

**¡PROPUESTA DE MEJORA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS
EN LOS PROCESOS DE LA EMPRESA PRANA PUBLICIST S.A.S.**

Harold Steven Jiménez Rincón

Laura Valentina Villamil Forero

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Facultad de Ingeniería

Programa de Ingeniería Industrial

Bogotá D.C.

2024

**PROPUESTA DE MEJORA PARA LA OPTIMIZACIÓN DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN
LOS PROCESOS DE LA EMPRESA PRANA PUBLICIST S.A.S**

Harold Steven Jiménez Rincón

Laura Valentina Villamil Forero

Proyecto de grado para optar al título de Ingeniero Industrial a través del Semillero de investigación IOS (Investigación de Operaciones y Simulación).

Directora: Clara Inés González Sotelo

Ingeniera Industrial

Corporación Universitaria Minuto de Dios

Facultad de Ingeniería

Programa de Ingeniería Industrial

Bogotá D.C.

2024

ÍNDICE

1. RESUMEN	5
2. ABSTRACT	6
3. INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO I.	9
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
4.1 Caracterización de la Problemática	9
4.2 Formulación del Problema	9
4.3. Pregunta de investigación	10
4.4 Justificación	10
4.5 Objetivos	12
4.5.1 Objetivo General	12
4.5.2 Objetivos Específicos	12
CAPÍTULO II.	12
5. MARCO TEÓRICO.	12
5.1 Antecedentes generales	12
5.1.1. Historia	13
5.1.2. Misión	13
5.1.3. Visión	13
5.1.4. Ubicación de la planta.	14
5.1.5. Antecedentes investigativos.	14
5.2 Bases Teóricas	15
5.3 Marco Conceptual	16
5.3.1 Logística Esbelta.	16

	4
5.3.2 Publicidad y material POP _____	17
5.3.3 Optimización de tiempos y movimientos _____	19
5.3.4. FlexSim. _____	22
5.3.5. Procedimientos objeto estudio. _____	23
5.3.6. Estudio del trabajo _____	23
5.3.7. Cursogramas analíticos _____	26
CÁPITULO III. _____	27
6. METODOLOGÍA _____	27
6.1. Recursos. _____	27
6.2 Métodos _____	28
6.2.1. Tipo de Investigación _____	28
6.2.2. Población y muestra _____	29
6.2.3. Recolección de la información _____	30
CAPÍTULO IV. _____	30
7. DESARROLLO _____	30
7.4 Fases del estudio. _____	30
8. RESULTADOS _____	32
8.1. Cursogramas. _____	Error! Bookmark not defined.
8.2. Simulaciones. _____	32
CAPÍTULO VI. _____	45
9. CONCLUSIONES _____	45
10. RECOMENDACIONES _____	46
11. ANEXOS _____	47

	5
12. REFERENCIAS	47

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	23
Tabla 2.	25
Tabla 3.	27
Tabla 4.	29
Tabla 5.	33
Tabla 6.	33
Tabla 7.	34
Tabla 8.	35
Tabla 9.	36
Tabla 10.	39
Tabla 11.	41
Tabla 12.	42
Tabla 13.	43
Tabla 14.	43
Tabla 15.	44
Tabla 16.	45

1. RESUMEN

El presente trabajo da cuenta de los resultados encontrados luego de la implementación del estudio de tiempos y movimientos, enfocados al proceso y sin tener en cuenta aspectos propios del ser humano (Necesidades, fatiga, etc.), al interior de la empresa de publicidad Prana Publicist S.A.S. El estudio se llevó a cabo con el objetivo principal de diseñar una propuesta metodológica que satisfaga las problemáticas actuales (Tiempos de entrega extensos, falta de organización, poca productividad, lo anterior, informado por la empresa). La observación, medición y recolección de datos es fundamental para la toma correcta de decisiones. La intervención tiene lugar en cuatro fases: Levantar información

sobre el contexto organizacional, acercamiento a la empresa para tomar datos iniciales, tomar mediciones de tiempo, elaboración de entregables y realización de la propuesta final. Tras las 4 fases, se evidencia que uno de los aspectos a abordar con mayor prioridad es el de las técnicas de trabajo empleadas por los colaboradores, pues no realizan las actividades de la manera más eficiente e invierten más tiempo del necesario. Igualmente, se evidencia que los recorridos son extensos y pueden corregirse con una mejor distribución. La propuesta presentada permite alcanzar y cumplir objetivos en tanto disminuye en un 20.04% la distancia recorrida, un 50% el tiempo utilizado y reduce el costo del proceso en un 50% aproximadamente para algunos de los procedimientos. Se concluye que la productividad de una organización se encuentra ligada directamente al nivel de organización en planta y la capacitación de los operarios y colaboradores, manteniendo estos aspectos en óptimas condiciones, el éxito empresarial es más viable.

2. ABSTRACT

This work reports on the results found after the implementation of the time and movement study within the advertising company Prana Publicist S.A.S. The study was carried out with the main objective of designing a methodological proposal that satisfies the current problems (long delivery times, lack of organization, low productivity, all of this, reported by the company). Observation, measurement and data collection are essential for correct decision making. The intervention takes place in four phases: Gathering information about the organizational context, approaching the company to take initial data, taking time measurements, elaboration of deliverables and realization of the final proposal. After the four phases, it is evident that one of the aspects to be addressed with the highest priority is the work techniques used by the collaborators, since they do not carry out the activities in the most efficient way and invest more time than necessary. Likewise, it is evident that the routes are extensive and can be corrected with better distribution. The proposal presented allows us to achieve and meet objectives while reducing the distance traveled by 20.04%, the time used by 50% and reducing the cost of the process by approximately 50% for some of the procedures. It is concluded that the productivity of an organization is directly linked to the level

of organization in the plant and the training of operators and collaborators, keeping these aspects in optimal conditions, business success is more viable.

3. INTRODUCCIÓN

Creada la necesidad de llevar a cabo la trasmisión de la información e ideas de una marca a su cliente final, aparecen las empresas u organizaciones dedicadas a solucionar o satisfacer dicha necesidad. En la historia, los métodos implementados para realizar tan importante actividad han sido bastantes, actualmente, y como es de esperar, las tecnologías flexibilizan las estrategias o canales de comunicación disponibles para entablar relaciones directas o indirectas con el cliente. Es por lo que cada vez se compite más el lugar de llegar a ser una empresa de publicidad vigente en el sector pues de manera exponencial, se generan nuevos estándares para la publicidad. Dado que las necesidades no son genéricas, sino que se evalúan y abordan para los casos específicos y las características fundamentales de estos, es posible dividir la publicidad en diferentes ramas. No obstante, se brindará especial atención en este documento a la publicidad exterior o también conocido como Material POP.

La empresa PRANA PUBLICIST S.A.S. se dedica a la producción de Elementos POP (Point Of Purchase Display/Punto de venta) que se refieren a los recursos gráficos, de publicidad y exhibiciones utilizados para promocionar y difundir una marca, categoría o producto en el lugar donde se realiza la venta al detalle; exhibidores, Stands, Señalización, Impresión textil, Vitrinismo, Diseño y Logística. Debido a los cambios que se han venido dando como la exigencia que plantea una economía globalizada, mercados altamente competitivos, obligan a las empresas colombianas a ser más competitivas en tecnología, calidad y organización, aprovechando de manera óptima los recursos con los que cuenta.

Es así como, a fin de generar una propuesta para incrementar la productividad, se realizó un estudio de tiempos centrado en los procesos y cada procedimiento que los componen, en esta empresa. Los proyectos de emprendimiento son

laboriosos y complicados según se avanza en su creación, se revelan nuevos obstáculos a superar. Si se quisiera, sería bastante sencillo enumerar algunos de los retos más habituales a la hora de llevar a cabo proyectos, pero en el presente documento se brindará especial atención a los retos relacionados con la Optimización de tiempos y movimientos de los procesos de la empresa PRANA PUBLICIST S.A.S.

Para esto, la comunicación es una herramienta esencial en el éxito en cualquier ámbito de la vida. En el mundo empresarial, la comunicación eficiente (Entendiendo eficiente como la transmisión clara y concisa de la idea sin cabida a ambigüedades ni malentendidos y además de eso con fácil recordación y poco tiempo de procesamiento) es clave para el desarrollo de la empresa, la generación de confianza con los clientes y la creación de una cultura organizacional fuerte.

De esta manera, una empresa de publicidad exterior vigente en el mercado colombiano se estudiará para optimizar y potenciar el alcance de la marca. Esto se hace bajo el principio de que todo proceso está sujeto a mejorarse. La empresa se abordará y contextualizará gradualmente durante la extensión de este documento investigativo con enfoque experimental.

La complejidad y responsabilidad de la puesta en marcha de una organización es proporcional al avance que ésta presenta. Es de esperar que algunos procesos se conviertan en obstáculos a superar. Partiendo de la premisa de que una cadena es tan fuerte como lo es su eslabón más débil, sería fácil enlistar aquellos aspectos que necesitan especial atención. PRANA PUBLICIST S.A.S. no es ajeno a lo planteado, por eso la investigación del grupo IOS (Investigación de Operaciones y Simulación), da protagonismo a los procesos que aparentan retrasar o perjudicar el crecimiento progresivo de la organización, de acuerdo a lo informado por la empresa.

Son abordados 6 procesos vitales para la planificación y desarrollo de las diferentes actividades, dichos procesos son Impresión, Laminado en frío, Corte, Corte láser, Pegue y Calandrado. La selección de estos procesos se realizó considerando que son base de la mayoría de los procesos productivos de la organización. El abordaje se realiza para

llevar control cuantitativo y análisis de interrupciones o afectaciones de tiempo y movimiento de las actividades que se ejecutan en cada uno.

Una vez determinados los aspectos, se plantean alternativas y posibles acciones de mejora aplicables en un periodo de tiempo relativamente corto y de bajo presupuesto o incluso sin el requerimiento de este.

CAPÍTULO I.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

4.1 Caracterización de la Problemática

La falta de organización de la producción genera insatisfacción en los clientes, ya que se traduce en retrasos en la entrega de los pedidos, productos defectuosos y un servicio al cliente deficiente.

Los clientes de PRANA PUBLICIST S.A.S esperan que sus pedidos sean entregados a tiempo y en buen estado, así que, como la producción no está organizada, los pedidos se retrasan y los productos podrían llegar a no cumplir con los estándares de calidad, esto, generando frustración y descontento en los clientes, que pueden llegar a cancelar sus pedidos o a buscar proveedores alternativos.

Además, la falta de organización de la producción actual dificulta la comunicación con los clientes. Los operarios al tener sesgada la información de los procesos pueden presentar dificultades a la hora de responder a las preguntas o solicitudes de los clientes de manera oportuna y eficiente. Esto genera una experiencia de cliente negativa, que puede dañar la reputación de la empresa.

4.2 Formulación del Problema

Dentro de los problemas de producción se encuentra la relación con clientes, y esta se puede afectar por las demoras en las entregas, así como una entrega del producto sin la calidad esperada por el cliente. El proceso de entrega del producto es muy importante para mantener y mejorar la imagen como empresa, además así se cumple la expectativa y satisfacción del cliente. En el artículo "La desorganización en la producción, una

de las principales causas de pérdida de clientes" (Forbes, 2022) se afirma que, la desorganización en la producción es una de las principales causas de pérdida de clientes. Esto dada la expectativa de los clientes de que la empresa entregue el producto de forma puntual y con la calidad esperada; cuando esto no pasa, los clientes pierden la confianza y dejan de comprar allí.

Por otra parte, el artículo "La falta de organización en la producción puede costar a las empresas hasta un 20% de sus ingresos" (El Economista, 2022) refuerza lo anteriormente mencionado, que con casos de fracaso en empresas da explicación a que los problemas en la cadena de suministro pueden tener un impacto significativo en las empresas, incluso en aquellas que operan en sectores con alta demanda. La pandemia de COVID-19 exacerbó los problemas de la cadena de suministro global, lo que generó importantes desafíos para las empresas de todo el mundo.

A pesar de eso, las empresas pueden tomar medidas para mitigar el impacto de los problemas en la cadena de suministro, como diversificar la base de proveedores, implementar sistemas de gestión de la cadena de suministro y comunicarse de forma transparente con los clientes.

Con base a estos artículos, es posible confirmar que un porcentaje significativo de empresas pierdan clientes debido a la falta de organización de la producción. Sin embargo, es importante considerar que el número podría variar según la industria, el tamaño de la empresa y otros factores. Teniendo en cuenta esto, se formula la siguiente pregunta de investigación:

4.3. Pregunta de investigación

¿Qué cambios pueden ser aplicados en la organización y sus procesos, usando los recursos existentes, para que se genere un cambio positivo y mitiguen la problemática mencionada?

4.4 Justificación

Una organización altamente competitiva no puede permitir la entrada de flujos interrumpidos o gastos sin aparente retorno o beneficio; por eso se requiere la

investigación y formulación estratégica para solventar y maniobrar de manera satisfactoria las metodologías poco flexibles de las que se cuenta ahora, para lograr una transición acertada y cuantificable.

La satisfacción de los clientes es un factor clave para el éxito de cualquier empresa. Para las empresas de fabricación de material POP, la satisfacción de los clientes es importante, ya que estos productos se utilizan para promover productos o servicios de otras empresas.

La falta de organización de la producción puede generar problemas que afectan a la satisfacción de los clientes.

De acuerdo con los conocimientos logísticos de procesos como inventarios, almacenamiento, recepción y despacho, se pretende desarrollar una mejora que permita que la compañía disminuya sus fallas en el área de logística. Para ello es necesario conocer y analizar de manera minuciosa cada etapa al interior de los micro procesos, para así, afectar a los macroprocesos de manera ideal.

La investigación busca establecer un beneficio que aumente la productividad y aprovechamiento del área de trabajo en las áreas de producción y así mejorar las condiciones de los colaboradores y actividades realizadas considerando los parámetros iniciales de la organización. Se espera que los resultados de este trabajo de grado contribuyan a mejorar la comprensión de los efectos de la falta de organización de la producción y trabajo no optimizado u optimizado en la satisfacción de los clientes y la importancia de realizar estudios de tiempos y movimientos para la optimización de estos. Lo alcanzado en esta investigación se usaría como base teórica y práctica para desarrollar procesos de mejora en la organización de la producción y la satisfacción de los clientes en las diferentes empresas.

4.5 Objetivos

4.5.1 Objetivo General

Realizar una propuesta de mejora metodológica que busque aumentar la productividad en los procesos de manufactura en la empresa PRANA PUBLICIST S.A.S., utilizando herramientas y metodologías que permitan explotar las oportunidades de crecimiento en cuanto a la optimización de tiempos y movimientos para los procesos de la empresa.

4.5.2 Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico que permita determinar las problemáticas más relevantes a solucionar mediante el uso de herramientas de calidad y modelos de resolución de problemas.
- Analizar detenidamente cada etapa del proceso de fabricación para identificar posibles cuellos de botella, tiempos muertos, o movimientos innecesarios que puedan ralentizar la producción con la realización de un estudio de tiempos y movimientos.
- Diseñar propuesta de mejora metodológica de Optimización de recursos y medir su impacto en los procesos de producción de la empresa PRANA PUBLICIST S.A.S. determinando el tiempo óptimo requerido para realizar cada tarea y cada movimiento en el proceso.

CAPÍTULO II.

5. MARCO TEÓRICO.

5.1 Antecedentes generales

En este apartado se describen las actividades de la empresa PRANA PUBLICIST S.A.S., su historia de formación, los materiales que utilizan, el tipo de maquinaria, mano de obra, mercado del producto, etc.

5.1.1. Historia

Según la información proporcionada en la página de "Acerca de nosotros" de Prana Publicist (2024), la empresa nace en el año 2002, como una empresa unipersonal dedicada a la prestación de servicios de publicidad como lo es el diseño, elaboración de páginas web, arte y composición de piezas para impresión en gran formato.

En el año 2005, la empresa pasa de ser unipersonal a Limitada, consolidándose netamente en la prestación de servicios de impresión a gran formato.

Debido a la alta competencia en impresión digital, en el año 2007 la empresa migra al mercado de diseño y desarrollo de material visual para punto de venta, diseño de espacios comerciales, campañas de Visual Merchandising, exhibidores, stands, tropezones, buzones y demás sistemas de exhibición.

En el año 2009, la empresa cambia su nombre a Prana Publicist SAS, continuando con su actividad como agencia creativa de diseño y producción de material visual para punto de venta, creciendo en infraestructura física llegando a tener un área construida de 1200 m². En el año 2022 se realizaron compras de maquinaria de impresión, se implementa el taller propio de carpintería y se lleva a cabo la instalación de un sistema fotovoltaico propio. En el año 2023 se cambia la máquina de laminación y se reemplaza maquinaria de impresión. (Prana Publicist, 2024).

5.1.2. Misión

Gestionar soluciones integrales de comunicación visual para punto de venta mediante la elaboración de propuestas de diseño, producción y logística.

5.1.3. Visión

PRANA PUBLICIST S.A.S será reconocida a nivel nacional y países vecinos como una agencia creativa con plata de producción propia, resaltando la innovación y la tecnología de punta en productos y servicios de comunicación visual para punto de venta,

con procesos sostenibles del sistema integrado de gestión y un equipo de trabajo altamente calificado.

5.1.4. Ubicación de la planta.

La empresa se encuentra en la Cra 19 # 70A-90 de Bogotá, Colombia, como se muestra en la figura 1.



Figura 1. Ubicación de la empresa. Fotografía tomada de Google Maps.

5.1.5. Antecedentes investigativos.

Las demoras en procesos productivos o baja productividad han sido objeto de estudio por muchos años. No obstante, cada organización y, por tanto, cada proceso, es completamente diferente uno del otro. Esto supone un reto para la ingeniería Industrial y cada una de sus ramas cuando de eficiencia organizacional se trata. Sin embargo, han sido establecidas como primarias algunas herramientas de calidad y mediciones; es de esta forma que se ha logrado recopilar información y posibles causas de baja productividad.

Es así como (Adrián M. Andrade, 2019) plantea que las posibles causas u origen de la baja productividad de una empresa pueden relacionarse de manera directa con los métodos de trabajo, ya que se presentan cuellos de botella en procesos que requieren la intervención manual de operarios, además que, algunas operaciones demandan mayor

esfuerzo y conocimiento que otras, causando un desbalance en la productividad y flujo del trabajo.

Como se ha planteado hasta el momento, cada proceso al interior de una organización depende de determinadas personas, en principio esto debería traducir en tiempos cortos de procesamiento dado que varias personas dedican su tiempo a determinada labor y así lo hacen de manera paralela más personas con más procesos (O incluso los mismos), es decir, se debería abarcar mucho, a un costo energético y de recursos relativamente bajo. No obstante, como lo plantea (Torres, 2016) la inexistencia de procesos de retroalimentación para cada operación por parte de alguien capacitado da cabida a errores productivos que disminuyen la calidad del producto y que a la larga generan retrasos en la productividad, incrementando inmediatamente los costos bajo diferentes rubros. Así mismo, no se permite un proceso de mejora con base en las detecciones de los trabajadores, porque simplemente no hay detecciones.

5.2 Bases Teóricas

El desarrollo de la propuesta metodológica fundamenta su enfoque con el estudio de tiempos y movimientos, tal y como lo plantea (Daniel Bello Parra, 2020) este estudio es una de las técnicas más utilizadas para superar deficiencias y elevar la productividad de los trabajadores y los procesos. Puede ser llevada a un nivel aún más minucioso de lo que ya es, mediante el análisis de los movimientos básicos del cuerpo, utilizado para llevar a cabo una tarea. Para desarrollar la propuesta, objetivo de este trabajo, se enfatiza en un estudio de tiempos y movimientos centrado en el proceso y que no considera aspectos propios del ser humano tales como fatigas, necesidades fisiológicas, entre otros.

No solo es importante estudiar los movimientos realizados por los operarios y la eficiencia de estos, sino que también se hace de vital importancia realizar el análisis de flujo de Materia prima, cabe resaltar que puede alternar entre flujo de Materia prima, Flujo de Producto Elaborado/Terminado y Flujo de producto Semielaborado/Semiterminado.

Como señala (Roxana Díaz, 2018) el análisis de flujo de materia prima (AFM) puede ser llevado a cabo de manera cualitativa para conocer los procesos que se implementan o se llevan a cabo para que el flujo tenga lugar al interior de la organización y que, de igual manera, puede ser abordado de carácter cuantitativo para precisamente, conocer de forma numérica los parámetros y características del movimiento dentro del flujo para una materia o producto determinado.

5.3 Marco Conceptual

5.3.1 Logística Esbelta.

El concepto de logística esbelta proviene de las teorías sobre manufactura esbelta (lean manufacturing), y se deriva de allí por el impacto que produce la aplicación de los principios lean en las empresas, que conlleva a repensar tanto la organización y la división del trabajo en cuanto a la cantidad y tamaño de máquinas, almacenes y otros sistemas y dispositivos necesarios para cumplir con el flujo de producción. (Ricardo, 2011)

En este sentido, se requiere analizar el desempeño y la eficiencia de las operaciones de la empresa, en las que la logística es fundamental para asegurar los flujos de los materiales en la cadena de suministros.

De acuerdo con Goldsby y Martichenco (2005), citados por (Ricardo, 2011), la logística hace referencia al manejo de inventarios, mientras los principios de lean refieren el aumento en la velocidad de las operaciones, la mejora de los flujos de materiales e información y la eliminación sistemática de desperdicios en las empresas. En este punto se puede concebir una definición de logística esbelta como aquellos esfuerzos por realizar las actividades logísticas requeridas en las empresas, basados en el principio de eliminar todos los elementos, acciones y operaciones que no agreguen valor a la actividad.

Entendiendo que el objetivo fundamental de la logística es asegurar el abastecimiento al menor costo sin sacrificar los niveles de servicio requeridos por los clientes, la reducción de desperdicios producidos en el proceso logístico (concepto de esbeltez) se vuelve una potencial facilitador para su logro. Eliminar los elementos que no agreguen valor,

significa, reducir costos como resultado del aprovechamiento de tiempos ociosos, reducción de altos niveles de inventarios y eliminación de los reprocesos en las operaciones de materias primas, entre otros beneficios esto permitirá potenciar el mejoramiento del servicio al cliente, la apropiación de los sistemas de distribución y la mejora en la calidad de los productos.

Los desperdicios en logística de los que Goldsby y Martichenco mencionan en 2005, como lo indica (Ricardo, 2011) hablan, y que son objeto de eliminación para la logística esbelta, con excesos de inventarios, mal transporte, espacio e instalaciones innecesarias, tiempos perdidos, defectos en empaque y embalaje, problemas en la administración y falta o mal manejo de conocimiento, entendido este como el desconocimiento de los siguientes tópicos mercado, preferencias, nuevas formas de operación y/o productos I+D entre otros.

5.3.2 Publicidad y material POP

La publicidad es cualquier forma pagada de presentaciones, no personales y de promoción de ideas, bienes o servicios por parte de un patrocinador identificado (Kotler, 2013). En la publicidad se tiene la comunicación no personal, pagada por un patrocinador identificado con claridad, que promueve ideas, organizaciones o productos (Stanton, Etzel, & Walker, 2007).

Publicidad es una forma de comunicación impersonal pagada por un patrocinador identificado para informar, persuadir o recordar a un grupo objetivo acerca de los productos, servicios, ideas u otros que promueve, con la finalidad de atraer a posibles compradores, usuarios espectadores o seguidores (McDaniel & Gates, 2005).

El material de publicidad en el punto de venta puede entenderse de igual manera como de tipo pop; las siguientes son dos definiciones importantes para entender dicho concepto: La publicidad en el punto de venta es el conjunto de acciones publicitarias llevadas a cabo a favor de un producto en el punto de venta (Lloreda, 2000).

La publicidad en el punto de venta se refiere a los materiales usados en el establecimiento al menudeo para atraer la atención de los compradores hacia el producto, transmitir los beneficios primarios del mismo o resaltar información sobre él (O'Guinn, 2004).

Según (Bonta & Faber, 2002), el uso del material pop tiene objetivos y funciones que se evidencian con claridad como son:

- Mueve el producto con la energía de un vendedor de primera clase.
- Otorga prestigio a la marca.
- Gana aceptación de la marca del consumidor y del comerciante.
- Incrementa las ventas del comerciante y, por tanto, sus utilidades.
- Facilita el acercamiento del consumidor al producto.
- Promueve las ventas por impulso.

El material pop anima el punto de venta en la colocación de mercancías, lo diferencia y le da atributos nuevos al producto. Los productos y servicios básicos ya no tienen valor: hay que añadirles atributos que los diferencien frente al consumidor.

El material pop puede verse relacionado en todas las etapas del proceso de decisión de compra debido a la utilización de la publicidad en el punto de venta (PPV), con lo que se busca, entre otras, cosas influir sobre los consumidores para lograr un mayor número de ventas por impulso o de último momento, dado que más del 60% de las decisiones de compra, incluso hasta el 90% en algunas categorías de productos, terminan de definirse en el punto de venta (Russel & Lane, 2001).

Hoy en día las investigaciones, ya asumida la importancia del punto de venta, se centran en comprender y analizar de manera holística el proceso de compra, lo que implica analizar al comprador para reconocer y comprender sus necesidades, intereses, prioridades y comportamientos en el punto de venta. De modo específico, es necesario comprender cómo y por qué se toman las decisiones de compra y cómo, a partir de allí, influir en que la misma se efectúe a favor de la marca.

Tipos de material POP. Los materiales pop por lo común caen en dos categorías: exhibiciones promocionales o de corto plazo, que se usan seis meses o menos, y permanentes o de largo plazo, que tienen el propósito de dejarse en el punto de venta por más de dicho período (O'Guinn, 2004)

Algunas de los principales tipos de material pop usados son las siguientes:

- Carteles y afiches. (Lloreda, 2000)
- Anuncio luminoso. (O'Guinn, 2004).
- Banderolas. (Lloreda, 2000).
- Despliegues (displays). (Lloreda, 2000)
- Exhibidores. (Lloreda, 2000).

De igual manera se define que algunos de los materiales del punto de venta más utilizados son (Bonta & Faber, 2002):

- Afiches
- Afiche con ventana para colocar precio.
- Cenefas.
- Cenefas con ventana para colocar precio.
- Cartel de abierto o cerrado.
- Despliegue (display) para mostrador.
- Probador para mostrador.
- Folleto vendedor.
- Punto de góndola en supermercados y comercios.

5.3.3 Optimización de tiempos y movimientos

Las demoras en procesos productivos o baja productividad han sido objeto de estudio por muchos años. No obstante, cada organización y, por tanto, cada proceso, es completamente diferente uno del otro. Esto supone un reto para la ingeniería Industrial y cada una de sus ramas cuando de eficiencia organizacional se trata. Sin embargo, han sido

establecidas como primarias algunas herramientas de calidad y mediciones; es de esta forma que se ha logrado recopilar información y posibles causas de baja productividad. Es así que (Adrián M. Andrade, 2019) plantea que las posibles causas u origen de la baja productividad de una empresa pueden relacionarse de manera directa con los métodos de trabajo, ya que se presentan cuellos de botella en procesos que requieren la intervención manual de operarios, además que, algunas operaciones demandan mayor esfuerzo y conocimiento que otras, causando un desbalance en la productividad y flujo del trabajo. Como se ha planteado hasta el momento, cada proceso al interior de una organización depende de determinadas personas, en principio esto debería traducir en tiempos cortos de procesamiento dado que varias personas dedican su tiempo a determinada labor y así lo hacen de manera paralela más personas con más procesos (O incluso los mismos), es decir, se debería abarcar mucho, a un costo energético y de recursos relativamente bajo. No obstante, como plantea (Torres, 2016) la inexistencia de procesos de retroalimentación de alguien capacitado da cabida a errores productivos que disminuyen la calidad del producto y que a la larga generan retrasos en la productividad, incrementando los costos bajo diferentes rubros. Así mismo, no se permite un proceso de mejora con base en las detecciones de los trabajadores, porque simplemente no hay detecciones. El desarrollo de la propuesta metodológica fundamenta su enfoque con el estudio de tiempos y movimientos, tal y como lo plantea, (Daniel Bello Parra, 2020), este estudio es una de las técnicas más utilizadas para superar deficiencias y elevar la productividad de los trabajadores y los procesos. Puede ser llevada a un nivel aún más minucioso de lo que ya es, mediante el análisis de los movimientos básicos del cuerpo, utilizado para llevar a cabo una tarea. Se es importante estudiar los movimientos de los operarios y la eficiencia de estos, y se hace vital realizar el análisis de flujo de Materia prima, se puede alternar entre flujo de Materia prima, Flujo de Producto Elaborado/Terminado y Flujo de producto Semielaborado/Semiterminado. Como señala (Roxana Díaz, 2018) el análisis de flujo de materia prima (AFM) puede realizarse de manera cualitativa para conocer los procesos implementados o realizados para que el flujo tenga lugar al interior de la organización y que, de igual manera, puede abordarse de carácter cuantitativo para conocer

de forma numérica los parámetros y características del movimiento dentro del flujo para una materia o producto determinado.

Estudio de tiempos y movimientos. Es una técnica de la ingeniería industrial que permite aumentar los niveles de productividad de una organización, eliminando las operaciones que no agregan valor al proceso, y es vital realizar la estandarización de los tiempos de operación para cada actividad dentro del proceso. Esta técnica permite mejorar el método de ejecución de las operaciones y optimizar el tiempo utilizado para completar las tareas a una velocidad normal y bajo condiciones específicas, logrando establecer métodos y procedimientos que ayuden en la productividad de los trabajadores.

Estudio de tiempos. Es una técnica utilizada para determinar con gran exactitud el tiempo necesario para realizar la ejecución de una tarea. La fundamentación de esta técnica se basa en la medición de contenido del trabajo teniendo un método ya preestablecido, con la aplicación de los suplementos y los retrasos inevitables de los trabajadores.

El estudio de tiempos es un método para determinar la cantidad de trabajo que produce un trabajador totalmente calificado para un día, haciendo uso correcto de todo el tiempo disponible a una velocidad normal y por supuesto si el proceso no está sujeto a limitaciones. Se usa para registrar tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a actividades de una tarea que se realiza en condiciones determinadas para analizar los datos y averiguar el tiempo requerido para la tarea según se haya preestablecido. Para el desarrollo del estudio de tiempos es necesario tener conocimientos y experiencia sobre el tema.

Estudio de movimientos. Este estudio radica en un análisis minucioso de todos los movimientos corporales realizados por el trabajador al momento de ejecutar sus actividades, el propósito del estudio es reducir o eliminar los movimientos ineficientes y acelerar los movimientos eficientes si es posible. El proceso de trabajo incluso puede llegar a rediseñarse para lograr aumentar la eficacia del proceso y también genere un elevado índice de producción.

5.3.4. FlexSim.

Es un programa de simulación en entorno 3D que permite visualizar y probar cambios en los procesos de manufactura, logística, procesos y manejo de materiales, es una herramienta muy usada que evita altos costos de implementación, riesgo y elevados tiempos que tiene una experimentación en sitio.

5.3.5. Procedimientos objeto estudio.

Corte. Procedimiento en el cual, mediante diferentes técnicas y uso de distintas herramientas, se secciona o separa un material en una o más piezas.

Corte láser. Corte o grabado realizado en un material mediante el uso de una máquina láser computarizada.

Pegue. Proceso realizado para unir dos o más piezas utilizando alguna sustancia o elemento como elemento para que se dé la cohesión.

Impresión. Materialización de alguna ilustración o elemento digital, sobre diferentes materiales (Vinilo, telas, papel, etc.)

Laminado en frío. Proceso en el que se unen dos materiales adhesivos para formar uno solo, esto suele aplicarse a vinilos para protegerse con otro vinilo.

Calandrado. Proceso en el cual se realiza la impresión de tela, esto es traspasando la información gráfica de un papel a la tela.

5.3.6. Estudio del trabajo

Es el análisis de los métodos utilizados para realizar una operación logrando mejorar eficazmente el uso de los recursos y proponer normas de rendimiento dirigido a las actividades del proceso. A través de esto se puede modificar o simplificar el método actual de un proceso y así reducir el trabajo innecesario y excesivo; al final se puede fijar un tiempo óptimo para cada operación logrando aumentar los niveles de producción del proceso. Para determinar el tiempo empleado por un trabajador para realizar sus actividades dentro del proceso se debe llevar a cabo la siguiente metodología, como se muestra en la Tabla.

Tabla 1.

Etapas del estudio de trabajo

N°	Etapa	Desarrollo
1	SELECCIONAR	El proceso a estudiar.
2	REGISTRAR	Recolectar los datos necesarios del proceso aplicando las técnicas adecuadas y posteriormente disponer y analizar los datos recolectados de forma cómoda.
3	EXAMINAR	Realizar un análisis con espíritu crítico, teniendo la interrogante de si justifica realizar cada actividad, en el lugar en el que se realiza y en el orden que se desarrollan.
4	ESTABLECER	El método que mejor se adapte a las circunstancias, teniendo en cuenta los aportes de los trabajadores y dirigentes cuyos enfoques se deben analizar.
5	EVALUAR	Los resultados que se obtienen al aplicar un nuevo método se debe realizar una comparación según la cantidad de trabajo logrando establecer un tiempo tipo.
6	DEFINIR	El nuevo método planteado debe ser presentado a todos los involucrados ya sea de forma verbal o escrita, además que se debe incluir el tiempo correspondiente para realizarlo.
7	IMPLEMENTAR	A las personas involucradas se les realiza una formación del nuevo método con una práctica general y en el tiempo fijado.
8	CONTROLAR	Los resultados obtenidos nuevo método aplicado deben ser comparados con los objetivos planteados.

Este es el procedimiento que se debe seguir para implementar la metodología.

Basándose en la tabla anterior, se pueden tomar las siguientes decisiones:

Eliminar. Operaciones, transportes, almacenamientos, inspecciones y esperas innecesarias.

Combinar. Si se pueden combinar dos operaciones en una sola para eliminar esperas o transportes innecesarios.

Ordenar. La secuencia de las operaciones para mejorar el proceso.

Simplificar. Las operaciones.

Para realizar un diagnóstico se requiere la utilización de Herramientas para el análisis de los métodos de trabajo, tales como:

Diagrama de procesos. Muestra la ejecución de las operaciones, inspecciones, almacenamientos y retrasos, desde el inicio del proceso hasta su punto final. Se utilizan símbolos convencionales donde también debe estar incluido el tiempo y recursos utilizados.

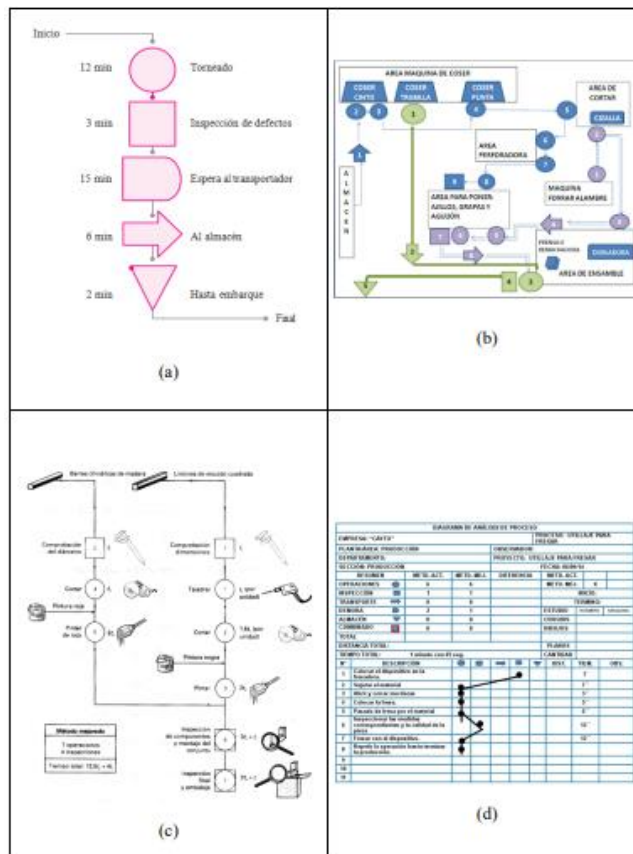
Diagrama de recorrido. Es la representación gráfica del lugar donde se desarrollan las actividades y la trayectoria que sigue cada operador, materiales o los equipos.

Diagrama sinóptico. Diagrama de curso del proceso, muestra la trayectoria de un producto logrando una idea de cómo se ejecutan las operaciones dentro del proceso.

Diagrama analítico. Logra mostrar la trayectoria que sigue el proceso de un producto logrando indicar la secuencia específica de cada proceso para mejorar la distribución y el manejo de materiales.

Tabla 2.

Herramientas para el análisis de los métodos de trabajo.



El modo de leer la tabla es (a) Diagrama del proceso. (b) Diagrama de recorrido. (c) Diagrama sinóptico. (d) Diagrama analítico.

5.3.7. Cursogramas analíticos

Los cursogramas analíticos desarrollados permiten comprender de manera gráfica como es utilizado cada sistema y cómo reacciona a un determinado evento. Se plasma la secuencia del proceso, dando claridad en qué tipo de proceso es llevado a cabo, cuanto tiempo tarda y cuanta distancia implica.

Con la finalidad de cuantificar estos procesos, es implementado un factor costo teniendo como elementos el costo de la mano de obra y el tiempo empleado. Para los cálculos llevados a cabo, es establecido el valor de SMMLV como constante.

El modo bajo el que se elaboraron los cursogramas se basa en la observación de los procesos y actividades realizadas, el tiempo que implica cada actividad y la medición de los espacios y recorridos utilizados para ello.




CÁPITULO III.

6. METODOLOGÍA

6.1. Recursos.

Tabla 3.

Recursos utilizados para la investigación

Recurso	Descripción	Imagen de referencia
Computador	Recurso tecnológico de procesamiento de datos y producción de texto.	
Microsoft Word	Software de procesamiento de texto, útil para la realización del informe.	
Microsoft Excel	Software de procesamiento de datos por medio de hojas de cálculo, útil para los cálculos requeridos.	
Repositorios	Bibliotecas académicas de producción proveniente de varias instituciones como universidades o institutos	
Cronómetro (Celular)	Herramienta utilizada para la toma de tiempos por medio del cronómetro para la recolección de datos.	
Flexómetro	Herramienta calibrada que permite la toma de datos con respecto a las distancia y dimensiones que existe entre la distribución de las maquinarias.	
AutoCAD	Herramienta de diseño que se utiliza para establecer la distribución de la planta actual y la propuesta de mejoramiento.	
FlexSim	Software de modelado de simulación 3D permite modelar y entender con precisión los problemas básicos de un sistema sin la necesidad de programaciones complicadas, esto debido a que ofrece una forma sencilla al desarrollar el modelo de simulación.	

Draw.io	Herramienta de diagramación para realizar fluogramas	
---------	--	--

6.2 Métodos

6.2.1. Tipo de Investigación

El proyecto se realizó utilizando diferentes modalidades de investigación, ya que, como se plantea, se manipulan variables y se dejan aspectos constantes para obtener resultados e información cuantificable para la búsqueda acertada de propuestas metodológicas aplicables. Así, se identifica la problemática de la mejor manera para la empresa Prana Publicist SAS.

(no)abordado.

Investigación documental. Este tipo de investigación tiene una importancia sobresaliente dentro del proceso de investigación científica, puede definirse como una estrategia en la que se observa y reflexiona sistemáticamente sobre realidades teóricas y empíricas usando para ello diferentes tipos de fuentes de información, con la finalidad de obtener resultados para la creación científica de la información.

Investigación de campo. Este tipo de investigación implica una combinación de observación, entrevistas y análisis. En esta investigación se recopilan datos cualitativos que estén encaminados a comprender, observar, medir e interactuar con el objeto a ser investigado. Para obtener una visión detallada de los procesos actuales y proponer mejoras que pudieran aumentar la eficiencia y la productividad, la investigación se basó en un método de observación directa y recopilación de datos.

Investigación cuantitativa. Esta investigación consta de la recopilación de datos numéricos al momento de haber realizado la toma de información con cronómetro y flexómetro, en primer lugar, se realizaron visitas a la empresa y a la planta de trabajo para tomar mediciones y realizar planos de la planta en el software AutoCAD, además se realiza

un estudio de tiempos de cada procedimiento empleado en la empresa. Posteriormente, se realizó un estudio de movimientos para identificar oportunidades de mejora.

Investigación aplicada. Este tipo de investigación es una forma sistemática de encontrar soluciones a problemas o cuestiones específicas, la investigación aplicada puede dejar cambios o plasmar propuestas para la posible solución. Para esto, finalmente, los datos recopilados se analizaron utilizando Excel y Simulaciones con el Software Flexsim y así generar la presentación de los procesos actuales y la propuesta de mejora.

Estos tipos de investigación permitieron obtener una visión integral de los procesos, desde su diseño hasta su ejecución, lo que facilitó la identificación de oportunidades de mejora significativas.

No solo se evalúan los datos obtenidos, sino que también se establecen conexiones entre situaciones y datos, permitiendo recolectar información de mayor calidad y robustez para la conformación de posibles estrategias aplicables a la organización en estudio.

6.2.2. Población y muestra

Se realiza la observación y entrevistas para la toma de datos numéricos teniendo en cuenta cada área de manufactura de la empresa, las cuales son las investigadas. Se manejan las entrevistas y toma de tiempos con los encargados de cada área de trabajo, como se presenta en la tabla 4.

Tabla 4.

Tamaño de la muestra. Elaboración propia.

Área de manufactura	Número de personas
Corte	1
Corte láser	1
Pegue	1
Impresión	2
Calandrado	1
Laminado en frío	2

6.2.3. Recolección de la información

Para la recolección de la información se efectúa a partir del contacto directo con la empresa utilizando los instrumentos comunes como lo son: la observación y la entrevista, estos proporcionan la información primordial sobre el estado actual de la empresa y las posibles necesidades requeridas en la parte manufacturera.

Observación. La observación se la realiza en cada una de las actividades que conllevan los procesos de manufactura para la creación de los proyectos de publicidad, esto con la autorización de la empresa y de cada persona.

Entrevista. La entrevista es orientada al personal encargado de cada área, sirve para conocer la situación real de los procesos y condiciones que los trabajadores emplean para realizar sus labores, esto proporciona información clave que determina los inconvenientes presentes en las actividades relacionadas al proceso de manufactura; estas entrevistas benefician al estudio por medio de información primordial que encamine a las posibles mejoras que se aplicarán a la empresa. La herramienta para utilizarse es la hoja de entrevista con preguntas abiertas.

Una vez aplicadas estas herramientas, y con las metodologías correctas, se determinan los resultados para la propuesta de mejora.

CAPÍTULO IV.

7. DESARROLLO

7.4 Fases del estudio.

Para la metodología se ha trabajado mediante un estudio por fases (cuatro fases), las cuales se presentan así:

Fase 1. Levantamiento de información en cuanto sector y empresa (contexto organizacional). En esta fase se encuentra todo el proceso de contextualización de investigadores con la empresa, lo primero que se realizó en esta fase fue el levantamiento de flujogramas para los procesos de la empresa Prana Publicist SAS de manera general y así conocer más a fondo la empresa y sus áreas de trabajo. Los flujogramas que se realizaron para los procesos fueron los siguientes:

- Procedimiento General Corte (FG - GC – 01)
- Procedimiento General Corte Láser (FG - GCL – 02)
- Procedimiento General Impresión (FG - IMP – 03)
- Procedimiento General Pegue (FG - GP – 04)
- Procedimiento De Calandrado (FG - CAL – 05)
- Procedimiento De Laminado En Frío (FG - LF – 06)

Los cuales se pueden encontrar mediante el siguiente enlace:

[FLUJOGRAMAS.](#)

Fase 2. Acercamiento empresa, datos iniciales, entrevistas y trabajo en planta. En esta segunda fase, se comienzan a realizar más visitas para mediciones de tiempos, entrevistas a operarios, pruebas con diferentes metodologías, y trabajo en planta en general.

En estas visitas fueron tomadas medidas para la realización de los [planos](#) de la empresa (área productiva), medición de tiempos de cada proceso, entrevistas a los operarios encargados del proceso, para la diagramación de las actividades de forma muy detallada, en estos diagramas se pautan los resultados actuales y la propuesta realizada de movimientos y tiempos para cada procedimiento.

Además, se realizaron simulaciones de todos los procesos usando la herramienta digital (Software de simulación) FlexSim, donde se presenta a la empresa el proceso actual y la propuesta de mejora en el proceso, y se encuentran ingresando al siguiente enlace: [SIMULACIONES.](#)

Los diagramas de actividades mencionados pueden ser obtenidos mediante el enlace a continuación: [DIAGRAMAS ACTIVIDADES.](#)

Fase 3. Elaboración de entregables y Fase 4. Realización de la propuesta final.

Con la finalidad de dar cuenta de los procesos adelantados y los resultados encontrados, se da paso a la unificación de las fases 3 y 4, siendo estas pautadas en el presente documento, así como en la sustentación final. Lo anterior debido a que los entregables están compuestos por las simulaciones (Actual), los diagramas de actividades (actual), los flujogramas (actual) así como también los planos (actual). De igual manera la propuesta final se compone de los mismos elementos, pero con los ajustes que se consideran pertinentes para lograr los resultados que se discuten en el siguiente apartado del documento.

8. RESULTADOS

Dada la naturaleza de los hallazgos y la forma de presentarlos, en un formato de antes y después de la implementación; se resalta que son resultados y cifras estimadas.

8.1. Cursogramas.

Mediante el diagnóstico inicial que se realizó utilizando las herramientas de calidad se encontró que la problemática definida puede estar en múltiples áreas de Prana Publicist SAS, por lo que se determina que, en mayor parte, los operarios no trabajan de manera eficiente por la falta de conocimiento de trabajo con estándares de calidad, y, además, que en la empresa no se cuenta con una distribución de planta que facilite que las tareas se realicen de manera proactiva.

Ahora bien, al realizar la medición de tiempos y movimientos mediante los cursogramas analíticos se observó que es posible disminuir movimientos en los procedimientos (Corte, Corte láser, Laminado en frío, Pegue, Impresión y Calandrado), y así lograr una reducción en tiempos y en el costo (Mano de obra), sin dejar de lado la calidad con la que se trabaja y se realizan las entregas a los clientes.

Para el procedimiento de General Corte (GP-P-21-C3200), se evidenció que con la propuesta se disminuye en un 20,04% la distancia recorrida por el operario, el tiempo en el que se realiza el procedimiento se reduce en un 53,12%, y el costo (mano de obra) también disminuye en un 53,12%, teniendo en cuenta los datos presentados para el procedimiento antes mencionado, es válido afirmar que con la implementación de la propuesta se aumentaría la eficacia del proceso en un porcentaje mayor al 50% en el que no habrían tiempos muertos.

Tabla 5.

Resultados cursograma para el procedimiento General Corte.

UNIMINUTO Corporación Universitaria Minuto de Dios Educación de calidad al alcance de todos Vigilada MinEduación		IOS Sistema de Investigación Operativa		HOJA CURSOGRAMA ANALITICO					
RESUMEN				ACTUAL		PROPUESTA			
Operación:	GENERAL CORTE (GP-P-21-C3200)	Actividad		Actual	6	Propuesta	5		
Fecha:	28 de Octubre 2022 y 27 de Abril 2023	Transporte		5	4				
Material:	Cartón, Poliestileno, Madera, Acrílicos	Espera		3	1				
Hoja N°:	1	Inspección		3	3				
Operario:	Jairo Arias	Almacenamiento		1	0				
Observado por:	Laura Villamil	Distancia (m)		53,78	43,00				
Lugar:	Área de Corte	Tiempo (min-hombre)		122,36	57,36				
Método:	Actual / Propuesta	Costo (Mano de obra / min)		\$ 11.819,98	\$ 5.540,98				
Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	●	➔	■	◐	▲	Observaciones
Llegada del material a la empresa	1	0	5,00						Llega cada que lo soliciten para proyectos
Inspección del material	1	0,00	5,00						
Transporte del material a almacenamiento	1	10,78	3,00						Se lleva caminando
Almacenamiento del material	1	0,00	15,00						
Espera de proyecto con el material	1	0,00	30,00						
Solicitud del material para realizar proyecto	1	0,00	2,00						
Espera del material en el área de trabajo	1	0,00	15,00						
Transporte de almacén al área de impresión	1	18,50	2,00						
Espera de material en impresión	1	0,00	30,00						Lo que se demoren en el área según sus proyectos
Transporte del material al área de corte	1	18,50	2,00						Se sube por la escalera
Inspección del material impreso	1	0,00	2,00						
Encender máquina de corte	1	4,00	5,00						
Acomodación de material en máquina	1	1,00	0,05						
Diagramación en el programa	1	1,00	0,23						
Empieza el corte programado	1	0,00	5,00						
Revisar estado del corte	1	0,00	1,00						
Desmolde del material cortado	1	0,00	0,08						
Transporte al área solicitada	1								
PROPUESTA DE CAMBIO									
Llegada del material a la empresa	1	0,00	5,00						
Inspección del material	1	0,00	5,00						
Transporte de almacén al área de impresión	1	18,50	2,00						
Espera de material en impresión	1	0,00	30,00						
Transporte del material al área de corte	1	18,50	2,00						
Inspección del material impreso	1	0,00	2,00						
Encender máquina de corte	1	4,00	5,00						
Acomodación de material en máquina	1	1,00	0,05						
Diagramación en el programa	1	1,00	0,23						
Empieza el corte programado	1	0,00	5,00						
Revisar estado del corte	1	0,00	1,00						
Desmolde del material cortado	1	0,00	0,08						
Transporte al área solicitada	1								

En el segundo procedimiento a evaluar, General Corte láser (GP-P-08-CL) la distancia se reduce en un 51,29%, el tiempo y el costo tienen una disminución del 54,93%, esto quiere decir que, para este procedimiento la distancia que recorre el operador y el tiempo que gasta en esta, no son realmente necesarios para que el procedimiento siga sus actividades regulares.

Tabla 6.

Resultados cursograma para el procedimiento General Corte Láser.

UNIMINUTO		IOS		HOJA CURSOGRAMA ANALÍTICO					
		ACTIVIDAD			RESUMEN				
					ACTUAL		PROPUESTA		
Operación:	GENERAL CORTE LÁSER (GP-P-08-CL)	Operación	●	6	5				
Fecha:	28 de Octubre 2022 y 27 de Abril 2023	Transporte	➔	5	4				
Material:	Cartón, Madera, Acrílicos	Espera	◐	3	1				
Hoja N°:	1	Inspección	■	3	3				
Operario:	Jairo Arias	Almacenamiento	▲	1	0				
Observado por:	Laura Villamil	Distancia (m)			88,28	43,00			
Lugar:	Área de Corte	Tiempo (min-hombre)			127,28	57,36			
Método:	Actual / Propuesta	Costo (Mano de obra / min)			\$ 12.295,25	\$ 5.540,98			
Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	●	➔	■	◐	▲	Observaciones
Llegada del material a la empresa	1	0	5,00						Llega cada que lo soliciten para proyectos
Inspección del material	1	0,00	5,00						
Transporte del material a almacenamiento	1	10,78	3,00						Se lleva caminando
Almacenamiento del material	1	0,00	15,00						
Espera de proyecto con el material	1	0,00	30,00						
Solicitud del material para realizar proyecto	1	0,00	2,00						
Espera del material en el área de trabajo	1	0,00	15,00						
Transporte de almacén al área de impresión	1	18,60	3,00						
Espera de material en impresión	1	0,00	30,00						Lo que se demoren en el área según sus proyectos
Transporte del material al área de corte láser	1	34,30	3,00						Se sube por la escalera
Inspección del material impreso	1	0,00	2,00						
Encender máquina de corte	1	4,00	5,00						
Acomodación de material en máquina	1	1,00	0,05						
Desplazamiento al computador	2	18,60	1,00						No hay computador en la máquina
Diagramación en el programa	1	1,00	0,23						
Empieza el corte programado	1	0,00	5,00						
Revisar estado del corte	1	0,00	1,00						
Desmolde del material cortado	1	0,00	2,00						
Transporte al área solicitada	1								
PROPUESTA DE CAMBIO									
Llegada del material a la empresa	1	0,00	5,00						
Inspección del material	1	0,00	5,00						
Transporte de almacén al área de impresión	1	18,50	2,00						
Operación material en impresión	1	0,00	30,00						
Transporte del material al área de corte láser	1	18,50	2,00						
Inspección del material impreso	1	0,00	2,00						
Encender máquina de corte	1	4,00	5,00						
Acomodación de material en máquina	1	1,00	0,05						
Diagramación en el programa	1	1,00	0,23						Si se añade computador en máquina
Empieza el corte programado	1	0,00	5,00						
Revisar estado del corte	1	0,00	1,00						
Desmolde del material cortado	1	0,00	0,08						
Transporte al área solicitada	1								

En cuanto al tercer procedimiento General Pegue (GP-P-10P), la reducción de la distancia equivale al 19,86% debido a que en este procedimiento las actividades que se realizan actualmente y en la propuesta son las mismas por su naturaleza, aun así, se presentan disminuciones en tiempo y costo, ya que las actividades no requieren tanto tiempo como el que se realiza actualmente, estas disminuciones equivalen al 67,23%, estos resultados serían muy beneficiosos para la empresa debido a la productividad y la eficiencia que ofrecen.

Por otra parte, en el procedimiento de General Impresión (GP-P-03-I500), sí existe una mayor reducción de distancia que corresponde al 30,56% al eliminar actividades actuales del proceso que no se requieren, esto deja como resultado un ahorro del 72% de tiempos y costos para este procedimiento.

Tabla 7.

Resultados cursograma para el procedimiento General Pegue.

UNIMINUTO		IOS		HOJA CURSOGRAMA ANALITICO					
RESUMEN		ACTUAL		PROPUESTA					
Operación:	GENERAL PEGUE (GP-P-10P)	Operación	●	5	5				
Fecha:	28 de Octubre 2022 y 27 de Abril 2023	Transporte	➔	2	2				
Material:	Cartón, Poliestileno, Madera, Acrílicos	Espera	⏸	2	2				
Hoja Nº:	1	Inspección	■	2	2				
Operario:	José	Almacenamiento	▲	1	1				
Observado por :	Harold Jiménez	Distancia (m)		54,28	43,50				
Lugar:	Área de acabados	Tiempo (min-hombre)		117,50	38,50				
Método:	Actual / Propuesta	Costo (Mano de obra / min)		\$ 11.350,50	\$ 3.719,10				
Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	●	➔	⏸	■	▲	Observaciones
Llegada del material a la empresa	1	0,00	5,00						
Inspección del material	1	0,00	5,00						
Transporte del material a almacenamiento	1	10,78	3,00						
Almacenamiento del material	1	0,00	20,00						
Espera de proyecto con el material	1	0,00	35,00						
Solicitud del material para realizar proyecto	1	0,00	2,00						
Espera del material en el área de trabajo	1	0,00	15,00						
Ingreso de material a zona de pegue	1	15,00	2,00						
Preparación de proyecto para pegue	1	0,00	2,00						
Calentamiento de la máquina	1	0,00	15,00						
Inspección de puntos de unión en el material	1	0,00	1,00						
Marca de las curvaturas en el material	1	0,00	3,00						Trabajo manual
Vertimiento pegante en máquina	1	0,00	0,50						
Manejo de pistola dispensadora	1	0,00	5,00						
Aplicación de presión en uniones	1	0,00	5,00						
Dejar secar	1	0,00	0,50						
Revisar efectividad del pegue	1	0,00	0,50						
Despachar a empaque	1	10,00	1,00						
Transporte a almacenamiento	1	18,50	2,00						
Almacenamiento del material terminado	1								
PROPUESTA DE CAMBIO									
Llegada del material a la empresa	1	0,00	5,00						
Inspección del material	1	0,00	5,00						
Ingreso de material a zona de pegue	1	15	1,50						
Preparación de proyecto para pegue	1	0,00	1,50						
Calentamiento de la máquina	1	0,00	15,00						
Inspección de puntos de unión en el material	1	0,00	1,00						
Marca de las curvaturas en el material	1	0,00	2,00						Trabajo manual
Vertimiento pegante en máquina	1	0,00	0,50						
Manejo de pistola dispensadora	1	0,00	4,00						
Aplicación de presión en uniones	1	0,00	4,00						
Dejar secar	1	0,00	0,50						
Revisar efectividad del pegue	1	0,00	0,50						
Despachar a empaque	1	10,00	1,00						
Transporte a almacenamiento	1	18,50	2,00						
Almacenamiento del material terminado	1								

A su vez, en el procedimiento de General Impresión (GP-P-03-I500), sí existe una mayor reducción de distancia que corresponde al 30,56% al eliminar actividades actuales del proceso que no se requieren, esto deja como resultado un ahorro del 72% de tiempos y costos para este procedimiento.

Tabla 8.

Resultados cursograma para el procedimiento General Impresión.

UNIMINUTO		IOS		HOJA CURSOGRAMA ANALITICO					
RESUMEN				ACTUAL		PROPUESTA			
Operación:	GENERAL IMPRESIÓN (GP-P-03-1500)	Operación		6	5				
Fecha:	28 de Octubre 2022 y 27 de Abril 2023	Transporte		5	4				
Material:	Cartón, polietileno, vinilo	Espera		3	1				
Hoja N°:	1	Inspección		3	3				
Operario:		Almacenamiento		1	0				
Observado por:	Andrés Roncancio	Distancia (m)		35,28	24,50				
Lugar:		Tiempo (min-hombre)		90,28	25,28				
Método:	Actual / Propuesta	Costo (Mano de obra / min)		\$ 8.721,05	\$ 2.442,05				
Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
Llegada del material a la empresa	1	0	5,00	●	→	■	□	▲	Llega cada que lo soliciten para proyectos
Inspección del material	1	0,00	5,00						
Transporte del material a almacenamiento	1	10,78	3,00						Se lleva caminando
Almacenamiento del material	1	0,00	15,00						
Espera de proyecto con el material	1	0,00	30,00						
Solicitud del material para realizar proyecto	1	0,00	2,00						
Espera del material en el área de trabajo	1	0,00	15,00						
Transporte de almacén al área de impresión	1	18,50	2,00						
Inspección del material	1	0,00	2,00						
Encender máquina de impresión	1	4,00	5,00						
Acomodación de material en máquina	1	1,00	0,05						
Diagramación en el programa	1	1,00	0,23						
Empieza la impresión programada	1	0,00	5,00						
Revisar estado de la impresión	1	0,00	1,00						
Transporte al área solicitada	1								
PROPUESTA DE CAMBIO									
Llegada del material a la empresa	1	0,00	5,00						Llega cada que lo soliciten para proyectos
Inspección del material	1	0,00	5,00						
Transporte de almacén al área de impresión	1	18,50	2,00						Se lleva caminando
Inspección del material impreso	1	0,00	2,00						
Encender máquina de impresión	1	4,00	5,00						
Acomodación de material en máquina	1	1,00	0,05						
Diagramación en el programa	1	1,00	0,23						
Empieza la impresión programada	1	0,00	5,00						
Revisar estado de la impresión	1	0,00	1,00						
Transporte al área solicitada	1								

Frente al procedimiento de Laminado en Frío (GP-P-04-LF) que cuenta con 19 actividades actualmente, de las cuales solamente se eliminó una, dejándonos un porcentaje del 11,11% de reducción en cuanto a la distancia, esto porque son actividades realmente necesarias para que exista una mejor fluidez en el proceso y no se pueden eliminar, pero si se pueden realizar en un menor tiempo, lo que nos refleja un porcentaje del 43,39% de simplificación para el tiempo y costos.

Tabla 9.

Resultados cursograma para el procedimiento Laminado en Frío.

UNIMINUTO		IOS		HOJA CURSOGRAMA ANALITICO					
		RESUMEN			ACTUAL		PROPUESTA		
Operación:		ACTIVIDAD							
Operación:	GENERAL LAMINADO EN FRIO (GP-P-04-LF)	Operación	●	19	18				
Fecha:	28 de Octubre 2022 y 27 de Abril 2023	Transporte	→	0	0				
Material:	Papel, vinilo	Espera	D	0	0				
Hoja N°:	1	Inspección	■	4	4				
Operario:		Almacenamiento	▲	0	0				
Observado por :	Harold Jiménez	Distancia (m)		13,50	12,00				
Lugar:	Área de acabados	Tiempo (min-hombre)		50,70	28,70				
Método:	Actual / Propuesta	Costo (Mano de obra / min)		\$ 4.897,62	\$ 2.772,42				
Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
Se validan los materiales requeridos y el estado general de los mismos.	1	0,00	5,00	●	→	■	D	▲	
Realizar solicitud, bajo los lineamientos establecidos, de los materiales, elementos o herramientas faltantes para cumplir con los parámetros del proyecto.	1	0,00	10,00	●	→	■	D	▲	
Se realiza el inicio de la laminadora oprimiendo el switch de encendido de motor que se encuentra en el panel de control. En seguida se oprime el botón ON.	1	0,00	0,50	●	→	■	D	▲	
Se verifica en el panel de control que la velocidad (0 - 10) con la que se va a trabajar sea de 4.	1	0,00	0,50	●	→	■	D	▲	
En la máquina de laminado, ajustar la velocidad de trabajo para que esta sea de 4.	1	0,00	0,50	●	→	■	D	▲	
Se procede a colocar en el tubo sostenedor que se encuentra en la parte delantera de la maquina con el papel impreso. Y se fijan a los dos lados con los topes que tiene la máquina.	1	3,00	4,00	●	→	■	D	▲	

Verificar el estado de los topes de la máquina para el rollo y volverlos a situar en los dos lados del rollo.	1	0,00	1,00	●	→	■	D	▲	
Se coloca el rollo de vinilo en el tubo sostenedor ubicado en la parte superior atrás de la máquina y se fijan a los lados.	1	1,50	4,00	●	→	■	D	▲	
Se procede a colocar el rollo recolector en el rollo superior delantero que será el encargado de recoger el sustrato. Y se fija a los lados.	1	1,50	4,00	●	→	■	D	▲	
En la parte de atrás de la maquina se coloca otro rollo en el tubo sostenedor para recoger el material laminado. Y se fija a los lados.	1	1,50	4,00	●	→	■	D	▲	
Se pasa el vinilo por los tubos anclados que permiten que el material se extienda y no sufra de imperfecciones o arrugas.	1	0,00	2,00	●	→	■	D	▲	
El vinilo se pasa por el medio del rollo recolector y el rodillo, introduciendo parte de él entre estos dos.	1	0,00	1,00	●	→	■	D	▲	
Se debe retirar el sustrato (película protectora), y se fija con cinta al rollo recolector (hacia arriba)	1	0,00	1,00	●	→	■	D	▲	
Se levanta el rodillo con la rueda manual. En seguida el vinilo se pasa por el rededor del rodillo superior (hacia abajo) y se introduce por debajo de él, quedando en medio de los dos rodillos.	1	0,00	1,50	●	→	■	D	▲	
Se ubica la imagen impresa sobre la mesa de apoyo bien centrada y se introduce entre los rodillos asegurándose que quede perfectamente ubicada en la misma dirección del vinilo para que quede uniforme el laminado.	1	0,00	1,00	●	→	■	D	▲	
Se baja el rodillo superior con la manija manual para darle presión a los materiales y también que los rodillos los puedan desplazar fácilmente.	1	0,00	0,50	●	→	■	D	▲	

Se gira el botón de velocidad y comienza el proceso de laminado, o se puede regular la velocidad con el pedal se seguridad. Cuando sale el laminado la maquina se detiene un momento para fijar la punta al rollo para que se vaya envolviendo, y se reanuda el proceso.	1	0,00	0,50						
Verificar si el laminado ya ha sido culminado o si por el contrario aún se sigue desarrollando la actividad.	1	0,00	1,00						
Al finalizar el proceso de laminado se corta con bisturí guardando una distancia de los rodillos para que no sufra daños la goma. Se recoge el rollo laminado y se verifica Orden Interna de Trabajo para pasar al siguiente procedimiento	1	0,00	3,00						
Terminado el proceso de laminación se apaga la máquina con el botón OFF seguido del switch de apagado del motor.	1	0,00	0,10						
Se levanta el rodillo superior con la rueda manual dejando un espacio entre los rodillos, para que no se deformen.	1	0,00	0,10						
Se recogen los rollos vacíos y se despeja el área de trabajo.	1	3,00	5,00						
La mesa de apoyo es limpiada con un paño para retirar partículas de polvo producidas por los materiales.	1	3,00	0,50						
Se validan los materiales requeridos y el estado general de los mismos.	1	0,00	3,00						
Realizar solicitud, bajo los lineamientos establecidos, de los materiales, elementos o herramientas faltantes para cumplir con los parámetros del proyecto.	1	0,00	5,00						

Se realiza el inicio de la laminadora oprimiendo el switch de encendido de motor que se encuentra en el panel de control. En seguida se oprime el botón ON.	1	0,00	0,50						
Se verifica en el panel de control que la velocidad (0 - 10) con la que se va a trabajar sea de 4.	1	0,00	0,50						
En la máquina de laminado, ajustar la velocidad de trabajo para que esta sea de 4.	1	0,00	0,50						
Se procede a colocar en el tubo sostenedor que se encuentra en la parte delantera de la maquina con el papel impreso. Y se fijan a los dos lados con los topes que tiene la máquina.	1	3,00	2,00						
Verificar el estado de los topes de la máquina para el rollo y volverlos a situar en los dos lados del rollo.	1	0,00	0,50						
Se coloca el rollo de vinilo en el tubo sostenedor ubicado en la parte superior atrás de la máquina y se fijan a los lados. Y también el rollo recolector de material laminado	1	1,50	2,00						Se unifican 2 procesos en la parte trasera de la maquina
Se procede a colocar el rollo recolector en el rollo superior delantero que será el encargado de recoger el sustrato. Y se fija a los lados.	1	1,50	2,00						
Se pasa el vinilo por los tubos anclados que permiten que el material se extienda y no sufra de imperfecciones o arrugas.	1	0,00	1,00						
El vinilo se pasa por el medio del rollo recolector y el rodillo, introduciendo parte de él entre estos dos.	1	0,00	0,50						
Se debe retirar el sustrato (película protectora), y se fija con cinta al rollo recolector (hacia arriba)	1	0,00	0,50						

Se levanta el rodillo con la rueda manual. En seguida el vinilo se pasa por el rededor del rodillo superior (hacia abajo) y se introduce por debajo de él, quedando en medio de los dos rodillos.	1	0,00	1,00						
Se ubica la imagen impresa sobre la mesa de apoyo bien centrada y se introduce entre los rodillos asegurándose que quede perfectamente ubicada en la misma dirección del vinilo para que quede uniforme el laminado.	1	0,00	0,50						
Se baja el rodillo superior con la manija manual para darle presión a los materiales y también que los rodillos los puedan desplazar fácilmente.	1	0,00	0,50						
Se gira el botón de velocidad y comienza el proceso de laminado, o se puede regular la velocidad con el pedal se seguridad. Cuando sale el laminado la maquina se detiene un momento para fijar la punta al rollo para que se vaya envolviendo, y se reanuda el proceso.	1	0,00	0,50						
Verificar si el laminado ya ha sido culminado o si por el contrario aún se sigue desarrollando la actividad.	1	0,00	0,50						
Al finalizar el proceso de laminado se corta con bisturi guardando una distancia de los rodillos para que no sufra daños la goma. Se recoge el rollo laminado y se verifica Orden Interna de Trabajo para pasar al siguiente procedimiento	1	0,00	2,00						
Terminado el proceso de laminación se apaga la máquina con el botón OFF seguido del switch de apagado del motor.	1	0,00	0,10						
Se levanta el rodillo superior con la rueda manual dejando un espacio entre los rodillos, para que no se deformen.	1	0,00	0,10						
Se recogen los rollos vacíos y se despeja el área de trabajo.	1	3,00	5,00						
La mesa de apoyo es limpiada con un paño para retirar partículas de polvo producidas por los materiales.	1	3,00	0,50						

Para finalizar, el procedimiento General Calandrado (FG-CAL-05), es un procedimiento que actualmente requiere que el operario se lleve el material a su casa y allí confeccionarlo, esto, porque en la empresa no se cuenta con personal ni área de confección, lo ideal para que esto no siga sucediendo, es que luego de que el material esté recortado, el proceso de cocido y confección se realice en las instalaciones, esta propuesta arroja un resultado del 99,76% de reducción en distancia, y del 56,79% en tiempos y costos.

Tabla 10.

Resultados cursograma para el procedimiento General Calandrado.

UNIMINUTO		HOJA CURSOGRAMA ANALÍTICO		
RESUMEN		RESUMEN		
Operación:	GENERAL CALANDRADO (FG-CAL-05)	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA
Fecha:	28 de Octubre 2022 y 27 de Abril 2023	Operación	8	8
Material:	Telas	Transporte	1	0
Hoja N°:	1	Espera	0	0
Operario:		Inspección	2	2
Observado por:	Juan Rancancio	Almacenamiento	0	0
Lugar:	Área de producción	Distancia (m)	5013,00	12,00
Método:	Actual / Propuesta	Tiempo (min-hombre)	541,50	234,00
		Costo (Mano de obra / min)	\$ 52.308,90	\$ 22.604,40

Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
				●	➔	■	◐	▲	
Verificación de parámetros	1	0,00	5,00						
Programar la temperatura y la velocidad de la maquina dependiendo del material a trabajar.	1	0,00	10,00						
Verificar que los rollos de papel, tela u otros materiales estén en buen estado y libres de defectos que puedan afectar el resultado final. Asimismo, se verifica que se disponga de la cantidad necesaria de material para el trabajo planificado.	1	5,00	15,00						
Montar el material en las barras alimentadoras, Es fundamental asegurarse de que el material esté bien colocado y alineado para evitar desperdicios y garantizar un proceso de laminación uniforme.	1	0,00	3,00						Debe estar pendiente de que el material esté
El papel utilizado en el proceso de calandrado se tiende cuidadosamente sobre la mesa de trabajo, listo para ser alimentado en la máquina.	1	0,00	3,00						
El operario introduce el material junto con el papel en el rodillo de felpa de la máquina de calandrado.	1	3,00	2,00						
Se da inicio al proceso de calandrado. La máquina aplica calor y presión al material, lo que permite que los diferentes materiales se fusionen y queden perfectamente laminados.	1	0,00	20,00						El tiempo de calandrado es entre 20 a 40 seg

El producto laminado sale de la máquina en hojas grandes que contienen varias imágenes. El operario procede a realizar el corte de las imágenes utilizando herramientas adecuadas para obtener productos individuales y listos para su uso.	1	1,50	1,00						El corte lo realiza solo.
El operario separa cuidadosamente el producto calandrado ya recortado del material sobrante.	1	1,50	1,00						
El operario retira el producto calandrado y lo empaca para ser llevado a su casa a confección	1	5000,00	480,00						
El operario alista el producto laminado para ser transportado y utilizado en la confección de productos publicitarios.	1	2,00	1,50						

PROPUESTA DE CAMBIO									
Verificación de parámetros	1	0,00	2,00						
Programar la temperatura y la velocidad de la maquina dependiendo del material a trabajar.	1	0,00	5,00						
Verificar que los rollos de papel, tela u otros materiales estén en buen estado y libres de defectos que puedan afectar el resultado final. Asimismo, se verifica que se disponga de la cantidad necesaria de material para el trabajo planificado.	1	5,00	10,00						
Montar el material en las barras alimentadoras, Es fundamental asegurarse de que el material esté bien colocado y alineado para evitar desperdicios y garantizar un proceso de laminación uniforme.	1	0,00	3,00						estar pendiente de que el material esté bien co
El operario introduce el material junto con el papel en el rodillo de felpa de la máquina de calandrado.	1	3,00	2,00						
Se da inicio al proceso de calandrado. La máquina aplica calor y presión al material, lo que permite que los diferentes materiales se fusionen y queden perfectamente laminados.	1	0,00	20,00						tiempo de calandrado es entre 20 a 40 segund

El producto laminado sale de la máquina en hojas grandes que contienen varias imágenes. El operario procede a realizar el corte de las imágenes utilizando herramientas adecuadas para obtener productos individuales y listos para su uso.	1	1,50	1,00							El corte lo realiza solo.
El operario separa cuidadosamente el producto calandrado ya recortado del material sobrante.	1	1,50	1,00							
Se inicia el proceso de cocido y confección del producto calandrado, en las instalaciones	1	1,00	180,00							
Se empaqua el producto calandrado y confeccionado para ser distribuido	1	0,00	10,00							

8.2. Simulaciones.

Siguiendo la línea de pensamiento establecida por los resultados de los cursogramas analíticos concebidos en el numeral anterior, se da aún más cuerpo a los hallazgos, los cuales indican que la mayor parte de las problemáticas abordadas, tienen su nicho en aspectos como técnicas de trabajo eficiente y distribución de planta. Para hacer evidente lo anterior, se plantea la creación de una tabla comparativa de las simulaciones actuales y las propuestas, para cada proceso.

Las simulaciones se desarrollaron siguiendo las variables establecidas mediante la recolección de datos y otras herramientas de investigación, como se han abordado antes en diferentes puntos. No obstante, se establece como constatare para la toma de mediciones en la simulación, una jornada de trabajo de (8) horas, donde el horario viene establecido por defecto como 9AM (9 de la mañana), 12PM (12 del mediodía), y 3PM (3 de la tarde). De tal manera se tiene que:

Tabla 11.

Resultados simulaciones para el procedimiento General Corte.

Corte (FG-GC-01)		
	Actual	Propuesta
Vista		

<p>Indicadores</p>	<p>Entregas vs Tiempo</p>	<p>Entrega vs Tiempo</p>
<p>Análisis</p>	<p>En este caso, la distribución actual del procedimiento no se altera, ya que los recorridos realizados por la MP son necesarios y no se pueden omitir bajo ningún concepto. Por otro lado, mediante reducciones de tiempo (resultado de las capacitaciones y empleo de técnicas de trabajo más eficientes) se logra aumentar la cantidad de procesos de corte por jornada, pasando de 8 procesos a 16 procesos.</p>	

Tabla 12.

Resultados simulaciones para el procedimiento General Corte Láser.

<p>Corte Láser (FG-GCL-02)</p>			
		<p>Actual</p>	<p>Propuesta</p>
<p>Vista</p>			
<p>Indicadores</p>	<p>Entregas vs Tiempo</p>	<p>Entregas vs Tiempo</p>	

Análisis	Como en el caso anterior, la distribución de la planta y el flujo no se altera por la obligatoriedad de cada paso presente en el proceso de corte de láser. No obstante, los resultados por jornada de este procedimiento se ven incrementados gracias a la educación y capacitación brindada a los empleados, en lo que, a buenos hábitos y técnicas de trabajo eficiente, respecta.
-----------------	---

Tabla 13.

Resultados simulación para el procedimiento General Impresión.

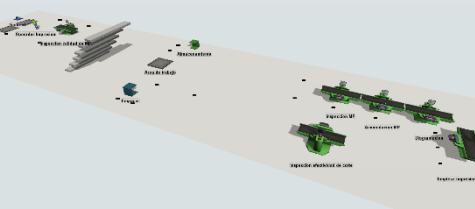
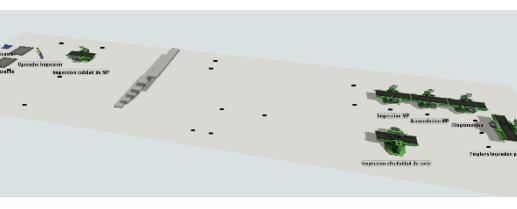
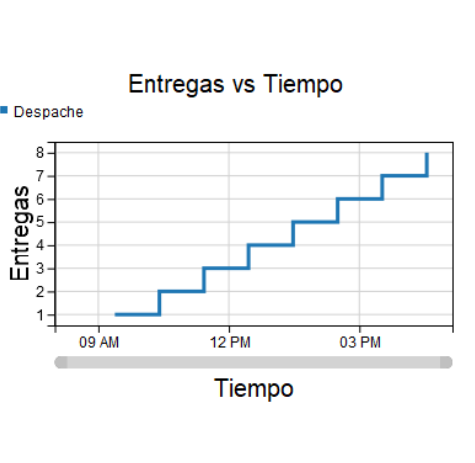
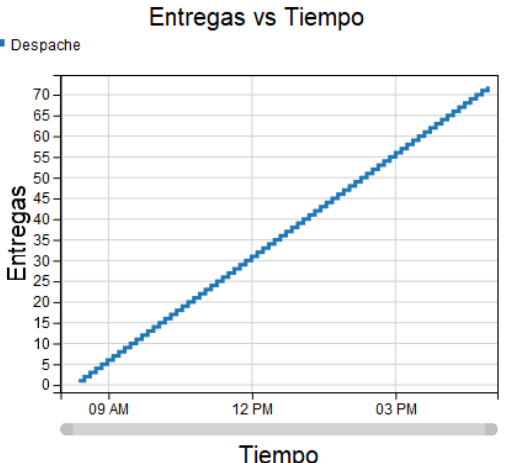
Impresión (FG-IMP-03)																																						
	Actual	Propuesta																																				
Vista																																						
Indicadores	<p style="text-align: center;">Entregas vs Tiempo</p>  <table border="1"> <caption>Data for Actual Entregas vs Tiempo</caption> <thead> <tr><th>Tiempo</th><th>Entregas</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>09 AM</td><td>1</td></tr> <tr><td>10 AM</td><td>2</td></tr> <tr><td>11 AM</td><td>3</td></tr> <tr><td>12 PM</td><td>4</td></tr> <tr><td>13 PM</td><td>5</td></tr> <tr><td>14 PM</td><td>6</td></tr> <tr><td>15 PM</td><td>7</td></tr> <tr><td>16 PM</td><td>8</td></tr> </tbody> </table>	Tiempo	Entregas	09 AM	1	10 AM	2	11 AM	3	12 PM	4	13 PM	5	14 PM	6	15 PM	7	16 PM	8	<p style="text-align: center;">Entregas vs Tiempo</p>  <table border="1"> <caption>Data for Proposed Entregas vs Tiempo</caption> <thead> <tr><th>Tiempo</th><th>Entregas</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>09 AM</td><td>0</td></tr> <tr><td>10 AM</td><td>10</td></tr> <tr><td>11 AM</td><td>20</td></tr> <tr><td>12 PM</td><td>30</td></tr> <tr><td>13 PM</td><td>40</td></tr> <tr><td>14 PM</td><td>50</td></tr> <tr><td>15 PM</td><td>60</td></tr> <tr><td>16 PM</td><td>70</td></tr> </tbody> </table>	Tiempo	Entregas	09 AM	0	10 AM	10	11 AM	20	12 PM	30	13 PM	40	14 PM	50	15 PM	60	16 PM	70
Tiempo	Entregas																																					
09 AM	1																																					
10 AM	2																																					
11 AM	3																																					
12 PM	4																																					
13 PM	5																																					
14 PM	6																																					
15 PM	7																																					
16 PM	8																																					
Tiempo	Entregas																																					
09 AM	0																																					
10 AM	10																																					
11 AM	20																																					
12 PM	30																																					
13 PM	40																																					
14 PM	50																																					
15 PM	60																																					
16 PM	70																																					
Análisis	El procedimiento de impresión es el procedimiento que más diferencia presenta en cuanto a resultados una vez propuesta la metodología, pues, se está hablando de un incremento de casi 10 veces en la cantidad de procedimientos realizados en el mismo lapso. Esta diferencia tan notoria es resultado de la combinación de capacitaciones al personal y cambios en el procedimiento, no de distribución sino esta vez, de estrategia. La estrategia JIT (just in time) permite omitir procesos como almacenaje y por ende reduce los tiempos y movimientos que esto puede generar.																																					

Tabla 14.

Resultados simulación para el procedimiento General Pegue.

Pegue (FG-GP-04)		
	Actual	Propuesta

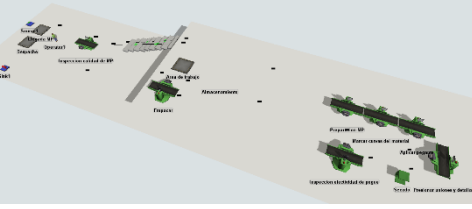
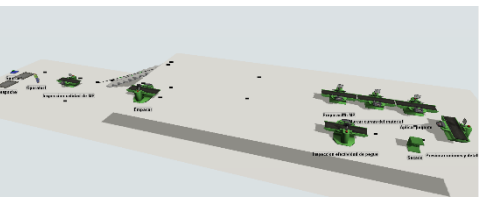
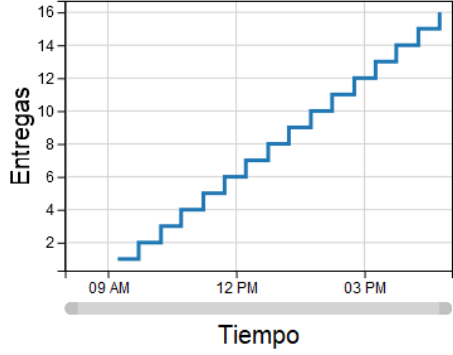
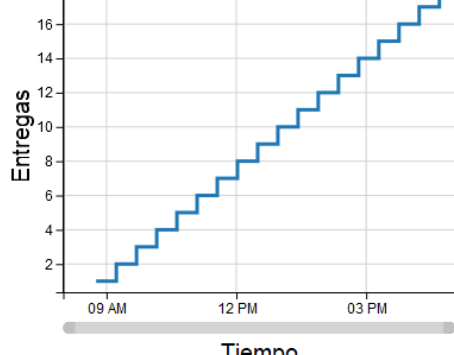
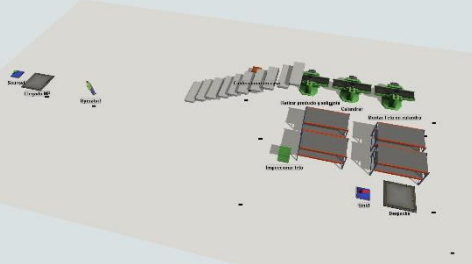

<p>Vista</p>		
<p>Indicadores</p>	<p style="text-align: center;">Entrega vs Tiempo</p> <p>■ Despache</p> 	<p style="text-align: center;">Entrega vs Tiempo</p> <p>■ Despache</p> 
<p>Análisis</p>	<p>El procedimiento de pegue, como los abordados, se beneficia de un incremento en la cantidad de procedimientos que se pueden realizar durante una jornada laboral. Para el caso puntual, el incremento se respalda en la eliminación de tiempos y transporte generados por el almacenamiento de la materia prima, la solicitud de esta al almacenaje y la espera de este. La estrategia de traer el material cuando se necesita ahorra costos y tiempo al procedimiento pasando de 16 a 18 entregas de pegue.</p>	

Tabla 15.

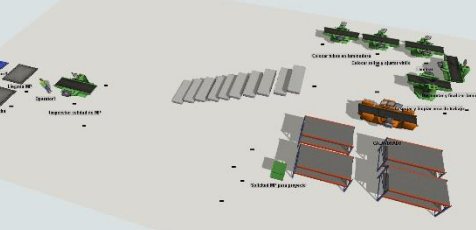
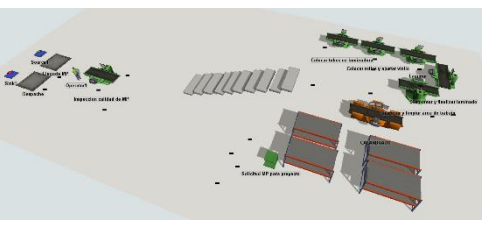
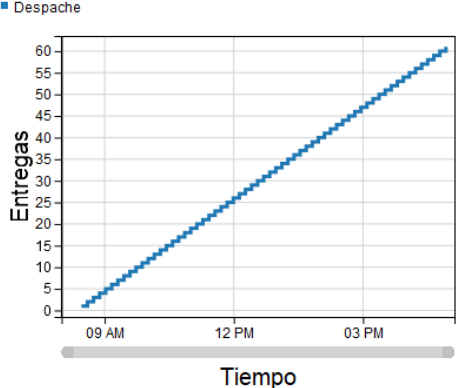
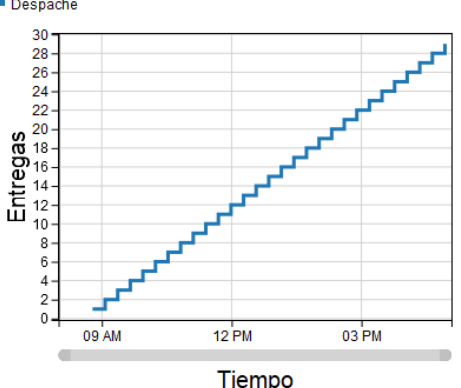
Resultados simulación para el procedimiento General Calandrado.

Calandrado (FG-CAL-05)																									
	Actual			Propuesta																					
<p>Vista</p>																									
<p>Indicadores</p>	<p style="text-align: center;">Content</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Object</th> <th>Current</th> <th>Min</th> <th>Max</th> <th>Avg</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Despache</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>			Object	Current	Min	Max	Avg	Despache	1.00	1.00	1.00	0.00	<p style="text-align: center;">Contenido - Propuesta</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Object</th> <th>Current</th> <th>Min</th> <th>Max</th> <th>Avg</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Despache</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td>2.00</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		Object	Current	Min	Max	Avg	Despache	2.00	2.00	2.00	0.00
Object	Current	Min	Max	Avg																					
Despache	1.00	1.00	1.00	0.00																					
Object	Current	Min	Max	Avg																					
Despache	2.00	2.00	2.00	0.00																					

Análisis	Dado lo exhaustivo de este procedimiento, se logra obtener un incremento que no genera tanto impacto en cantidad, sino que más bien se evidencia en costos (pasando de \$52.308 a \$22.604 por procedimiento). Lo anterior debido a que se elimina un proceso que acarrea en gastos innecesarios y aumentaba el tiempo del calandrado en toda su extensión. Eliminando el transporte del producto semi terminado a la casa de un trabajador para que este lo finalizara en casa, se opta por utilizar maquinaria existente en la empresa, para que este trabajador haga lo correspondiente dentro de su jornada laboral y haciendo uso de las instalaciones.
-----------------	--

Tabla 16.

Resultados simulación para el procedimiento General Laminado en Frío.

Laminado en Frío (FG-LF-06)		
	Actual	Propuesta
Vista		
Indicadores	<p style="text-align: center;">Entregas Vs Tiempo</p> 	<p style="text-align: center;">Entregas Vs Tiempo</p> 
Análisis	La distribución de los procesos que pertenecen a este procedimiento están optimizados para una mayor eficiencia dado que todos los actores que intervienen se encuentran en la misma planta y a distancias bastante cortas. Por esta razón la distribución actual se mantiene constante en la propuesta. Los indicadores permiten evidenciar y aumento de poco más del doble de cantidad de procedimientos realizados en el mismo lapso. Dicho aumento tiene lugar en la propuesta dada la capacitación del personal en cuanto a técnicas de trabajo refiere y así mismo, en la unificación de ciertos pasos presentes en la ejecución del laminado, tal y como se evidencia en el flujograma desarrollado.	

CAPÍTULO VI.

9. CONCLUSIONES

La propuesta de mejora metodológica fue concebida de manera satisfactoria en medida que aumentan la productividad en los procesos de manufactura en la empresa PRANA PUBLICIST S.A.S. mediante el uso de herramientas y métodos como la capacitación del personal, la reorganización del espacio en planta y demás.

Los modelos de resolución de problemas y las herramientas de calidad implementadas, brindaron bases sólidas para la toma de decisiones con prioridad, dando como resultado que el no uso de técnicas de trabajo eficientes y la distribución actual de la planta, eran factores cruciales en el estado del problema que se aborda.

Se analizó de manera adecuada cada etapa de los diferentes procesos, actualizando los flujogramas y cursogramas, en donde fue posible evidenciar los cuellos de botella, tiempos muertos y movimientos innecesarios que fueron abordados dentro del estudio.

Se logra un impacto considerable en los procesos de producción de la organización ya que se determinan los tiempos óptimos para cada tarea del proceso evitando el uso innecesario de los recursos de PRANA PUBLICIST S.A.S.

Finalmente se concluye que, todos los procesos productivos se encuentran sujetos a mejora, Los tiempos planteados en la propuesta concebida fueron reducidos significativamente, así como también los costos que estos procesos implican. Los resultados de la investigación se respaldan con simulaciones, datos y cifras que dan cuenta del impacto positivo de la propuesta metodológica pautaada como objetivo principal de la investigación.

10. RECOMENDACIONES

- La empresa de publicidad Prana Publicist S.A.S debe implementar técnicas de medición de tiempos y movimientos constantemente con la finalidad de verificar su productividad y posibles cuellos de botella que se estén presentando. Además, se deberían realizar actividades de capacitación para operarios y el personal de la empresa que se desempeña en el área de producción, a fin de que obtengan conocimientos base sobre las herramientas de manufactura esbelta y herramientas

de calidad que se aplican para el mejoramiento de la productividad y así mantener una cultura de mejora continua.

- Se debe exigir a sus proveedores un horario de entrega de la materia prima que sea constante y que le permita a Prana Publicist S.A.S realizar una planificación adecuada para que no existan desperdicios de tiempos, pérdidas económicas y de producción.
- La empresa debe seguir investigando sobre herramientas de la Ingeniería Industrial que le permitan la optimización tanto en los procesos de producción como en los demás procesos que maneja y buscar la mejor forma de aplicarlos.
- Las simulaciones de los procesos funcionan como una guía de la mejora y optimización de los procesos, si la empresa Prana Publicist S.A.S decide implementar la propuesta, debe realizarse de forma gradual y por áreas, es importante que se vayan midiendo los resultados para que así se logre un control efectivo de las acciones correctivas y se evalúe su eficiencia.
- La realización del seguimiento es fundamental para conocer todas las acciones implementadas y para dar a conocer posibles oportunidades de mejora.

11. ANEXOS

1. Anexo 1. Flujogramas de procesos de la empresa Prana Publicist SAS.
2. Anexo 2. Planos del área de producción de la empresa Prana Publicist SAS.
3. Anexo 3. Diagramas de actividades de la empresa Prana Publicist SAS.
4. Anexo 4. Simulaciones de la empresa Prana Publicist SAS.

12. REFERENCIAS

Adrián M. Andrade, C. A. (2019). Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. *SciELO*.

Antonio, A. (2017). DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE NUEVA PLANTA PARA LA LINEA DE PRODUCCIÓN DE LOS MODELOS BULLER Y LINNER 12 EN DINA CAMIONES. *Ciateq*, 35.

- Áviles, E. (2019). Proyecto técnico diseño y distribución en planta para la empresa Reencavi Compañía anónima. *UPS ecuador* , 10.
- Bonta, P., & Faber, M. (2002). *199 preguntas sobre Marketing y Publicidad*.
- Daniel Bello Parra, F. M. (2020). Análisis de tiempos y movimientos en el proceso de producción de vapor de una empresa generadora de. *Ciencias Administrativas* .
- Jose, G. S. (2020). Nota Técnica RUINET. *Repositorio UPV*, 2.
- Kotler, P. y. (2013). *Fundamentos del Marketing*. Mexico : Pearson.
- León, Y. (2007). *Logística y justo a tiempo*. Obtenido de <http://logisticayudimar.blogspot.com/>
- Lloreda, Z. (2000). *Marketing Promocional*. España: ESIC.
- Machala., A. d. (2019). Michell Ríos. *UTMACH*, 6-7.
- McDaniel, & Gates. (2005). *Investigación de Mercados* . Mexico : Cengage Learning .
- O'Guinn, A. S. (2004). *Publicidad y promoción Integral de Marca*. Mexico: Cengage Learning.
- Remigio, K. (2016). Implementación de la metodología 5S en el área de Logística Recepción de la empresa Gloria S.A . *Cybertesis*, 8.
- Ricardo, Z. J. (2011). Logística esbelta. *Mercatec*, 118.
- Roxana Díaz, G. V. (2018). Análisis de flujo de materiales de envases de vidrio para producción, consumo y comercio en el Perú durante 2018. *South Sustainability*.
- Russel, J. T., & Lane, W. (2001). *Publicidad 14 ed*.
- Stanton, W., Etzel, M., & Walker, B. (2007). *Fundamentos del Marketing*. Mexico : McGraw Hill.
- Tompsonskins, W. &. (2011). *Planeación de Instalaciones (Cuarta ed.)*. Nueva York: Thomson.
- Torres, M. d. (2016). Medición de tiempos y movimientos de una empresa para mejorar sus procesos de calidad. *Revista jóvenes en la Ciencia*, 1-5.
- Prana Publicist. (Año). Acerca de nosotros. Recuperado de <https://dev.prnapublicist.com/acerca-nosotros/>
-