REDISEÑO DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA PARA LÍNEAS CREATIVAS, PUBLICACIONES LTDA.

MARÍA ANGÉLICA CORREDOR GAITÁN

NICOL DANIELA SUÁREZ RAMÍREZ



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
Acreditación Institucional de Alta Calidad

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD TECNOLÓGICA

BOGOTÁ D.C

2020

REDISEÑO DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA PARA LÍNEAS CREATIVAS, PUBLICACIONES LTDA.

María Angélica Corredor Gaitán
Cod. 20171577039

Nicol Daniela Suárez Ramírez
Cod. 20171577035

Directora
Nevis De Jesús Balanta Castilla

Proyecto de grado para optar por el título de Tecnólogo en gestión de la producción industrial.

Línea: Gestión de la producción y de las operaciones.

Tema: Logística y distribución.

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

FACULTAD TECNOLÓGICA

BOGOTÁ D.C

2021

Nota de aceptación:

_____

_____

_____

_____

_____

Nevis de Jesús Balanta Castilla.

_____

Firma del jurado.

_____

Firma del jurado.

Bogotá D.C. Febrero de 2021

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a mi abuela María del Carmen y a mi madre María Gladys por su apoyo incondicional a lo largo de mi vida personal y académica. Gracias a ellas he adquirido valores y principios para ser quien soy y hoy me encuentro cumpliendo una de mis metas al terminar el pregrado.

A familiares, amigos, compañeros y profesores que me han acompañado en este proceso y forman parte de mi entorno a lo largo de este camino que aún no termina.

Angélica.

Dedico este trabajo a mis padres, quienes me han apoyado a lo largo de estos años en el desarrollo de mi vida académica, gracias a ellos que con su esfuerzo diario hicieron posible que recibiera educación de alta calidad por parte de mi amada Universidad Distrital.

A mis amigos y mi familia por animarme siempre que perdía las fuerzas y quería desfallecer en el camino, gracias por cada palabra que me ayudó a llegar hasta este punto.

Daniela.

AGRADECIMIENTOS

A nuestros padres por el apoyo incondicional y esfuerzo en el transcurso del proceso académico.

A la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, por brindarnos la oportunidad de adquirir una educación de calidad, abrir nuestra visión a los problemas actuales de la sociedad y prepararnos para el ámbito laboral.

Asimismo, agradecemos a Nevis Balanta Castilla, directora del proyecto, por su gran compromiso en las asesorías y acompañamiento continuo.

Y finalmente a LÍNEAS CREATIVAS, PUBLICACIONES LTDA agradecemos al personal administrativo y operativo por abrirnos sus puertas y facilitarnos la información necesaria para el desarrollo del proyecto.

RESUMEN

Este proyecto de grado tiene como objetivo principal rediseñar la distribución en planta de Líneas creativas, Publicaciones LTDA, una empresa dedicada a la producción de artes gráficas. De esta manera se realiza un proceso metodológico que consta de tres fases consistentes en el reconocimiento de la planta y el proceso de producción la recopilación de información teórica para dar fruto al proyecto y finalmente el diseño de la propuesta mediante un plano final.

Se realiza un estudio de tiempos, unidades producidas y una matriz de recorrido, se diseña una tabla de distancia rectilínea la cual logra indicar el orden óptimo de cada máquina en proceso y es así como el Layout se determina por la función de cada una de estas máquinas y una agrupación en el orden del proceso para evitar tiempos muertos y aumentar la producción; lo cual también influye de forma positiva en el ambiente laboral porque se logra disminuir el desorden en la planta lo que facilita su recorrido y disminuye el estrés laboral.

Abstrac

This undergraduate project has as its main objective to redesign the in-plant distribution of Líneas creativas, Publicaciones LTDA,, a company dedicated to the production of graphic arts, in this way a methodological process is carried out that consists of three phases that consist in the recognition of the plant and the production process and also theoretical information is collected to give fruit to the project and finally the design of the proposal through a plan ending.

A study of times, units produced and a path matrix, a rectilinear distance table is designed which manages to indicate the optimal order of each machine in process and that is how the Layout is determined by the function of each of these machines and a grouping in the order of the process to avoid downtime and increase production, which also has a positive influence on the work environment by reducing the disorder in the plant which facilitates its travel and reduces stress.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN. …… 10
JUSTIFICACIÓN. …… 11
1. GENERALIDADES …… 12
1.1. PROBLEMA …… 12
1.1.1. Descripción …… 12
1.1.2. Formulación. …… 12
1.2. OBJETIVOS …… 13
1.2.1. General …… 13
1.2.2. Específicos …… 13
1.3. DELIMITACIÓN O ALCANCE …… 13
1.4. METODOLOGÍA …… 14
2. MARCO REFERENCIAL …… 15
2.1. MARCO HISTÓRICO …… 15
2.1.1. Sector económico CIU. Actividades de impresión …… 15
2.1.2. Líneas Creativas públicaciones LTDA …… 16
2.1.3. Antecedentes …… 16
2.2. MARCO TEÓRICO …… 19
2.2.1. Definición de distribución en planta …… 19
2.2.2. Principios básicos de la distribución en planta …… 19
2.2.3. Tipos de distribución en planta …… 20
2.2.4. Definición de puesto de trabajo …… 21
2.2.5. Importancia de un buen espacio de trabajo …… 21
2.2.6. Aspectos ergonómicos …… 22
2.3. MARCO LEGAL …… 22
3. DESCRIPCIÓN ACTUAL …… 24
3.1. Plataforma estratégica …… 28
3.1.1. Misión …… 28
3.1.2. Visión …… 28
3.1.3. Valores …… 29
3.1.4. Principios …… 29
3.2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL …… 29
3.3. PORTAFOLIO …… 30

3.4. PROCESOS ……..……..……..…31
4. PROPUESTA ……..……..……..…34
5. CONCLUCIONES ……..……..……..…37
6. RECOMENDACIONES ……..……..……..…38
BIBLIOGRAFÍA. ……..……..……..… 38

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Matriz de recorrido.

Tabla 2. Distancia rectilínea.

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Fases metodológicas.

Figura 2. Planta baja de Líneas creativas publicaciones LTDA.

Figura 3. Organigrama.

Figura 4. Portafolio de Líneas creativas publicaciones LTDA.

Figura 5. Diagrama de flujo del proceso de fabricación de los volantes.

Figura 6. Diagrama de recorrido.

Figura 7. Localización actual para matriz de recorridos.

Figura 8. Propuesta Distribución

Figura 9. Plano Propuesta Distribución.

ÍNDICE DE CUADROS.

Cuadro 1. Normas relacionadas con el sector de artes gráficas.

Cuadro 2. Áreas involucradas en el proceso productivo de los volantes.

Cuadro 3. Matriz de recorrido.

INTRODUCCIÓN.

Líneas Creativas, Publicaciones LTDA es una empresa dedicada a la producción de artes gráficas, cuentan con equipos de alta tecnología para la elaboración de material litográfico y manejan una amplia diversidad de productos.

Inicialmente se contaba con una pequeña bodega para el funcionamiento de la empresa, con el paso de los años se ha ganado reconocimiento y junto con esto los pedidos y el trabajo de los operarios aumentaron; por ello decidieron trasladarse a una bodega mucho más grande. Al realizar dicho cambio, las máquinas no se ubicaron estratégicamente en el espacio, pues fueron ubicadas a medida que llegaban de la bodega anterior. Al día de hoy con una mayor cantidad de pedidos, la actual distribución de los recursos físicos de la empresa provoca incomodidad en el espacio de trabajo de los operarios y genera muchos movimientos innecesarios en el proceso productivo, esto se traduce en pérdidas de tiempo y dinero.

El producto estrella de la empresa son los volantes, al ser estos los más vendidos, el trabajo se enfoca en realizar una propuesta con una nueva distribución del espacio físico para hacer de este un proceso productivo de excelencia, pues se logra así un mejor flujo de materiales, una reducción en los movimientos por desplazamiento de materias primas y de los empleados que conllevan a una optimización del tiempo productivo.

JUSTIFICACIÓN.

A lo largo del tiempo se han realizado diversos estudios acerca de la distribución en planta para diferentes empresas con el objetivo de mejorar las condiciones del proceso de producción, pues se sabe que dicha distribución es la base fundamental de la eficiencia del proceso. Además, se ha evidenciado que “para ello, las empresas deben priorizar la continua adaptación de sus procesos de fabricación mediante sistemas flexibles que permitan hacer frente a esta situación. Lograr eficiencia y flexibilidad requiere, necesariamente y entre otros, de un correcto ordenamiento de los medios productivos.” (Fernández, 2017).

De acuerdo a lo anterior, cabe resaltar que diseñar una propuesta de distribución en planta para Líneas Creativas, Publicaciones LTDA es interesante puesto que se puede conocer un nuevo alineamiento óptimo en el proceso de producción. Se proponen mejoras en el proceso que incentiven al gerente de la empresa a realizar cambios, pues es necesario llevar a cabo correcciones entre las cuales está la ubicación de algunas herramientas con mayor interacción entre la zona de encuadernación y la zona de operación, ya que se evidencia presencia de interrupciones en la línea de producción por los largos desplazamientos de la materia prima, de igual forma se pueden destacar la fallas en la distribución de la maquinaria, lo cual dificulta el tránsito y desempeño de los operarios en el orden de los procesos.

En cuanto al factor humano, se debe tener en cuenta que, dentro del ámbito laboral, el entorno físico va a impactar directamente en la salud y seguridad de los trabajadores por las características ambientales de sus puestos de trabajo como lo pueden ser la temperatura, ruido e iluminación, pues de acuerdo con el Ministerio de salud “un lugar de trabajo es considerado como un entorno prioritario para la promoción de la salud, según la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Un entorno laboral saludable, no solo logra la salud de los trabajadores sino también para hacer un aporte positivo a la productividad, la motivación laboral, el espíritu de trabajo, la satisfacción en el trabajo y la calidad de vida general.” (Urrego, 2016). De esta manera se debe considerar que una correcta distribución en la planta crea un buen entorno laboral para aquellos trabajadores de esta área, pues al disminuir recorridos innecesarios, se puede contribuir en la disminución de estrés y otros factores que afectan al trabajador.

1. GENERALIDADES.

1.1. PROBLEMA.

1.1.1. Descripción.

Líneas creativas, Publicaciones LTDA es una empresa dedicada a la producción de artes gráficas para la elaboración de material litográfico. Se encuentra localizada en la Calle 22C No 25-47 del sector Los Mártires en el centro de Bogotá.

La principal problemática que se está presentando radica en un flujo lento de materiales a lo largo del proceso productivo de los volantes publicitarios; esto sucede por una incorrecta distribución en planta de las máquinas necesarias en el proceso litográfico, lo cual afecta de manera directa el entorno y bienestar laboral de los trabajadores.

1.1.2. Formulación.

De acuerdo a lo anterior se ha llevado a cabo la formulación de la pregunta problema, en torno a los factores que pueden influir en una solución óptima para llevar a cabo en Líneas Creativas, Publicaciones LTDA.

¿Cómo contribuye la distribución en planta de Líneas creativas, Publicaciones LTDA en sus tiempos de producción?

1.2. OBJETIVOS.

1.2.1. General:

Rediseñar la distribución en planta para Líneas Creativas, Publicaciones LTDA con el fin optimizar tiempos, mejorar la productividad y el ambiente laboral.

1.2.2. Específicos:

- Identificar las interacciones entre máquinas que requieren más movimientos.
- Analizar aquellos factores de la distribución en planta que impacten en el diseño de un plan que aporte positivamente a la empresa Líneas Creativas, Publicaciones LTDA.
- Diseñar un plan enfocado en la reducción de movimientos innecesarios entre procesos para reducir tiempos y mejorar la productividad y ambiente laboral.

1.3. DELIMITACIÓN O ALCANCE.

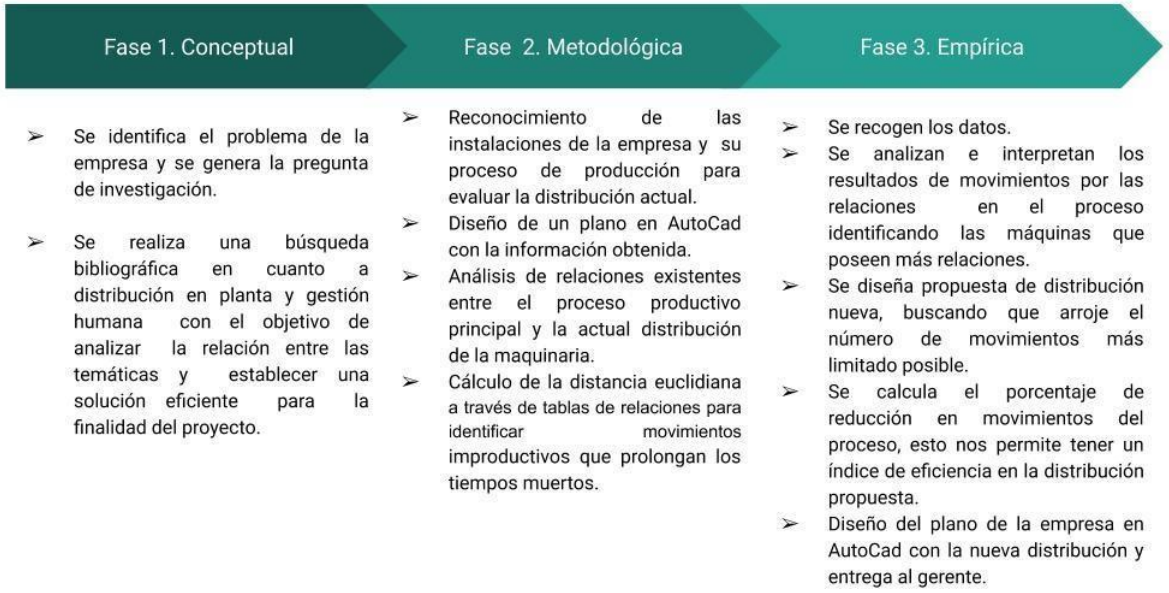
Este proyecto de investigación se desarrollará en Líneas Creativas, Publicaciones LTDA, ubicada en el centro de Bogotá. Se realizará en un lapso de tiempo de un mes, en el que se trabajará en compañía del departamento de Recursos Humanos en operaciones para la recolección de datos y análisis de recursos, así como en el uso que se les da a estos.

Los límites del trabajo de grado van de la mano con la temática a desarrollar, por lo que se plantea un enfoque que promueve un correcto uso del espacio disponible en la planta de producción para la elaboración de volantes publicitarios. Vale resaltar que esta propuesta no se pretende implementar, se dejará diseñada como solución al problema actual. Corresponde al gerente de la empresa si se implementa o no la misma.

1.4. METODOLOGÍA.

La metodología empleada para la elaboración de este proyecto se distingue en las siguientes fases:

Figura 1. Fases metodológicas.



Fuente: Elaboración propia

En este primer gráfico se puede identificar cada una de las fases por las cuales se llevará a cabo el proyecto. Cabe destacar que las fases 1 y 2 están relacionadas con la investigación antes de realizar la propuesta y la fase 3 se enfoca en el diseño final y cumplimiento del objetivo del proyecto.

2. MARCO REFERENCIAL.

2.1. MARCO HISTÓRICO.

2.1.1. El sector económico CIIU *1811. Actividades de impresión*.

La Cámara de Comercio de Bogotá (2020) afirma que “la impresión puede ser realizada usando varias técnicas: prensa, offset, fotograbado, flexografía, máquinas reproductoras, impresoras controladas por computadores, repujadora, serigrafía, oleografía; y pueden ser ejecutadas sobre diferentes materiales o sustratos: papel, textiles, plásticos, vidrio, metal, madera y cerámica. El material impreso es normalmente registrado y amparado con derechos legales de reserva. Esta clase incluye:

➢ La impresión de periódicos, libros de todo tipo, la impresión de publicaciones periódicas (revistas, folletos); mapas, directorios telefónicos y similares.

➢ La impresión de tarjetas para tabulación; cuadernos para dibujo, cuadernos de ejercicios y similares.

➢ La impresión de sellos postales, timbres fiscales y papel moneda, formas para cheques y letras, bonos y demás documentos de título valor, entre otros.

➢ La impresión de tarjetas con cinta magnética o con circuito integrado (tarjetas inteligentes) utilizadas en tarjetas de crédito, débito, para acceso a sitios restringidos, transporte masivo, tarjetas SIM y similares.

➢ La impresión litográfica de envases, empaques y embalajes.

➢ La impresión de tarjetas postales y juegos didácticos, cromos, estampas, naipes, calcomanías, etc.

➢ La impresión de materiales publicitarios tales como carteles y avisos litográficos, afiches, catálogos publicitarios, almanaques y calendarios, diarios y agendas temáticas, formularios comerciales, papel de correspondencia y otros materiales impresos.

➢ La impresión directa sobre productos de papel, madera, plástico, vidrio, metal y cerámica.

➢ La impresión directa sobre textiles y prendas de vestir por impresión serigráfica u otras técnicas de impresión similares.

➢ La impresión en etiquetas o marbetes (por impresión litográfica, fotograbado, flexográfica, entre otros), realizada a cambio de una retribución o por contrata". (Página web Cámara de Comercio)

2.1.2. Líneas creativas, Publicaciones LTDA.

Se fundó en el año 1986 por Jorge Alba, quien inició su negocio con máquinas para fotomontaje y dos empleados. A medida que la empresa fue creciendo fue adquiriendo equipos más especializados para las labores que deseaba desarrollar, dichas máquinas se acomodaron conforme llegaban, no de forma estratégica. Debido al crecimiento de la empresa se reubicaron de una pequeña casa en el barrio Santa Fe, a una bodega amplia. Ahora cuentan con un variado portafolio de servicios, pero requieren mejoras en el proceso de distribución en planta, ya que no cuentan con un modelo óptimo de distribución de sus recursos en el espacio existente.

2.1.3. Antecedentes.

Este proyecto se realiza ante la necesidad de diseñar algunas alternativas de distribución en planta que influyan en el mejoramiento continuo del proceso de producción eficiente para Líneas Creativas, Publicaciones LTDA.

De acuerdo a lo anterior, el tema de importancia es la distribución de los recursos en planta, pues es un aspecto que con el paso del tiempo ha tomado relevancia como estrategia para el incremento de la productividad en la empresa.

Muther (1981) citado por González (2015) afirma que "históricamente las primeras distribuciones en la antigüedad eran llevadas a cabo por el arquitecto quien diseñaba el edificio o por el trabajador que acondiciona su propio puesto de trabajo. Los documentos

históricos que se han encontrado muestran el área de trabajo para un servicio específico, pero no se refleja la aplicación de ningún principio básico. Es en el advenimiento de la revolución industrial en el que la disposición espacial de la planta de producción toma importancia como objetivo económico para los dueños de las empresas y así con el paso del tiempo y la especialización del trabajo, se empezaron a crear grupos de especialistas para estudiar los problemas de la distribución, con ellos llegaron principios y se documentaron técnicas que hoy sirven de base para planear distribuciones eficientes y que han hecho de esta disciplina una de las más importantes en los procesos productivos".

Por otra parte, se evidencia que la distribución de planta tiene un gran impacto en la gestión de los procesos, ya que "estudiosos del tema, como Krajewski & Ritzman (2000); Muther (1981); y Schroeder (1992), estiman que 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 lo menos del 10 al 30%. Si la distribución eficiente se aprovecha de esa forma, la productividad anual de fabricación aumentaría aproximadamente tres veces más" González (2015).

Con el tiempo se han realizado diferentes proyectos de investigación enfocados al tema producto del creciente acercamiento e interés de gerentes y administradores a este; ya que notaban la importancia del análisis de la distribución en planta. Dentro de estos estudios se pueden destacar los siguientes:

En el año 2017 en la Pontificia Universidad Javeriana en Cali, se realizó un proyecto enfocado en el diseño de planta de una empresa para aumentar la capacidad instalada y finalmente "mediante la comparación, la situación actual y la propuesta se logra apreciar una distancia de la actualización de la capacidad actual de la planta pasa de un 100% de utilización a un 75%, con esta mejora del 25% la empresa tiene una margen de crecimiento mayor, otra mejora significativa que se puede apreciar en un aumento de la capacidad de producción de galletas de alfajor, pasa de 200 unidades día a 800 unidades día con lo cual se ve un aumento del 300%" Rivera (2017).

Por otra parte, en el año 2013 en la Universidad Libre de Bogotá se realizó una investigación con el fin de implementar la distribución en planta en la manufacturera de artículos de seguridad, en la cual Benavidez y Quiroga (2013) afirman que "la empresa KADIS EU mejoró su proceso productivo debido a la implementación de una distribución en planta y una vez definida la distribución en planta el personal operario se encuentra motivado y

tranquilo en sus diferentes departamentos, teniendo como resultado un ambiente laboral seguro y organizado, obteniendo una producción más óptima y minimizando riesgos".

Se logran evidenciar así los cambios significativos que inciden de forma positiva en una organización, el hecho de tener una adecuada distribución en planta.

2.2. MARCO TEÓRICO.

La distribución en planta se encarga de la eficiencia en la colocación de los recursos físicos que posee una empresa. Es el método por el cual se estudian las relaciones entre los procesos que se llevan a cabo en la elaboración de un producto. Un adecuado estudio del espacio disponible y las relaciones en la cadena de producción permite que el mismo sea eficiente y aumente la productividad de la empresa.

2.2.1. Definición de distribución en planta.

Vaughn (1990) afirma que “la Distribución en Planta (Layout) se ha constituido en uno los pilares de la industria debido a que es uno que los factores que determina la eficiencia de la empresa; en algunos casos ha logrado la supervivencia de la empresa, puesto que disminuye los costos de fabricación al tener una clara decisión de la ubicación de los departamentos, de las estaciones de trabajo, de las máquinas y de los puntos de almacenamiento de la instalación productiva” (p. 111).

2.2.2. Principios básicos de la distribución en planta.

Es importante tener en cuenta que la distribución en planta se basa en unos principios fundamentales para tener eficiencia en su aplicación, es por esto que, de acuerdo con Trueba, J. (1982) se definen los siguientes principios:

➢ **Satisfacción y seguridad:** A igualdad de condiciones, siempre será más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los trabajadores.

➢ **Integración de conjunto**: La mejor distribución es la que integra a los hombres, materiales, maquinaria, actividades auxiliares y cualquier otro factor, de modo que resulte el mejor compromiso entre todas estas partes.

➢ **Mínima distancia recorrida:** A igualdad de condiciones, será siempre mejor la distribución que permite que la distancia a recorrer por el material sea la menor posible.

➢ **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 o secuencia en que se transformen, tratan o montan los materiales.

➢ **Espacio cúbico:** La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto en horizontal como en vertical.

➢ **Flexibilidad:** A igualdad de condiciones será siempre más efectiva la distribución que puede ser ajustada o reordenada con menos costos e inconvenientes.

2.2.3. Tipos de distribución en planta.

La distribución de planta se puede clasificar en diferentes tipos de acuerdo al propósito de mejora y al proceso llevado a cabo en la planta. Por esta razón y según Freivalds y Niebel (2014) se pueden distinguir tres tipos, los cuales son:

➢ **Posición fija:** La materia prima está en un lugar fijo y todos los materiales, maquinaria, personal y materiales se llevan a él. La ventaja que se obtiene es reducir la manipulación de la unidad principal de montaje. Además, es posible cambiar los diseños y el orden de las operaciones y tiene una disposición adaptada a variedades de producto y demanda intermitente, gran flexibilidad.

➢ **Procesos o función:** Todas las máquinas que tengan funciones similares deben agruparse en una sola sección, departamento o edificio. Esta distribución es más organizada y limpia, generando un buen entorno laboral. Otra ventaja es la rápida adaptación que tienen los operarios al iniciar sus funciones ya que la capacitación con los operarios con más experiencia le ayudaría en el trabajo con máquinas de iguales funciones.

➢ **Cadena o por producto:** Se genera cuando en una estación de trabajo hay gran variedad de procesos, ocupándose los operarios de un producto o una familia de productos cuya fabricación es inmediatamente adyacente a cada operación. Este tipo de distribución presenta desventajas ya que muchas veces los ambientes asignados no son suficientes para la gran variedad de ocupaciones y genera molestias en el clima laboral. Otra desventaja de la distribución en cadena es el desorden que presenta. En estas condiciones

es más difícil convivir en un ambiente laboral agradable. Sin embargo, las ventajas son mucho mayores que las desventajas, si la demanda de los productos es sustancial.

En concordancia con lo anterior, la distribución por cadena o producto es la adecuada para llevar a cabo en la distribución en planta de Líneas Creativas, Publicaciones LTDA ya que se centra en el proceso del producto principal. Cabe resaltar que es necesario estudiar a profundidad la ejecución de esta distribución para contrarrestar las molestias que se generan con la misma.

2.2.4. Definición de puesto de trabajo.

Pérez, A. (2012) afirma: “es aquel espacio en el que un individuo desarrolla su actividad labor, también se le conoce como estación o lugar de trabajo. Una empresa es una combinación de componentes esenciales, cada uno en su oficio forma parte de una orquesta o un engranaje que permite que la melodía fluya o el reloj ande. El trabajador, la parte más pequeña del conglomerado pero que en suma hacen muchos más es la fuerza que mueve las bases de una organización y por lo tanto debe exigir a ésta un espacio de trabajo adecuado para el funcionamiento de su labor”. En correspondencia con lo anterior se resalta el impacto que puede tener un adecuado entorno en el que se está trabajando para lograr un buen desempeño laboral.

2.2.5. Importancia de un buen espacio de trabajo.

Contar con un espacio que permita la adecuada realización de las labores según Pozuelo, C (S.F) es vital:

- **Mayor productividad:** El orden y la limpieza influyen en la concentración de las personas, la luz ambiental, temperatura y el ruido son factores que deben ser controlados para lograr un mejor desempeño en los trabajadores.

- **Disminución de estrés:** Poseer un entorno controlado permite reducir los niveles de estrés y ansiedad, esto se traduce en un mejor cuidado de la salud y por ende en menor riesgo de enfermedad y ausentismo.

➢ **Aumento en la motivación:** Un entorno de trabajo adecuado permite que el trabajador se sienta cómodo, cuando esto sucede se aumenta la productividad y se disminuye el porcentaje de errores.

Aplicado lo anterior a Líneas Creativas, Publicaciones LTDA es muy importante lograr una buena distribución para mejorar el ambiente laboral, esto permitirá que los trabajadores se sientan cómodos y se facilite la movilidad alrededor del proceso productivo.

2.2.6. Aspectos ergonómicos.

El aspecto ergonómico influye en la salud física y mental de los trabajadores, por lo tanto, afecta la productividad que se puede llegar a tener. Según Stephens, M. (2008), la ergonomía es la ciencia que estudia la adaptación del hombre a su puesto de trabajo, esto con el objetivo de tener un entorno en donde se está protegido de lesiones físicas o psicosociales. En este sentido es muy importante tener un adecuado diseño del puesto de trabajo para prevenir lesiones a los trabajadores y así mismo tener un ambiente laboral agradable.

2.3. MARCO LEGAL.

Este proyecto está relacionado con el sector de artes gráficas en el cual se pueden ver involucrados dos aspectos bastante importantes en los entornos organizacionales dentro del marco legal de las industrias: el medio ambiente y la seguridad en el trabajo. Dichos aspectos se deben tener en cuenta para no infringir en leyes nacionales e internacionales, las cuales se consideran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Normas relacionadas con el sector de artes gráficas.

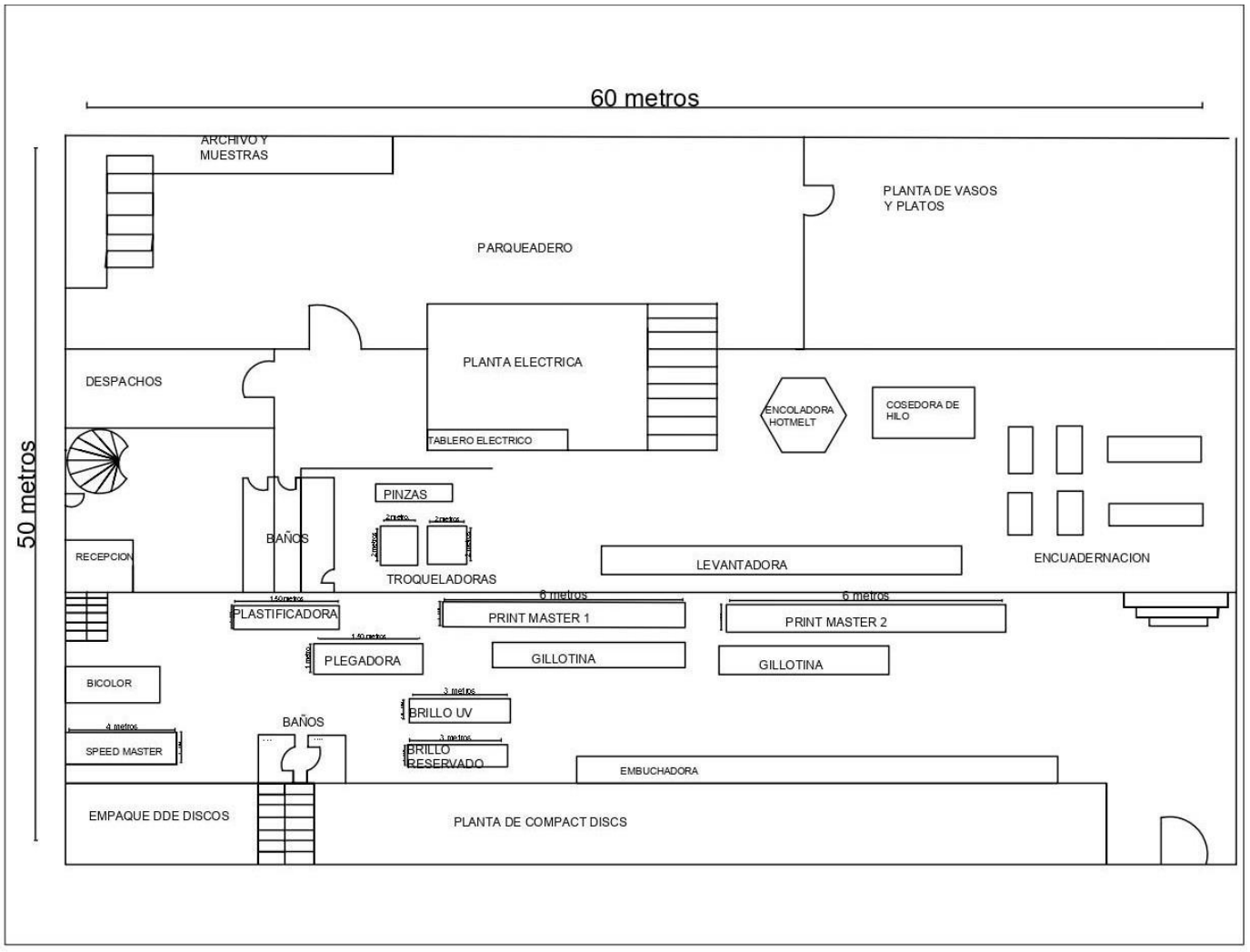
Aspecto	*Norma*	*Establece*	*Reglamenta*
Ambiental.	NTC 6038	Criterios ambientales para materiales impresos.	La implementación del esquema del sello ambiental colombiano (SAC), cuya reglamentación de uso se estableció mediante la resolución 1555 de octubre de 2005, de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Comercio, Industria y Turismo.
	NTC 6039	Criterios ambientales para tintas de impresión.	Los requisitos ambientales para tintas utilizadas en procesos de impresión flexografía, roto grabado, serigrafías, litografía, offset y letterpress.
Seguridad.	ISO 14298	Sistemas de Gestión de Seguridad de los procesos de impresión.	Un conjunto mínimo de requisitos que debe cumplir el sistema de gestión para garantizar la impresión de seguridad.
	Decreto 1443 de 2014	Sistema de Gestión de Seguridad y Salud.	Se dan las pautas para la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.
Ergonomía.	ISO 26800	Normas técnicas ergonómicas internacionales.	Marca la norma sobre la ergonomía en el trabajo, con el objetivo de ayudar a optimizar el bienestar humano y el rendimiento general a través de la aplicación de criterios ergonómicos.

Fuente: Elaboración propia.

3. DESCRIPCIÓN ACTUAL.

La empresa actualmente se encuentra con una distribución de su espacio acorde al orden en que llegaron las máquinas a la bodega actual. Se cuenta con 3 pisos, en estos se distribuye el proceso productivo. Las zonas de pre-prensa y fotolito son inamovibles por lo que no se tomarán en cuenta para el estudio de distancias y tiempos. El resto del proceso se da en la planta baja de la empresa, tal como se muestra en la figura 2.

Figura 2. Planta baja de Líneas creativas, Publicaciones LTDA.



Fuente: Elaboración propia.

Al realizar el reconocimiento de la planta baja se evidencia la importancia de tener un acercamiento al lugar, se considera realizar un registro fotográfico (el cual se puede observar en el cuadro 2). Esto nos permite tener una idea aún más clara de las dimensiones espaciales entre las máquinas.

Cuadro 2. Áreas involucradas en el proceso productivo de los volantes.

Área	***Descripción***	***Imagen***
Encuadernación.	Es una sala en la cual se encuentran distribuidas 5 mesas de encuadernación y la máquina de cocido. En esta zona los operarios realizan la revisión y empaque de los productos terminados.	
Print máster.	Es una máquina de impresión offset que maneja los cuatro colores principales (cian, magenta, amarillo y negro). Las impresiones son de medio pliego (70 cm x 50 cm) y tiene un peso de 10 ton.	

Revisión de color.	En esta zona se hace la revisión del color con un cuentahílos para verificar el tono correcto y así continuar con el proceso.	
Plastificadora.	Esta máquina es de plastificado al calor mediante un cilindro metalizado que tiene aceite, este se calienta a través de unas resistencias y así se transfiere el calor al plástico para adherirse al papel.	
Brillo UV.	Es una máquina de una torre que posee un sistema de impresión para colocar el brillo UV en el papel y mediante una banda transportadora llevarlo por una luz ultravioleta para que sea secado rápidamente.	

Guillotina	Es una máquina que realiza el proceso de corte y requiere del talento humano para su funcionamiento. Allí se corta el papel en blanco para imprimir y también después de impreso se le da el tamaño final al producto de acuerdo con las especificaciones de la orden.	
Fotolito.	Es el área donde llegan los montajes terminados desde pre-prensa para poner en marcha la impresión de sherpas y el quemado de planchas para cada trabajo que entrará al flujo de producción.	
Pre-prensa	En esta área se revisan los archivos, se hacen correcciones si es necesario hasta aprobación de la cotización del cliente y generación de la orden.	

Despacho	En esta área se reciben los trabajos ya terminados y empacados según orden de producción para ser enviados al cliente.	

Fuente: Elaboración propia.

3.1. PLATAFORMA ESTRATÉGICA.

3.1.1. Misión.

LÍNEAS CREATIVAS, PUBLICACIONES LTDA tiene como misión prestar el servicio de pre-prensa, impresión y terminados en toda clase de material litográfico y digital. Productos publicitarios, técnicos, educativos y otros; para todas aquellas empresas con la necesidad de promover sus productos y servicios.

3.1.2. Visión.

Nuestra visión consiste en lograr un posicionamiento de liderazgo dentro del sector gráfico, mediante un sistema de calidad con una infraestructura tecnológica de vanguardia; que genere en los clientes un reconocimiento como la primera alternativa a la solución de sus necesidades gráficas. Una respuesta rápida con base en un trabajo en equipo eficiente y profesional debe ser la garantía para nuestros clientes en el cumplimiento de sus objetivos y satisfacción de necesidades.

3.1.3. Valores:

- Respeto.
- Responsabilidad.
- Trabajo en equipo.

3.1.4. Principios:

➢ Para nosotros es importante basar todas las relaciones laborales y comerciales en el respeto mutuo y así mantener una sana convivencia que ayude a mejorar el entorno laboral.

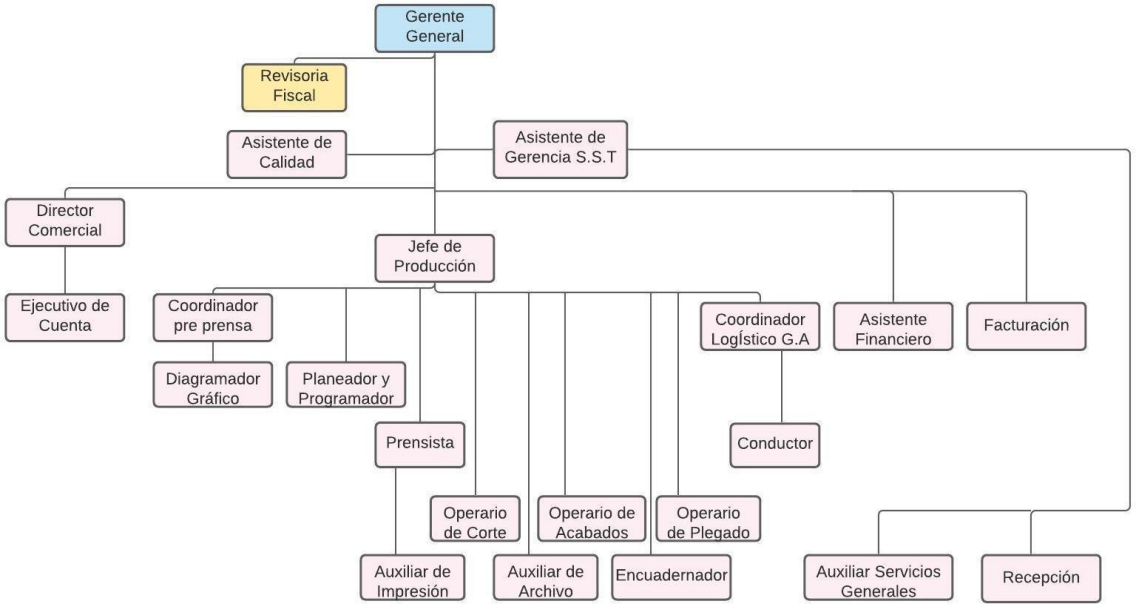
➢ Estamos comprometidos con cumplir de manera satisfactoria todos nuestros compromisos y garantizar el mejor servicio para los clientes.

➢ Realizamos un trabajo conjunto, donde cada trabajador aporta para obtener los mejores resultados; siendo esta cualidad una de las más importantes para la empresa.

3.2. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.

Líneas creativas, Publicaciones LTDA cuenta con un grupo amplio de trabajadores tal y como se puede observar en el organigrama de la figura 3, todos ellos desempeñan sus funciones en conjunto para cumplir con los objetivos de la organización y así mismo garantizar un correcto ambiente de trabajo para el beneficio de cada una de las partes de esta empresa.

Figura 3. Organigrama.



Fuente: Elaboración propia.

3.3. PORTAFOLIO.

Líneas creativas, Publicaciones LTDA cuenta con un amplio catálogo de productos artísticos de impresión gráfica. A continuación, se muestran algunos de los que se pueden destacar.

Figura 4. Portafolio de Líneas creativas, Publicaciones LTDA



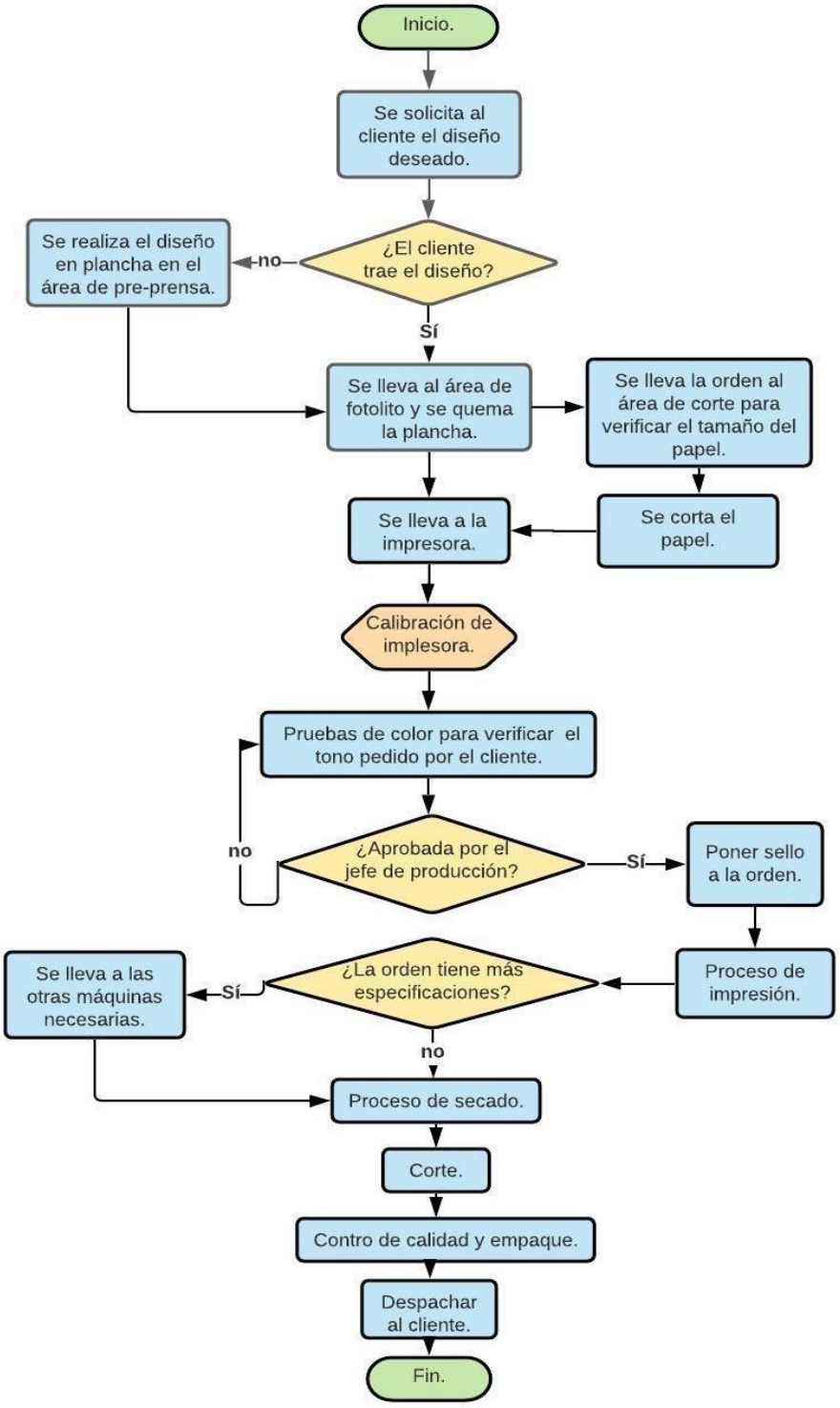
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 4 se pueden observar los productos en orden ascendente desde aquel que tiene más ventas hasta el menor en ventas, de esta manera se puede inferir que los volantes son el plus de la empresa, pues existe un alto flujo de pedidos para la producción de este producto y por ello es importante el enfoque en dicho proceso.

3.4. PROCESOS.

Reconocer el proceso de fabricación de los volantes es un punto clave para el desarrollo de la propuesta de rediseño de planta. Así se garantiza una vista más cercana sobre el recorrido que se realiza en este proceso, el cual se observa en la figura 5 mediante la representación de un flujograma.

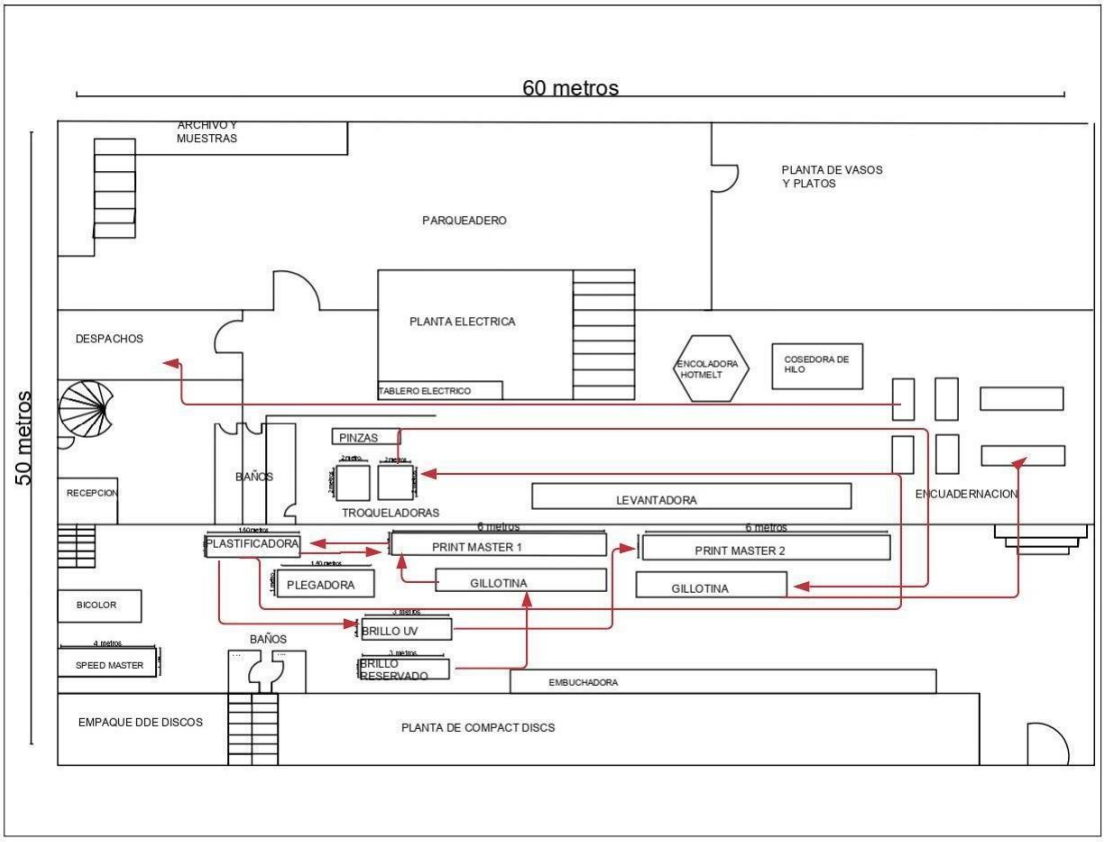
Figura 5. Diagrama de flujo del proceso de fabricación de los volantes.



Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta la información anterior, se observa gráficamente el diagrama de recorrido en la figura 6.

Figura 6. Diagrama de recorrido.



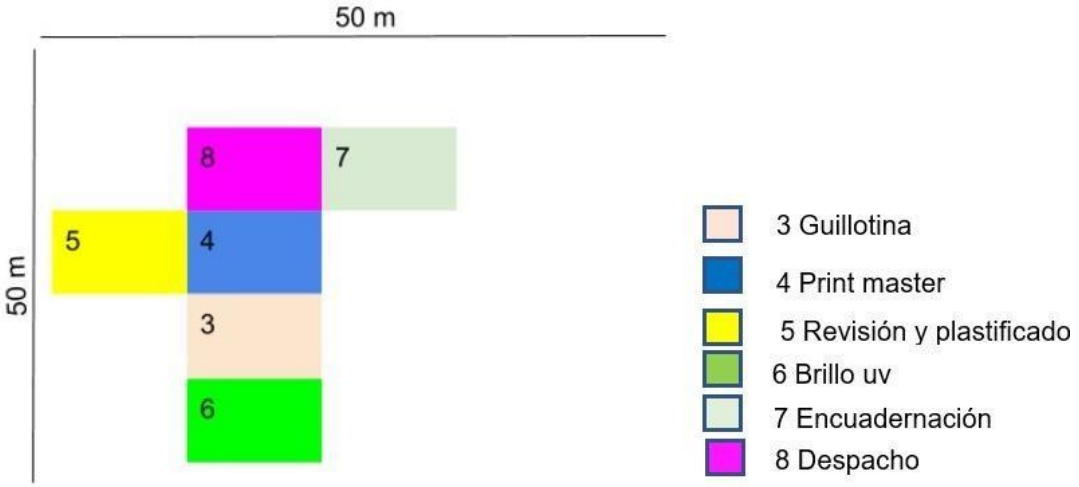
Fuente: Elaboración Propia

4. PROPUESTA.

Actualmente la empresa presenta problemas en el flujo de materiales, esto por la distribución existente ya que se generan movimientos de materias primas innecesarias. Motivo por el cual se pretende plantear un nuevo modelo de distribución por procesos. En este caso el proceso productivo principal (volantes), la distribución actual está dada en:

1 Pre-prensa, 2 Fotolito, 3 Guillotina, 4 Print master, 5 Revisión y plastificado, 6 Brillo uv, 7 Encuadernación, 8 Despacho.

Figura 7. Localización actual para matriz de recorridos.



Fuente: Elaboración propia

.

En el diagrama se excluyen los procesos 1 y 2,ya que como se menciona anteriormente corresponden a pre-prensa y fotolito; dichas áreas se encuentran en otro piso por lo que su movimiento no es posible. Al remitirnos a la figura 5 donde se aprecia el proceso productivo de los volantes, en este se describe el orden en el que las materias primas se van transformando en el producto final, con base en esto se realizó la matriz de recorridos que esta pretende ilustrar como dice su nombre el recorrido que se realiza y las relaciones entre máquinas. Esto permite tener las bases para lograr entender cómo se debe ubicar la nueva distribución.

Tabla 1. Matriz de recorrido.

Área	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***
1	***-***	***1***						
2		***-***	***1***					
3			***-***	***100***				
4				***-***	***5***	***100***		
5					***-***	***100***		
6						***-***	***100***	
7							***-***	***100***
8								***-***

Fuente: Elaboración propia.

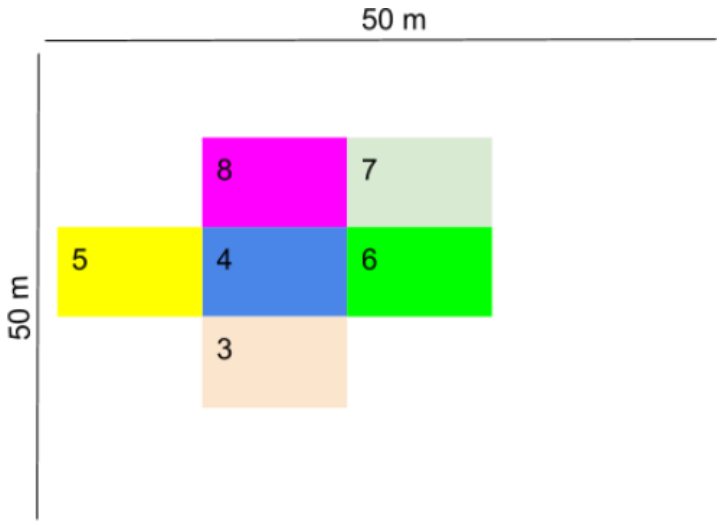
La matriz de recorrido ha sido diligenciada con información suministrada por la empresa, respecto a cuántas unidades entran y salen de un área con relación a otra. La numeración del 1 al 8 es la misma mencionada anteriormente, siendo cada uno de estos el respectivo a un área participante en el proceso.

Con estos datos recopilados se procede a analizar las relaciones existentes entre cada máquina participante del proceso productivo, posteriormente se realiza la búsqueda de un modelo de distribución que permita reducir los movimientos de las unidades producidas, con ello el estado de entropía al que se llega por movimientos innecesarios de la materia prima.

Con base en la información anterior y después de realizar diversos modelos se encuentra el de la figura 8, dicha figura permite visualizar el movimiento de una única máquina pero

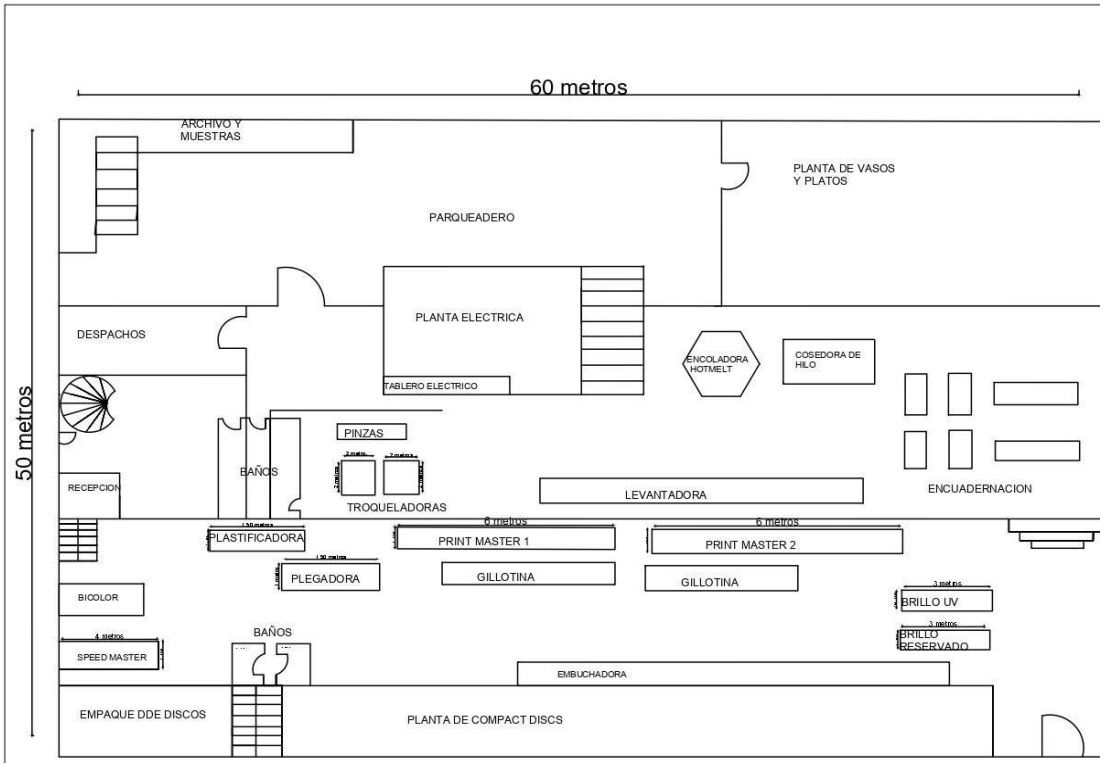
que con su cambio genera una disminución importante en la relación de términos carga por distancia.

Figura 8. Propuesta Distribución.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 9. Plano Propuesta Distribución



Con la nueva propuesta, enmarcada en la figura 8, se resalta el movimiento de una sola máquina. En la tabla 4 se logra apreciar en términos cuantificables la reducción que se logra con este único movimiento, la comparación se da en términos de unidades movidas por distancia rectilínea a la cual se somete en el proceso.

Tabla 2. Distancia rectilínea

Máquina	Unidades (U)	Distancia (Movimientos)	U*Distancia	Distancia propuesta	U*Distancia propuesta
1-2	1	1	1	1	1
2-3	1	1	1	1	1
3-4	100	1	100	1	100
4-5	5	1	5	1	5
4-6	100	2	200	1	100
5-6	100	3	300	2	200
6-7	100	4	400	1	100
7-8	100	1	100	1	100
Total			**1107**		**607**

Fuente: Elaboración propia

Al observar el valor total de unidades por distancia actual y compararlo con el mismo valor, pero de la propuesta, se ve una reducción de 500 unidades por distancia. Dicha reducción permite un mejor flujo del material ya que no se realizan movimientos innecesarios y mejora el ambiente laboral, puesto que el constante movimiento por las distintas áreas en los días de mayores pedidos genera un ambiente hostil entre los trabajadores.

5. CONCLUSIONES.

Al terminar el trabajo de grado para Líneas Creativas, Publicaciones LTDA, se puede decir que la distribución actual posee problemas en el flujo de materiales, tiempos improductivos, movimientos innecesarios, ambiente laboral poco agradable y un constante estado de entropía.

Se determinó que la distribución en planta por procesos es la más adecuada ya que no sé cuenta con un producto con especificaciones fijas, todo se realiza bajo las necesidades del cliente, por ello necesario una distribución que permita un flujo constante de los materiales que permita un cumplimiento total a las expectativas y requerimientos del cliente.

Con la matriz de recorrido y la tabla de la distancia rectilínea se logró establecer los beneficios que confieren a la empresa la propuesta dada en este trabajo, entre ellos se encuentra la reducción de los tiempos muertos, movimientos innecesarios de la materia prima que acarrea consigo aumento en los costos, desgaste del personal y tiempo perdido.

6. RECOMENDACIONES.

Se recomienda a la empresa tener en cuenta los datos dados a lo largo del trabajo de grado, el movimiento de una única máquina trae consigo beneficios en la reducción de movimientos y distancias recorridas, esto se traduce en aumento del tiempo productivo, disminución del estado de entropía en el que se encuentra dicho proceso y no requiere una inversión monetaria alta.

BIBLIOGRAFÍA.

Bahamon. C., Cortés. V, et. al. (2014). *UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA.* Recuperado el Agosto de 2019, de UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA: https://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/944/Evoluci%C3%B3n%20de%20la%20gesti%C3%B3n%20del%20talento%20humano.pdf?sequence=1&isAllow

Benavidez, B.; Quiroga, J. (2013). *Implementación de la distribución en planta en la manufacturera de artículos de seguridad KADIS E.U.* Universidad Libre. Bogotá. Recuperado de: https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9433/IMPLEMENTACI%C

3%93N%20DE%20LA%20DISTRIBUCI%C3%93N%20EN%20PLANTA%20KADIS%20EU.pdf?sequence=1

Cámara de Comercio. (S.F). *Descripción de actividades económicas.* Recuperado el 8/03/2020 de https://linea.ccb.org.co/descripcionciiu/

Freivalds, A.; Niebel, B. (2014): "*Ingeniería industrial de Niebel, Métodos, estándares y diseño del trabajo*". Mc Graw Hill.

González, D. (2015). I*mpactos de la asignatura Distribución en Planta en la formación de estudiantes para la gestión de procesos en Ingeniería Industrial*. Revista Universidad y Sociedad [seriada en línea], 7 (3). pp. 23-27. Recuperado de http://rus.ucf.edu.cu/

Icontec internacional. NTC 6038. Ministerio de Ambiente. Recuperado de https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Sello_ambiental_colombiano/NTC_6038_-_Etiquetas_Ambientales.pdf

Icontec internacional. NTC 6039. Ministerio de Ambiente. Recuperado de https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Sello_ambiental_colombiano/NTC_6039_-_SAC_Tintas_para_impresi%C3%B3n.pdf

Ospina, E. (2016).*Universidad San Ignacio de Loyola*. Recuperado el 17/03/2020 de http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/2470/1/2016_Ospina_Propuesta_de_distribucion_de_planta.pdf

Otálora, E. (2018). *Universidad Santo Tomás.* Recuperado el Agosto de 2019, de Universidad Santo Tomas.: https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/10361/Ot%C3%A1loraerika2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rivera, J. (2017). *Propuesta de diseño de planta de la empresa Dulcemia Gourmet para aumentar la capacidad instalada.* Pontificia Universidad Javeriana. Santiago de Cali. Recuperado de http://vitela.javerianacali.edu.co/bitstream/handle/11522/10121/Propuesta_dise%C3%B1o_planta.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Santos, C. (2014). *Universidad Minuto de Dios.* Recuperado el 17/03/2020, de

https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/247/TTL_ChaparroSantosKellyCatherine_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Trueba, J. (1982). *Teoría de proyectos. Morfología del proyecto.* Universidad politécnica de Madrid.

Universidad Tecnológica Nacional, (2017). *Distribución en planta*. Recuperado el 17/03/2020, de http://www.fernandezantonio.com.ar/Documentos/6-Distribucion%20en%20Planta%20final%20mayo%202017.pdf

Vaughn, R. (1990). *"Introducción a la ingeniería industrial".* Editorial Reverté S.A