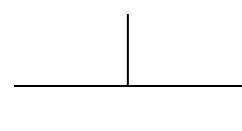
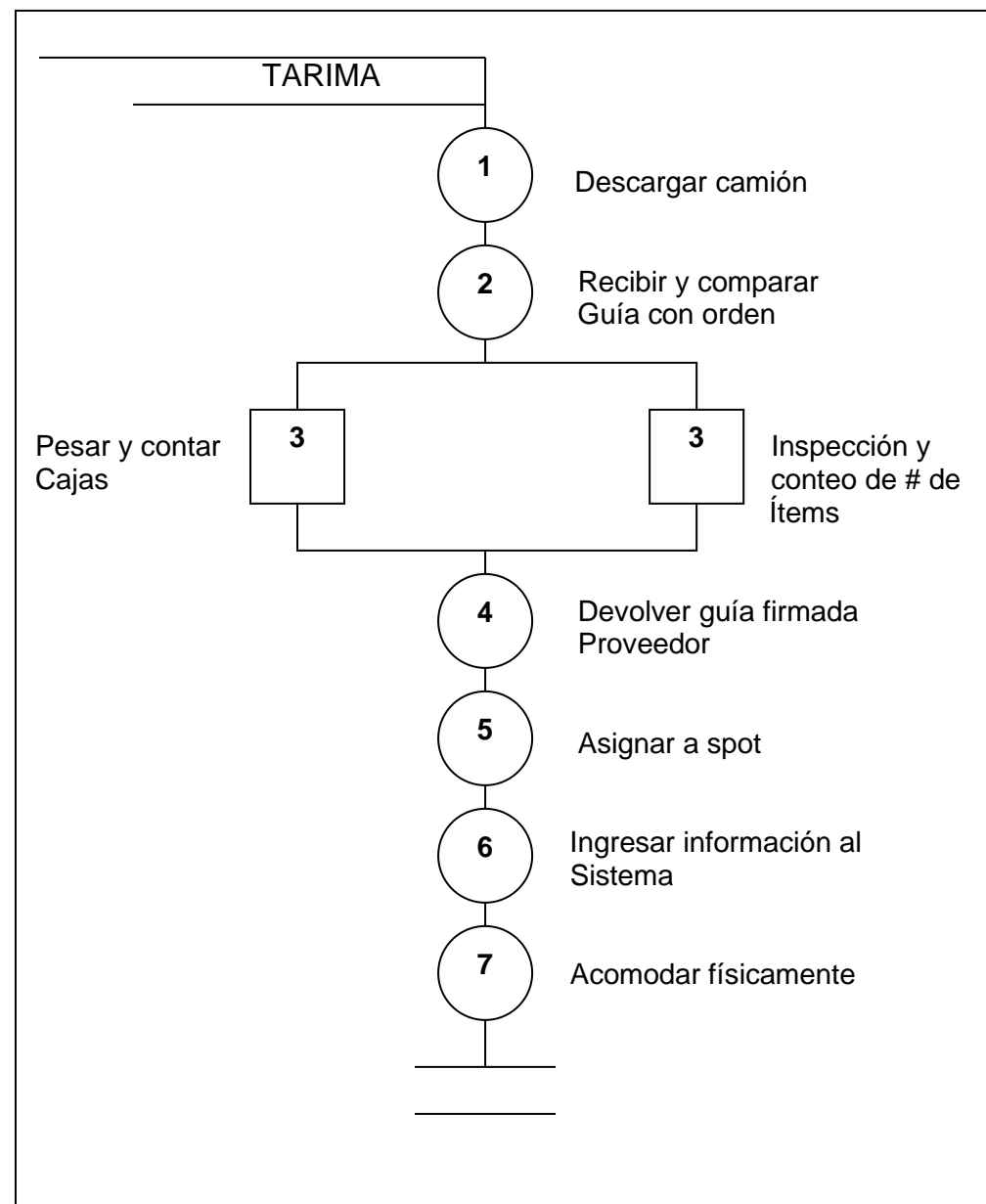
La descripción recopilada del material a almacenar se resume en el cuadro 4.4

FIGURA 4.2 PROCESO DE RECEPCIÓN DEL HILO

TIPO	PRO-CEDENCIA	DIMENSIONES- (CMS)			ITEMS	CAN. DE ITEMS * ALMAC.	PESO TOTAL APROX (KG)	CAN. MAX DE ITEMS * TARIMAS	PESO TOTAL (KG)
		L	A	H					
Bolsa	Proveedor 1	35	25	55	Conos	12	2.7	10	27
Caja	Proveedor 2	30	25	13	Conos	12	2.4	7	16.8

En el se aprecian las unidades de carga, utilizadas por los diferentes proveedores, así como sus dimensiones, también aparece el peso total cuando se maximiza el numero de ítems en la tarima; esto es, el peso de la unidad de carga por la cantidad máxima de ítems.

CUADRO 4.4 DIAGRAMA DE LA ENTRADA DEL MATERIAL AL ALMACÉN



Con respecto a los slots de los anaqueles, diremos que soportan un peso aproximado de 40kg y que en cada slot se puede colocar el aproximado del equivalente a dos tarimas.

Con esta información procedemos a diseñar la distribución. La situación en la que se encontró el almacén de la microempresa cuando se hizo el levantamiento de información, era que el límite de su capacidad había sido rebasado, los pasillos e incluso los exteriores que rodean al almacén se encontraban con tarimas llenas de material que no tenían lugar en los anaqueles.

Como ya se ha dicho una de las ventajas de los anaqueles es la flexibilidad para cambiar su tamaño, esta característica nos permitirá escoger los anaqueles que mejor se adecuen a la capacidad hallada.

4.4 DISEÑO DE OFICINAS

La distribución de oficinas suele afectar tanto a la productividad como a la calidad de vida laboral. Una oficina produce información, subdividida en papeles, archivos electrónicos, conversaciones personales y telefónicas.

Los criterios de distribución en planta en oficinas, aunque difíciles de cuantificar, son la reducción al mínimo costo de comunicación y el incremento máximo de la productividad de los empleados; por lo que el objetivo consiste en diseñar distribuciones entorno a los flujos de trabajo y a los patrones de comunicación.

4.4.1 FACTORES EN LA DISTRIBUCIÓN DE OFICINAS

Podemos hablar de un primer factor de proximidad que influye en la distribución. El hecho de tener fácil acceso a los compañeros de trabajo y a los supervisores fomenta la comunicación por lo tanto desarrolla el interés mutuo, a la vez que puede ayudar al empleado a percibir con claridad lo que se espera de él en el trabajo y en otros aspectos.

Un procedimiento común a este factor es intentar maximizar la proximidad de los trabajadores cuyos empleos requieren una interacción frecuente.

La privacidad es el otro factor clave en el diseño de oficinas, las perturbaciones externas pueden perjudicar el rendimiento del trabajador. Los trabajadores pueden reaccionar de manera distinta dependiendo de la labor que hagan, algunos se pueden sentir favorables a trabajar en oficinas abiertas, mientras que otros pueden reaccionar negativamente al sentir que pierden algo de control sobre su privacidad.

El objetivo de producir tanto proximidad como privacidad a los empleados plantea un dilema a la gerencia; la proximidad se consigue abriendo el área de trabajo, la privacidad se obtiene con normas de espacio más liberales, puertas, muros divisorios y gruesas alfombras que absorban el ruido; es decir con características más costosas que reducen la flexibilidad de la distribución.

Por eso la gerencia tiene que encontrar la mejor solución entre la proximidad y la privacidad, para lograrlo se dispone de tres tipos de enfoques diferentes de distribución, que se muestran a continuación.

4.4.2 TIPOS DE DISTRIBUCIONES DE OFICINAS

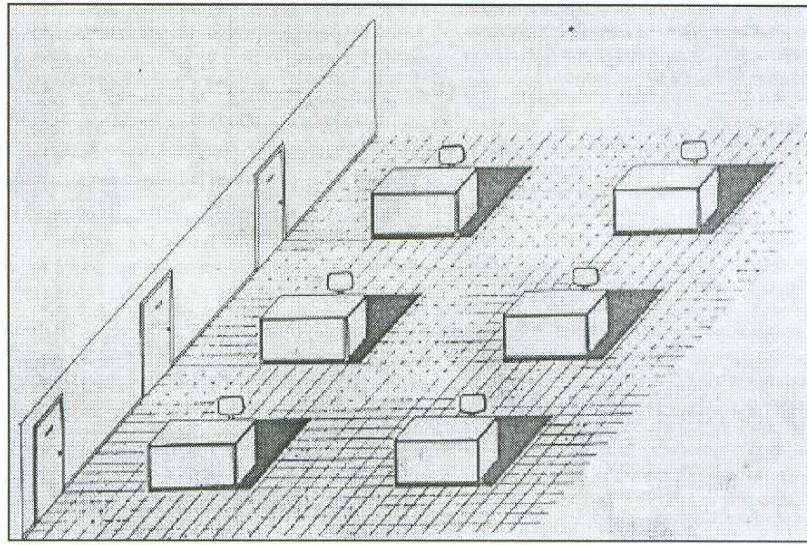
Se puede clasificar en tres: distribución convencional, distribución panorámica y distribución de planta abierta.

1.- DISTRIBUCION CONVENCIONAL:

Las distribuciones convencionales incluyen oficinas cerradas para las jerarquías superiores y abiertas para todas las demás, hay largos pasillos, pero no hay divisiones entre los escritorios, están todos en líneas rectas.

Este tipo de distribución, cada persona tiene asignado un sitio, localización, tamaño y mobiliario, denotan la jerarquía de esa persona dentro de la organización.

FIGURA 4.3 DISTRIBUCIÓN CONVENCIONAL



2.- DISTRIBUCIÓN PANORAMICA:

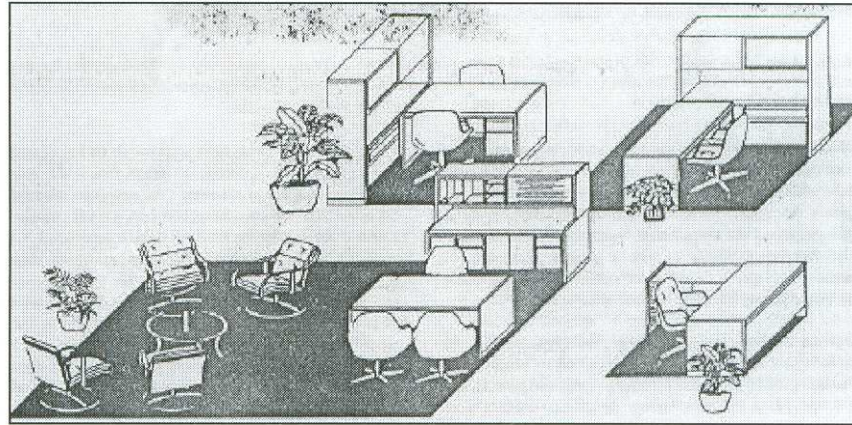
En este tipo de distribución que surgió a finales de los años cincuentas, no hay oficinas privadas, algunas divisiones se logran con los muebles, no hay líneas rectas y los escritorios tienen cerca alguna unidad de almacenamiento.

Se utiliza dos conceptos básicos: igualdad y ausencia de líneas rectas. La igualdad se entiende como la desaparición de símbolos, estatus y jerarquía de oficinas., desapareciendo los muros interiores permanentes, la privacidad visual de la estación de trabajo se lograba mediante divisiones curvas que obstruían las líneas de visión.

Cuando la tarea a realizar exigía completa privacidad, la persona tenía que desplazarse a un área privada especial.

La razón principal para la supervisión de las oficinas privadas fue que las divisiones fijas restringían el constante reacomodo de oficinas.

FIGURA 4.4 DISTRIBUCIÓN PANORAMICA



3.- DISTRIBUCIÓN DE PLANTA ABIERTA:

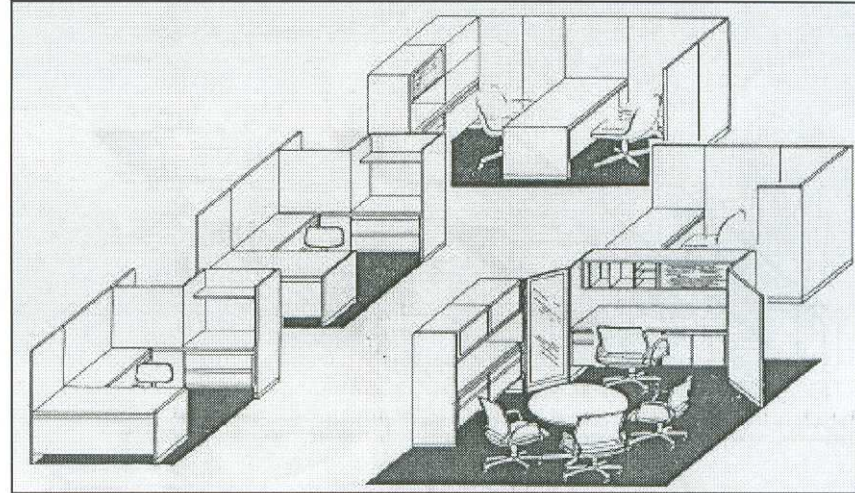
En este tipo de distribución existen algunas oficinas privadas, hay un amplio número de divisiones, líneas rectas o curvas, superficies de trabajo, unidades de almacenamiento en una amplia variedad de tamaño y forma.

El concepto clave utilizado fue que las necesidades de cada estación de trabajo son variables; los escritorios, sillas y archivos se

reemplazaron por unidades en que se combinan las superficies de trabajo.

La modularidad del mobiliario permite la reducción de costo de reacomodo, existen tableros que sirven como superficies de trabajo y almacenamiento, los archivos se pueden empotrar en mesas de trabajo o colgar sobre los tableros.

FIGURA 4.5 DISTRIBUCIÓN ABIERTA



La distribución de planta en la microempresa se distribuirá en un nivel tomando en consideración y atendiendo criterios de cercanía con la actividad del proceso en la que tenga mayor interrelación.

El modelo de distribución aplicado es más parecido al de planta abierta, el mobiliario tiene características de reacomodo futuros y funcionalidad para lograr múltiples usos de puestos de trabajo las

instalaciones tienen solo la cantidad necesaria de paredes y muros divisorios.

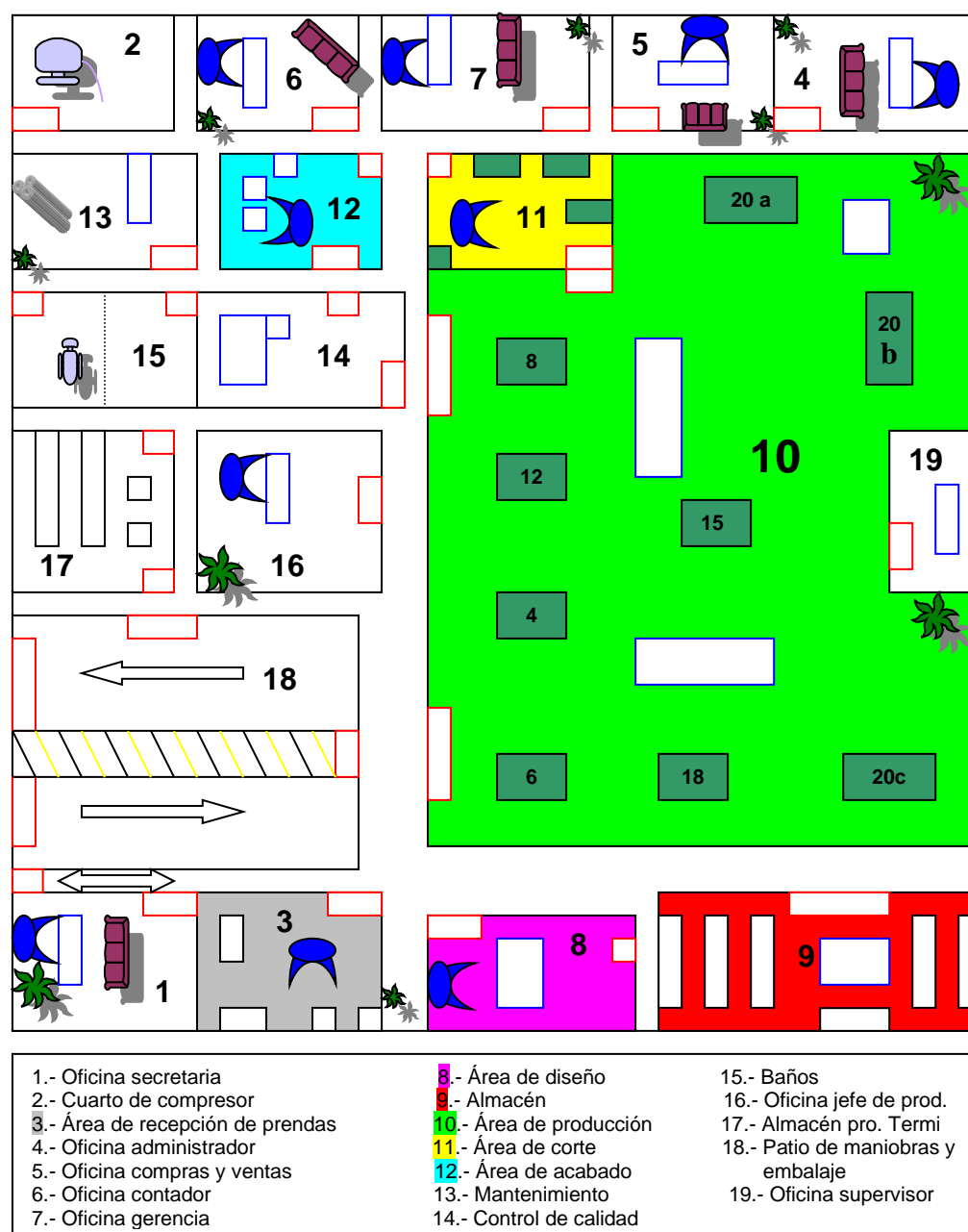
En cuanto a posibles factores de distracción el tratamiento debe ser aumentar el ruido ambiental para enmascarar señales que distraigan al trabajador, como por ejemplo la conservación de un escritorio contiguo.

El nivel recomendado de ruido ambiental debe estar en 45 decibeles aproximadamente.

El área de recepción debe proporcionar un monitoreo visual al recepcionista, del tráfico de visitantes, vendedores al igual que los clientes que entran y salen, permitiendo o evitando su acceso o simplemente informado., también debe proporcionar cierta privacidad auditiva para atender ciertas llamadas telefónicas y escribir, ya que con frecuencia las labores de recepción se combinan con las de secretaria.

En la siguiente figura se muestra la distribución de planta propuesta a la microempresa bordados artísticos de hidalgo s.a. de c.v., juntamente con las áreas que la componen.

FIGURA 4.6
DISTRIBUCIÓN PROPUESTA A LA MICROEMPRESA BORDADOS
ARTÍSTICOS DE HIDALGO S.A. DE CV.



CONCLUSIONES

Del trabajo realizado se desprende las siguientes conclusiones:

1. Ha quedado establecido que la distribución en planta es la integración de toda la maquinaria, materiales, recursos humanos e instalaciones de la microempresa, en una gran unidad operativa; que trabaja conjuntamente con efectividad, minimizando los costos de producción y elevando al máximo la productibilidad.
2. Como consecuencia de lo anteriormente dicho se deduce que la adecuada planeación y diseño que se realice de la distribución dependerá el buen funcionamiento de los procesos que se ejecuten en la microempresa.
3. En la mayoría de los casos, la eficiencia de una distribución en planta se puede evaluar en torno a factores como; la inversión de capital requerida para la nueva disposición, su flexibilidad y el costo de manejo de materiales. Estos criterios han sido utilizados a lo largo de este trabajo para alcanzar el diseño final.
4. Existen cuatro tipos de distribución de planta: por procesos, por posición fija, por producto y distribuciones híbridas; la manera como cada microempresa lleve a cabo su producción determinara el tipo que requiere. En esta distribución se ha utilizado la ordenación por procesos con las maquinas agrupadas, atendiendo a operaciones de la misma naturaleza y

teniendo una amplia variedad de productos con volúmenes intermitentes de producción.

5. Las fases de la distribución y los pasos en el proceso de diseño expuestos en este trabajo, conforman un método ordenado y aplicable a la situación de la microempresa; que corrobora la importancia y eficiencia del planeamiento sistemático de la distribución, como método general a seguir en los proyectos de distribución.
6. El diseñar primero el todo sin preocuparnos de los detalles, es decir, el flujo principal de la distribución sin entrar en la ordenación física dentro de las áreas; nos permite obtener un modelo claro y preciso de la distribución, sin restricciones que puedan limitar nuestra capacidad de diseño.
7. El proceso de retroalimentación se da constantemente conforme se va entrando en detalle de distribución de cada área esto quiere decir que en el diagrama general de bloques, no es definitivo y variara, aunque en aspectos mínimos de acuerdo a las especificaciones de diseño de cada área, nuevos requerimientos encontrados, cambios de ultimo momento en las instalaciones y en general cualquier otro tipo de factor que indica directamente sobre el diseño de la distribución.
8. El sistema de almacenamiento utilizado en el almacén proporciona una completa utilización del espacio, clasificando los artículos en el espacio disponible, a la hora de llegada al almacén.

9. Esto añade como ventaja, tener un control total y una buena accesibilidad para localizar y llegar hasta los artículos necesitados.
10. La distribución de oficinas muestra el efecto que la distribución ejerce sobre las personas, en cuanto a su productividad en el puesto y calidad de vida. El diseño de planta abierta en oficinas, con un área de trabajo grande, con escritorios modulares y multifuncionales y sin muchas paredes y muros divisorios; es el más apropiado para facilitar la comunicación entre los empleados a la vez que respeta su privacidad.

RECOMENDACIONES

1. En la realización de la distribución de planta no se debe seguir pasos improvisados, por el contrario, se debe contar con modelos y técnicas adecuadas, como el método de planeación sistemática de la distribución; para lograr una eficaz y eficiente organización de cada uno de los factores que intervienen en ella y de esta manera optimizar tanto herramientas, como espacio y dinero.
2. La responsabilidad de la distribución no es solo del ingeniero o diseñador encargado, si no de toda la empresa en su conjunto. Desde el desarrollo general de conjunto hasta la elaboración de los planos detallados de distribución, el compromiso y la participación de los miembros de la microempresa se hace necesaria e imprescindible para llegar a los resultados óptimos esperados.
3. No se debe caer en el error de considerar únicamente como objetivo de la distribución el incremento de productividad y la reducción de costos. Es también importante enfocar el diseño que hagamos al factor hombre, una correcta distribución en planta mejorará el nivel de vida de los trabajadores y sus condiciones de trabajo.

4. Un proyecto de distribución es una buena oportunidad para realizar cambios y eliminar costumbres arraigadas en los métodos de trabajo, que perjudican las operaciones. El principal obstáculo para el cambio lo constituyen los propios trabajadores; este es momento adecuado para que junto con la nueva ubicación del área y su ordenamiento físico, se termine con hábitos de prácticas ineficientes.
5. La mejor forma de conseguir el apoyo y la participación de todos los trabajadores de la empresa, es hacerlos sentir parte del proyecto. Se debe pedir la opinión e ideas de quienes quieran aportar algo a la nueva distribución. Un método recomendable es disponer de buzones y hojas para recabar sugerencias.

REALIZACION DE TRABAJOS FUTUROS

1. El trabajo realizado es un prototipo para convencer a la dirección que en un tiempo a futuro se podrán agregar simulaciones por computadora o planos en tres dimensiones, elaborados en programas de computación.

Ya que la misma distribución de planta serviría para la construcción de una segunda planta ya que cuenta con las mismas dimensiones de la primera planta.

2. Con el desarrollo del nuevo diseño del proceso productivo se podría tomar como modelo para el cálculo de tiempos y movimientos al igual que se podrá utilizar mejor el espacio disponible en la microempresa Bordados Artísticos De Hidalgo S.A. de C.V

RECOMENDACIONES GENERALES

ENTRENAMIENTO

- Procure que el nuevo personal trabaje como operador de maquina por un corto tiempo, para que aprenda en primera instancia como un buen bordado se construye y como se conjugan las diferentes facetas del proceso para una buena producción; como son la atenciones, bobinas, aceite etc.
- Conserve muestras de bordados, tanto de mala calidad como de buena calidad, marque notas o tips e inclusive trucos que utiliza al producir diferentes tipos de trabajo.

BORDADO

- Si no se tiene el tiempo para una muestra en un nuevo turno o en una nueva orden cuando se encuentra en producción, solo vea cuidadosamente la primer corrida con extremo cuidado, con la experiencia adquirida en mi instancia es que algo va a salir mal, será la primera corrida.
- Es importante tener por lo menos 3 pares de aros disponibles para las maquinas en cada uno de los tamaños que utiliza regularmente, ya que en unos minutos de una maquina detenida son mas caros que un aro.

MANTENIMIENTO

- Cuando se tiene una microempresa dedicada al bordado, las jornadas de trabajo deben ser definidas para que el distribuidor de refacciones y el encargado de darle mantenimiento se programen.

El tipo de mantenimiento a una máquina bordadora es el mantenimiento preventivo, este consiste en la reparación de alguno de los componentes de la maquina, puede ser una soldadura pequeña, el cambio total de una tarjeta, o el cambio total de un dispositivo.

Resulta mas barato cambiar algún dispositivo que el tratar de repararlo pues muchas veces se ve uno limitado de tiempo y con sobre carga de trabajo, además que se necesitan aparatos especiales para probar algunos dispositivos.

Hay que tener presente que en la microempresa las maquinas bordadoras trabajan las 24 horas del día, además de recomendaciones específicas del fabricante, todas las partes que requieren de la lubricación se deben limpiar y aceitar después de 20 horas continuas de trabajo, al igual que el cangrejo se deberá aceitarse entre las 8 horas de labor, el calor generado por los componentes no puede dispersarse adecuadamente por que esta atrapado en la capa de polvo, las partículas de grasa y aceite que puede contener el aire del ambiente se mezclan con el polvo, creando una especie de capa aislante que refleja el calor hacia los demás componentes, con lo cual se reduce la vida útil del sistema en general.

Por otro lado, el polvo contiene elementos conductores que pueden generar cortos circuitos entre las trayectorias de los circuitos impresos y tarjetas de periféricos.

Si se quiere prolongar la vida útil del equipo y hacer que permanezca libre de reparaciones por muchos años se debe realizar la limpieza con frecuencia.

Hay que recordar que el mantenimiento preventivo es siempre útil para la maquina y no provocara un trabajo correctivo.

NIVELACIÓN DE LA MÁQUINA

- Mientras la máquina trabaja se debe observarse detalladamente todo lo que esta unido a ella. Si se observa que hay demasiada vibración se tendrá que nivelar el equipo, ya

que las tarjetas de circuitos deben estar selladas para funcionar correctamente, además que se evitan daños.

- Una vibración excesiva en alguna parte u otro nivel de la máquina puede ser resuelta fácilmente, agregando gomas en las patas o soportes del equipo.

SEGURIDAD

- Las instalaciones eléctricas deben ser preferentemente aéreas.
- Colocar un botiquín de primeros auxilios en un lugar visible.
- Determinar y señalar zonas de seguridad.
- Mantener las instalaciones, sanitarios debidamente limpios y ventilados, evitando el contacto directo con otras áreas.
- Tener un extintor en un lugar visible.
- Dejar pasillos libres (ancho mínimo de 1.2 metros).
- Mantener cada área solo con materiales que le corresponden.
- No acumular los desperdicios de las telas al igual que el desperdicio del material sobrante de las aplicaciones.
- Tener a la mano teléfonos de emergencia: policía, bomberos, cruz roja entre otros.
- Hacer plan de evacuación de emergencia.

PICTOGRAMAS O SEÑALES USADOS EN MÁQUINAS DE BORDAR

Trabajar sin dispositivos de seguridad es peligroso, al cambiar el hilo de bobina, la aguja, o efectuar la limpieza, etc., desconectar el interruptor general de la máquina.

Los siguientes pictogramas se deben ubicar en un lugar visible.

SEÑALES DE SEGURIDAD



SEÑALES DE PROHIBICIÓN



SEÑALES DE OBLIGACIÓN



Protección obligatoria del
oído



Protección obligatoria de las
manos

SEÑALES CONTRA INCENDIOS



SEÑALES DE SALVAMENTO



Vía / Salida de socorro



ANEXOS

ANEXO 1

**CALCULO PARA HALLAR LA SUPERFICIE TOTAL REQUERIDA
SEGÚN LA FORMULA DE P. F. GUERCHE**

(Del capítulo IV, Pág. 85)

MÁQUINA	Largo (mts) (L)	Ancho (mts) (a)	Alto (mts) (H)	No. De lados operables
SNT 1 (CAB 20)	6.50	1.00	1.70	1
SNT 2 (CAB 20)	6.50	1.00	1.70	1
KLN (CAB 20)	6.50	1.00	1.70	1
SNT (CAB 18)	6.00	0.70	1.70	1
KLN (CAB 15)	5.50	0.95	1.70	1
STN (CAB 12)	4.50	0.75	1.70	1
KLN (CAB 8)	4.40	0.70	1.50	1
TAM (CAB 6)	4.00	0.70	1.50	1
TAM (CAB 4)	2.50	0.90	1.70	1
TAM Rebovinadora	0.40	0.30	0.60	1
RWS Corte suaje	1.10	0.90	1.20	1
GSER 1 Láser	1.20	0.90	1.20	1
GSER 2 Láser	1.20	0.90	1.20	1
RWS Componentes	0.45	0.25	1.00	1
		Total altura	20.1 m	

$$K = 1.65 / (2 (20.1/14)) = 0.574$$

CALCULO DE LAS SUPERFICIES PARCIALES Y SUPERFICIE TOTAL:

ESTACION	N	S _s (L) * (A)	S _g (S _s) * (N)	(1) S _s + S _g	S _e K * 1	S total
E 1	1	6.5	6.5	13	7.462	20.46
E 2	1	6.5	6.5	13	7.462	20.46
E 3	1	6.5	6.5	13	7.462	20.46
E 4	1	4.2	4.2	8.4	4.821	13.22
E 5	1	5.2	5.2	10.4	5.969	16.36
E 6	1	3.3	3.3	6.7	3.845	10.54
E 7	1	3.0	3.0	6.1	3.501	9.60
E 8	1	2.8	2.8	5.6	3.214	8.81
E 9	1	2.2	2.2	4.5	2.583	8.9
E 10	1	0.12	0.12	0.24	0.137	0.37
E 11	1	0.99	0.99	1.98	1.136	3.11
E 12	1	1.8	1.8	2.16	1.239	3.39
E 13	1	1.8	1.8	2.16	1.239	3.39
E 14	1	0.11	0.11	0.22	0.126	0.34
					S Total	139.41 MTS²

ANEXO 2

FORMATOS PARA LA RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN EN ALMACÉN

(Del capítulo IV, Pág. 85)

ALMACENAJE DE PELLON Y MATERIAL DE APLICACIÓN							
Material	Descripción Del Material	Cantidad Entrante De Material	Fecha De Ingreso	Fecha De Salida	No. De Diseño (utilización)	Metros Requeridos (Producción)	No. De Días De Almacenamiento

OBSERVACIONES:

ALMACENAMIENTO DE HILOS					
Clave Del Hilo	Descripción Del Hilo	Fecha de Ingreso de Hilos (unidades)	Fecha de Salida de Hilos (Unidades)	Número De Diseño (Utilización)	Número De Días De Almacenamiento
OBSERVACIONES:					

ANEXO 3

GUIA PARA LA DISTRIBUCIÓN DE PASILLOS (Del capítulo IV, Pág. 86)

PRINCIPIOS	DESCRIPCIÓN
Hacer los pasillos rectos	Disponer de tan pocos ángulos como sea posible y, sobre todo, evitar esquinas ciegas (sin visibilidad).
Conservar los pasillos despejados	No permitir salientes de maquinaria dentro de los pasillos, ni equipos, columnas, extintores de fuego o fuentes para beber.
Marcar los límites de los pasillos	Marcar en el suelo los límites de los pasillos. Con solo esto se puede conseguir la ordenación de una distribución confusa.
Situar los pasillos con vistas a lograr distancias mínimas	Las tablas y diagramas de flujo, y otros medios de análisis de movimientos y proximidad nos dirán donde existen mayor tráfico, es decir, donde deberán estar los pasillos.
Disponer pasillos de doble acceso	Los pasillos situados a lo largo de una pared desnuda, o contra la espalda de una zona, o sea, solo ofrecen la mitad de su utilidad potencial.
Disponer de pasillos principales	Usar los pasillos principales para el tráfico de primer orden a través de toda la microempresa; usar económicamente los subpasillos para la distribución dividiendo o no por zonas los tipos o elementos del equipo de manejo.
Disponer de las intercepciones a 90°	Los pasillos que se interceptan en ángulo distinto del recto causan una enorme pérdida de superficie de suelo.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- RAMIREZ CAVASSA CESAR. (2003). **ERGONOMÍA Y PRODUCTIVIDAD**. EDITORIAL LIMUSA.
- 2.- M. VALLHONRAT JOSEP Y CORONIAS ALBERT. (2002). **LOCALIZACIÓN, DISTRIBUCIÓN EN PLANTA Y MANUTECCION**. EDITORIAL BOIXAREU.
3. - MUTHER RICHARD. (1992). **DISTRIBUCIÓN EN PLANTA**. EDITORIAL HISPANO EUROPEA S.A. BARCELONA ESPAÑA.
4. - MAYNARD H B (1987). **INDUSTRIAL ENGINEERING HANDBOOK**. EDITORIAL McGraw-HILL. NEW YORK USA.
- 5.- KONZ, STEPHAN. (1987) **DISEÑO DE INSTALACIONES INDUSTRIALES**. EDITORIAL LIMUSA S.A. MÉXICO.
- 6.-REED, RUDELL. (1971). **LOCALIZACIÓN LAYOUT Y MANTENIMIENTO DE PLANTA**. EDITORIAL CRAT. MEXICO

CYBERGRAFÍA

1. - <http://www.red2000.com/spain/1toledo.htm>[en línea] [marzo 2007]
2. - <http://mitoledo.com/artesania/bordados.php>[en línea] [marzo 2007]
3. - <http://www.mexcostura.com/18/Bordado.htm>[en línea] [marzo 2007]
4. - <http://www.tajima-hirsch.com/assets/resources/pdf>[en línea] [marzo 2007]
5. - <http://elergomista.com/sen.htm>[en línea] [marzo 2007]
6. - http://www.mtas.es/insht/ntp_188.hpt[en línea] [marzo 2007]
7. - <http://howard.engr.siu.edu/it/IT392%20Off/Notes392off.htm>[en línea] [marzo 2007]
- 8.- <http://riot.ieor.Berkeley.edu/riot/applications/flap/>[en línea] [marzo 2007]