

**PROPUESTA DE MEJORA A LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DE LA
TAPICERÍA VILLOTA**

HERNAN DARIO GUISAO MORENO

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO

TECNOLOGIA EN PRODUCCION INDUSTRIAL

MEDELLÍN

2016

PROPUESTA DE DISEÑO DISTRIBUCIÓN DE PLANTA TAPICERÍA VILLOTA

HERNAN DARIO GUISAO MORENO

**Proyecto de grado presentado como requisito para obtener el título de
Tecnólogo en Producción Industrial**

ASESOR

Ingeniero Jorge Amado Rentería Vera

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO

TECNOLOGIA EN PRODUCCION INDUSTRIAL

MEDELLÍN

2016

CONTENIDO

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1 Descripción del Problema	12
1.2 Formulación del Problema	13
1.3 OBJETIVOS	14
OBJETIVO GENERAL	14
OBJETIVOS ESPECIFICOS	14
1.4 JUSTIFICACIÓN	15
2. MARCO REFERENCIAL	18
2.1 Marco De Antecedentes	18
2.2 Marco Teórico	22
2.2.1 Distribución en Planta	22
2.2.2 Principios Básicos de la Distribución en Planta	24
2.2.3 Tipos de Distribución en Planta	26
2.2.4 Factores que afectan la distribución en planta	28
2.2.5 Fases de la distribución en planta	36
2.2.6 TAPICERÍA	36
2.3 Tapicería Villota	38
2.4 Marco Legal	39
3. DISEÑO METODOLÓGICO	40
3.1 Tipo De Investigación:	40
3.2 Método	41
3.3 Fases Metodológicas	44
3.4 Cronogramas De Actividades	45
3.5 Presupuesto	46
4. TRABAJO DE CAMPO	47
4.1 Fase1	47
4.1.1 Análisis General Fase 1:	49
4.2 Fase 2	49

4.2.1 Análisis General Fase 2.....	55
4.3 Fase 3.....	56
4.3.1 Análisis General Fase 3.....	59
4.4 Fase 4.....	59
4.4.1 Análisis General Fase 4.....	62
5. CONCLUSIONES.....	63

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Pasillos obstruidos y sin marcación	53
Ilustración 2 Maquinaria sin áreas marcadas	53
Ilustración 3 Extintor obstruido con material.....	53
Ilustración 4 Materia prima mal almacenada	54
Ilustración 5 Producto en proceso y terminado sin áreas fijas.....	54
Ilustración 6 Empleados sin uniforme y elementos de protección personal	54
Ilustración 7 Plano con medidas externas de la empresa en mm	56
Ilustración 8 Plano actual de la tapicería Villota	57
Ilustración 9 Diseño Final	58

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Cronograma de Actividades	45
Tabla 2 presupuesto	46
Tabla 3 Cuadro comparativo de los diferentes modelos	47
Tabla 4 lista de chequeo: estado actual de la tapicería Villota	52
Tabla 5 lista de chequeo, mejoramiento continuo.....	60

GLOSARIO

Área: Lugar físico donde se utiliza para un fin.

Cincha: Faja de cuero u otro material con que se asegura la silla y sirve de soporte para la espuma.

Distribución en planta: Es la ordenación física de los elementos industriales.

Layout; Distribución en planta

Mano de obra: Personal que se encuentra directamente involucrado en la fabricación de un bien o servicio.

Materia prima: Materiales que se durante su proceso son transformados para la fabricación de un bien, ya sea un producto terminado o semiterminado.

Material o materiales: Son elementos bien sea físicos y virtuales que sufren alguna transformación durante su proceso, para luego formar parte en un producto final o semiterminado.

Proceso productivo: El proceso productivo es la secuencia de actividades requeridas para elaborar bienes.

Tapicería: Establecimiento donde se tapizan asientos u otro tipo de muebles. Lugar donde se encargan de cubrir y decorar con algún tipo de tejido, con materiales utilizados para rellenar y cubrir asientos, sillones, sillas y muebles

Ventaja competitiva: Ventaja o característica que una empresa tiene respecto a otras empresas, es lo que la hace diferente y permite atraer más consumidores.

5'S: Filosofía japonesa que inicio en los años 60 y la diseño la Toyota, la cual busca lugares de trabajo más organizados y limpios, con el fin de mejorar la productividad de la empresa.

RESUMEN

La propuesta de investigación pretende solucionar el problema de la distribución que tiene actualmente la tapicería por medio de un diseño que consiste en la reordenamiento de los procesos, de forma secuencial generando espacios adecuados, además la propuesta se complementó a través de las 5's para garantizar el orden.

La propuesta de investigación se abordó por medio de 4 fases metodológicas, de las cuales surgieron las actividades y tareas para realizar el trabajo de campo.

La propuesta que se elaboró se hizo teniendo en cuenta toda la parte teórica investigada, se consideran cada uno de los principios de distribución. El diseño se realizó de la forma más económicamente viable, no fue necesario realizar cambios estructurales, se reacomodaron la maquinaria los puestos de trabajo, se establecieron rutas de circulación.

PALABRAS CLAVES

Área, Tapicería, 5'S, Layout, Proceso productivo

ABSTRACT

The research proposal aims to solve the problem of distribution currently upholstery by a design consisting of the reorganization process, sequentially generating adequate space, plus the proposal was complemented by the 5's to ensure order.

The research proposal was addressed by 4 methodological phases, of which the activities and tasks emerged for fieldwork.

The proposal was developed taking into account all theoretical investigation are considered each of the principles of distribution. The design was done in the most economically viable way, it was not necessary to make structural changes, the machinery realigned the jobs, circulation routes were established.

KEYWORDS

Area, Tapestry, 5S, Layout, Production Process

INTRODUCCIÓN

Desde hace muchos años, cuando comenzó la revolución industrial se ha evidenciado la necesidad de tener espacios de trabajos adecuados para el desarrollo de las actividades productivas con el fin de obtener un mejor desempeño en las operaciones, por medio de las líneas de producción, se puede mejorar el desempeño de las operaciones. La propuesta de investigación pretende elaborar un diseño de un layout para la tapicería Villota, para solucionar el problema que presenta la tapicería la cual es la inadecuada distribución en su planta, no tiene una secuencia lógica con los procesos que allí se manejan, no hay puestos de trabajos adecuados y demarcados dentro de la zona de trabajo, existe un alto grado de desorden por la inadecuada forma de almacenar las materias primas, la separación correcta del retal que pueda servir para otros procesos futuros y la maquinaria mal ubicada de acuerdo con su línea de producción que allí se maneja.

Para lograr un buen diseño, la investigación se planificó desde el ámbito teórico, se realizaron consultas de los diferentes tipos de layouts que existe se investigaron fuentes primarias y secundaria, se tomaron ejemplos de otras investigaciones y el éxito que éstas obtuvieron, con toda esta información recolectada se definió cuál sería el tipo de distribución más acorde para la actividad productiva que maneja la tapicería Villota, el libro de distribución en planta de Richard Muther, fue la base de toda la teoría de la investigación, y se logró concluir que el diseño que más se ajusta a la tapicería Villota es la distribución por producción en cadena, en línea o por producto.

La propuesta de investigación se abordó por medio 4 fases metodológicas, las cuales sirvieron de ayuda para la realización de las actividades y tareas a realizar, como las listas de chequeos, entrevistas realización de indicadores de mejoramiento continuo, evidenciar el estado actual de la tapicería y por último la elaboración del diseño final

El diseño que se realizó cumple con todas las características de un layout, se tienen áreas despejadas, pasillos demarcados, zonas de vestier, baños, orden secuencial de los procesos productivos, las maquinas quedan ubicadas de la misma forma al proceso productivo, estanterías suficientes para el almacenamiento de la materia prima, le logra dar un cambio en la apariencia de la tapicería, aunque el espacio queda corto para un futuro crecimiento de las operaciones productivas de la

empresa, lo cual se hace necesario un local más grande, para poder cumplir con la producción, tener espacios adecuados para los empleados y evitar accidentes.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del Problema

En la actualidad se vive en un mundo altamente competitivo, donde es más difícil para las empresas mantenerse en pie, sobrevivir en el mercado, y es allí donde aspectos como los tiempos muertos, desperdicio y mala calidad, hacen gran diferencia en las compañías de hoy en día, el dinero se pierde y las empresas se desangran de a poco, problemas como un mal diseño de una planta puede generar grandes pérdidas a una compañía sin que pueda controlar esos costos ocultos, pero que al final les termina cobrando todo ese tiempo perdido, todo el material dañado y todo el tiempo en horas del personal mal gastados. Es allí donde se quiere ayudar a la tapicería Villota mejorando la distribución en planta de por medio de un diseño, su distribución actual es inadecuada, y no tiene una secuencia lógica con los procesos que allí se manejan, no hay puestos de trabajos adecuados y demarcados dentro de la zona de trabajo. La tapicería Villota es una empresa manufacturera y cuenta con un área de buen tamaño para ejercer su función, pero sus máquinas y puestos de trabajo no se encuentran dentro una secuencia lógica, se evidencia mucho desorden y un mal aspecto a la empresa, logrando con esto un mal ambiente laboral para sus empleados debido al desplazamiento excesivo que deben de realizar para desempeñar sus funciones, la empresa no tiene con certeza qué poseen y qué les hace falta, debido a que todo el retal y las materias primas están juntas, no hay zonas separadas una de otra, la tapicería necesita una distribución de su planta donde se pueda tener una armonía y una secuencia lógica de sus procesos y los pasillos se encuentran obstaculizados con producto en proceso, terminado y materias primas, debido a todo este problema la empresa no está aprovechando al máximo su espacio disponible.

La tapicería Villota al no contar con una adecuada disposición de todo su proceso productivo, el no tener sus máquinas ubicadas de forma correcta se está viendo afectada por problemas de espacio, allí se evidencia un gran desorden por toda el área de trabajo, las materias primas no poseen un espacio adecuado para su almacenaje y la empresa no tiene un control de sus inventarios, todo esto debido al mal diseño que posee en estos momentos, el dueño de la tapicería está incurriendo en un sobre costo de todo sus proceso productivo que comprende la fabricación y remodelación de los muebles que allí se trabajan, hay mucho desperdicio y mal aprovechamiento de las materias primas, el producto terminado no tiene su área designada para su disposición y se encuentra tirado por toda la planta a la espera que el cliente lo reclame, al no tener un área específica el producto se puede averiar, se ensucia y en ocasiones es necesario un reproceso de estos productos.

Cuando logramos reducir los tiempos de entrega, reducir el desperdicio, minimizar los tiempos improductivos, el poder reducir la distancia de desplazamiento al mínimo recorrido, las compañías ganan grandes cantidades de beneficios, se aumenta la productividad, se disminuyen los gastos operativos por lo tanto la empresa obtiene más utilidad de su ejercicio, con algo tan básico como es el poder ordenar los procesos de forma secuencial se reducen drásticamente los tiempos de operación debido a que el operario no tiene que hacer tantos desplazamientos, no se pierde tiempo y se vuelve más productivo, con la adecuada distribución de planta la empresa será más competitiva dentro de un mercado que cada vez es más difícil.

1.2 Formulación del Problema

¿Es posible diseñar una propuesta de mejora a la distribución en planta de la tapicería Villota, que garantice la maximización de los espacios, la reducción de costos operativos, y el aumento de la productividad y que sea económicamente viable?

1.3 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar una propuesta de mejora a la distribución de planta, que garantice la maximización de los espacios, la reducción de costos operativos, y el aumento de la productividad en planta de la tapicería Villota.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar modelos de distribución de la planta que apliquen un flujo de procesos desarrollados al interior de la tapicería Villota.
- Diagnosticar los procesos de producción y su relación con la distribución actual de la planta.
- Diseñar los planos que se ajusten de acuerdo con el flujograma de procesos.
- Parametrizar los modelos de seguimiento y control que permitan la mejora continua.
- Evaluar la propuesta de la distribución de planta que determine la viabilidad del modelo diseñado.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Dentro de una organización existen varios factores que permiten que la empresa posea una ventaja de sus competidores, factores esenciales que hacen la diferencia a la hora de ser competitivos en un mercado que evoluciona cada vez más, donde los clientes son difíciles y satisfacer sus necesidades es un verdadero reto, clientes que necesitan que sus productos sean de buena calidad, que el servicio sea rápido y sobre todo eficaz. Una empresa desde que posea organización y tenga un orden en su planta de producción puede ser competitiva y tener un aumento de su productividad, y es por medio de una buena distribución en su planta donde empieza todo el sistema productivo de la compañía, realizar dicha organización de manera adecuada y eficiente no es fácil, un sistema productivo es complejo, donde interactúan hombres, máquinas y materiales, creando espacios adecuados para la operación, los procesos productivos y las líneas de producción fluyen de manera ordenada y secuencial. La distribución de planta es indispensable en toda empresa.

De acuerdo con lo dicho anteriormente, es totalmente aceptable la idea de un estudio de los procesos de la empresa, identificar y clasificar las características de cada uno de las estaciones de trabajo, del mercado y de todos los aspectos necesarios para poder diseñar una buena distribución de planta, con el fin de reducir: los tiempos de entrega. Ordenando de forma secuencial los procesos de fabricación de la empresa, se pueden reducir drásticamente los tiempos de entrega de los productos, esto debido a que los empleados deben de hacer menos recorrido para realizar su operación, ir por la materia prima e incluso pasar de una estación de trabajo a otra, esto conlleva a una sinergia entre los empleados de la empresa, agilizando los procesos y logrando subir los indicadores de productividad.

Reducir los desperdicios y minimizar los tiempos improductivos es otro punto que se mejora, al tener de forma completa los materiales necesarios para realizar su labor, el operario no tendrá que desplazarse mucho, esto conlleva a que la materia prima no tendrá que manipularse demasiado, al tener menos desplazamiento sus condiciones de calidad mejoran, no hay riesgo que se ensucie o que se deteriore por la excesiva manipulación, obteniendo como resultado menos desperdicio para la tapicería.

Cuando se atacan todos estos problemas y se trata de eliminarlos o reducirlos, la empresa se beneficia, se tienen clientes satisfechos, la utilidad se aumenta, los trabajadores se desempeñan mejor, se ve un orden y armonía dentro de la tapicería,

el ambiente cambia totalmente con la reorganización de sus componentes de la tapicería.

Por último cabe resaltar que todo lo dicho, se tiene que llevar de la mano del mejoramiento continuo, implementar en la tapicería una filosofía que mantenga todo en orden y limpio, como las 5's (clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina), todo con el fin de que el diseño de la distribución propuesto funciones y no sufra muchos cambios, esto debido a que el diseño busca en todo momento:

Mejorar las condiciones de trabajo: cuando las empresas no solo piensan en producir, si no que se fijan también es sus trabajadores, se le dan condiciones óptimas de trabajos, puestos de trabajos adecuados, el área de trabajo es limpia y ordenada, todo estos aspectos juntos, con los trabajadores se puede logran grandes beneficios, los empleados trabajan con más energía, hacen sus tareas con dedicación y se mantienen contentos al poder desempeñar sus tareas con ganas y sentido de pertenencia, logrando así la empresa recibir grandes beneficios, como obtener mayores utilidades debido a que los procesos se realizan más rápido.

Reducir gastos de tiempo y energía: uno de los recursos más costosos son el tiempo perdido y la energía malgastada, las empresas invierten grandes cantidades de dinero en estos dos puntos, ya que en el tiempo de las operaciones es donde está prácticamente el capital invertido, si no se aprovecha adecuadamente se generan pérdidas, la energía es un recurso y como tal es necesario cuidarlo, mejorando la ubicación de las máquinas y optimizando los procesos se reducirá el desperdicio de tiempo y energía.

Reducir riesgos de accidentes: cuando no hay orden, cuando los espacios y vías de transito esta obstruidas con materiales y producto en proceso y terminado, las máquinas no están ubicadas de forma secuencia y los empleados tienen que hacer grandes desplazamientos para ir de un puesto de trabajo a otro el riesgo de que haya un accidente aumenta, puede haber una caída, se pueden accidentar con las maquinas caerse y golpearse con las mesas e incluso con el mismo producto en proceso o terminado, todo esto se puede minimizar con una adecuada distribución que permita el transito libre de personal y producción.

Mejorar la calidad de la producción: Por el afán por sacar la producción lo más rápido posible se incurre en ocasiones es errores de calidad, la tapicería Villota puede caer en este error, debido a que los pasillos de transito están obstruidos o

con poco espacio disponible debido a todo el producto en el piso y la materia prima, las mesas de trabajo no están organizadas de forma secuencial esto implica retrasos en los procesos y por consecuencia demoras en la entrega del producto al cliente, al organizar todos los procesos y de forma secuencial estos tiempos se reducen y el trabajo se entrega con mejor calidad y a tiempo.

Mejorar la seguridad en el trabajo: Dentro de los procesos productivos existen riesgos y acciones que implican un peligro para el bienestar de los trabajadores, el uso de tapones auditivos, gafas de seguridad, tapabocas o mascarillas si la operación lo requiere, guantes de seguridad, estos elementos son contemplados dentro del diseño de la distribución de planta que se realiza a la tapicería Villota, porque la seguridad del trabajador también es responsabilidad de la empresa y de eso depende un buen desempeño de su actividad.

Por medio de un diseño que contemple toda la empresa se buscará mejorar las condiciones actuales de la tapicería Villota, el diseño de la mejora de la distribución en planta se pretende atacar los puntos mencionados anteriormente, y tener un espacio adecuado para el almacenamiento de las materias primas, producto en proceso, para el retal, y el desperdicio, tener un área disponible para todo el producto terminado, impartiendo a todos los que componen la tapicería Villota, de lo importante que es el mejoramiento continuo dentro de su empresa, mantener un orden, una armonía dentro de los procesos productivos de la empresa.

“La distribución en planta es un fundamento de la industria. Determina la eficiencia y en algunos casos, la supervivencia de una empresa” [Muther, Richard].

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco De Antecedentes

Llevar a cabo este proyecto no es nada fácil y es necesario tomar referentes de otras investigaciones y saber de la importancia de la realización de este proyecto para la tapicería Villota, es en este momento donde personas de experiencias y con conocimiento del tema deja un aprendizaje que se tomará para llevar a cabo este proyecto.

El proyecto según sus autores consiste en “lograr una mejora necesaria acerca de la eficiencia de múltiples variables a nivel productivo, a través de la ejecución de un plan de mejora que girará en torno a la distribución de planta actual de Metálicas JEP S.A, específicamente en el o las áreas cuyo diagnóstico así lo indique”.

Además, plantean que su problema es debido a “la creciente demanda y gran aceptación de sus productos, se ha visto en la necesidad de realizar cambios y ajustes que le aseguren su estabilidad en el medio nacional e internacional. Así pues, actualmente la empresa requiere del rediseño de la distribución de planta con el fin de mejorar varios factores que afectan directamente el proceso productivo de algunas de sus áreas.” Ahora, realizando un contraste con mi proyecto se identificó que hay factores de influencia similares como lo son el aumento de la demanda, y la necesidad de realizar cambios que permitan seguir siendo una empresa competitiva en el mercado.

Este proyecto de grado, me ha servido de guía para la realización del desarrollo metodológico del proyecto, considerando su metodología que se establece así:

- Realizar un diagnóstico de la distribución de planta actual de metálicas JEP s.a.
- Analizar las áreas, su relación y el flujo de material a lo largo del proceso
- Identificar y analizar el aprovechamiento de espacio y funcionamiento actual de las áreas críticas.
- Plantear alternativas de mejora para la distribución de planta actual
- Evaluar y escoger una distribución de planta viable, confiable y eficiente para la empresa.
- Modelar la nueva distribución de planta y realizar la propuesta de mejoramiento definitiva. Por los puntos anteriores hemos considerado este proyecto una guía bastante completa que nos aporta el desarrollo del nuestro. (Gustavo Adolfo Flórez Mosquera, 2010)

Para la investigación se toma como ejemplo otro proyecto de una propuesta de distribución de planta donde este proyecto de grado pretende generar una propuesta de una distribución de planta que permita optimizar la disposición de elementos en el área de producción, enfocándose en elementos tales como máquinas, recursos humanos y materiales, haciendo que la propuesta realizada incremente los niveles de eficiencia del departamento.

Por otro lado, la intención del autor de este proyecto de grado consiste en “poner en práctica todos los conocimientos adquiridos durante la carrera profesional que se encuentra activa, se tomó como objeto de estudio e implementación de los conceptos básicos en materia de una buena distribución los recursos que hacen parte de la cadena productiva de la empresa ALFERING LIMITADA; Esto, teniendo en cuenta un análisis general de la fábrica, pero proponiendo una idea de distribución particularmente para el área de PRODUCCION.”

De manera similar con nuestro proyecto de grado, se busca establecer una propuesta de distribución de planta que mejore eficiencia, movimientos y uso de recursos, teniendo como objeto de estudio la tapicería Villota.

Además, el autor justifica “la necesidad de un estudio detallado de las necesidades de la Empresa, identificar las características de su proceso productivo, del mercado, y en general de todos los aspectos necesarios para desarrollar un correcto diseño y distribución en planta y lograr con esto la optimización de los procesos que se llevan a cabo en esta. (John Jairo Ramírez Vergel, 2009)

El objetivo general planteado por este proyecto es “diseñar una distribución de planta que permita optimizar la disposición de los elementos del ciclo productivo: maquinas, recursos humanos y materiales, en una planta nueva, de manera que el valor creado por el sistema de producción eleve el máximo de los niveles de productividad de la empresa.”

Este proyecto es atractivo para el estudio debido a que se desarrolla en una empresa textil, que es el mismo tipo de empresa en la que se desarrollará el proyecto de grado y como dato de partida importante, se toma en cuenta la justificación de esta tesis, la cual plantea que se “estima que más del 20 al 50% de los gastos totales de operación en que se incurre dentro del área de fabricación, se pueden atribuir a la disposición de la planta, y que una distribución eficiente reduce probablemente esos costos por los menos del 10 al 30%”. Y estableciendo como causa que las empresas por lo general diseñan su distribución de planta acorde a las condiciones iniciales de partida, sin diseñar estas con proyección a futuro, haciéndola poco flexible y generando en esta una incapacidad de cumplir con las

necesidades de los clientes; lo que implica que incurrir en gastos por una redistribución y este tipo de gastos por lo general son altamente costosos.

Partiendo de lo expuesto en el anterior párrafo, este proyecto plantea su problema con base en que “su crecimiento acelerado en ventas y niveles de producción han hecho que su planta sea cada vez más reducida y sus instalaciones sean barreras mercado, sino también generando un diseño que sea flexible y pueda ser fácilmente adaptado a cambios que se generen a futuro.

El autor de este proyecto se orienta bajo diferentes fases para el desarrollo de la distribución en la nueva planta, que parece importante mencionar, pero que no se tendrá en cuenta todas, porque en el proyecto de la Tapicería Villota se realizará la propuesta para una planta ya existente, además que se hará el diseño no la construcción de una nueva planta; las fases de orientación del autor fueron:

Fase II:

Paso 1: Obtención de datos básicos

- Relación de áreas de empresa.
- Descripción y diagrama de flujo del proceso productivo.

Paso 2: Análisis de Factores

- Factor material.
- Factor maquinaria.
- Factor hombre.
- Factor movimiento.
- Factor espera.
- Factor servicio.

Paso 3: Análisis de flujos y áreas

- Factores de proximidad.
- Diagrama relacional de actividades (DRA).

Paso 4: Desarrollo del diagrama general de conjunto

- Requisitos de espacio.
- Diagrama General de Conjunto (DGC).

Fase III:

Paso 5: Diseño de las áreas de la empresa

- Áreas productivas.
- Almacenes.
- Oficinas.

Paso 6: Presentación del diseño final de la distribución. (Martin Muñoz Cabanillas, 2010).

A partir de los resultados de este estudio debe obtenerse para la Empresa una distribución en planta a largo plazo que trate de evitar redistribuciones que representen costos, también distribuciones fácilmente adaptables a las variaciones en la demanda del producto fabricado, o de los procesos productivos.” Justificación que se ha tomado como guía para el desarrollo metodológico del proyecto.

Pero no solo son los proyectos de grados de algunos colegas que ayudan a la realización de este proyecto dentro de todo este marco de antecedentes y de investigaciones ya realizadas están las revistas de algunas universidades importantes de Colombia, como lo relata la Revista EIA Escuela de Ingeniería de Antioquia, Medellín (Colombia) Diciembre 2010.

En los ambientes más flexibles considerados como un punto intermedio entre la automatización total y la producción intermitente, se encuentran los sistemas de manufactura flexible, en los cuales es común encontrar que no todos los productos realizan los mismos recorridos, lo que genera desorden por contraflujos, tiempos de recorridos no uniformes e innecesarios que afectan el tiempo de proceso del producto. Dado que los productos deben procesarse en diferentes células, la manufactura celular aparece como una propuesta que permite clasificar en familias partes que tienen requisitos similares de procesamiento como máquinas, herramientas, rutas o formas geométricas. Posteriormente, permite la agrupación de máquinas en células que procesarán las familias conformadas. (Andrés Felipe Salazar, 2010).

En su libro capacidad y distribución física de la universidad nacional de mar de plata argentina habla de la planificación de la distribución incluye decisiones acerca de la disposición física de los centros de actividad económica dentro de una instalación. Un centro de actividad económica es cualquier entidad que ocupe espacio: una persona o grupo de personas, una máquina, un banco de trabajo o una estación de

trabajo, un departamento, etc. La meta de la planificación de la distribución consiste en permitir que los empleados y el equipo trabajen con mayor eficiencia.

La importancia de las inversiones de capacidad de producción plantea a las empresas el reto de cómo utilizar la capacidad máxima disponible de sus instalaciones. Adecuar aquella capacidad de producción al comportamiento de la demanda exige prever la evolución de ésta a corto plazo como a largo plazo. (Roberto Carro Paz, 2010).

El problema de distribución de planta concierne a la selección de un arreglo para la ubicación de los departamentos que componen la instalación, tal que se minimice el efecto sobre el costo del producto o servicio de factores como el transporte de materiales, productos y personas entre las diferentes áreas en una planta de producción; y en general en cualquier actividad de manufactura o de servicios. (Cesar Julio Collazos Valencia, 2013).

2.2 Marco Teórico

2.2.1 Distribución en Planta

Como dice Richard Muther en su libro distribución en planta (año 1965, pág. 13- 30 y pág. 45- 176) la distribución de planta se define como la ordenación física de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento de materiales, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, así como el equipo de trabajo y el personal de taller . El objetivo primordial que persigue la distribución en planta es hallar una ordenación de las áreas de trabajo y del equipo, que sea la más económica para el trabajo, al mismo tiempo que la más segura y satisfactoria para los empleados.

Dentro de los objetivos primordiales de la distribución en planta se tienen los siguientes:

- Reducción del riesgo para la salud y aumento de la seguridad de los Trabajadores.
- Elevación de la moral y satisfacción del obrero.
- Incremento de la producción.
- Disminución en los retrasos de la producción.
- Ahorro de área ocupada (áreas de producción, de almacenamiento y de servicio).

- Reducción del manejo de materiales
- Una mayor utilización de la maquinaria, de la mano de obra y de los servicios.
- Reducción del material en proceso.
- Acortamiento del tiempo de fabricación.
- Disminución de la congestión o confusión.
- Mayor facilidad de ajuste a los cambios de condiciones.
- Reducción el trabajo administrativo y del trabajo indirecto en general.
- Logro de una supervisión más fácil y mejor.
- Disminución del riesgo para el material o su calidad.

Para Taboun, Merchawi y Ulger (1998) la reorganización funcional de un taller en células de manufactura permite alcanzar varios beneficios, como reducciones en los costos de producción, mejoras en los tiempos de alistamiento y tiempos de ciclo, reducción en los inventarios de producto en proceso, ahorros en costos de manejo de materiales, así como mejoras en la utilización de las máquinas.

Son muchas las problemáticas a las que se enfrentan las organizaciones en la actualidad, lo que ha obligado a las empresas a optimizar sus recursos y buscar métodos que le permitan ser competitivas y mantenerse rentables en el tiempo. La distribución de planta es un factor que sin duda contribuye a mejorar la rentabilidad, por lo que se hace necesario el diseño de modelos que representen fielmente el problema y que puedan ser utilizados para obtener buenas soluciones en tiempos computacionales aceptables. Existen diferentes tipos de problemas de distribución de instalaciones entre ellos el problema de distribución de instalaciones con áreas desiguales.

La distribución en planta es definida como la integración de arreglos físicos como máquinas, materiales, departamentos, estaciones de trabajo, áreas de almacenamiento y otras áreas comunes buscando la producción de productos de la manera más eficiente Maniya & Bhatt (2011). El problema consiste en realizar la integración de todos estos arreglos físicos y distribuir de manera óptima todos los departamentos que intervengan en un proceso productivo. Pretende conseguir el objetivo de ubicar distintos recursos o departamentos dentro de una superficie, a fin de lograr la mayor eficiencia en la producción de un bien o servicio (Tompkins & White, 2014).

El problema de localización y distribución de las instalaciones tiene que ver con encontrar el diseño más eficiente de un número determinado de áreas con distintos requerimientos de espacio dentro de las plantas, con el fin de asegurar el éxito de las operaciones que allí se desempeñen. La principal razón es que los costos de manejo de materiales comprenden entre el 30 y el 75% de los costos totales de manufactura. (W.C. Chiang y C. Chiang, "Intelligent Local Search Strategies for Solving Facility Layout Problems with the Quadratic Assignment Problem Formulation". European Journal of Operational Research, 106, 1998, Pág. 457-480.)

Determinar la distribución óptima de la planta es un problema que ha sido ampliamente estudiado y para el cual se han generado diversas metodologías a lo largo de varios años. Encontrar una solución a este problema es importante para cualquier empresa, dado el impacto que tiene en la etapa de planeación y ejecución de las operaciones y dadas las consecuencias directas que tiene sobre su efectividad y eficiencia, ya que condiciona las relaciones existentes entre los diversos factores y procesos de la planta.

Tompkins et al. (1996) Consideran que el movimiento de materiales que no agrega valor al producto cuesta en promedio entre el 20 y 50 por ciento del total de los costos de fabricación y que un eficiente layout puede ahorrar costos entre el 10 y el 30% de los costos totales, mejorando por ende la programación de la producción y la eficiencia.

Algunos autores como Meyers & Stephens (2005), consideran que las plantas existentes enfrentan requerimientos de reorganización de su diseño en promedio cada 18 meses como resultado de cambios en los productos, métodos, materiales y procesos.

Konz (2005), menciona el concepto de necesidades mayores refiriéndose al diseño del trabajo donde se estimula el contacto social para mejorar el confort de los empleados, advirtiendo que esta es una necesidad en crecimiento, que augura va a aumentar con el tiempo en importancia para las organizaciones y los individuos.

Aróstegui; (2006) proponen la utilización de métodos heurísticos para resolver problemas de distribución con alta complejidad matemática, teniendo en cuenta que los métodos de optimización no son viables debido al requerimiento intensivo de tiempo y recursos.

2.2.2 Principios Básicos de la Distribución en Planta

La mejor distribución es la que integra a los hombres, los materiales, la maquinaria, las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas las partes.

Una buena distribución en planta es la integración de toda la maquinaria e instalaciones en una gran unidad operativa, es decir que en un cierto sentido convierte la planta en una maquina única. La distribución en planta debe cumplir con seis principios básicos aplicables a sistemas industriales.

Principio de la integración de conjunto.

La mejor distribución es la que se integra las actividades auxiliares, así como cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas las partes.

No es suficiente conseguir una distribución que sea adecuada para los operarios directos. Debe ser también conveniente para el personal indirecto. Los operarios de mantenimiento, de control de producción los de calidad. Además de existir la protección contra el fuego, humos, y vapores, unas condiciones de ventilación adecuadas.

Principio de la mínima distancia recorrida a igual de condiciones.

A igualdad de condiciones, es siempre mejor la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material entre operaciones sea la más corta.

Todo proceso industrial implica movimiento de material; por más que deseemos eliminarlo no podremos conseguirlo por entero.

Al trasladar el material, procuraremos ahorrar, reduciéndolas distancias que este deba recorrer. Esto significa que trataremos de colocar las operaciones sucesivas inmediatamente adyacentes unas a otras. De este modo eliminamos el transporte entre ellas, puesto que cada descargará el material en el punto en que la siguiente la recoge.

Principio de la circulación o flujo de materiales.

En igualdad de condiciones, es mejor aquella distribución que ordene las áreas de trabajo de modo que cada operación o proceso esté en el mismo orden a secuencia en que se transforma, tratan o montan los materiales.

Este es un complemento principio de la mínima distancia recorrida. Significa que el material se moverá progresivamente de cada operación o proceso al siguiente, hacia su terminación.

Principio de espacio cúbico.

La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto vertical como horizontal.

Básicamente una distribución es la ordenación del espacio, esto es: la ordenación de los diversos espacios ocupados por los hombres, material, maquinaria, y los servicios auxiliares. Todos ellos tienen tres dimensiones; ninguno ocupa meramente el suelo.

Por otra parte, el movimiento de los hombres, material o maquinaria puede efectuarse en cualquiera de las tres direcciones.

Principio de la satisfacción y de la seguridad.

A igualdad de condiciones, será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los productores.

La satisfacción del empleado es un factor importante, haz que el trabajo sea realizado con satisfacción, y automáticamente conseguirás muchos otros beneficios.

Principio de la flexibilidad.

A igualdad de condiciones, siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costo o inconvenientes.

A medida que los descubrimientos científicos, las comunicaciones, los transportes, etc., evolucionan con mayor rapidez, exigen de la industria que les siga el ritmo de su avance. Ello implica cambios frecuentes, ya sea en el diseño del producto, proceso, equipo, producción, fechas de entrega, la empresa debe tener la capacidad de readaptar sus medios de producción con suficiente rapidez.

2.2.3 Tipos de Distribución en Planta

La producción es el resultado obtenido de un conjunto de hombres, materiales y maquinaria, actuando bajo una forma de dirección. Los hombres trabajan sobre cierta clase de material con la ayuda de la maquinaria. Cambian las formas o características del material, o le añaden otros materiales distintos para convertirlo en un producto.

Distribución por posición fija.

Se trata de una distribución en la que el material o el componente permanecen en lugar fijo. Todas las herramientas, maquinaria, hombres y otras piezas del material concurren a ella. La tarea completa o el producto se hacen con el componente principal en un lugar. Un hombre o un equipo de hombres hacen el montaje completo, llevando todas las piezas a cada punto de montaje. Los obreros pueden o no moverse de un lugar de montaje a otros.

Ventajas de una distribución por posición fija:

- Reduce el manejo de la pieza mayor.
- Permite que operarios altamente capacitados, completen su trabajo en un punto y hace recaer sobre su trabajador o un equipo de montaje la responsabilidad en cuanto a calidad.
- Permite cambios frecuentes en el producto o productos diseñados y en la secuencia de las operaciones.
- Se adapta a gran variedad de productos y a la demanda intermitente.

Distribución por proceso o por función.

En ella todas las operaciones del mismo proceso están agrupadas. Toda la soldadura está en una zona, todos los taladros en otra, todo el punteado en otra y todo el pintado en el taller de pintura.

Ventajas de una distribución por proceso o por función.

- Se logra una mejor utilización de la maquinaria lo que permitirá reducir las inversiones en este sentido.
- Se adapta a gran variedad de productos, así como a frecuentes cambios en la secuencia de operaciones.
- Se adapta fácilmente a una demanda intermitente. (variación de los programas de producción).
- Presenta un mayor incentivo para el individuo en lo que se refiere a elevar el nivel de su producción.

Distribución por producción en cadena, en línea o por producto.

En esta, producto o tipo de producto se realiza en un área, pero al contrario de la distribución fija el material está en movimiento. Esta distribución coloca una operación inmediatamente a la siguiente. Significa que cualquier equipo utilizado para hacer el producto con independencia del proceso que realiza, está dispuesto de acuerdo con la secuencia de las operaciones.

Ventajas de una distribución por producción en cadena, en línea o por producto.

- Reducción del manejo del material.
- Disminución de las cantidades de material en proceso, permitiendo reducir el tiempo de producción, así como las inversiones en material.
- Un uso más efectivo de la mano de obra.
- Mayor facilidad de control.

- Reduce la congestión y el área de suelo ocupado, de otra forma por pasillos y almacenamiento de materiales y piezas.

Distribución por grupo o por células de fabricación.

La distribución por células de fabricación consiste en la agrupación de las distintas máquinas dentro de diferentes centros de trabajo, denominadas celdas o células, donde se realizan operaciones sobre múltiples productos con formas y procesos similares.

Distribución por procesos o departamentos.

Agrupar máquinas similares en departamentos o centros de trabajo según el proceso o la función que desempeñan. Por ejemplo, la organización de los grandes almacenes responde a este esquema. El enfoque más común para desarrollar una distribución por procesos es el de arreglar los departamentos que tengan procesos semejantes de manera tal que optimicen su colocación relativa. 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.

2.2.4 Factores que afectan la distribución en planta.

En una distribución de planta se hace necesario conocer la totalidad de los factores implicados en ella y las interrelaciones existentes entre los mismos. La influencia e importancia relativa de estos factores puede variar de acuerdo con cada organización y situación concreta. Estos factores que influyen en la distribución de planta se dividen en ocho grupos: Materiales, Maquinaria, Hombre, Movimiento, Espera, Servicio, Edificio y Cambio, a los cuales se les analizaron diversas características y consideraciones que deben ser tomadas en cuenta en el momento de llevar a cabo una distribución en planta.

Al examinar cada uno de los factores se establece, un medio sistemático y ordenado para poder estudiarlos, sin descuidar detalles importantes que pueden afectar el proceso de distribución en planta.

Factor Material.

Es el factor más importante en una distribución, es el material el cual incluye elementos como materias primas, material entrante, material en proceso, productos

acabados, material saliente o embalado, materiales accesorios empleados en el proceso, piezas rechazadas, material de recuperación, chatarras, viruta, desperdicios, desechos, materiales de embalaje y materiales para mantenimiento. El objetivo de producción es transformar, tratar o montar material de modo que se logre cambiar su forma o características. Esto es lo que da el producto. Por esta razón la distribución de los elementos de producción depende del producto que se desee y el material sobre el que se trabaje.

Factor Maquinaria.

La información sobre la maquinaria (incluyendo las herramientas y equipo) es fundamental para una ordenación apropiada de la misma.

Los elementos o particularidades del factor maquinaria, incluyen: máquinas de producción, equipo de proceso o tratamiento, dispositivos especiales, herramientas, moldes, patrones, plantillas, montajes, aparatos y galgas de medición y de comprobación, unidades de prueba, herramientas manuales y eléctricas manejadas por el operario, maquinaria de repuesto o inactiva, maquinaria para mantenimiento. Los métodos o procesos de producción son el núcleo de la distribución física, ya que determinan el equipo y la maquinaria a usar, cuya disposición, a su vez, debe ordenarse. La mejora de métodos y la distribución en planta van estrechamente unidas.

La selección de maquinaria no es generalmente una parte del trabajo de distribución. Usualmente, los ingenieros del proceso seleccionan la maquinaria cuando escogen el proceso que mejor se adapta al producto. Esta selección de la maquinaria y del utillaje óptimo, puede ser el resultado de un balance económico que puede afectar por entero a la economía de la operación industrial. Siempre que se tenga un elemento importante de equipo se debe centrar la máxima atención en el mismo, determinando cuál debe ser su capacidad, cómo encajaría en las condiciones ya existentes, y cómo cambiar el que ya se tiene por el nuevo.

Factor Hombre.

Como factor de producción, el hombre es mucho más flexible que cualquier material o maquinaria. Se le puede trasladar, se puede dividir o repartir su trabajo, entrenar le para nuevas operaciones y, generalmente, encajarle en cualquier distribución que sea apropiada para las operaciones deseadas. El trabajador debe ser tenido tan en consideración, como la fría economía de la reducción de costos.

Los elementos o particularidades del factor hombre: mano de obra directa, jefes de equipo, de sección.

En cualquier distribución debe considerarse la seguridad de los trabajadores y empleados, las condiciones específicas de seguridad que se deben de tener en cuenta son:

- Que el suelo no este resbaloso y no tenga obstrucciones.
- No situar a los operarios muy cerca de partes móviles de la maquinaria que no estén debidamente resguardadas.
- Que ningún trabajador esté situado debajo o encima de alguna zona peligrosa
- Accesos adecuados y salidas de emergencia bien señalizadas.
- Elementos de primeros auxilios y extintores de fuego cercanos.
- Que no existan en las áreas de trabajo ni en los pasillos, elementos de materias o equipo puntiagudos o cortantes, en movimiento o peligrosos.

Factor Movimiento.

El movimiento de uno, al menos, de los tres elementos básicos de la producción (material, hombres y maquinaria) es esencial. Generalmente se trata del material (materia prima, material en proceso o productos terminados). Muchos ingenieros creen que el material que se maneje menos, es el mejor manejado. Este es un concepto equivocado por no decir falso. Fundamentalmente, El movimiento de material es una ayuda efectiva para conseguir rebajar los costes de producción, así como un más alto nivel de vida. El movimiento de material permite que los trabajadores se especialicen, y que las operaciones se puedan dividir o fraccionar. Con esto se logran todas las ventajas de la división del trabajo; se requiere personal menos capacitado, existe mayor posibilidad de contratación, se puede ejercer un control óptimo sobre la cantidad y calidad.

Establecer una distribución que nos asegure unos traslados cortos, pero que estén siempre dirigidos hacia la terminación del producto.

Los elementos o particularidades del factor movimiento:

- Rampas, conductos, tuberías.
- Transportadores (de rodillos, ruedas, tableros articulados, etc.).
- Grúas, monorraíles.
- Ascensores, montacargas, etc.
- Equipos de estibado.
- Vehículos industriales (camiones, carretillas, plataformas rodantes, etc.).
- Estanterías, cajas, cajones.
- Soportes metálicos, y bastidores para almacenamiento.

Espacio para el movimiento.

El espacio reservado para pasillos es espacio perdido desde el momento en que no es un área productiva de la planta. Los pasillos deberán conectar las áreas que tengan el mayor tráfico y deberán ser de la anchura necesaria para evitar tanto el desperdicio de espacio, como el embotellamiento.

- Hacer pasillos rectos.
- Conservar los pasillos despejados.
- Marcar los límites de los pasillos.
- Situar los pasillos con vistas a lograr distancias mínimas.
- Disponer pasillos de doble acceso lateral.
- Disponer pasillos principales.
- Diseñar las intersecciones a 90 grados.
- Hacer que los pasillos tengan anchura apropiada.

Factor Espera.

Cuando la distribución está correctamente planeada, los circuitos de flujo de material se reducen a un grado óptimo.

Siempre que los materiales son detenidos, tienen lugar las esperas o demoras, y éstas cuestan dinero.

El material puede esperar en un área determinada, dispuesta aparte y destinada a contener los materiales en espera; esto se llama almacenamiento. Los materiales también pueden esperar en la misma área de producción, guardando ser trasladados a la operación siguiente; a esto se le llama demora o espera.

Los costos de espera incluyen los siguientes:

- Costos del manejo efectuando hacia el punto de espera y del mismo hacia la producción.
- Costos del manejo del área de espera.
- Costos de los registros necesarios para no perder la pista del material en espera.
- Costos de espacio y gastos generales.
- Costos de protección del material en espera.

La razón por la que podemos justificar la existencia de material en espera, aunque nos cueste dinero, es porque nos permite mayores ahorros en alguna parte del proceso total de fabricación. La materia prima en espera nos permite aprovecharnos de las condiciones del mercado y de la compra en cantidad; nos ayuda a proteger nuestra producción contra retrasos en entregas programadas.

Elementos o particularidades:

- Área de recepción del material entrante.
- Almacenaje de materia prima u otro material comprado.
- Almacenaje dentro del proceso.
- Demoras entre dos operaciones.
- Áreas de almacenaje de producto terminado.
- Áreas de almacenaje de suministros, mercancías devueltas, material de embalaje, material de recuperación, desechos, material defectuoso, suministros de mantenimiento y piezas de recambio.
- Áreas de almacenamiento de herramientas, maquinaria, galgas, utillajes, repuestos.

Método de almacenaje:

El método de colocación del material en espera, afecta al espacio y a la ubicación.

- Aprovechar las tres dimensiones. Recurrir al apilado y estanterías.
- Considerar el espacio de almacenamiento exterior.
- Colocar la dimensión longitudinal del material, estanterías o contenedores, de forma que quede perpendicular a los pasillos de servicio principales.

Precauciones y equipo para el material en espera:

Puesto que cada material posee sus particulares propiedades y características, necesitara ser protegido mayor o menor grado mientras este en situación de espera.

- Protección contra el fuego, para ello debe preverse: Ventilación que prevenga la combustión espontánea, separación de los materiales explosivos, un adecuado equipo de incendios, pasillos de acceso despejados y bien definidos.
- Protección contra daños o averías, es decir, contra: Caídas o deslizamientos, desplomes de los soportes, aplastamientos, rasgaduras, golpes, insectos, roedores.
- Protección contra la humedad, corrosión y herrumbre, causadas por: Tuberías que suden o goteen, goteras, ventanas y suelos húmedos, áreas inundadas, escape de vapores.

Factor Servicio.

La palabra servicio tiene multitud de significados en la industria. Por lo que a distribución se refiere, los servicios de una planta son las actividades, elementos y

personal que sirven y auxilian a la producción. Los servicios mantienen y conservan en actividad a los trabajadores, materiales y maquinaria.

Estos servicios comprenden:

Servicios relativos al personal:

- Vías de acceso.
- Instalaciones para el uso del personal.
- Protección contra incendios.
- Iluminación.
- Calefacción y ventilación.
- Oficinas.

Servicios relativos al material:

- Control de calidad.
- Control de producción.
- Control de rechazos, mermas y desperdicios.

Servicios relativos a la maquinaria:

- Mantenimiento.
- Distribución de líneas de servicios auxiliares.

Factor Edificio.

Algunas industrias pueden operar en casi cualquier edificio industrial que tenga el número usual de paredes, techos, pisos y líneas de utilización. Unas pocas funcionan realmente sin ningún edificio. Otras, en cambio, requieren estructuras industriales expresamente diseñadas para albergar sus operaciones específicas. El Edificio es el caparazón que cubre a los operarios, materiales, maquinaria y actividades auxiliares, siendo también una parte integrante de la distribución en planta.

El edificio influirá en la distribución sobre todo si ya existe en el momento de proyectarla, razón por la cual las características del edificio llegan a ser en muchas ocasiones limitaciones a la libertad de distribución. Debido a la cualidad de permanencia, el edificio crea cierta rigidez en la distribución. Los elementos o particularidades del factor edificio son:

Existen elementos que impiden la expansión de los edificios y que pueden limitar la distribución o que deben ser alterados. Ejemplos de estos casos son las líneas de

ferrocarril, canales, edificios circundantes y carreteras adyacentes a la construcción de la planta. Los edificios están limitados por varios elementos, pero a su vez los edificios también limitan la distribución.

Factor Cambio.

Las condiciones de trabajo siempre están cambiando y esos cambios afectarán a la distribución en mayor o menor grado. El cambio es una parte básica de todo concepto de mejora y su frecuencia y rapidez se va haciendo cada día mayor. Los cambios envuelven modificaciones en los elementos básicos de la producción como hombres, materiales y maquinaria, en las actividades auxiliares y en condiciones externas y uno de los cambios más serios es el de la demanda del producto, puesto que requiere un reajuste de la producción y por lo tanto, de un modo indudable, de la distribución. Pero desde el momento en que estos cambios se ven efectúan en los elementos o particularidades físicas en uno o varios de los factores restantes.

Las diversas consideraciones del factor cambio, incluyen:

- Cambio en los materiales (diseño del producto, materiales, demanda, variedad).
- Cambios en la maquinaria (procesos y métodos)
- Cambios en el personal (horas de trabajo, organización o supervisión, habilidades).
- Cambios en las actividades auxiliares (manejo, almacenamiento, servicios, edificio).
- Cambios externos y limitaciones debidas a la instalación.

Unos de los cambios más serios es el de la demanda del producto. Mercados estancados, pérdida de un cliente de importancia, adición temporal de un subcontrato de importancia; todos ellos son cambios que requieren de un reajuste de la producción y por lo tanto, de un modo indudable, de la producción.

Flexibilidad de la distribución.

La flexibilidad de una distribución significa su facilidad de adaptarse a los cambios.

- Maquinaria y equipo desplazable.
- Equipo autónomo.
- Líneas de servicio fácilmente accesible.
- Equipo normalizado.
- Técnicas de movimiento bien concebidas y previamente planeadas.

- La construcción del edificio.

Básicamente la flexibilidad de una distribución se consigue manteniendo la distribución original tan libre como sea posible de toda característica fija, permanente o especial.

Adaptabilidad y versatilidad de la distribución.

Además de adaptarse a las reordenaciones con facilidad, una buena distribución debe poder adaptarse a las emergencias y variaciones de la operación normal, sin tener que ser reordenada.

La versatilidad de una distribución se mide por su aptitud para manejar una variedad de productos o cantidades diferentes. Una manera para resolver este problema es a través de una planificación mejor, de más espacio de almacenamiento de productos acabados y recorridos más largos, o de estudios de simplificación de los productos.

Aplicación de la distribución a empresas de manufactura.

Para la aplicación práctica de la distribución en planta para talleres de manufactura es aconsejable tener en cuenta las sugerencias que a continuación se presentan:

- Ordenar las máquinas y puestos de trabajo, para aproximarse lo máximo posible a las distribuciones que se encuentran en los grandes talleres industriales, con el fin de que tal organización permita y facilite una posible expansión.
- Ordenar las máquinas y en especial las más utilizadas con vistas al máximo aprovechamiento de la luz natural.
- Ordenar las máquinas de trabajo pesado en un área cercana al acceso del material con el cual trabajarán y de una manera en que se facilite que éstas sean atendidas por una grúa.
- Ordenar todas las máquinas de forma que exista suficiente superficie de suelo, para el operario y para el mantenimiento.
- Junto a cada máquina deberá existir una mesa auxiliar preparada para guardar los accesorios y las herramientas de la misma.
- Todas las máquinas deberán ser niveladas y fijadas al suelo.
- Los interruptores de control de las máquinas deberán situarse allí donde exista menos peligro de confusión.
- El panel de control principal que desconecta toda la fuerza, deberá ser accesible fácilmente y estar señalizado de modo sencillo y comprensible, ya que su accionamiento debe ser comprendido por todos los operarios.

2.2.5 Fases de la distribución en planta.

La planificación sistemática de la distribución consiste en una estructura o esquema de fases. Para que una distribución se desarrolle desde la idea inicial hasta la realidad física, ha de pasar a través de cuatro fases.

Fase 1: Es la del emplazamiento o ubicación.

Aquí debe decidirse dónde estará la zona a distribuir. Esto no es necesariamente un problema de nueva ubicación, más a menudo es la de determinar si la nueva distribución o redistribución estará en el mismo lugar donde está ahora, en una zona de almacenamiento actual, que se libera para este fin, en un edificio recién adquirido o en tipo similar de área, potencialmente disponible.

Fase 2: Es la de planificar la distribución general conjunta.

Con esta se establece el camino o caminos de flujo básico para el área que se estudia, también indica el tamaño, la relación o configuración de cada actividad principal, departamento o área.

Fase 3: Es la preparación de planes detallados de distribución.

Incluyen la planificación de donde será puesta cada máquina y cada equipo.

Fase 4: Es la instalación.

Esta comprende tanto la planificación de la instalación, como los movimientos físicamente necesarios.

2.2.6 TAPICERÍA

Como lo habla Vicenc Gibert y Josep López en su libro tapicería tercera edición (año 2004, pág. 5-11)

Historia

el origen de las sillas se remonta aproximadamente al año 500 a.C. sin duda toda información que se tiene actualmente se tiene sobre el tapizado de muebles, y en particular de las sillas, debe agradecerse a las creencias egipcias de la vida después de la muerte.

Probablemente, los precursores de los tapiceros fueron aquellos que se dedicaron al diseño, confección y levantamiento de tiendas de campaña, utilizadas como habitáculo de los pueblos nómadas y como resguardo de tropas, con telas impermeabilizadas que los protegían del frío, humedad y el calor.

Se debe distinguir entre el arte de la tapicería y el oficio del tapizar. Mientras que el primero se refiere a la confección de tapices, por el segundo se entiende la acción de cubrir o forrar con una tela muebles (sofás, sillas, sillones, banquetas, reposapiés).

El tapicero es la persona que, con ayuda de sus manos, una cinta métrica, un martillo, unas tijeras y una amplia gama de agujas, es capaz de cubrir cualquier superficie con una o varias telas, proporcionándole comodidad y belleza al mismo tiempo.

Con la tapicería se intenta dar solución a la búsqueda de la confortabilidad, que es algo que se ha buscado fundamentalmente en lo que se refiere al tapizado en una silla que se reviste con el fin de que resulte más cómoda y reconfortarle y duradera.

Herramientas.

Las herramientas son un factor bastante importante para la labor de un tapicero, debido a que con estas él puede desempeñar su labor fácilmente.

Las herramientas que un tapicero utiliza son:

- Tijeras.
- Martillo de tapicero.
- Tiza para marcar telas.
- Palanca tipo Pata de cabra pequeña.
- Mazo de goma.
- Agujas curvas para coser a mano.
- Aguja larga para poner botones.
- Punzón.
- Alicates.
- Cinta métrica.
- Escuadra.
- Pegantes.
- Clavos de tapicería.
- Grapas.

Maquinaria.

La maquinaria al igual que las herramientas es de vital importancia, ya que son necesarias para realizar cortes, coser y apoyar la función del tapicero, algunas herramientas más comunes son:

- Grapadora manual y neumática.
- Compresor.
- Máquina de coser.
- Sierra sin fin.
- Taladro.
- Martillo neumático.

Materiales:

Los materiales son con lo que el tapicero ejerce su labor, cuando va hacer una reparación o incluso a crear un producto nuevo, algunas herramientas básicas para desempeñar su labor.

- Muelles o resortes.
- Cinchas.
- Tela de saco.
- Bramante y cuerda.
- Relleno.
- Cubiertas.
- Espumas.

Telas: (sintéticas, cueros, cuerina)

2.3 Tapicería Villota

TAPICERIA VILLOTA fundada en 1998 con una trayectoria de más de 15 años en el mercado, por el joven emprendedor Oscar Villota, quien culminó sus estudios de administración de empresas, y después al lado de su padre emprendió un largo camino en el mundo industrial de la tapicería.

Es una empresa destinada al tapizado y reformado de todo tipo de muebles, se encuentra ubicada en el sector de Samaria, municipio de Itagüí, la empresa funciona en un local lo suficientemente amplio para poder satisfacer su propia demanda, cuenta en su momento con 5 empleados, los cuales están capacitados para hacer

los diferentes trabajos que allí se realizan, como lo son las reformas y la fabricación de todo tipos de muebles para el hogar, oficina, consultorios odontológicos, y fabricación de muebles a medida, entre otros, dirigido a todo tipo de público. Actualmente no cuenta con una adecuada distribución de planta, ya que la tapicería Villota tiene una buena capacidad de espacio, la cual son mal aprovechados y la mayor parte son utilizados para almacenamiento de residuos que quedan de las producciones, en la que genera un desorden que es evidente debido a la mala disposición de los materiales, materias primas, producto en proceso y producto terminado. La materia prima y el producto terminado no tiene el espacio adecuado para su espera, no tiene un almacenamiento adecuado, logrando con esto que los empleados estén expuestos a accidentes y a un mal desempeño laboral.

Por su gran trayectoria en el mercado y la buena calidad de sus productos, se han destacados así han logrado obtener, el beneficio de trabajar de la mano con Fábricas Unidas.

2.4 Marco Legal

La propuesta de este proyecto, es un diseño de distribución de planta la tapicería Villota, la cual presenta una inadecuada distribución de planta, en el diseño se trabajará sobre un espacio sin paredes, donde no se contempla quitar columnas no derribar muros, por lo tanto es solo la reubicación de las máquinas y los centro de trabajos donde haya una secuencia lógica de todos los procesos, por lo cual no existe marco legal para este proyecto.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Tipo De Investigación:

Este proyecto presenta un tipo de investigación de enfoque cualitativo, la información recopilada no está fundamentada en números ni datos estadísticos guardados, se analizan varios posibles soluciones y resultados de este diseño durante todo el proceso se han realizados preguntas e hipótesis del problema a solucionar se ha tenido en cuenta la palabra del personal directamente afectado y de los dueños, debido a las falencias que presenta la distribución actual de la Tapicería Villota es allí donde se establece la necesidad de crear un diseño para darle solución a la distribución de planta actual que tiene la Tapicería.

El tipo de investigación que se desarrollará en el proyecto tendrá un alcance de tipo descriptivo, debido a que la tapicería posee una serie de problemas correspondientes a diseño actual que posee por lo tanto se han definido algunas variables a solucionar como son: la reducción de los tiempos improductivos por parte de los empleados, disminuir desperdicios de materia prima, lograr reducir los tiempo de entrega de los productos al cliente final, almacenar de manera adecuada y con un orden lógico las más materias primas y el retal, con el diseño se logrará reducir los movimientos y desplazamiento de los colaboradores, con el diseño actual que posee la tapicería las máquinas y los puestos de trabajo no tienen una secuencia lógica para su proceso productivo, con el diseño se busca mejorar todas estas variables.

El tipo de diseño que posee este trabajo es no experimental, esto es porque el trabajo es realizar una propuesta de diseño a la distribución de planta de la tapicería Villota, a los dueños de la empresa se le entregará el diseño con sus variables ya organizadas y con la mejor distribución que se pueda aplicar al espacio y al tipo de modelo de producción que manejan, dentro del trabajo no está presupuestado implementarlo, pero ya la implementación sería decisión de los dueños de la tapicería, con este diseño se observa una problemática que allí hay y se puede tener diferentes soluciones que allí se podrían implementar, no se manipulará de forma directa las variables ya mencionadas anteriormente, se tienen registros fotográficos para tener la idea de cómo se puede mejorar dicha situación.

3.2 Método

Para dar cumplimiento con el objetivo específico se tendrán en cuenta las siguientes. Fuentes de información, técnicas e instrumentos.

Para el objetivo N°1

- Identificar modelos de distribución de la planta que apliquen un flujo de procesos desarrollados al interior de la tapicería Villota.

Fuente:

Para poder identificar los modelos que puedan ayudar a una buena distribución d en planta de la tapicería Villota es necesario recurrir a fuentes de tipo secundaria y terciaria, se tendrá en cuenta gran parte del libro de Richard Muther, y documentos y otras propuestas de investigadores que tuvieron éxito con sus proyectos.

Técnicas:

- Proyectos de grado de otros compañeros.
- Libros de distribución en planta.
- Análisis documental.

Instrumentos:

- imágenes de los diferentes tipos de modelos de distribución en planta.
- flujograma de procesos.

Para el objetivo N°2

Diagnosticar los procesos de producción y su relación con la distribución actual de la planta.

Fuente:

Para conocer la situación actual de la tapicería Villota es necesario acudir de forma directa al lugar donde se encuentra el problema a solucionar, hablar de forma directa con los empleados y dueños de la empresa, se investiga con ellos los diferentes problemas que encuentra y las falencias con su actual distribución y la forma de almacenar los materiales, por tal motivo y para este caso la fuente de información que se necesita es primaria.

Técnicas:

- **Entrevistas:** estas entrevistas se hacen de forma informal, no estructuradas con los colaboradores involucrados en el proceso y los dueños o gerentes donde se tienen en cuenta sus observaciones, propuestas y posibles soluciones a la problemática que allí se vive.
- **Observaciones del investigador:** Anotaciones y detallar de forma clara y precisa es la forma más adecuada de explicar y realizar las conclusiones del problema de la distribución de planta de la tapicería Villota, poder evidencia la magnitud de las falencia y documentar las falencias que allí se encuentran.

Instrumentos:

- Lista de chequeo.
- Fotografías.

Para el objetivo N°3

- Diseñar los planos que se ajusten de acuerdo con el flujograma de procesos.

Fuente:

- En este paso es necesario la experticia de los grandes maestros de la distribución por tal motivo la fuente de investigación en secundaria, se investigó en libros y tipos de modelos en otras plantas y cómo se puede diseñar la planta de la tapicería Villota.

Técnicas:

- Observación directa.
- Registros fotográficos.
- Medidas de las áreas a trabajar.

Instrumentos:

- Software para diseño de planta.
- Computador.
- Bocetos del diseño.

Para el objetivo N°4

- Parametrizar los modelos de seguimiento y control que permitan la mejora continua.

Fuente:

Para lograr que exista una buena parametrización de los modelos de seguimiento y control, se realizan consultas en fuentes primarias y secundarias.

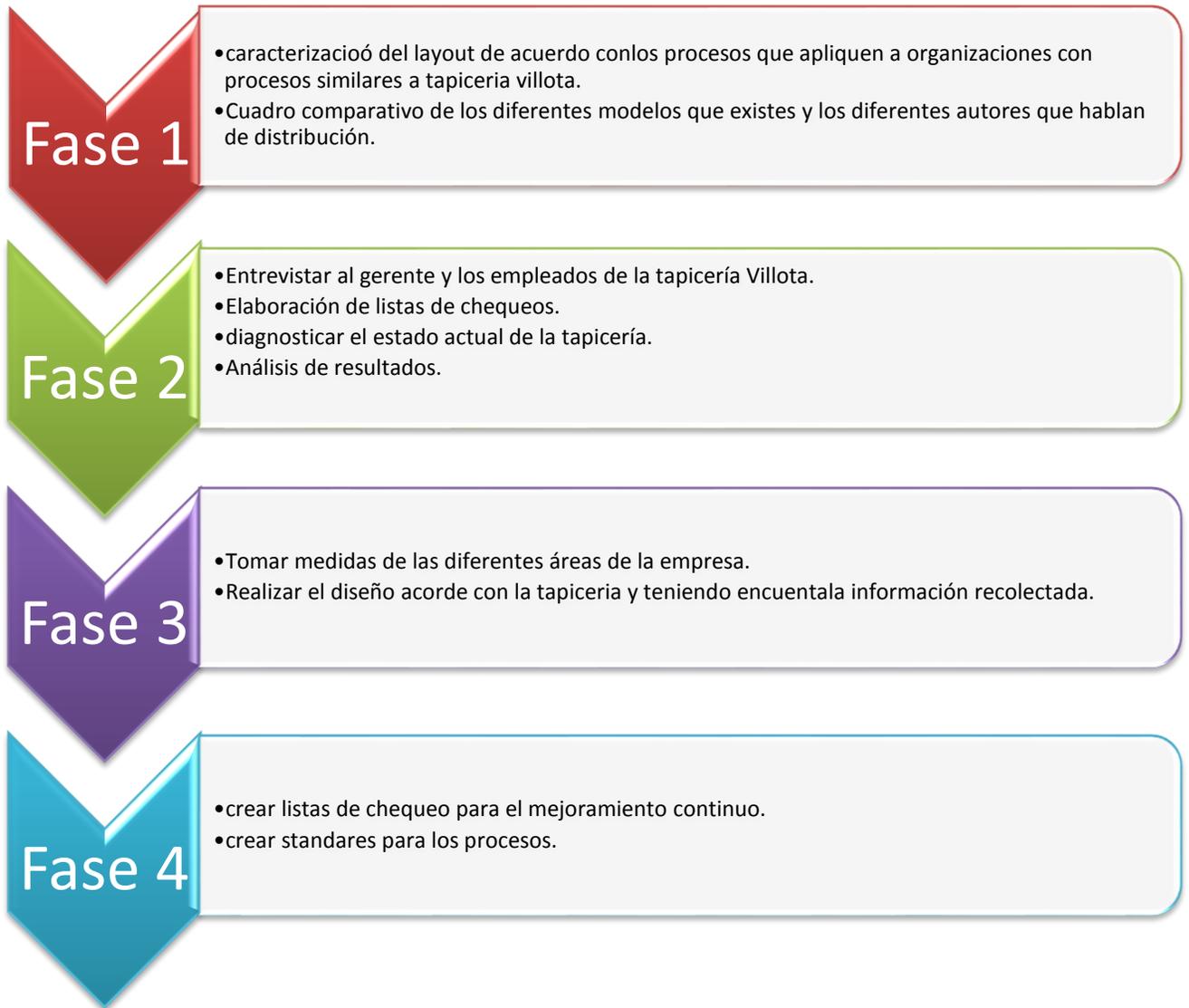
Técnicas:

- Análisis documental y formulación de parámetros de seguimiento mediante indicadores de control.

Instrumentos:

- Listas de chequeo, lista de verificación, registros de seguimiento.

3.3 Fases Metodológicas



3.4 Cronogramas De Actividades

Tabla 1 Cronograma de Actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES PROYECTO TAPICERIA VILLOTA																													
FASES	ACTIVIDADES	NOVIEMBRE				ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO							
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4				
1	Caracterización del layout de acuerdo con los procesos que apliquen a organizaciones con procesos similares a tapicería Villota.	X	X	X	X																								
	Cuadro comparativo de los diferentes modelos que existes y los diferentes autores que hablan de distribución.					X	X																						
2	Entrevistar al gerente y los empleados de la tapicería Villota.							X	X	X	X																		
	Elaboración de listas de chequeos.									X	X	X	X																
	Diagnosticar el estado actual de la tapicería.													X	X	X	X												
	Análisis de resultados.																X	X	X										
3	Tomar medidas de las diferentes áreas de la empresa.									X	X	X	X																
	Realizar el diseño acorde con la tapicería y teniendo en cuenta la información recolectada.																X	X	X	X									
4	Crear listas de chequeo para el mejoramiento continuo.																			X	X	X							
	Crear estándares para los procesos.																					X	X	X					

3.5 Presupuesto

Tabla 2 presupuesto

Recursos	Descripción	Presupuesto	Observación
Humanos	➤ Diseñador del proyecto Hernán Guisao Moreno	\$0	encargado de realizar todo el trabajo y la realización del diseño
	➤ Personal de apoyo de la tapicería Villota.	\$0	Como es personal de la tapicería, no realizan cobro por el apoyo
Técnicos (equipos, implementos, materiales, software y locación.)	➤ Paquete de hojas resma tamaño carta	\$7900	Utilizado para los diferentes bocetos y modelos del diseño
	➤ Computador de mesa para la realización del trabajo y los diseños	\$1500000.	Del computador y programas. Los diseños y los trabajos se realizan en los computadores con programas básicos de diseño
	➤ Cámara fotográfica	\$350000	Necesaria para realizar los registros fotográficos que serán evidencia del proyecto.
	➤ Lápices, lapiceros, borradores, caja de minas, 1 block tamaño carta.	\$12000	Con los cuales se harán los diseños preliminares a mano para luego pasarlos al programa.
Costos operativos (salidas de campo, transportes y alimentación)	➤ Gasolina, de la moto para el desplazamiento	\$30000	Es el gasto de las visitas para poder recoger evidencia del proyecto y las visitas necesarias para la investigación.

4. TRABAJO DE CAMPO

4.1 Fase1.

Ventajas y Desventajas de los Tipos de Distribución de Planta

Tabla 3 Cuadro comparativo de los diferentes modelos

TIPOS DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<p>Distribución por posición fija.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reduce el manejo de la pieza mayor. • Permite que operarios altamente capacitados, completen su trabajo en un punto y hace recaer sobre su trabajador o un equipo de montaje la responsabilidad en cuanto a calidad. • Permite cambios frecuentes en el producto o productos diseñados y en la secuencia de las operaciones. • Se adapta a gran variedad de productos y a la demanda intermitente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Altos costos de Inventario. Los costos de inventario de productos en proceso son altos debido al alto costo del producto terminado. • Altos costos de Inversión. Requiere el uso de máquinas de propósitos especiales, con gran tiempo de ocio. • Baja Utilización de las máquinas. Debido a los bajos volúmenes de producción. • Mano de obra costosa. Debido a la naturaleza altamente especializada en las actividades desarrolladas. • Muy sensitivo a los cambios. Debido a la naturaleza misma de los productos, bajo volumen de producción y altos costos de los recursos de producción.
<p>Distribución por proceso o por función.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se logra una mejor utilización de la maquinaria lo que permitirá reducir las inversiones en este sentido. • Se adapta a gran variedad de productos, así como a frecuentes cambios en la secuencia de operaciones. • Se adapta fácilmente a una demanda intermitente. (variación de los programas de producción). • Presenta un mayor incentivo para el individuo en lo que se refiere a elevar el nivel de su producción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mayor manipulación de materiales. Debido a la diversidad de flujo que existe para los diferentes productos, es posible que uno de os productos recorra distancias ya recorridas, es decir hay mayor manejo de materiales. • Entrenamiento limitado. El entrenamiento de los operarios es bastante difícil ya que éstos se especializan en una sola área para hacer diversidad de operaciones. • Control de producción difícil y complicada. Es necesario una atención minuciosa para coordinar la labor. La falta de control mecánico sobre el orden

		<p>de sucesión de las operaciones significa empleo de órdenes de movimientos, y la pérdida o retraso posible de trabajos al tenerse que desplazar de un departamento a otro.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mayor superficie de suelo ocupada. Mayor espaciamiento entre equipos o entre departamentos, lo cual requiere a su vez mayor cantidad de pasillos. • Mayor tiempo total de fabricación. Debido a las necesidades de transporte y porque el trabajo deben llevarse de un departamento a otro antes de que sea necesario, con objeto de evitar que las máquinas se detengan. • Acumulación de trabajo. Hay mayor cantidad de productos en proceso, lo cual trae consigo la formación de “cuellos de botella” en algunos departamentos
<p>Distribución por producción en cadena, en línea o por producto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reducción del manejo del material. • Disminución de las cantidades de material en proceso, permitiendo reducir el tiempo de producción, así como las inversiones en material. • Un uso más efectivo de la mano de obra. • Mayor facilidad de control. • Reduce la congestión y el área de suelo ocupado, de otra forma por pasillos y almacenamiento de materiales y piezas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de flexibilidad en el proceso. Las posibilidades de cambio de un producto a otro o de interrumpir las actividades en cualquier momento son muy reducidas, y cuando ocurren traen un impacto sobre los volúmenes de producción. • Escasa flexibilidad en los tiempos de fabricación. Las actividades en cada estación de trabajo están limitadas a un tempo mínimo de ejecución, quedando el tiempo total de producción limitada por la estación de trabajo más lenta. Presenta mucha oportunidad de tener equipos ociosos. • Inversión muy elevada en máquinas y equipos. Si existen varios tipos de productos y estos requieren de la misma clase de máquinas y equipos para su elaboración, es necesario disponer tantas máquinas y equipos como productos existan. • El conjunto depende de cada una de las partes. Se corre el

		<p>riesgo de detener toda la cadena de producción (cero productos terminados) si ocurre una interferencia en cualquier estación de trabajo intermedia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajos muy monótonos. Originando menos pericia en los operadores, haciéndolos autómatas de una actividad y limitando su entrenamiento. • Inspección Ineficiente. El hecho de poder limitar las inspecciones solo al inicio y al final de la cadena de producción hace que la misma no sea eficiente. No se detectan a tiempo anomalías de producción en las estaciones de trabajo intermedias, identificándolas solo cuando el producto está terminado.
--	--	---

4.1.1 Análisis General Fase 1:

Teniendo en cuenta los tipos de distribución más importantes y usados que existen y de los cuales son los más implementados por las empresas y de acuerdo con las características y su proceso de producción que allí se maneja en la tapicería Villota el tipo de distribución que se adapta mejor con su actividad productiva su flujograma y los procesos productivos es la Distribución por producción en cadena, en línea o por producto, porque este tipo de distribución permite Reducir la congestión y el área de suelo ocupado por pasillos y almacenamiento de materiales y piezas de producto terminado.

4.2 Fase 2

- **Entrevistar al gerente y los empleados de la tapicería Villota**

Durante varias visitas realizadas a la tapicería Villota se realizó unas series de entrevistas tanto al gerente y a los empleados fueron entrevistas no estructuradas donde se habló sobre varios temas, estos temas se agruparon en las siguientes preguntas.

PREGUNTAS:

- **¿Qué piensa sobre la problemática que vive la tapicería por falta de una buena distribución de planta?**

El gerente como los empleados son conscientes que existe un desorden y que las condiciones de trabajo son algo difíciles, debido a tanto material y producto terminado que hay por toda la zona de trabajo, ellos se han acostumbrados a trabajar así, y este desorden se les ha vuelto parte de su labor diaria, los dos partes involucradas con la empresa (gerente y empleados) saben que es necesario un cambio pero no hacen nada por cambiar.

- **¿Qué piensa sobre la importancia de un diseño para mejorar el layout de la empresa y sobre los beneficios que traería tanto a los empleados como a los mismos clientes?**

Ésta pregunta se habló sólo con el gerente, él sabe que existe un problema y como dueño de la empresa reconoce que hay desorden y que el poder tener un diseño que le muestre como podría quedar su nuevo layout lo emociona bastante, saber dónde podrían quedar sus máquinas y tener unas áreas de trabajo definidas, tener a los empleados trabajando se forma eficiente y segura, es una labor constante que él hace, pero al tener claro cómo será su nueva distribución cree que estarán más seguros en sus puestos de trabajo.

- **¿qué piensa sobre el desorden que existe con el retal o sobrante de materia prima de los procesos?**

Todas las personas involucradas saben que existe un desorden bastante evidente y que hay un problemas por el exceso de sobrante de los procesos, pero por política del anterior dueño que el padre del gerente actual, no permite que ese retal lo boten, debido a que él dice que le puede servir para cualquier otro trabajo, pero hay voluntad de que se puede mejorar el aspecto y que hay ciertas cosas que se pueden ir botando y así mejorando el orden y el lugar donde se almacenan.

- **¿es necesario que la tapicería para que haya un orden secuencial de todo su proceso?**

Como se habló en preguntas anteriores el gerente de la tapicería Villota, sabe que hay un problema por falta de una buen layout de la empresa, no se trabaja en línea con sus empleados, no existen puestos de trabajos designados para una tarea en específica, a los trabajadores les toca buscar un lugar libre donde puedan desempeñar su labor, los empleados se molestan en ocasiones por la falta de espacio y del mismo desorden que allí existe, ellos desean que las

condiciones mejoren y que se pueda trabajar libremente dentro de todo el proceso productivo de la empresa.

- **¿Cree que los trayectos y recorridos que deben hacer los empleados para realizar sus tareas son muchos?**

Al plantear esta pregunta, no habían caído en cuenta que en ocasiones los recorridos son bastantes en un turno de trabajo esto debido a la ubicación de las mesas de trabajo el lugar donde están ubicadas algunas máquinas y las herramientas, al hablar con ambas partes (gerente y empleados) se les explico cómo sería un orden adecuado y una secuencia lógica de acuerdo con los procesos que allí se manejan, y se logró dar como conclusión que si se hacen muchos recorridos para realizar una labor determinada, ambas partes quedaron satisfechas con las propuesta de mejorar la ubicación de los puestos de trabajo y las máquinas, para minimizar los desplazamientos que durante el día se realiza.

- **Elaboración de lista de chequeo**

Tabla 4 lista de chequeo: estado actual de la tapicería Villota

LISTA DE CHEQUEO				
ESTADO ACTUAL DE LA TAPICERIA VILLOTA				
ÁREA: _____		RESPONSABLE: _____	FECHA _____	
EVALUACIÓN No _____		AUDITOR _____		
ORDEN Y ASEO		S/C	N/C	OBSERVACIONES
1	Se encuentran claramente señalizadas las diferentes áreas de producción de la empresa.		X	No hay líneas de marcación en las áreas.
2	Se encuentran claramente señalizadas las diferentes secciones en cuanto a acceso del personal.		X	No hay zonas de desplazamiento demarcadas
3	Se encuentran claramente señalizadas los pasillos de circulación de personas y servicios.		X	Pasillos obstruidos y sin marcación debida
4	Se encuentran claramente señalizadas las salidas de emergencia.		X	No hay señalización para las salidas
5	El área de trabajo tiene suficiente iluminación para desempeñar los procesos productivos.	X		
6	Los pasos peatonales, escaleras y rampas son seguros, estables para el tránsito de personas, equipos o materiales.		X	Los pasillos de circulación obstruidos con MP
8	Las áreas de acopio de materiales están señalizadas y demarcadas.		X	No existe áreas definidas
9	Los materiales, están protegidos de las inclemencias del tiempo u otros contaminantes.	X		
10	Las personas utilizan los pasos peatonales y así garantizar que no sean golpeadas por materiales o equipos.	X		Pasillos obstruidos por material en proceso
11	La maquinaria y el equipo están limpias, libres de materiales innecesarios.	X		Hay material innecesario sobre las maquinas
12	El número de herramientas son las necesarias para realizar la tarea correspondiente.	X		
13	Las herramientas están ubicadas en gavetas, tableros u otros dispositivos que permiten dejarlas listas para usarse nuevamente.	X		
14	El cableado de equipos se encuentra debidamente canalizados y no genera riesgo de caídas o de incendio	X		
15	El área de trabajo se encuentra libre de cajas, muebles, equipos o partes descartables que corresponden a otra área de la organización		X	Todo el material y producto en proceso y terminado están en toda el área
16	Las superficies de trabajo en el área se encuentran debidamente pintadas	X		

- diagnosticar el estado actual de la tapicería

Ilustración 1 Pasillos obstruidos y sin marcación



Ilustración 2 Maquinaria sin áreas marcadas



Ilustración 3 Extintor obstruido con material



Ilustración 4 Materia prima mal almacenada



Ilustración 5 Producto en proceso y terminado sin áreas fijas

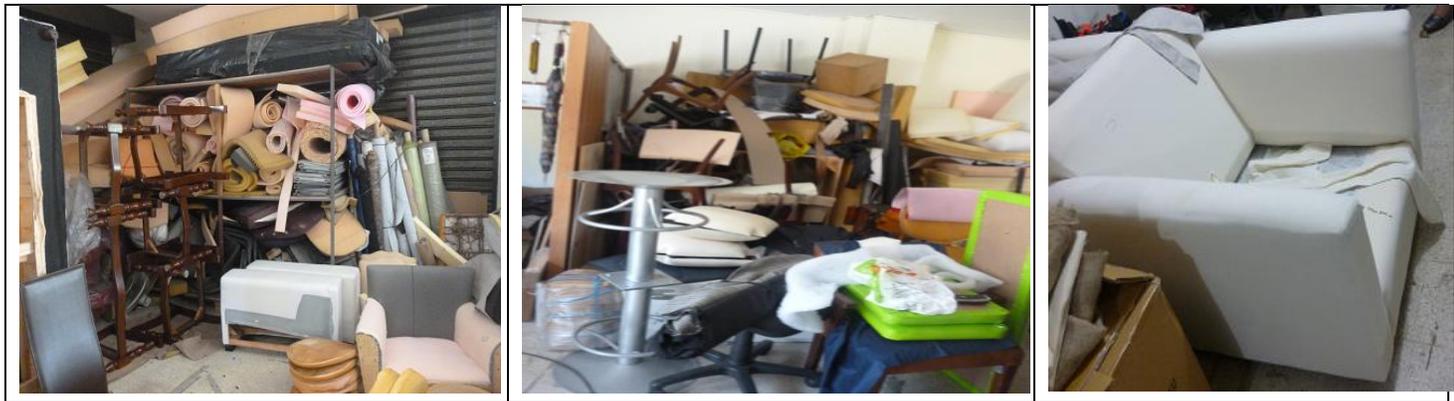
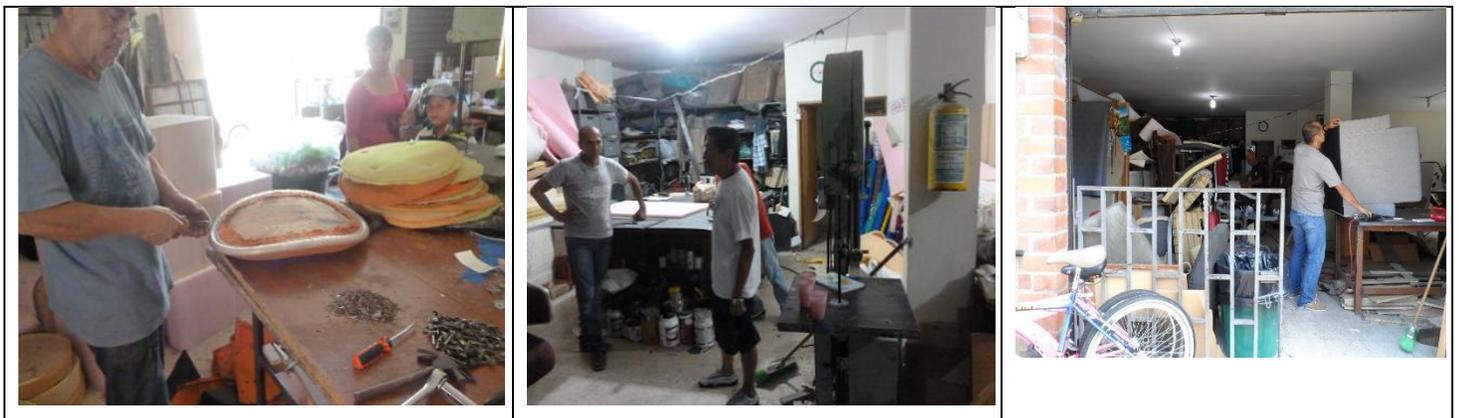


Ilustración 6 Empleados sin uniforme y elementos de protección personal



- **Análisis de resultados.**

Después de realizar las entrevistas, las listas de chequeo y el registro fotográfico del estado actual de la empresa, la empresa necesita de forma urgente un cambio en el layout de su empresa, es evidente el hacinamiento que viven los empleados no pueden trabajar de forma segura y libre, no hay áreas definidas ni demarcadas para el paso peatonal, las maquinas no tienen una distancia definida del pasillo y presentan peligro para las personas que transitan, como lo es el caso de la sierra sin fin que se encuentra en la mitad del pasillo de la entrada principal, el desorden en el almacenamiento de materia prima presenta peligro para los empleados por la forma en que se almacena y por la cantidad de material innecesario que se está guardando, es necesario organizar y depurar todo el material que no presenta uso para los procesos de la empresa. Al realizar la lista de chequeo sobre aseo y orden se encontró que de los 16 ítem evaluados la empresa cumple con un 43.75%, hay mucho por mejorar como lo son las marcaciones de las áreas y pasillos, el orden en las maquinarias y su ubicación sea de forma segura para los empleados y clientes, la mejora en la forma de almacenar la materia prima y los insumos.

En general la empresa necesita con urgencia muchos cambios y lo más importante es que hay cierta voluntad de hacerlos con el fin de mejorar los procesos, la imagen, la seguridad de los clientes y empleados.

4.2.1 Análisis General Fase 2.

Con la realización de esta fase queda claro que la empresa necesita un cambio urgente, un cambio en su forma de trabajar, en los procesos productivos, en la forma como esta almacenando toda la materia prima y los insumos, la forma de almacenar el producto terminado y la ubicación y función de las máquinas, los resultados finales para la empresa no son buenos, pero tiene mucho por trabajar y mejorar, al hablar con el gerente en la entrevista que se realizó de forma no estructurada se evidencia que hay voluntad y que se quiere hacer, todo de a poco por las condiciones económicas que se vive en este momento, los empleados y dueños son conscientes que existe riesgo de un accidente o incluso en una emergencia podría pasar eventos bastantes importantes por el estado de los pasillos, el extintor está totalmente obstruido con materia prima y las vías sin comunicación alguna, esta fase deja como resultado la importancia del nuevo diseño en el layout de la empresa.

4.3 Fase 3

- Tomar medidas de las diferentes áreas de la empresa

Ilustración 7 Plano con medidas externas de la empresa en mm

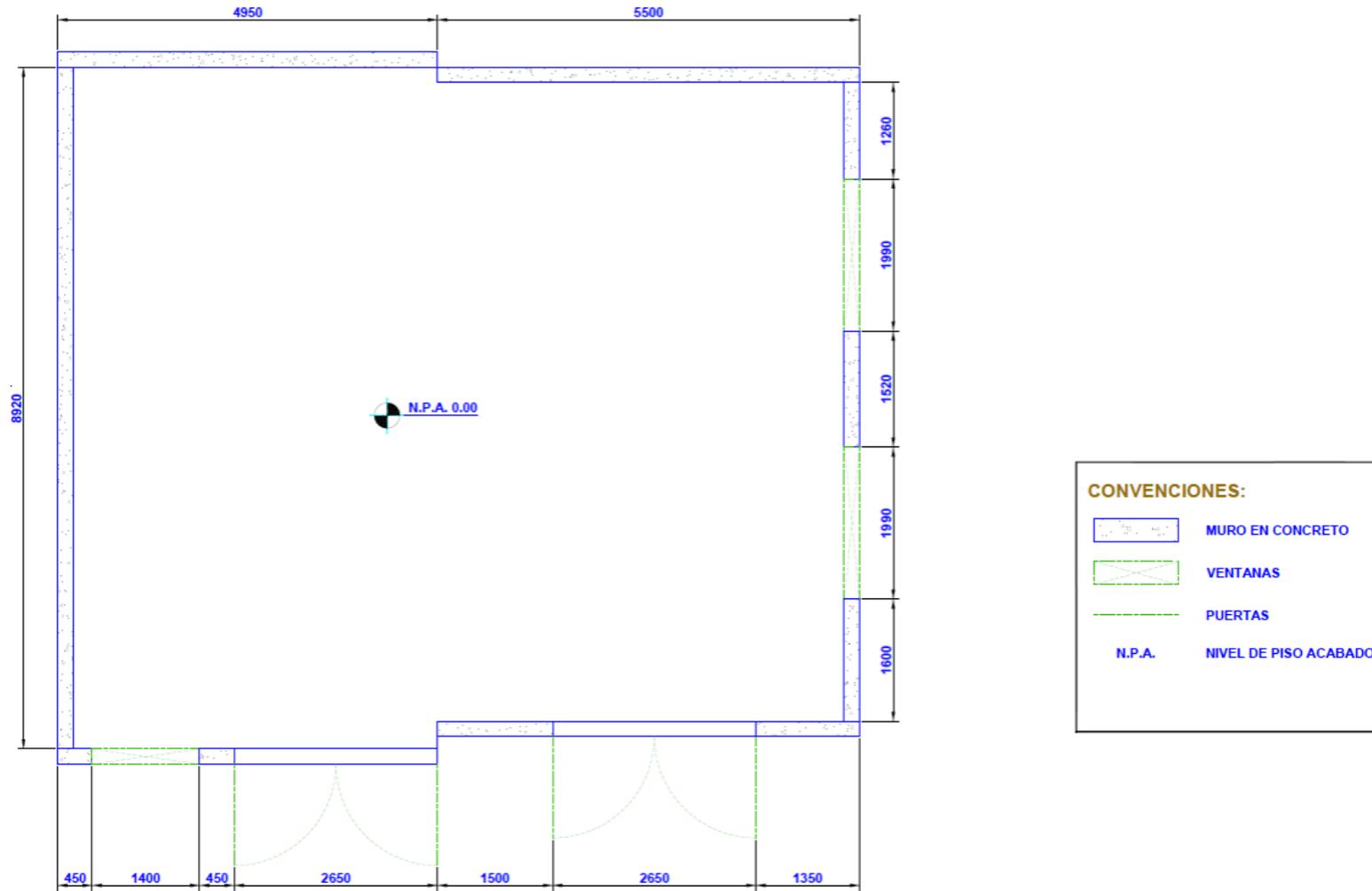


Ilustración 8 Plano actual de la tapicería Villota

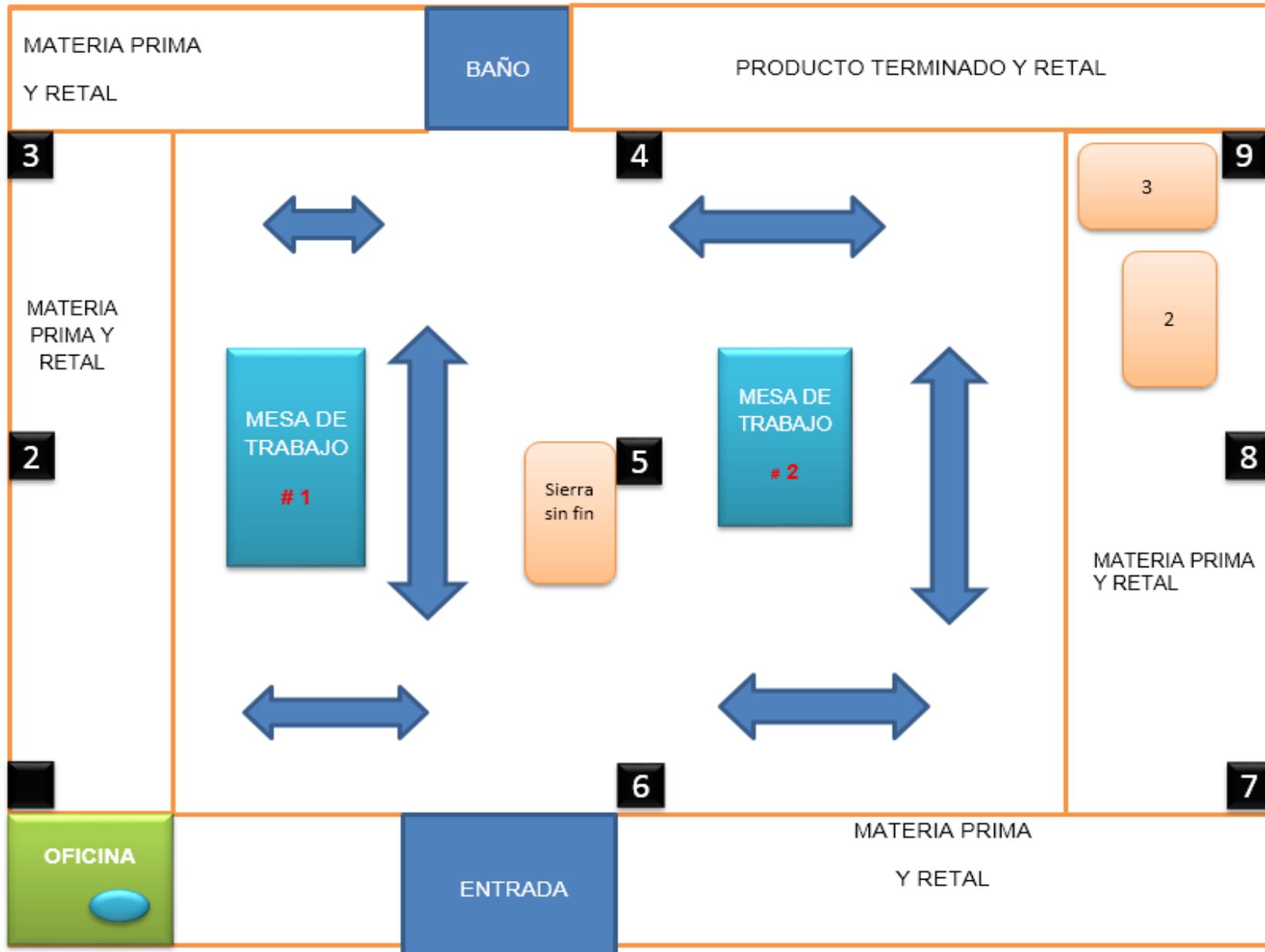


Ilustración 9 Diseño Final



4.3.1 Análisis General Fase 3

La empresa cuenta con un buen espacio para realizar su labor productiva como lo podemos ver en el primer plano donde se observa las medidas generales que tiene el lugar donde se desarrolla su actividad económica, en el segundo plano se puede observar cómo está distribuida actualmente la tapicería como están ubicadas las máquinas y las mesas de trabajo, los pasillos de circulación, el baño y la oficina de gerencia, también se puede evidenciar el lugar destinado para el almacenaje de la materia prima e insumos, donde se encuentra almacenado todo el retal que es lo que está generando tanto desorden a la empresa y todo el espacio mal aprovechado que tienen destinado para su almacenaje inadecuado, por último se encuentra el plano con el diseño propuesto para mejorar el layout de la tapicería Villota, donde se tiene un espacio adecuado destinado para los diferentes procesos de la empresa, se acomodaron todas las máquinas y las mesas de trabajo para que trabajen de forma secuencial, donde se pueda establecer un proceso continuo y poder trabajar en línea si, así el proceso lo requiere, pero como recomendación la distribución se podría mejorar si el espacio fuera más grande si la actividad económica y el crecimiento de la empresa así lo necesitara, donde se pueda contar con un espacio más amplio y con mejores condiciones para el personal en general.

4.4 Fase 4

- **crear listas de chequeo para el mejoramiento continuo**

Para complementar toda la teoría es necesario seguir unos estándares los cuales serán medidos por medio de una lista de chequeo, de donde se sacará unos indicadores de forma diaria y se hará un informe cada mes con los resultados recolectados durante este periodo. Con el tiempo cuando haya una cultura y disciplina de las 5's más afianzada se podrá tomar las mediciones de forma aleatoria a voluntad del personal encargado, y el informe se hará de forma mensual para seguir teniendo las mediciones y así poder tener el comparativo de cumplimiento mes a mes.

Tabla 5 lista de chequeo, mejoramiento continuo

LISTA DE CHEQUEO					
MEJORAMIENTO CONTINUO					
ÁREA: _____		RESPONSABLE _____		FECHA _____	
EVALUACIÓN No _____			AUDITOR:		
NORMAS BASICAS DE CUMPLIMIENTO			S/C	N/C	OBSERVACIONES
ASEO					
1	Orden de mesas, sillas, escritorios.				
2	Baños de damas y caballeros se encuentran en buen estado.				
3	Los pisos se encuentran limpios.				
4	Las ventanas se encuentran limpias.				
5	Las paredes se encuentran limpias.				
6	La señalización existente está en buen estado y limpia.				
7	Los servicios sanitarios están dotados de papeleras.				
8	Los servicios sanitarios están dotados de papel higiénico y dispensadores de papel.				
9	Los pisos están secos y sin desperdicios.				
ORDEN					
11	Cajones y escritorios en orden.				
12	Hay elementos que no pertenecen al área.				
13	La ubicación de implementos de aseo es la adecuada.				
14	Los desechos están identificados y localizados.				
15	Los objetos personales están ubicados en casilleros.				
16	Las canecas existentes son suficientes para la producción de desechos.				
17	La información que contienen los avisos y carteleros, es legible y actualizada.				
18	Los empleados tienen buena presentación personal.				
19	Las paredes se encuentran en buen estado.				
20	Pisos se encuentran en buen estado.				
21	Los casilleros se encuentran en buen estado.				
22	Ventanas y vidrios en buen estado.				
23	Techos en buen estado.				
24	Lámparas en buen estado.				
25	Lavaplatos o lavamanos están en buen estado.				
26	Las puertas están en buen estado.				
27	Las canecas se encuentran tapadas.				
SEGURIDAD					
29	Vías de circulación y/o evacuación sin obstáculos				
30	Cuenta con señalización visible y permanente, indicando las vías de escape y zonas de seguridad ante emergencias.				
31	Mantiene protegidos los circuitos y equipos eléctricos mediante protector diferencial.				
32	Mantiene extintores de incendio adecuados al riesgo a cubrir.				

Crear estándares para los procesos

Para mantener el orden y que el diseño final sea sostenible en el tiempo en la tapicería Villota, es necesario tener una política de orden y aseo, y para poder que esto sea posible se harán unos estándares de mejoramiento continuo y un programa de orden y aseo en donde se debe establecer la planificación y demarcación de áreas de circulación, equipos ya que esto evita el acceso accidental a puntos de riesgo.

“Las 5S’s es un programa de trabajo que consiste en desarrollar actividades de orden, limpieza y detención de anomalías en el puesto de trabajo, por su sencillez permiten la participación de toda la organización, con la implementación de esta metodología se generan hábitos de limpieza y orden entre operarios, personal técnico, administrativo y directivos mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de las personas y la productividad” Las 5 S’s son cinco palabras provenientes de Japón las cuales empiezan con la letra “S” Se inició en Toyota en los años 1960 con el objetivo de lograr lugares de trabajo mejor organizados, más ordenados y más limpios de forma permanente para lograr una mayor productividad y un mejor entorno laboral. (Sacristan, 2005)

1. **SEIRI:** Eliminar lo innecesario y clasificar lo útil.
2. **SEITON:** Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz.
3. **SEISO:** Mejorar el nivel de limpieza de los lugares.
4. **SEIKETSU:** Definir los estándares de orden y limpieza.
5. **SHITSUKE:** disciplina para crear hábitos de trabajo encaminados a mantener el orden y la limpieza.

El orden y el aseo en los lugares de trabajo, inician desde la construcción y diseño de las edificaciones; se mantiene eliminando lo innecesario y clasificando lo útil, acondicionando los medios para aguardar y localizar el material fácilmente, evitando ensuciar y limpiando enseguida y promoviendo los comportamientos seguros.

Como resultado de lo anterior se logra:

- Salud y eficiencia personal.
- Seguridad y eficiencia del sistema productivo.
- Reducción de los costos.
- Conservación del medio ambiente.

La siguiente tabla muestra la forma en que se realizará los indicadores

Indicadores de cumplimientos 5's

INDICADOR	OBJETIVO	FORMULA	META
Aseo	Controlar y mantener las áreas y el espacio de trabajo limpio.	$Aseo = \frac{\text{número de conformidades (S/C)}}{TOTAL ITEMS EVALUADOS}$	100%
Orden	Mantener que todos los elementos estén en el lugar indicado.	$Orden = \frac{\text{número de conformidades (S/C)}}{TOTAL ITEMS EVALUADOS}$	100%
Seguridad	Evitar que sucedan accidentes en el lugar de trabajo.	$Seguridad = \frac{\text{número de conformidades (S/C)}}{TOTAL ITEMS EVALUADOS}$	100%

4.4.1 Análisis General Fase 4

Para el correcto funcionamiento del diseño del layout es necesario que exista un orden en todo momento, de lo contrario no sería viable el diseño, adicional a esto es indispensable realizar de forma rigurosa, con disciplina, orden las listas de chequeo y la implementación de la teoría 5's, para que pueda existir armonía en los procesos y en toda la empresa en general y así no volver a los viejos hábitos que generan el mal uso de los espacios, lo cual conlleva al desorden, hacer uso de la lista de chequeo de forma diaria y generar los indicadores de forma mensual los indicadores para evaluar el estado de cumplimiento de los estándares de cumplimiento del orden aseo y seguridad y lograr un cambio significativo en toda la empresa y que exista el mejoramiento continuo en todo momento de la labor que desempeñan los colaboradores de la tapicería Villota.

5. CONCLUSIONES

- la propuesta de diseño que se elaboró se hizo teniendo en cuenta toda la parte teórica investigada, se consideran cada uno de los principios de distribución, entre los más trabajados, mínima distancia recorrida, principio de circulación y flujo de materiales; estos mejoran con la propuesta de cambio de redistribución de maquinaria y con el área de circulación. El principio de seguridad y principio de flexibilidad. El diseño se realizó de la forma más económicamente viable, la cual consistía en una distribución de planta, no fue necesario realizar cambios estructurales, se reacomodaron la maquinaria los puestos de trabajo, se establecieron rutas de circulación para los empleados, se diseñaron espacios cómodos y suficientemente amplios para ejercer su labor productiva y se delimitaron áreas para los diferentes procesos, la propuesta de diseño tendrá como complemento en gran medida una estrategia sustentada en las 5's.
- Teniendo en cuenta la investigación realizada sobre los diferentes tipos de layout que existen y se aplican a las industrias, y de acuerdo con las características y su proceso de producción que allí se maneja en la tapicería Villota el tipo de distribución que se adapta mejor con su actividad productiva su flujograma y los procesos productivos es la distribución por producción en cadena, en línea o por producto.
- Por parte de la gerencia se evidenció alto nivel de compromiso respecto al cambio que necesita la tapicería Villota, los empleados necesitan un espacio que les genere bienestar en lo laboral y es necesario mejorar el aspecto visual de la tapicería.
- En la realización del diseño no se hacen cambios estructurales, el diseño realizado solo modifica la ubicación física de las máquinas y los puestos de trabajos, se delimitan áreas específicas y demarcación de los pasillos de circulación.
- Se debe generar continuidad en la toma de datos para poder lograr la implementación de la metodología 5's, con la realización de las listas de chequeos y los indicadores de cumplimiento de las 5's, generando cultura del autocuidado, del orden y aseo.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrés Felipe Salazar, L. C. (Diciembre de 2010). PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA BIETAPA EN AMBIENTES DE MANUFACTURA FLEXIBLE MEDIANTE EL PROCESO ANALÍTICO Y JERÁRQUICO. *Escuela de Ingeniería de Antioquia*(14), 161-175.
- Cesar Julio Collazos Valencia. (2013). *Rediseño del Sistema Productivo Utilizando Técnicas de Distribución de Planta*. Manizales, Colombia: Universidad Nacional de Colombia Facultad de Ingeniería y Arquitectura.
- Gustavo Adolfo Flórez Mosquera, I. C. (2010). *Proyecto de Grado : Propuesta de Mejoramiento para la Distribución de Planta de una empresa manufacturera*. cali, colombia: Estudiantes Ingeniería Industrial de la Uniiversidad Icesi.
- John Jairo Ramírez Vergel. (2009). *Proyecto de Grado: Propuesta y Análisis del Diseño y Distribución de Planta de Alfering Limitada Sede II*. Santa Marta, colombia: Estudiante de Ingeniería Industrial de la Universidad del Magdalena.
- Martin Muñoz Cabanillas. (2010). *Proyecto de grado: "Diseño de distribución de planta de una empresa textil"* . Lima, Perú: Estudiante de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Roberto Carro Paz, D. G. (2010). Capacidad y Distribución Física. En D. G. Roberto Carro Paz, *Administración de la Operaciones* (pág. 14). Mar del Plata, Argentina: Facultad de Ciencias Económicas y Sociales.
- Sacristan, F. R. (2005). *Las 5's. Orden y Limpieza en el Puesto de Trabajo*. madrid, españa: Fundación Confemetal.
- Tompkins & White, (. (2014). Ingeniería y Competividad. *Ingeniería y Competividad*, 16(2), 258.