

Aplicación del Estudio de Métodos y Tiempos: Caso Empresarial. Muebles & Colores La 30

Application of the Study of Methods and Times: Business Case. Furniture and Colors the 30

DOI: <https://doi.org/10.17981/bilo.5.1.2023.06>

Fecha de recepción: 12/01/2023. Fecha de Publicación: 18/02/2023

Karolay Assan-Barrios

Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia
kassan@cuc.edu.co

Lia Valentina Castro-García

Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia
lcastro69@cuc.edu.co

Diana Fontalvo-Altamiranda

Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia
dfontalv22@cuc.edu.co

Edrey García-Ríos

Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia
egarcia36@cuc.edu.co

Stefanía Ramírez-Giraldo

Universidad de la Costa, Barranquilla, Colombia
sramirez13@cuc.edu.co

Aida Patricia Huyke-Taboada

Universidad de la Costa CUC, Barranquilla, Colombia



<https://orcid.org/0000-0003-3094-3010>

Resumen

El estudio del trabajo es un método sistemático para el incremento de la productividad en una empresa que busca examinar e investigar todos los factores que influyen en la eficiencia del desempeño, en el desarrollo de esta es recurrente mencionar diversos temas como las condiciones de trabajo, análisis de operaciones, diagramas de procesos, entre otros. El objetivo del siguiente proyecto es analizar procesos productivos aplicando las herramientas del estudio del trabajo con

la finalidad de encontrar cuellos de botellas y proponer mejoras para incrementar la productividad de la empresa. Por esto se realizó una visita a una empresa para analizar su productividad y los cuellos de botella presentes en el proceso de la empresa. Es así como se implementó un estudio de métodos y de tiempos permitiendo un mejor análisis crítico del proceso, gracias a eso se pudo establecer una mejor distribución del proceso y unas propuestas a futuro para el mejoramiento y crecimiento de la productividad de la empresa.

Palabras clave. Análisis de Proceso; Estudio del Trabajo; Mejoramiento de la Productividad; Muebles de Madera.

Abstract

The work study is a systematic method to increase productivity in a company that seeks to examine and investigate all the factors that influence the efficiency of performance, in the development of this it is recurrent to mention various topics such as working conditions, analysis of operations, process diagrams, among others. The objective of the following project is to analyze production processes applying work study tools in order to find bottlenecks and propose improvements to increase the productivity of the company. For this reason, a visit was made to a company to analyze its productivity and the bottlenecks present in the company's process. This is how a study of methods and times was implemented, allowing a better critical analysis of the process, thanks to which it was possible to establish a better distribution of the process and future proposals for the improvement and growth of the company's productivity.

Keywords. Improved productivity; Process analysis; Study of the job; Wooden furniture.

1. Introducción

El sector de muebles es una industria que va en crecimiento continuo, debido a que con los cambios globales y la modernidad se ha centrado en construir un nuevo enfoque novedoso donde el consumidor encuentra tanto calidad en el producto como un diseño personalizado que va de la mano con la innovación haciendo así posible que en la actualidad muchos modelos para decorar los interiores sean en conjunto con madera y otros materiales, esto a su vez resulta más llamativo a la vista del cliente, puesto que existe una tendencia considerable de personas que buscan viviendas personalizadas creando su propiedad identidad y sin tener que seguir o encajar con los diseños tradicionales. En Colombia existe una diversidad de empresas que constituyen este mercado tan demandado, siendo así que para el presente estudio se realizó con la empresa Muebles & Colores La 30, ubicada en la Calle 30 N.º 35-111 de la ciudad de Barranquilla – Atlántico, esta se especializa en la fabricación y remodelación de muebles de madera, y sus derivados, ofreciendo a sus clientes diferentes diseños para amueblar y decorar sus hogares de acuerdo con sus gustos o preferencias. En la actividad económica de la empresa está la producción y venta de muebles destinados a satisfacer las necesidades de sus clientes, ofreciendo así una variedad de productos a través de su catálogo, de acuerdo a lo anterior, el estudio primeramente se enfocó en la localización de cuellos de botella en tiempos improductivos, convirtiéndose esto en una oportunidad en la mejora de la productividad de la empresa, esto fue posible a través de la implementación de técnicas de estudio del trabajo como lo son, el estudio de métodos y tiempos, permitiendo así un análisis crítico del proceso y aportando a su vez en la formación integral como ingeniero industrial.

2. Estado del Arte

Para la construcción del estado del arte se conceptualizó la temática de estudio del trabajo, las herramientas y técnicas empleadas en el presente estudio, además se realizó una búsqueda especializada respecto al sector de muebles, teniendo esto como referencia y base conceptual para el adecuado y puntual desarrollo del análisis de la empresa Muebles & Colores La 30. De acuerdo con lo anterior, primeramente, el estudio del trabajo es definido por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) como la evaluación sistemática de los métodos utilizados para realizar actividades con el objetivo de mejorar el uso que se emplea a los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se estén desarrollando [1]. Además, aquí se examina de qué manera se está realizando una actividad para tratar de reducir o eliminar el trabajo innecesario o excesivo, controlar los recursos a nivel económico y fijar el tiempo en el que se debe realizar esta actividad. Seguidamente de este concepto se encuentra el estudio de métodos y tiempos, las cuales son técnicas, que son utilizadas para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar cada uno de los factores que influyen en la eficiencia y economía de la situación que se está estudiando para plantear mejoras. De igual modo, minimiza y reduce las inversiones necesarias para obtener la productividad que necesita un proceso de producción [2]. A partir de esto se llega a la identificación de problemáticas o cuellos de botella, que en el caso de una operación no solo afectan al proceso en cuestión, sino que provocan que se arrastren a los procesos anteriores. Lo que puede dificultar de cierta medida la localización del origen del problema. Es así como, en busca de la identificación de los cuellos de botella, las organizaciones necesitan detectar dónde está el rendimiento en la producción, con lo cual se plantean preguntas las cuales pueden ser ¿Cómo se gestionan en distintas empresas los cuellos de botella o las sobrecargas en los puestos de trabajo?, ¿A qué es debida esta pérdida de rendimiento?, ¿Se puede de alguna manera, sin modificar físicamente la planta productiva, minimizar o eliminar los cuellos de botella? Y por último, ¿Es posible solucionar los problemas que penalizan el rendimiento, y, por consiguiente, impactan en todos los ámbitos de la cadena de producción? [3]. En consiguiente con lo anterior, el Lean Manufacturing se relaciona estrechamente con esto, y es el encargado de mejorar la comunicación y el trabajo en equipo para poder obtener un producto o servicio de valor, su base principal es la reducción y eliminación del desperdicio, bien sean materiales no utilizados, procesos, actividades o trabajadores que influyan directamente en la productividad o improductividad del proyecto [4]. Ahora dirigiendo más la mirada del estado del arte al sector en el cual se encuentra la empresa Muebles & Colores La 30, se reconoce que el término muebles, es denominado como mobiliario, es decir, la agrupación de muebles que hay en un espacio determinado, que sirve para las tareas diarias de empresas o viviendas. Formarán parte del activo de una empresa y se incluyen: Mesas, sillas, mostradores, básculas, vitrinas, etc. [5]

Un poco más a profundidad respecto a la temática para la construcción del estado del arte se encontró con respecto al Lean Manufacturing en la industria de muebles que la implementación del Lean Manufacturing, es una oportunidad efectiva para que las empresas mejoren el rendimiento de los procesos que se llevan a cabo en su organización, desde los ámbitos de calidad, reducción del inventario, la productividad, tiempo de entrega y la minimización de los costos, garantizando así un impacto positivo en el desarrollo y mejoramiento de la empresa [6]. Además, se plantea que el Lean manufacturing a las empresas les permite aumentar la eficiencia, limpiar y organizar el lugar de trabajo, permitiendo así el mejor aprovechamiento del espacio, y entre las aplicaciones que se tienen en cuenta para su desarrollo exitoso son la capacitación de empleados, 5S y el control

de la calidad [7]. Igualmente, toma relevancia en esta investigación para el desarrollo adecuado del proyecto, los beneficios e implicaciones del Lean Manufacturing en la industria de muebles, es de este modo que en este campo de estudio se observa una restricción en la exploración de los beneficios que puede implicar la implementación del Lean Manufacturing, esto es debido a que muchas organizaciones restringen solo este proceso al área de producción, en lugar a los procesos de desarrollo de productos [8]. De acuerdo con lo anterior, los autores Dave y Sohani concuerdan con que la manufactura esbelta o mejor conocida como Lean Manufacturing, debe adoptarse en las industrias en su totalidad y no a través de un enfoque por islas, e igualmente destaca que las empresas centradas en el incremento de su productividad a nivel general se pueden convertir en industrias de clase mundial, con mayores áreas de acción y mejores oportunidades [9]. Seguidamente de esto, se conecta también con lo que plasma Radharamanan con la filosofía Kaizen o método Kaizen, que es dada a través de la creación de un equipo de trabajo que aplique el análisis, seguimiento y control de un problema, es decir, este método se fundamenta en la búsqueda de la mejora en los procesos, ocurriendo esto de forma gradual y cumpliendo de este modo con los requisitos del cliente destacando así en la calidad, ganancia y productividad [10]. También otro planteamiento con respecto a la filosofía Kaizen enuncian que la aplicación de estos principios implica la eliminación de MURA (falta de uniformidad), 3M-MUDA (desperdicio) y MURI (sobrecarga), reconocidos como desperdicios que no añaden valor a la marca e incrementan los plazos de entrega [11]. Dicho de otra forma, lo primordial en una empresa debe ser tener todas las áreas de trabajo organizadas, garantizando que las herramientas de trabajo se encuentren en sus respectivos sitios, y cumpliendo con que el producto final esté bien almacenado, esto es un factor clave para el crecimiento y el no tener gastos innecesarios al tener que buscar materia prima extra o herramientas [12]. Cabe añadir que al realizarse este estudio con una microempresa, existen ciertos factores o cambios con respecto a una empresa grande, sobre esto Gazoli y Da Rocha expresan que, existen muchas PYMES que al encontrarse estableciéndose en la industria son vulnerables a las fluctuaciones económicas y pérdidas financieras, siendo así que Lean Manufacturing se convierte en una oportunidad para ellas al contribuir en la resolución de problemáticas, facilitando de esta forma la adaptación de la empresa a las necesidades del mercado global [13]. También las PYMES deben fusionarse con las tecnologías de la información y comunicación (TIC), al esto representar un factor de mejoramiento en el rendimiento, competitividad e innovación, además es una estrategia rentable y que genera mayor participación en el mercado conectando a su vez los procesos internos y entablando relaciones humanas y con el entorno beneficiosas [14]. Por último, en todo este proceso no hay que dejar de lado, el factor humano, que implica un gran impacto en diferentes áreas de la fabricación de un producto, en consecuencia, con esto se implementa el modelo Rasch, que predice el rendimiento y el error humano en las empresas, la evaluación se da en función de la complejidad de la tarea, las habilidades, formación y experiencia del colaborador, determinando así la capacidad del operador [15].

3. Metodología

En la elaboración del estudio, se basó en varias etapas, cada una, seguida de la otra, para permitir el análisis y valoración del proceso tomado para mejora, a continuación, se detallan esta serie de fases que permitieron la realización del proyecto en la empresa Muebles & Colores La 30.

Etapa 1: Selección de la empresa.

Etapa 2: Registro de la información de la empresa y caracterización del proceso (actividad productiva, aplicaciones, diagnósticos)

Etapa 3: Análisis crítico del problema y condiciones de trabajo, tomando en cuenta los elementos que intervienen en el proceso, observando así los factores que influyen en la creación de cuellos de botellas o inconsistencias.

Etapa 4: Definición de propuestas de mejora, siendo estas las soluciones para la mejora en la productividad del proceso y a su vez permitiendo el mejor aprovechamiento del tiempo y recursos de la empresa.

Etapa 5: Análisis del incremento de la productividad.

4. Caso Empresarial

La empresa Muebles y Colores La 30 es una microempresa colombiana dedicada a la fabricación y diseño de diferentes tipos de mobiliarios para los hogares, perteneciente al sector industrial al transformar a través de actividades bienes o recursos en otros más útiles. La producción que se desarrolla dentro de la compañía es de tipo de manual, contando con un flujo de producción por lotes o bien llamada intermitente, debido a que si los productos fabricados se hacen bajo pedido de los clientes. Dentro de los productos que se ofrecen se cuenta con gran variedad como lo son, closets, bife, sillas de bar, juegos de cuarto, juegos de salas, juegos de comedores, muebles de entretenimiento, mecedoras, marcos de espejos y juegos de cocina integral. No obstante, los más vendidos y demandados por los clientes son los juegos de salas, muebles de entretenimiento y juegos de comedores, por lo que son primordiales dentro de los hogares, generando un ambiente de confort y decoración en los diversos espacios. En cuanto a la misión que tiene la empresa es mejorar la calidad de vida de sus clientes, satisfaciendo sus necesidades bajo su experta experiencia en el campo mobiliario, manteniendo la mejor relación calidad-precio en sus productos exclusivos y que son elaborados según las especificaciones para brindar un confort en sus hogares. Y en el caso de su visión es que la empresa Muebles & Colores La 30 pretende ser una de las empresas líderes en el sector de muebles a nivel nacional e internacional, con lo cual podrán llegar a ser mucho más competitivos y eficientes, brindando así los mejores productos de calidad a sus clientes.

Descripción de la empresa y del proceso escogido.

Para la caracterización de la empresa Muebles & Colores La 30 y el problema se aplicó la matriz DOFA, que permite el reconocimiento de las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas presentes en la empresa, brindando la oportunidad de conocer que se puede potencializar a nivel interno y que factores externos están contribuyendo a la disminución de la productividad o reconocimiento de la empresa en el mercado mobiliario.

		Positivos Para alcanzar el objetivo	Negativos Para alcanzar el objetivo
Origen Interno (atributos de la empresa)	Fortalezas La empresa destaca y es fuerte a nivel de competencia.	<ul style="list-style-type: none"> Variedad de productos y diseños. Diseños personalizados al gusto del cliente. Confiabilidad en las ventas en línea, a través de Instagram, al tener un punto físico al cual visitar. Productos en venta directamente de la fábrica, produciendo seguridad al cliente por la compra. 	Debilidades Fallas o puntos negativos de la empresa. <ul style="list-style-type: none"> La planificación de los procesos se puede mejorar, debido a que presentan retrasos por diversos factores (internos-externos) Falta de señalización e identificación de riesgos en todas las áreas. Mejoramiento de la imagen y adecuación del espacio de exhibición de los productos.
	Oportunidades Son aquellas que se dan a lo largo del tiempo con el fin de mejorar la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> Buena relación con proveedores de materias primas. Viralización de los productos en línea. Mayor demanda de muebles, debido a proyectos de vivienda del gobierno. 	Amenazas Situaciones que ponen en peligro u obstaculizan el logro de objetivos <ul style="list-style-type: none"> Poca seguridad en la instalación de la empresa. Al ser una empresa en crecimiento, su participación puede verse afectada por grandes competidores. Alta competencia en el sector laboral de muebles. Alza en el dólar, lo que produce el aumento de los precios de las materias primas.
Origen Externo (atributos del ambiente)			

Figura. 1 Matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas & Amenazas). Fuente: Autores

De la misma manera, al conversar con personas de la empresa se pudo resolver ciertas inquietudes contenidas en la Checklist adjunta en la parte de Anexos de este proyecto que sirvió como diagnóstico inicial de los procesos. Se identificó problemáticas que dan pie a cuellos de botella dentro de los procesos más específicamente en la parte de planeación de compra de materiales, en la revisión de la entrega al cliente y en la zona de preparación, donde hay un solo operador el cual si no está listo a tiempo su tarea puede representar un retraso en el resto del proceso, igualmente al indagar a detalle se encontró que existe un alto nivel de desperdicios que no tienen un proceso de tratamiento adecuado y quedan acumulados en las zonas de trabajo, obstaculizando en ciertos casos el paso, y no generando un ingreso para la empresa si en dado caso se tomará la decisión de reutilizarlos en otras etapas del proceso. Resumiendo, para la selección del problema o cuello de botella presentado en la empresa Muebles & Colores La 30, se observaron estos retrasos y factores a mejorar, estos son:

- A. *Demora en la coordinación de las instalaciones de los muebles de entretenimiento, ya que se realizan con terceros (la instalación, no la fabricación), y esto depende la disponibilidad de la persona a la que se busca, y no directamente de la empresa.*
- B. *Ocurre una falta de inspección al momento de tener el producto final, lo que provoca, en algunos casos, tener que hacer un proceso de realización de garantías, los cuales, producen retrasos en la fabricación de productos en línea (anteriores a las garantías), y a su vez, retrasos en la entrega de estos productos, ya que se antepone como prioridad el arreglo de los productos mal terminados.*

- C. El proceso de preparación en la zona de pintura es la operación más demorada, puesto que, se debe hacer con mucha precisión para obtener un acabado óptimo en los productos, y en la empresa se encuentra un solo preparador.
- D. No se hace una debida planificación con anterioridad de todas las compras de materias primas, por ende, se retrasa todo el proceso, además se presentan situaciones donde no hay las materias primas correspondientes a la fabricación de los productos y por ende obliga a averiguar y conseguir alguna parecida con un precio mayor. Provocando retrasos en los tiempos de fabricación.

En conclusión, se seleccionó el tercero y cuarto proceso a analizar y mejorar porque se consideró que se encuentran cuellos de botella que afecta la fabricación y se deberían reestructurar y hacer mejoras en los tiempos, beneficiando a la empresa en su productividad.

De acuerdo a lo señalado anteriormente para el proceso de elaboración de la silla de comedor, primeramente la materia prima (madera) es requerida por el ebanista con clavillos y eporever, dando como resultado la fabricación del esqueleto de la silla después es transportada a zona de preparación donde se utiliza un sellador y masilla (pasta) estando así listo el producto para zona de pintura, donde es pintada con un acabado semimate o brillante, más adelante se da el secado de la madera con una duración de toda la noche, luego va al área de tapicería y para finalizar es trasladada la silla lista al almacenamiento y ahí mismo se inspecciona, si no cumple con los requerimientos, se devuelve al área de pintura y/o tapicería.

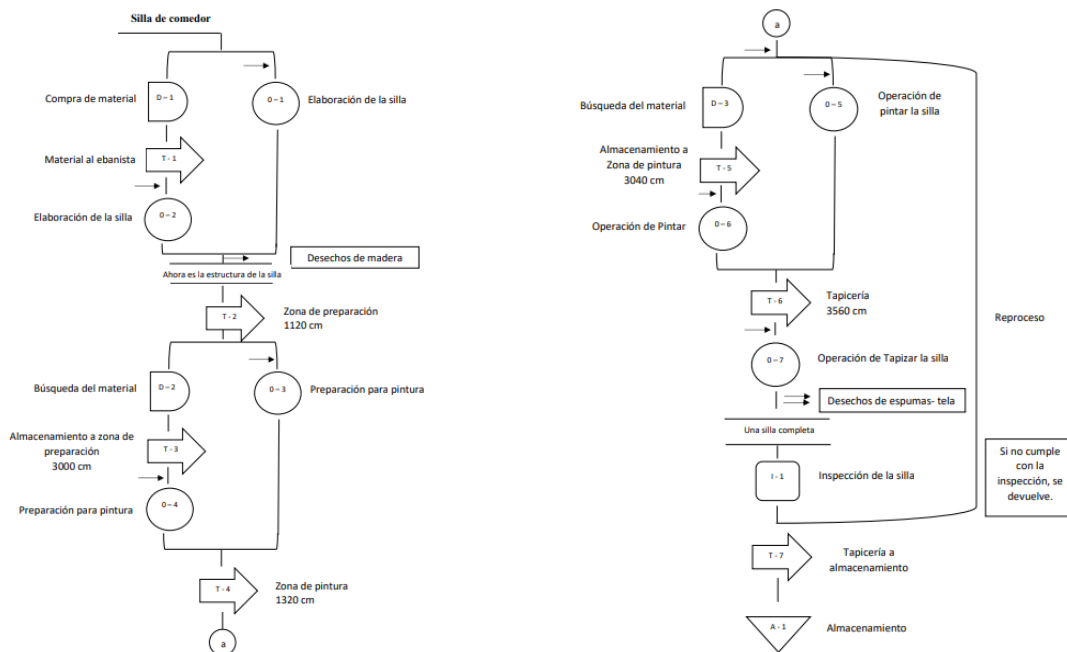


Fig. 2 Diagrama Analítico. Fuente: Autores

Especificación de las entradas de material →	
<i>Operación 1 y 2</i>	Madera, eporever y Clavillos.
<i>Operación 3 y 4</i>	Sellador y masilla.
<i>Operación 5 y 6</i>	Pintura y acabado (semi-mate o brillante).
<i>Operación 7</i>	Tela, espuma, hilo, Goma y grapas.
<p>Nota: Las operaciones 1 y 2, 3 y 4, 5 y 6 se aclara que son las mismas debido a que son un condicional, ya que en esta parte del proceso depende si hay que comprar o buscar material al no estar disponible en la zona de trabajo, entonces se presentan las dos situaciones y dependiendo lo que suceda ocurre el determinado proceso que se especifica en el diagrama, la diferencia que existe entre cada una es la demora que existe si hay que comprar o buscar el material.</p>	

En cuanto a la descripción anterior y el diagrama presentado se explica más a detalle el proceso para obtener la silla de comedor, aquí se puede presentar dos situaciones, la primera es si se encuentra la materia prima (madera), si la hay, se inicia la creación de ella, si no, hay que comprarla y se le entrega al ebanista con clavillos y eporever. De estos surgen desechos de madera. Luego que el ebanista termine de fabricar el esqueleto de la silla se lleva a preparación, aquí ocurren dos casos, el primero es si tiene sus materiales para realizar la operación, inicia de inmediato sino tiene que ir a almacenamiento, buscarlos y después es que inicia el proceso de preparación para pintura. El utiliza sellador, y masilla (pasta). Luego de preparar la silla se transporta a la zona de pintura en el cual sucede la misma situación, si tiene los materiales, pintura y acabado, que puede ser semimate o brillante, empieza a pintar, si no los tiene, debe transportarse a almacenamiento, pedirlos y después es que inicia la operación. El secado de la madera se deja toda la noche, ya que, es un momento inactivo de la empresa porque trabajo intermitentemente. Luego de secarse la madera, se transporta a el área de tapicería y se entrega al operario la tela, la espuma, los hilos y las grapas. De esta salen desechos de tela y espuma. Puesto que la silla esté terminada se lleva a almacenamiento y ahí mismo se inspecciona, si no cumple con los requerimientos de la inspección, se devuelve a pintura y/o el área de tapicería.

5. Análisis Crítico del Proceso

Para esta etapa se aplicó Kaizen: la técnica de los 5 Porqué con la finalidad de determinar las relaciones entre causa – efecto que generan cada una de las problemáticas encontradas.

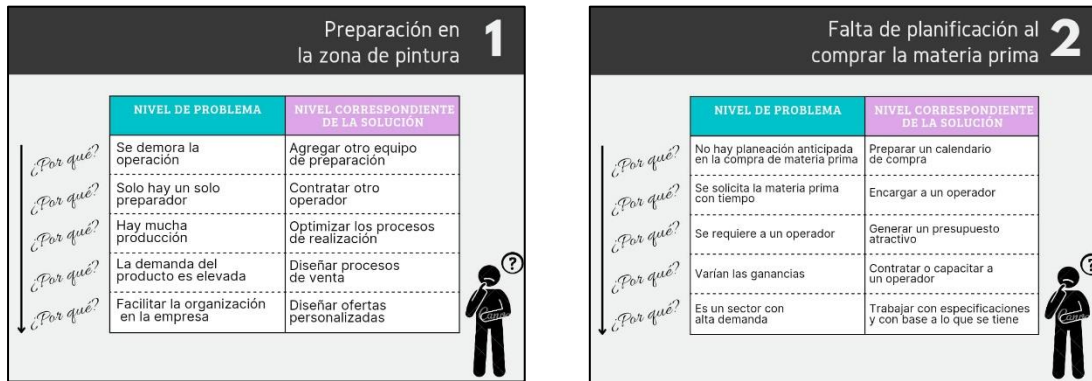


Fig. 3 Técnica Kaizen. Fuente: Autores

En función de todo lo evidenciado y la información recopilada, se consideraron y observaron que las condiciones de trabajo van determinadas primeramente con que la empresa se encuentra dividida en 3 secciones: En la primera sección se encuentra la zona de exhibición o venta y la zona de tapicería, en la segunda sección está la carpintería, la tapicería y la preparación de pintura, y en la última sección es zona de pintura. Cada uno de los colaboradores tiene a su disposición en su zona de trabajo, un abanico, una mesa de trabajo, el equipo necesario para cumplir con su función en cada fase de producción y en cuanto a la iluminación, esta, cumple con las condiciones requeridas para que los operarios no presenten dificultades por falta de esta. Se observa que, en la planta del segundo piso, donde se encuentra ubicada el área de carpintería, tapicería y preparación de pintura, al ser una zona de bastante producción de desechos, el espacio de trabajo presenta una alta desorganización, representando en algunos casos una pérdida de tiempo o interrupción en el espacio de trabajo de cada operario. Con respecto al horario de trabajo, los colaboradores no tienen un horario fijo de llegada, generalmente la mayoría comienza sus funciones a las 10:00 am y terminan su jornada laboral alrededor de las 6:00 pm.

Ya específicamente teniendo en cuenta el diagnóstico, caracterización y proceso llevo a cabo se identificó que no todos los colaboradores utilizan los elementos de protección personal, en cuanto a las escaleras del tercer piso son demasiado inclinadas, hay espacios con poca ventilación y cerrados, no existe una zona de desperdicios en específico sino que se esparcen por todo el lugar ocupando en su gran medida el espacio, también para entrar de un área a otra por los desechos se generan demoras, en el segundo piso en el área de pintura, el piso es demasiado liso y genera potenciales accidentes de trabajo.

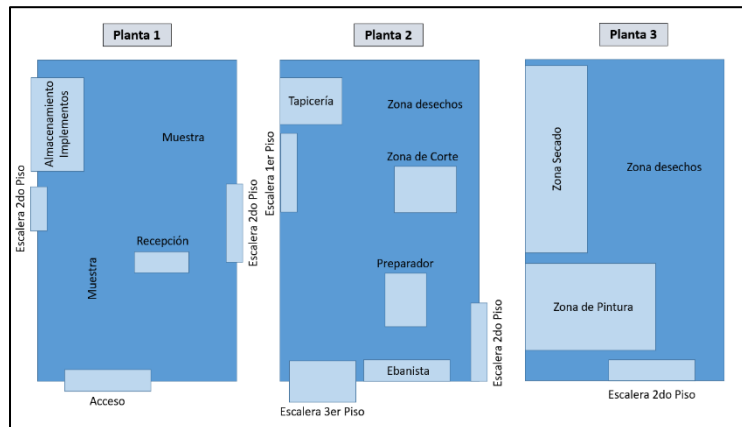


Fig. 4 Plano de la empresa Muebles & Colores La 30. Fuente: Autores

A continuación, debido a que el estudio de tiempos por cronómetro no se puede llevar a cabo, ya que tanto el proceso en general como de forma independiente tienen lapsos de tiempo por horas, se especifica el tiempo del proceso por la experiencia de los empleados de la empresa, es decir, se le preguntó a un operador cuánto se demora y se tomó como el tiempo del proceso siendo este de 2 horas. Además de establecer el tiempo, se incluyen a continuación los elementos y suplementos del proceso de preparación para pintura, que es el analizado y fuente del cuello de botella.

Elementos	
1	Lija de Esmeril N°60 – Esqueleto de la silla
2	Sellador catalizado transparente
3	Lija de 150 roja
4	Masilla blanca, masilla de aserrín o con hueso duro
5	Lija de 220 roja

Proceso de lijado: Lija de Esmeril N°60. (10 min)

Proceso de Sellado: Al aplicar el sellado, se deja secar 10 min.

Proceso de lijado 2: 12 min

Proceso de empastado: La pasta o masilla empleada depende del color de las patas de la silla, por ejemplo, color: blanco o champagne (masilla blanca), color: natural (masilla de aserrín), color: para mayor acabado (hueso duro). (8 min)

Proceso de lijado: Lija más delgada, los números de las lijas significan que entre más bajo sea el número de esta, tiene más grosor la lija, es decir es más áspera, al realizar el lijado se envía al pintor. (5 min)

Suplementos	
Nombre	Puntos
<i>Esfuerzo Mediano 10 kg</i>	27
<i>Postura Subiendo o bajando escaleras de mano, o debiendo a veces inclinarse, levantarse, estirarse o arrojar objetos</i>	8
<i>Ropa molesta Mascara (por ejemplo, para pintar con pistola)</i>	8
<i>Tensión mental</i>	

<i>Monotonía</i> Efectuar un trabajo repetitivo	5
<i>Tensión visual</i> Inspeccionar defectos fácilmente visibles	2
<i>Ruido</i> Trabajar en un taller de carpintería	4
<i>Temperatura y humedad</i> Hasta 75 de 23 a 32°C (6-9)	8
<i>Ventilación</i> Talleres con ventilación aceptable, pero con un poco de corriente de aire	1
<i>Emanaciones de gases</i> Pintura celulósica	8
<i>Suciedad</i> Barrido de polvo o basura	2
<i>Presencia de agua</i> Operaciones normales de fábrica	0
Total Puntaje	73
Porcentaje de suplementos (%)	39%

A continuación, los cálculos de productividad y work standard

Muebles & Colores la 30 cuenta con un equipo de 7 personas para la elaboración de una silla, cada uno de ellos trabajo ocho horas diarias. Con estos colaboradores la empresa logra hacer 12 sillas diarias. La productividad mano de obra (PMO) actualmente sería la siguiente.

$$\text{Productividad de mano de obra (PMO)} = \frac{\text{Unidades (productos y servicios)}}{\text{Horas - Hombre}}$$

Con 7 empleados (1 carpintero, 1 preparador, 2 pintores, y 3 tapiceros) que trabajan 8 horas diarias serian
56 horas/hombre (7 × 8 = 56)

$$PMO = \frac{12 \text{ sillas}}{56 \text{ horas/hombre}} = 0,21 \text{ sillas por horas/trabajo}$$

Work Standard: 1/0,21 = 4,761

Proceso mejorado:

Muebles & Colores la 30 cuenta con un equipo de 7 personas para la elaboración de una silla, cada uno de ellos trabajo ocho horas diarias. Con estos colaboradores la empresa logra hacer 12 sillas diarias. Con la propuesta sugerida, de conseguir otro preparador para la empresa, sería capaz de producir el doble de sillas diarias, ya que no ocasionarían retrasos en esta área. La productividad mano de obra (PMO) sería la siguiente.

Al agregar 1 preparador la productividad quedaría así

Con 8 empleados (1 carpintero, 2 preparadores, 2 pintores, y 3 tapiceros) que trabajan 8 horas diarias serian
64 horas/hombre (8 × 8 = 64)

$$PMO = \frac{24 \text{ sillas}}{64 \text{ horas/hombre}} = 0,37 \text{ sillas por horas/trabajo}$$

Work Standard: 1/0,37 = 2,702

6. Propuestas de Mejora

De acuerdo con todo lo evidenciado, se establecieron como propuestas de mejora las siguientes,

Organizar puestos de trabajo y asignación de las áreas en los pisos.

En este caso se plantea una redistribución del espacio, en la planta 1, para el caso del puesto de recepción para un mejor aprovechamiento del espacio se debería posicionar en la parte derecha cerca de la escalera que da paso al segundo piso, en igual medida permite esto mayor visibilidad del cliente y de la persona encargada en recepción, tanto en este espacio, en las escaleras, y la zona de almacenamiento deberían posicionar señalizadores estratégicos que permitan identificar la zona donde se encuentra la persona visitante o el operario.



El tercer piso se podría tomar para zona de desechos y pasar la planta de pintura y secado para el segundo piso, pero en estos momentos no es viable, ya que al existir poca ventilación en el segundo piso las toxinas o concentraciones por la pintura quedarían impregnadas en el ambiente y representaría un riesgo para los colaboradores. Para llevar a cabo esta mejora, lo concerniente sería adecuar el espacio para cambiar las zonas. Dado este caso se plantea dejar la zona de pintura en la planta 3 junto con la zona de desechos, determinando así un lugar donde permanezcan todos los residuos de madera y no ocupen espacio vital que se puede aprovechar para la adecuación de otras zonas de trabajo, se observa en la redistribución que se hizo que la zona de secado está cerca de



las escaleras del tercer piso para que enseguida se termine el proceso de pintura hay un espacio determinado para el secado

cerca del anterior puesto de trabajo. Además, se deben señalar estas áreas como anteriormente se planteó.

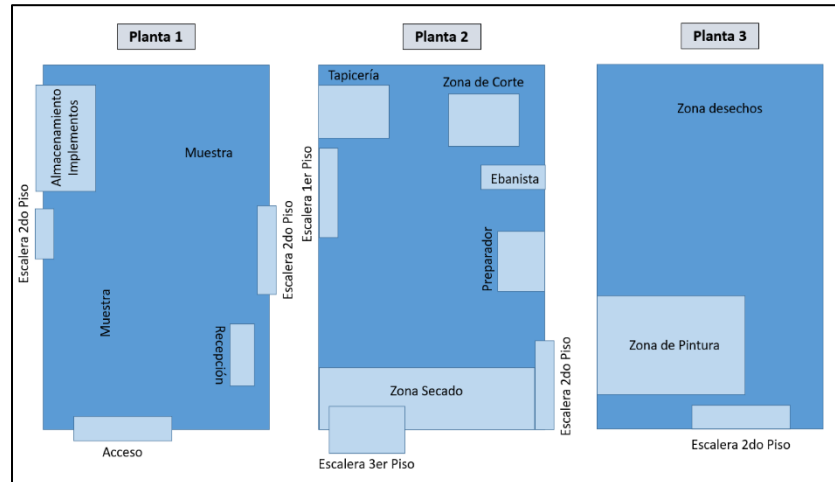


Fig. 5 Plano mejorado de la empresa Muebles & Colores La 30. Fuente: Autores


Planeación de materia prima:

Tener una persona específica en el área para que planee y haga un presupuesto de la materia prima a necesitar. Además, pasar de que se haga una revisión semanal a cada tres días.

La persona sería la primera en llegar a la empresa, luego cada 3 días hacer un inventario para saber la disponibilidad de la materia prima, cantidad y fecha, dependiendo de lo que haya, si falta se hace un nuevo pedido en la materia prima específica a utilizar.


A continuación, se proporciona una hoja de verificación para que la persona a cargo de esta planeación e inspección de la materia prima pueda de manera organizada y eficiente conocer que falta, si se debe hacer el pedido nuevo, que se necesita, para cuando se requiere y el estado del pedido, haciendo así seguimiento de los elementos e implementos almacenados que son necesarios para cada una de las partes del proceso. El objetivo de esto y la redistribución anteriormente plasmada es reducir el tiempo de la búsqueda de materiales a través de la clasificación y una mejora en cuanto a la disminución de la distancia recorrida.

Inspección de materiales
Empresa: Muebles & Colores la 30
Inspector:



Producto	Disponibilidad	Cantidad	Hacer pedido	Cantidad de pedido	Fecha de pedido	Fecha de entrega
Madera	SI	4	SI	5	05/10/2022	07/10/2022
Epoever	NO	0	SI	8	05/10/2022	07/10/2022
Clavillos	SI	100	NO	0	-	-
Masilla	SI	3 (cajas)	SI	4 cajas	05/10/2022	07/10/2022
Sellador	SI	8 (cajas)	NO	0	-	-

Inspección de materiales
Empresa: Muebles & Colores la 30
Inspector:



Producto	Disponibilidad	Cantidad	Hacer pedido	Cantidad de pedido	Fecha de pedido	Fecha de entrega
Pintura	SI	4	NO	0	-	-
Acabado	NO	0	SI	3	05/10/2022	07/10/2022
Tela	SI	7 (rollos)	NO	0	-	-
Espuma	SI	6	SI	7	05/10/2022	07/10/2022
Goma	NO	5	SI	4	05/10/2022	07/10/2022

Contratar a otro preparador y llevar un seguimiento para conocer cómo influye en el proceso. El costo de contratar otro preparador sería el pago del salario mínimo vigente a valor de \$1.000.000, sumándole el auxilio de transporte con valor de \$117.172 para el año 2022, igualmente está la pensión y el seguro de salud, por último, se incluyen las primas que son en los meses de junio y diciembre a valor de la mitad del salario mensual. Es decir, que, si se contratan los dos preparadores, el costo en cuanto a salario mínimo sería \$2.000.000 sin contar el incremento que puede presentar para el siguiente año y el auxilio de transporte \$234.344. Esta opción puede ser viable de acuerdo con el presupuesto de la empresa y además antes de firmar el contrato y acordar un periodo fijo se puede acordar un periodo de prueba donde se observe el rendimiento de la producción y si representa una inversión viable.

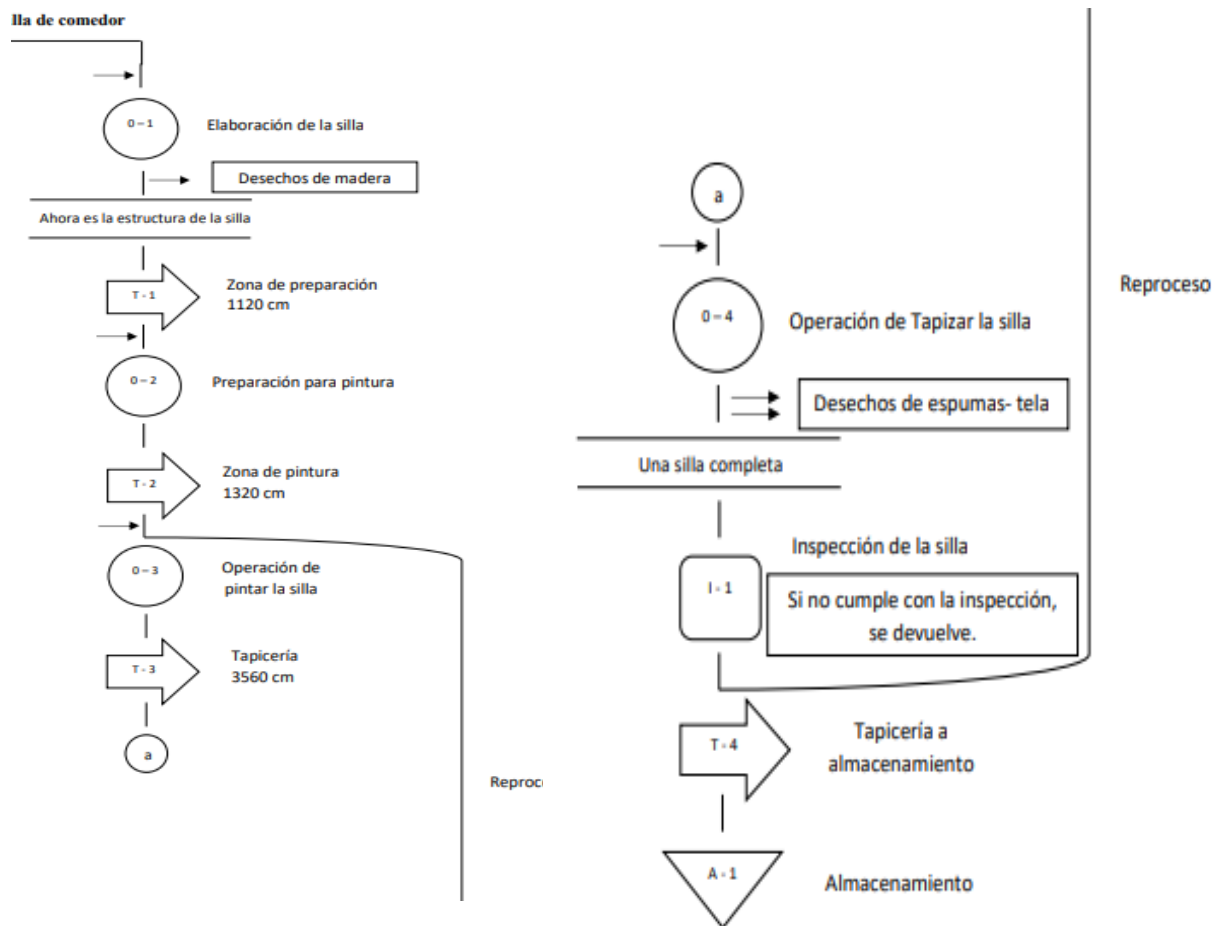


Fig. 6 Diagrama Analítico con mejoras. Fuente: Autores

Especificación de las entradas de material →	
Operación 1	Madera, epover y Clavillos.
Operación 2	Sellador y masilla.
Operación 3	Pintura y acabado (semi-mate o brillante).
Operación 4	Tela, espuma, hilo, Goma y grapas.

7. Resultados

En el estudio se tuvo como objetivo detectar los cuellos de botella o inconsistencias que se presentaban en el proceso de fabricación de los productos, realizando un análisis crítico del problema, desarrollando las siguientes herramientas para aplicarlas dentro de la empresa con el fin

de ahorrar tiempos, mejorar la productividad y disminuir los riesgos, llevando a la empresa a ser mucho más competitiva dentro del mercado nacional e internacional.

1. Se aplicó inicialmente una matriz DOFA para tener mayor conocimiento del estado en el que se encontraba la empresa, determinando los factores tanto internos como externos que podían ser potencializados y llegar a afectar la productividad de la empresa.
2. Se desarrolló un Checklist que sirvió como diagnóstico inicial de los procesos, donde se detectaron cuellos de botella en la planeación de la compra de materiales, la revisión de la entrega al cliente y en la zona de preparación. Específicamente, se determinaron los cuellos de botella en el proceso de la preparación de la zona de pintura al ser la operación más demorada y la falta de planeación en la compra de la materia prima, ya que provoca retrasos en todo el proceso, seleccionando así dichos procesos para mejorar al verse afectada la fabricación y productividad de la empresa.
3. Se seleccionó el proceso de elaboración de la silla de comedor, elaborando un diagrama analítico del proceso, en donde se especificaron las operaciones y entradas de material que intervenían.
4. Se realizó la técnica de Kaizen, o la técnica de los cinco Por qué, para los dos cuellos de botellas seleccionados, identificando la relación de causa y efecto que se genera en cada una de ellas. Se logró evidenciar, que para la zona de preparación de la pintura se debe agregar otro equipo de preparación, contratar un operario adicional, optimizar los procesos de producción, diseñar procesos de ventas y ofertas personalizadas. Así como para la falta de planificación de la compra de la materia prima, en la que se determinó que no existe una planeación anticipada, es necesario un operador encargado, se debe trabajar con las especificaciones que se tienen.
5. El almacén se encuentra dividido en 3 plantas, en las cuales específicamente en la planta 2 y 3 se observaron condiciones de trabajo inseguras, falta de uso de los elementos de protección personal por parte de los colaboradores, así como la falta de una zona de desechos establecida.
6. El tiempo del proceso no se realizó por cronómetro debido a que tiene lapsos de tiempo extensos (horas), se tomó preguntándole a un trabajador cuanto le tomaba realizar la fabricación de la silla, dando como respuesta un tiempo de 2 horas, de igual manera se establecieron los elementos como la madera, pintura, clavillos, telas, espumas, plásticos transparentes, entre otros y los suplementos creando una tabla con sus nombres y respectivos para cada uno, obteniendo un total de 89 puntos y un porcentaje del 53% que actúan en el proceso.
7. Organización de los puestos de trabajo y la asignación de áreas por cada planta, haciendo un rediseño del espacio en cada una de ellas, haciendo una señalización adecuada de las áreas, en la planta 1 delimitando mejor la zona de recepción con la zona de operación y almacenamiento, se debe adecuar el espacio para cambiar las zonas de pintura, se planteó dejar la planta 3 la pintura junto a los desechos, para que permanezcan todos los residuos

de madera y determinar la zona de secado la cual se puede encontrar cerca de la zona de pintura para que de esta manera termine este proceso.

8. En cuanto a la planeación de la materia prima, como se observó, es necesario la asignación de un colaborador para esa área específica, que se encargue de planear y verificar la materia prima cada tres días, así como un presupuesto de esta. Se diseñó una hoja de verificación para que se lleve de una manera mucho más organizada y eficiente, al momento de saber lo que falta, así como el día en el que se necesita y el estado del pedido. Con el objetivo de reducir el tiempo de búsqueda de la materia prima en cuanto a la mejora de la disminución de la distancia que toma dicha actividad.
9. De acuerdo con el presupuesto con el que se cuente en la empresa, se puede contratar otro trabajador para conocer cómo puede llegar a influir en el proceso y así ayudar a potencializar el mismo, de esta manera analizar si representa una inversión viable para la organización.

8. Conclusiones

Después del estudio realizado a la empresa Muebles & Colores la 30 se pudo concluir que la producción que se desarrolla y cada uno de sus procesos tuvieron mejoras elementales para que se produjera un incremento en la productividad, se hallaron los factores que influyeron para los cuellos de botellas y se dieron soluciones para su mejora.

Anexos



Imagen. 1 Zona de Corte (Muebles & Colores La 30). Tomada por: Autores



Imagen. 2 Zona de Preparación (Muebles & Colores La 30). Tomada por: Autores



Imagen. 3 Esqueleto y producto terminado (Muebles & Colores La 30). Tomada por: Autores



Imagen. 4 Zona de tapicería (Muebles & Colores La 30). Tomada por: Autores



Imagen. 5 Zona de pintura (Muebles & Colores La 30). Tomada por: Autores



Imagen. 6 Almacenamiento de materia prima (Muebles & Colores La 30). Tomada por:
Autores



Imagen. 7 Desechos de materia prima (Muebles & Colores La 30). Tomada por: Autores

Checklist Empresa Muebles y Colores la 30

¿Existen procesos de la empresa que presentan problemas relacionados con retrasos en el cumplimiento de los pedidos?

Sí
 No

Justificación: Debido a la falta de planificación de algunos procesos, como la compra de materiales con anticipación o en la parte de revisión para entrega al cliente.

¿Existen procesos que presentan problemas relacionados con cuellos de botella?

Sí
 No

Justificación: El proceso de preparar la materia prima, debido a que hay un solo preparador, generando un retraso significativo.

¿Existen procesos con altos costos de producción, altos niveles de desperdicios, movimiento excesivo de mercancía?

Sí
 No

Justificación: No del todo, lo único que se presenta son altos niveles de desperdicios en la zona de carpintería, algunos desechos son almacenados, y si es posible, se reutiliza, pero este proceso no es constante ya que en algunos casos no hay forma de reutilizarlo.

Universidad de la Costa, CUC
Estudio del Trabajo
Grupo Presencial 35238

Checklist Empresa Muebles y Colores la 30

¿Existen procesos que tengan empleados con poco trabajo o empleados con exceso de trabajo?

Sí
 No

Justificación: Porque en la zona de preparación de pintura, solo hay un operador disponible en el que recae todo el trabajo y si no esta listo a tiempo retrasa los demás procesos de acabado.

¿Existen procesos que presentan problemas relacionados con maquinaria parada constantemente?

Sí
 No

Justificación: Ya que el periodo en que la maquinaria no esta en manejo no son lapsos de tiempo muy largos y ademas si esta detenida no influye en el proceso generando un problema.

¿Tiene la empresa establecido tiempos estándares para sus procesos?

Sí
 No

Justificación: Por que nunca se ha realizado una valoración de los procesos o estudio de tiempos en la empresa.

Universidad de la Costa, CUC
Estudio del Trabajo
Grupo Presencial 35238

Referencias

- [1] J. A. Torrecilla García, «Uma.eRIUMA,» 2014. [En línea]. Available: <https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/13316/INTRODUCCION%20AL%20ESTUDIO%20DEL%20TRABAJO.pdf>. [Último acceso: Septiembre 2022].
- [2] «Resultae,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.resultae.com/mejora-de-la-productividad/estudio-de-metodos-y-tiempos-en-una-empresa/>.
- [3] «Sothis,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.sothis.tech/cuellos-de-botella-problematica-y-solucion/>. [Último acceso: Septiembre 2022].
- [4] L. Ramírez, «IEBS Digital School,» 4 Abril 2022. [En línea]. Available: <https://www.iebschool.com/blog/que-es-lean-manufacturing-negocios-internacionales/>.
- [5] P. González, «Billin,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.billin.net/glosario/definicion-mobiliario/>.
- [6] G. Nawansir, L. K. Teong y S. N. Othman, «Impact of lean practices on operations performance and business performance: some evidence from Indonesian manufacturing companies.,» *Journal of manufacturing technology management*, vol. 24, n° 7, pp. 1019-1050, 2013.
- [7] F. Abu, H. Gholami, M. Z. Mat Saman, N. Zakuan y D. Streimikiene, «The implementation of lean manufacturing in the furniture industry: A review and analysis on the motives, barriers, challenges, and the applications,» *Journal of Cleaner Production*, vol. 234, pp. 660-680, 2019.

- [8] G. Marodin, A. G. Frank, G. L. Tortorella y T. Netland, «Lean product development and lean manufacturing: Testing moderation effects.,» *International Journal of Production Economics*, vol. 203, pp. 301-310, September 2018.
- [9] Y. Dave y S. Nagendra, «Improving productivity through Lean practices in central India-based manufacturing industries,» *International Journal of Lean Six Sigma*, 2019.
- [10] R. Radharamanan, L. Godoy y K. Watanabe, «Quality and productivity improvement in a custom-made furniture industry using Kaizen,» *Computers & industrial engineering*, vol. 31, n° 1-2, pp. 471-474, October 1996.
- [11] N. Verma, S. Singh Sidhu, J. Singh Chatha y S. Bali, «To Study the Implementation of Kaizen in Northern Indian Manufacturing Industries,» de *Recent Advances in Mechanical Engineering*, Singapore, 2023.
- [12] N. J. Ipushima Pinedo, «Propuesta para la aplicación del lean manufacturing en el área de fabricación para mejorar la productividad en una carpintería de muebles de madera Lima 2021.,» 2022.
- [13] A. Gazoli De Oliveira y W. Da Rocha, «Productivity improvement through the implementation of lean manufacturing in a medium-sized furniture industry: a case study.,» *South African Journal of Industrial Engineering*, vol. 30, n° 4, pp. 172-188, 2019.
- [14] E. J. Gálvez Albarracín, S. C. Riascos Erazo y F. Contreras Palacios, «Influencia de las tecnologías de la información y comunicación en el rendimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas colombianas.,» *Estudios gerenciales*, vol. 30, n° 133, pp. 355-364, 2014.
- [15] M. C. Leva, M. Demichela, L. Combetti y A. Caimo, «Human performance in manufacturing tasks: Optimization and assessment of required workload and capabilities,» *Safety Science*, vol. 154, p. 105838, 2022.