



Modelo de planificación y programación para la producción de la empresa MATEC S.A.

Planning and programming model for the production of the company MATEC S.A.

Modelo de planejamento e programação da produção da empresa MATEC S.A.

ARTÍCULO ORIGINAL



Escanea en tu dispositivo móvil
o revisa este artículo en:

<https://doi.org/10.33996/revistaingenieria.v8i20.118>

José Enrique Luna Sandoval 
sc.jose.luna.s@upds.net.bo

Universidad Privada Domingo Savio. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia

Artículo recibido 10 de noviembre 2023 / Aceptado 5 de diciembre 2023 / Publicado 10 de enero 2024

RESUMEN

La falta de un modelo de planificación y programación de la producción en los procesos de elaboración de productos genera incumplimiento en las fechas de entrega de los pedidos bajando calidad en los productos y generando mayores costos de producción. El objetivo de esta investigación es diagnosticar la viabilidad de un modelo de planificación y programación para la producción de la empresa MATEC S.A. del Grupo Eduardo. El enfoque seleccionado es mixto, diseño no secuencial, con técnicas de análisis de contenido. Los resultados reflejan que el diagnóstico ha sido una herramienta valiosa para identificar las áreas de mejora en la empresa, también la capacidad de sierra de corte para realizar 3 operaciones simultáneas, permite aumentar la productividad y la eficiencia del proceso de mecanizado. Se concluye luego de diseñar y simular el modelo de planificación, este puede ser gestionado simultáneamente en varios departamentos, hasta lograr la entrega del producto en los plazos pactados.

Palabras clave: Modelo; Planeación; Planificación; Producción

ABSTRACT

The lack of a production planning and programming model in the product manufacturing processes generates non-compliance with order delivery dates, lowering product quality and generating higher production costs. The objective of this research is to diagnose the viability of a planning and programming model for the production of the company MATEC S.A. from the Eduardo Group. The selected approach is mixed, non-sequential design, with content analysis techniques. The results reflect that the diagnosis has been a valuable tool to identify areas of improvement in the company, also the ability of the cutting saw to perform 3 simultaneous operations, allows increasing the productivity and efficiency of the machining process. It is concluded after designing and simulating the planning model; it can be managed simultaneously in several departments, until the product is delivered within the agreed deadlines.

Key words: Model; Planning; Planning; Production

RESUMO

A falta de um modelo de planejamento e programação da produção nos processos de fabricação dos produtos gera o descumprimento dos prazos de entrega dos pedidos, diminuindo a qualidade do produto e gerando maiores custos de produção. O objetivo desta pesquisa é diagnosticar a viabilidade de um modelo de planejamento e programação para a produção da empresa MATEC S.A. do Grupo Eduardo. A abordagem selecionada é mista, não sequencial, com técnicas de análise de conteúdo. Os resultados refletem que o diagnóstico tem sido uma ferramenta valiosa para identificar áreas de melhoria na empresa, também a capacidade da serra de corte realizar 3 operações simultâneas, permite aumentar a produtividade e eficiência do processo de maquinação. Conclui-se após desenhar e simular o modelo de planejamento, podendo ser gerido simultaneamente em vários departamentos, até que o produto seja entregue nos prazos acordados.

Palavras-chave: Modelo; Planejamento; Planejamento; Produção

INTRODUCCIÓN

La planificación de la producción se está convirtiendo rápidamente en una de las necesidades más vitales de las empresas. Lo cierto es que cada establecimiento, sin importar cuán grande o pequeño sea, tiene que planear la producción de alguna forma, pero un gran porcentaje de estos no tiene una planificación que permita un flujo uniforme de material, y una cantidad mínima de dinero atado a los inventarios.

Para desarrollar los planes de producción, el planificador de producción o el departamento de planificación de la producción deben trabajar en estrecha colaboración con el departamento de marketing y el departamento de ventas. Cuando los dos departamentos se unen y trabajan en sincronía se pueden lograr grandes beneficios y crear valor para la empresa y los clientes (Rivero, 2022).

Desde esta perspectiva, hay que considerar los tres elementos que integran el proceso de planeación de la producción: demanda de productos y servicios, abastecimiento de materias primas e insumos y disponibilidad de los recursos necesarios para operar la empresa. El éxito dependerá de que exista un balance entre la variedad y la cantidad de productos que la entidad esté dispuesta a ofrecer al mercado y lo que realmente está en capacidad de proporcionar, considerando las restricciones de sus sistemas de manufactura y la disponibilidad de sus recursos (Chapman, 2006).

Por lo tanto, si se consigue hacer una correcta planificación de producción que se

adecue a las operaciones que se realizan para el logro del producto final, en la tu organización se alcanzará: eficiencia al definir con anticipación los recursos (mano de obra, materiales, tiempo entre otros). Eficacia porque se define qué hacer para conseguir los objetivos. Según Mayo, et al., (2009), al utilizar el término eficacia se refiere al estado en la que una organización ha alcanzado los objetivos previamente establecidos, es decir es el indicador que revela la capacidad que tiene la organización para alcanzar los resultados esperados. Seguidamente, la efectividad, porque una empresa que consigue sus objetivos con eficiencia y eficacia consigue una efectividad a través de la planeación y control de la producción.

Por supuesto, planificar y controlar la producción reporta otra gran cantidad de beneficios, como disminución de sobrecostos, aumento de competitividad, mejor servicio al cliente, comunicación efectiva, etc. Sostienen, Miranda y Toirac (2010) aunque todos son beneficios derivados de la eficiencia, eficacia y efectividad conseguidos a través de la consecución de los objetivos trazados en un plan de producción.

En este sentido, la productividad es una medida que suele emplearse para conocer qué tan bien están utilizando sus recursos (o factores de producción) un país, una industria o una unidad de negocios.

Asimismo, Mejía (2016) asegura que la productividad es un indicador que mide la capacidad de un proceso productivo, o varios para crear determinados bienes, por lo que al incrementarla se logran mejores resultados,

considerando los recursos empleados para generarlos. Dado que la administración de operaciones y suministro se concentra en hacer el mejor uso posible de los recursos que están a disposición de una empresa, resulta fundamental medir la productividad para conocer el desempeño de las operaciones. El aporte a la productividad por parte de los materiales se logra a partir de una adecuada selección de los mismos y la elaboración de productos útiles por unidad de material o energía utilizada (Fontalvo, et al, 2018).

También, surgen aspectos como son el planeamiento y control de la producción, siendo esta, la actividad que permite coordinar y conducir todas las operaciones de un proceso productivo, con el objetivo de cumplir con los compromisos asumidos, con los clientes de la empresa.

Para darle contexto a la situación que aborda la presente investigación, esta se realiza en Manufacturas Técnicas S.A. (MATEC S.A.) del Grupo Eduardo S.A., fue creada con el objetivo diagnosticar la viabilidad de un modelo de planificación y programación para la producción de la empresa MATEC S.A. del Grupo Eduardo, desarrollar y fabricar piezas forjadas para satisfacer las necesidades y expectativas del sector industrial, que por sus características mecánicas y de diseño, deben de reunir una serie de propiedades metalúrgicas específicas que sólo se consolidan con métodos metalúrgicos,

usando normas de fabricación, producen pernos normalizados, accesorios para pernos, espárragos, bridas, anclajes refractarios, y todo tipo de pernos especiales.

Es pertinente señalar que, MATEC S.A. surge en el mercado con sólidos fundamentos referenciales, toda vez que conoce a plenitud la industria en general y particularmente las empresas azucareras, cementeras, mineras, ferroviarias y de transporte como también toda máquina o herramienta de trabajo pesado que requiera sistemas de sujeción.

Cabe destacar, que la empresa MATEC S.A., desde su creación se ha caracterizado porque su sistema de producción, sus políticas y procedimientos para el manejo del producto han sido empíricas, pues tal infraestructura se ha desarrollado a través del tiempo y por lo tanto no se ha generado planes ni programaciones correspondientes a la producción, de manera que no permite a la administración usarla como un factor importante en la empresa.

Esto se refleja en las siguientes situaciones:

Incumplimiento en las fechas de entrega de los pedidos de producción, mayor producción de las que pide el pedido, generando así stock en inventario dando así costos de tiempo, costos por almacenaje y mano de obra, obstaculizándose en ocasiones el flujo de la producción. A continuación, se explica en la Figura 1.

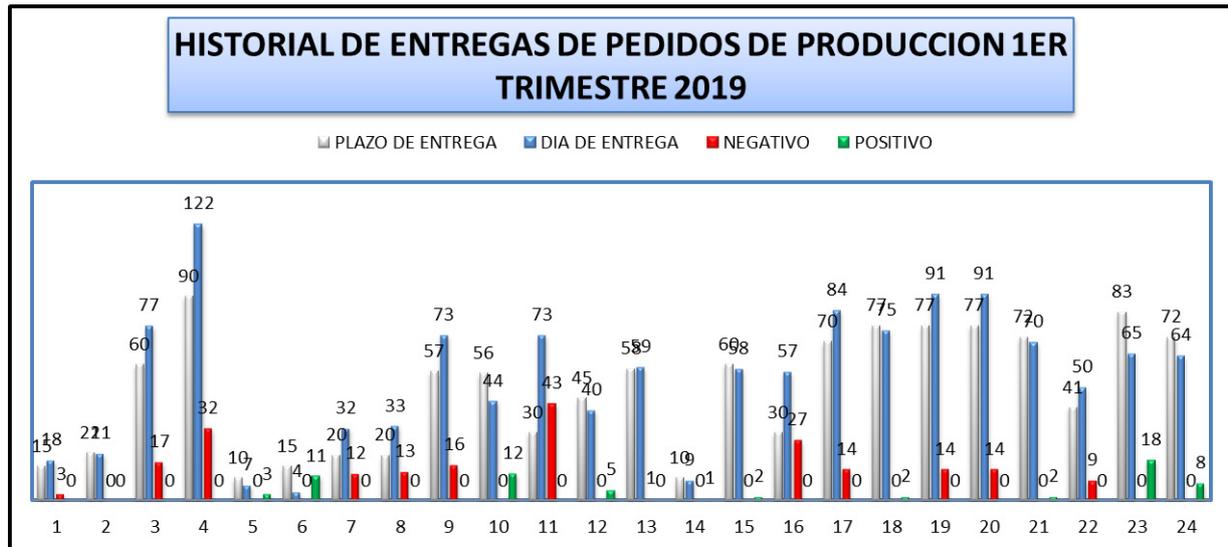


Figura 1. Fecha de entrega vs fecha de pedido del cliente. Fuente: Historial de ventas (MATEC S.A.).

Las situaciones anteriores hacen que no exista la verdadera planificación de lo que se tenga que hacer y por esto no se puedan hacer proyecciones de producción, de continuar estos retrasos en la entrega de pedidos, la empresa perderá competitividad y no podrá aumentar su rentabilidad, ya que al no tener proyecciones o controles no conocerá totalmente el proceso productivo. Para el cambio de todo este panorama es necesario diseñar un sistema de planificación y programación de la producción, evaluándolo sistemáticamente, contribuyendo al fortalecimiento de la empresa.

Por lo que, surge la necesidad de realizar un diagnóstico que posibilite la implementación de un modelo de planificación y programación de la producción en los procesos de elaboración de productos de la empresa MATEC S.A. debido a la problemática anteriormente planteada y que genera incumplimiento en las fechas de entrega de los pedidos bajando calidad en los productos

y aumentando los costos de producción. La presente investigación ha propuesto el objetivo diagnosticar la viabilidad de un modelo de planificación y programación para la producción de la empresa MATEC S.A., como una alternativa con la planificación y control de la producción (PCP) dicho por Paredes, (2001) es una de las actividades más delicadas que se tiene que cumplir en la empresa pues es la prevé lo que ha de producirse para atender las necesidades del mercado y, basándose en eso, es la que dimensiona los recursos que habrá que conseguir para viabilizar el plan. Como proceso la PCP es sistema paico e integral, porque se entrelazan los distintos subsistemas de gestión de recursos de una organización, lo que determina los posibles niveles de actividad que se deben producir, con un óptimo empleo de los recursos materiales, financieros y humanos, todos sobre la base del óptimo aprovechamiento de la capacidad de industrial instalada (Hernández, 2017).

MÉTODO

Para el abordaje de la problemática antes señalada, la investigación fue orientada con el enfoque mixto según Hernández, et al., (2003) señalan que los diseños mixtos: (...) representan el más alto grado de integración o combinación entre los enfoques cualitativo y cuantitativo, con un diseño no secuencial, según Tashakkori y Tedlie (2003), definen este enfoque como un estudio donde se aplican diferentes abordajes en uno o varias fases del proceso de investigación combinando métodos cualitativos y cuantitativos en diversas formas. Este diseño, se dice no secuencial porque, se combinan de forma simultánea la revisión documental y la propuesta de un modelo de programación y planificación de la producción.

En el aspecto cuantitativo, este proceso está determinado por la formulación de los objetivos, para explicar desde la predicción, el uso de técnicas y control y los acontecimientos sociales, de igual manera con el problema que debe plantear las causas y funciones a observar según Babativa (2017); esta investigación analiza los datos históricos de la empresa MATEC S.A. para determinar un sistema de planificación de producción y control en el que se contempla establecer un pronóstico de ventas por ingresos mensuales y por tipo de producto, el plan maestro de producción basado en una base de datos con acceso a los 3 departamentos de la empresa (ventas, producción y almacenes), establecer un diagrama de flujo de funciones cruzadas, diseñar un programa de producción donde se controlen todas las condiciones previstas desde el pedido, hasta la entrega, disponibilidad, estatus, entre

otros; en este se controla el stock requerido por tipo de material. Para procesar esta información se utilizaron fuentes primarias tal como expresa Muñoz (2015) figuran todas las obras, artículos o textos del autor o de los autores que se han elegido para estudiar. Igualmente, para realizar el diagnóstico se utilizaron datos históricos de producción y ventas considerando todos los productos en sus distintas presentaciones y formatos que serán obtenidos de la empresa del área de producción. Y fuentes secundarias son las que ya han procesado información de una fuente primaria. El proceso de esta información se pudo dar por una interpretación, un análisis, así como la extracción y reorganización de la información de la fuente primaria. Es importante señalar, que el plan maestro del modelo propuesto determina el orden ideal para planificar la producción y lograr la entrega necesaria de los productos en los plazos convenidos con los clientes, independientemente de la fecha de pedido y la fecha pactada, esto debido a que se dará prioridad a aquellos pedidos que se encuentran cronológicamente más cerca de contar con días insuficientes para su producción.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En cuanto a los resultados del diagnóstico realizado a la empresa Manufacturas Técnicas S.A de los procedimientos que realizan, para poder realizar una propuesta, esta cuenta con 2 de los procesos más importantes en el rubro metalúrgico (Mecanizado y forjado) abre fácilmente las líneas de producción visualizado, en la Figura 2 se destaca la producción de pernos normalizado y sus accesorios como principal producto demandado

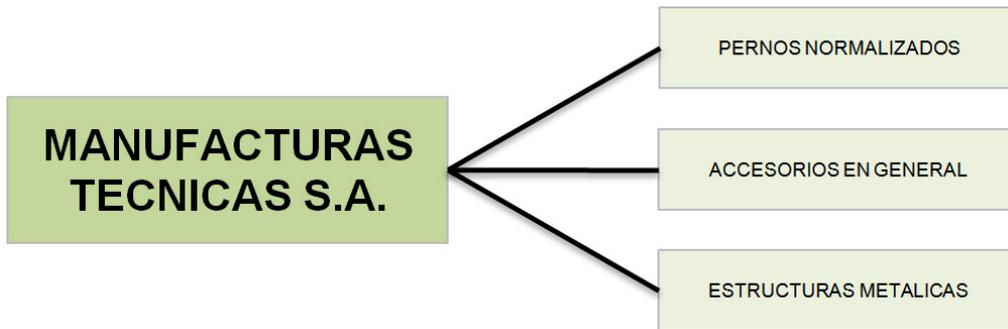


Figura 2. Líneas de producción de MATEC S.A. Fuente: Departamento de producción de MATEC S.A. (2023).

También se tiene, en los resultados del diagnóstico, que los procesos desarrollados por la empresa MATEC S.A. de manera general son:

- Operaciones de fabricación
- Operaciones de control
- Embalaje de los productos
- Despacho de los pedidos
- Servicio postventa
- Tramitación de los pedidos
- Documentos para la fabricación
- Recepción de materiales y productos procedentes de los proveedores
- Almacenamiento y mantenimiento

A continuación, se detalla la ficha de control de producción, Tabla1.

Tabla 1. Ficha de Control de Producción.

		FICHA DE CONTROL DE PRODUCCIÓN			IMP2301 REV.1 09/01/2019		
Fecha de emisión		Hora		Cliente			
N° de orden		Cantidad		Producto			
Código		Plano		Tipo y materia prima			
Fecha de entrega		Tipo y materia prima		Peso bruto			
Longitud a usar		OPERACIÓN A REALIZAR					
N°	Operación	Máquina		Medida	Observaciones		
1							
2							
3							
4							
CONTROL DE PROCESOS							
Operación	Operario	Fecha	H. Inicio	H. Final	Cant. P.	Rechazo	Observación/Inspección

En la Tabla 1, se puede observar la ficha de producción donde se reflejan las especificaciones de lo que se va realizar, donde se va realizar y como se va a realizar, todo con el fin de cumplir ciertas especificaciones técnicas, esta ficha generalmente es elaborada por el gerente de

producción, casos especiales es elaborada por el jefe o supervisor de producción (asistente). Una vez hecha la ficha el encargado procede a delegar trabajo a las primeras partes operacionales de la planta. A continuación, otras especificaciones, Tabla 2.

Tabla 2. Cursograma de pernos KRM M42x50x170x110

Resumen	Cant.	Tiempo	Inicio proceso				
O Operaciones	7	1463	Fin proceso				
□ Transporte	6	48	Elaborado por:	José Enrique Luna S.			
□ Controles	6	38	Aprobado por:	José Liendo Gutiérrez			
D Demora	1	30	Fecha:	15/10/2020			
□ Almacenamiento	1	10					
Total tiempo minutos		1585		Cantidad			
				200			
N°	O	□	□	D	□	Tiempo	Observación
1	Liberación de M. Prima		x			10	
2	Puente grúa para barras de acero amáquina		x			8	
3	Creación de ficha de producción requerida			x		10	
4	Corte de acero a medida requerida	x				240	
5	Puente grúa para trozos de acero amáquina de chaflaneado		x			8	
6	Chaflaneado de trozos de acero	x				220	
7	Transporte de trozos de acero a		x			7	Montacargas
8	Mecanizado de diámetro y cuerpo	x				260	
9	Transporte de trozos de acero a forjado		X			7	
10	Forjado de cabeza de perno en prensade fricción de 170 Tn	x				260	
11	Enfriado de perno forjado				x	30	Se usa bermiculita
12	Control de medidas y dureza de pernos			x		5	
13	Transporte de pernos a rebarbadora		x			7	Montacargas
14	Rebarbado de perno en torno revolver	x				300	
15	Control de longitud del perno			x		5	
16	Transporte de pernos a laminadora		x			7	
17	Roscado de pernos					3	
18	Control de paso de hilo de roscas			x		5	
19	Transporte a almacén de productoterminado		x			7	
20	Documentación de ficha de producción			x		3	
21	Almacenamiento de producto				x	10	
22	Despacho de producto terminado	x				180	
Total		7	6	6	1	1	1592

Fuente: Departamento de producción de “MATEC S.A” (2023).

En la Tabla 2 de los resultados del diagnóstico realizado a la empresa MATEC S.A. se detalla un cursograma donde se refleja de forma general las principales operaciones e inspecciones, en este

caso de los pernos KRM, por lo tanto, no es una herramienta de análisis a fondo. A continuación, proceso de producción de pernos. A continuación, diagrama 4.

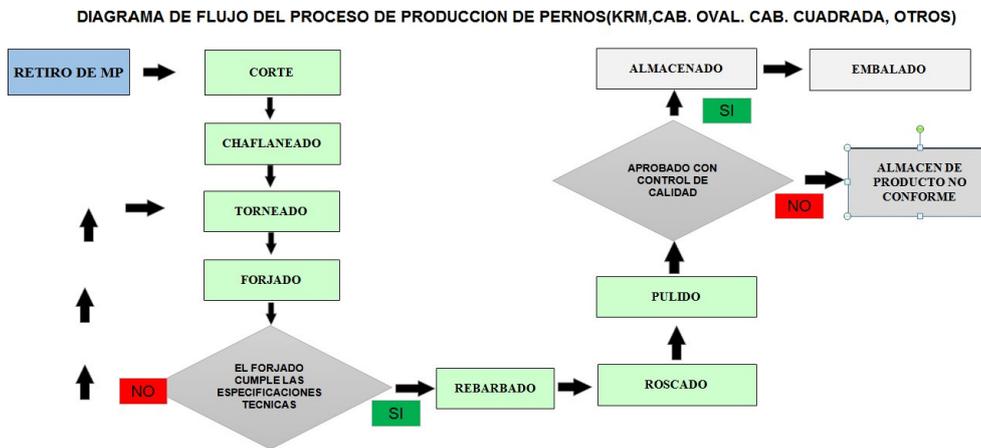


Figura 3. Diagrama de flujo del proceso de producción de pernos (Krm, Cab. Oval, Cab. Cuadrada, Otros).

En la Figura 3, de los resultados del diagnóstico realizado a la empresa MATEC S.A. se muestra del diagrama general de proceso de los pernos elaborados en la empresa. A continuación,

la distribución de la planta fue realizada en base a un estudio técnico dando como resultado lo que se visualiza en la Figura 4.

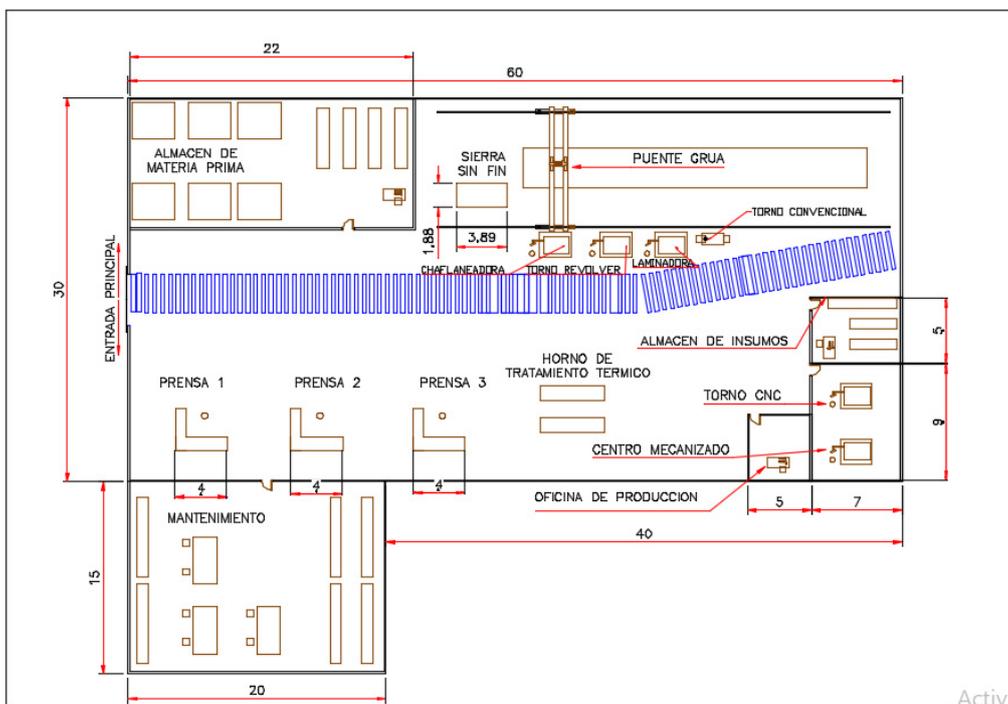


Figura 4. Lay Out de la PLANTA MATEC S.A.

En la Figura 4 de los resultados del diagnóstico realizado a la empresa MATEC S.A. se muestra del diagrama general de proceso de los pernos

elaborados en la empresa. Seguidamente, en el Tabla 3, se especifica las horas de trabajo empleadas.

Tabla 3. Horas de trabajo semanal.

Horas	Descripción
6	Días trabajados/Semana
8	Horas/Turno
1	# de turnos
48	Total de horas

En la Tabla 3 de los resultados del diagnóstico realizado a la empresa MATEC S.A. se observa que en la empresa se trabaja 6 días a la semana, haciendo 8 horas diarias y 1 solo turno. Esto da como resultado las 48 horas semanales que dispone la parte productiva para la realización de sus productos.

DISCUSIÓN

El diagnóstico realizado a Manufacturas Técnicas S.A. ha sido una herramienta valiosa para identificar las áreas de mejora en la empresa. La implementación de propuesta que se presenta permitirá a la empresa mejorar su performance y fortalecer su posición competitiva en el mercado. La cantidad de horas disponibles para la producción limita la capacidad de la empresa para satisfacer una mayor demanda o para realizar trabajos especiales que requieran más tiempo. Trabajar 6 días a la semana puede afectar la productividad de los trabajadores, ya que el cansancio y la fatiga pueden reducir su eficiencia. Se podrían explorar alternativas para aumentar la capacidad productiva sin afectar la salud y el bienestar de los trabajadores.

Se observó que, a menor velocidad de corte, se requiere un mayor tiempo de mecanizado para completar la operación. De igual manera, un avance menor puede generar una mayor precisión en el mecanizado, especialmente en piezas con tolerancias ajustadas, esto, puede generar una mayor cantidad de calor durante el mecanizado, lo que puede afectar la calidad del producto y la vida útil de la herramienta.

Entre otros resultados, se denota, la elección de la técnica de chanfleado, la herramienta de corte y la maquinaria depende de una serie de factores, como el material, el diámetro de la pieza, la calidad deseada y el presupuesto disponible, un tiempo de chanfleado menor puede aumentar la productividad, pero también puede afectar la calidad del acabado, es importante, encontrar un equilibrio entre la productividad y la calidad del chanfleado.

Igualmente la capacidad de sierra de corte para realizar 3 operaciones simultáneas, esta característica permite aumentar la productividad y la eficiencia del proceso de mecanizado, esto facilita la operación y reduce el tiempo de preparación, la máquina puede ser operada por

cualquier persona, sin necesidad de conocimientos especializados, la configuración y el mecanizado son rápidos y sencillos, ofreciendo un mayor rendimiento que los tornos tradicionales en términos de velocidad, precisión y eficiencia y un mejor acabado superficial que las fresadoras tradicionales.

CONCLUSIONES

El diagnóstico realizado en la empresa permitió observar que tiene retrasos de hasta 43 días según la fecha pactada con el cliente con una alta frecuencia de retrasos en el rango de 5 días en promedio. Así también la empresa gestiona de manera física la documentación, impidiendo así obtener parámetros de planificación y programación de la producción que le ayudarían a mejorar el cumplimiento a las fechas de entrega.

Asimismo, se logró determinar con exactitud la pérdida asociada al incumplimiento de plazos de entrega, la cual podrá ser evitada y por lo tanto se constituirá en un ingreso por la implementación de esta propuesta obteniéndose indicadores positivos.

Se estima que con un sistema de planificación y programación de producción se podrá cumplir las fechas de entrega de los pedidos de producción, esto se dará con los pronósticos de materia prima que se calcularán a partir de los históricos de producción. El plan maestro de producción se basará en el uso de una base de datos a la cual tendrá acceso todo el personal autorizado de los tres departamentos. La base de datos contendrá los datos necesarios para que los 3 departamentos

puedan verificar y gestionar la compra de materia prima, la producción de los materiales y la entrega al cliente.

Igualmente, la base de datos propuesta, está configurada de tal manera que sea capaz de ser aplicada en “tiempo real” entre todos los departamentos y personal autorizado para determinar la mejor configuración de la producción y garantizar que los pedidos son alcanzables en la entrega pactada con el cliente.

Finalmente, se concluye que el diagnóstico realizado en la empresa MATEC, evidenció, que el plan maestro determinará el orden ideal para planificar la producción y lograr la entrega necesaria de los productos en los plazos convenidos con los clientes independientemente de la fecha de pedido y la fecha pactada, esto debido a que se dará prioridad a aquellos pedidos que se encuentran cronológicamente más cerca de contar con días insuficientes para su producción.

CONFLICTO DE INTERESES. Los autores declaran que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo científico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Babativa, C. (2017). Investigación cuantitativa. Fundación universitaria del área Andina. <https://core.ac.uk/download/pdf/326424046.pdf>
- Chapman, S. (2006). Planificación y control de la producción. México: Ed. Pearson Educación.
- Hernández, N., Lora, R., Moreno, R., Parra, K., y Fajardo, E. (2017). Planificación de la producción industrial con enfoque integrador asistido por las tecnologías de la información. Retos de la Dirección, 11(1), 38-59. <https://bit.ly/3Uy0ssb>

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2003). Metodología de la investigación (3ª ed.). México: <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194118804003.pdf>
- Fontalvo, T., De La Hoz, E., y Morelos, J. (2018). La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. *Dimensión Empresarial*, 16(1), 47-60. <https://doi.org/10.15665/dem.v16i1.1375>
- Mayo, J., Loredó, N., y Reyes, S. (2009). Procedimiento para evaluar la eficacia organizacional. *Folletos Gerenciales*. 10(6): 41 - 53. <https://www.econbiz.de/Record/procedimiento-para-evaluar-la-eficacia-organizacional-alegre-juan-carlos-mayo/10004980040>
- Mejía, J. (2016). Propuesta de mejora del proceso de producción en una empresa que produce y comercializa microformas con valor legal. https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/606233/MEJIA_MJ.pdf?sequence=1
- Miranda, J. y Toirac, L. (2010) Indicadores de Productividad para la industria Dominicana <http://www.redalyc.org/pdf/870/87014563005.pdf>.
- Muñoz, A. (2015). Cómo elaborar y defender un trabajo académico en humanidades. <https://ucm.es/data/cont/media/www/pag-135808/Fuentes%20Primarias%20y%20Secundarias.pdf>
- Paredes, J. (2001). Planificación y control de la producción. IDIUC, Instituto de Investigaciones, Universidad de Cuenca. <https://biblioteca.clacso.edu.ar/Ecuador/diuc-ucuenca/20121115114754/teoria.pdf>
- Rivero, J. (2022). Relación entre marketing y ventas. Mejores prácticas y planificación. <https://neetwork.com/relacion-entre-marketing-y-ventas/>
- Tashakkori, A. y Teddlie, C. (2003). Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research. Manual de métodos mixtos en investigación social y del comportamiento. <https://bit.ly/49ocMPT>