



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



VI CONGRESO
Nacional de Investigación en
Ciencia e Innovación de
Tecnologías Productivas

CONTROL ESTADÍSTICO EN EL MANEJO DE INVENTARIO, CASO TECNOTABLA BY PROTEAK

Anyela Ivón Daza Bolón¹; Rocío de la Cruz-Hernández²; Yimer Magaña Arias²;

¹Tecnotablas by Proteak México, ²Tecnológico Nacional de México / ITS de Centla

Autor responsable: rocio.delacruz@centla.tecnm.mx

Área: Administración

Resumen

El control estadístico hace uso de herramientas que permiten monitorizar y mantener la calidad de los diferentes productos y servicios de Tecnotabla By PROTEAK, empresa dedicada a fabricar tableros de densidad media (MDF) natural y con recubrimiento de papel melaminico en diferentes diseños y texturas. El estudio se desarrolló en el área de Planeación de ventas y operaciones, responsable de crear y actualizar diariamente el Plan de producción, ajustándolo a la demanda. La investigación está basada en el paradigma cuantitativo de tipo descriptivo, organizado en tres etapas: (a) identificación de variables claves y puntos críticos, (b) establecimiento del control estadístico y análisis de la capacidad, Cp, Cpk; y (c) diseño del diagrama de proceso para la sistematización de la demanda del papel melaminico. Se entrevistó al Gerente de planeación y S&OP, el análisis documental de la información histórica generada en el plan de ventas e inventarios del periodo 2017 al 2022, que contribuyeron para tabular, graficar y comprender la secuencia algorítmica para procesar los datos de entrada y salida que fueron de utilidad en la propuesta final de la intervención. La muestra se conformó por colaboradores de las áreas de Planeación S&OP: ventas y marketing, quienes proporcionan información sobre la demanda y las necesidades de los clientes. Se diseñó una hoja de cálculo denominado "Planeación de papeles" para llevar el seguimiento del inventario a partir de la llegada de contenedores, proyecciones para la realización de los pedidos de acuerdo a la demanda, disminuyendo así, las pérdidas por caducidad y duplicidad de pedidos.

Palabras clave: análisis de capacidad, control estadístico, inventario.

Introducción

La gestión del inventario es un aspecto de suma importancia que asegura el correcto desarrollo de una empresa dedicada a la producción de bienes. Una gestión deficiente de su inventario genera información inexacta acerca de su estado económico, lo que resultará en la incapacidad de tomar decisiones eficientes. El control estadístico permite determinar los niveles óptimos de inventario, evitando tanto escasez como exceso de existencias, esto ayuda a minimizar los costos asociados con el almacenamiento y la falta de existencias, al tiempo que garantiza que los productos estén disponibles cuando se necesiten.

La aplicación de técnicas estadísticas, como el Modelo EOQ (Cantidad Económica de Pedido) ayuda a minimizar los costos totales de inventario al encontrar un equilibrio adecuado entre los costos de mantenimiento de inventario y los costos en el orden de pedidos (Ramos, 2021). El análisis estadístico de la demanda permite anticipar patrones, tendencias y estacionalidades, facilitando una planificación más precisa y eficiente de los niveles de inventario,

Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2023-091910490900-102, ISSN: En trámite. Año 1, No. 2, Marzo – Mayo 2024.

Fecha de Recepción: 03/12/2023 | Fecha de Aceptación: 11/12/2023



mejorando la productividad en las empresas, así también, para prevenir fallos potenciales (Casas-Yerén, 2020; Pineda, 2019). El cálculo del punto de pedido utilizando métodos estadísticos ayuda a determinar cuándo se debe realizar un pedido, evitando faltantes y asegurando una reposición oportuna, es necesario que las empresas lleven un control de sus inventarios que asegure la continuidad del proceso productivo evitando sobrecostos (Ladrón de Guevara, 2020).

Punto importante en esta investigación es el análisis ABC en el que se clasifica los productos en función de su importancia, lo que permite concentrar esfuerzos y recursos en la gestión de inventario de los productos más críticos para el negocio. Contreras et al.; (2020) agrega que la empresa se concentra en optimizar los recursos mediante el uso de herramientas estadísticas y de calidad vinculadas al método ABC. La implementación de controles estadísticos de calidad en el manejo de inventario ayuda a identificar y corregir errores, mejorando la precisión de los datos y reduciendo los riesgos asociados con decisiones basadas en información incorrecta.

La esencia de cualquier empresa industrial radica en lograr la rentabilidad a la par de la responsabilidad ambiental y social, preservada en la supervisión de los insumos que ingresan al proceso de producción y los productos resultantes; tal es el caso de la empresa PROTEAK BY TECNOTABLA, en donde la gestión del control inventario por el sistema de producción, influyendo en la transformación de cada uno de los insumos para la producción en relación con cada unidad de medida resultante. Dado los años de experiencia en el sector Forestal, ha podido identificarlas tres variables claves del negocio: precio, costos, y volumen, de estas tres variables, Proteak puede controlar las dos últimas.

PROTEAK es una de las empresas más importantes en el sector forestal en México, la Compañía se dedica principalmente a la siembra de árboles para su eventual explotación forestal, esta se concentra en plantaciones de árboles de madera tropical de la especie Teca, "*Tectona grandis*". El ingreso por ventas alcanzó los 503 millones de pesos, lo que representó un crecimiento de 68% en comparación con el cuarto trimestre de 2020. Una de las razones que explica este crecimiento en el volumen y los ingresos por ventas es el interés de la empresa en desarrollos tecnológicos y genéticos para la fabricación sustentable de tableros de MDF y de TECA. La planta Proteak, en la que se desarrolló este estudio, se ubica en la carretera Cárdenas- Ranchería los Naranjos I sección, Km.108, del municipio de Huimanguillo, Tabasco.

Para esta organización el manejo de la información se ha convertido en una pieza fundamental que contribuye a la mejora continua de la calidad en la prestación del servicio que se ofrece; como es el caso de los inventarios y su estrecha relación con el área financiera de la empresa, convirtiéndose en un activo de gran importancia, ya que representan un costo elevado en las operaciones; repercutiendo en grandes pérdidas en los procesos productivos. Entre las problemáticas identificadas se encuentran (a) ausencia de análisis de los niveles de Inventarios, se desconoce la cantidad de papel que se requiere comprar, (b) saturación de Bodega de almacenamiento del papel melaminico, (c) dificultad para desarrollar proyecciones de pedidos de papel en lo que resta del año en curso, (d) sobreventas de productos que hay en existencia, (d) falta de seguimiento del material requisitado para abastecer la demanda; y (e) quejas de clientes por la entrega tardía de productos.

Es por esto que es necesaria una herramienta que permita el manejo de inventario para ayudar a que la empresa pueda brindar el control y generar informes detallados donde se realice un reconocimiento de todo lo que hay en el almacén de papel melaminico y de la cantidad de hojas que se meten a producción y posterior a eso conocer el



total que al final quedaría en el inventario, además de conocer las fechas exactas de nuevas adquisiciones de acuerdo a los procesos que se tengan planeados realizar y a las salidas de materiales que se han hecho. El estudio presenta una propuesta técnica para mantener un control estadístico que permita el manejo de inventario de papel melamínico contemplando las diferentes variables que con lleva esto. De tal manera mejorar la distribución de papel para tener un inventario nivelado para la demanda del mes en curso y el mes siguiente. Con esta aplicación se tendrá un historial de movimiento de consumo en el cual a futuro contribuya a determinar las cantidades de papeles (contenedores) que realmente se necesiten para abastecer la demanda y contar con ese inventario extra para posibles proyectos que salen de manera espontánea.

Se asume que con un óptimo sistema de control de inventarios dentro de la empresa se obtendrá una rentabilidad favorable que se verá reflejado en los estados de situación financiera de la empresa PROTEAK.

Objetivos

Se tiene por objetivo el diseño de una aplicación que permita sistematizar el control estadístico para la administración del inventario del almacén de papel melamínico de la empresa Tecnotabla By PROTEAK mediante la recolección y administración de información usando una hoja de cálculo en Excel, teniendo en cuenta los niveles máximos y mínimos de acuerdo al plan de ventas que funciona como guía para nivelar el inventario de PT y conocer la cantidad posible de materia prima que se vaya a necesitar para abastecer la demanda.

Este objetivo se soporta en los objetivos específicos siguientes:

- a. Determinar el inventario actual con el que cuenta la empresa, teniendo en cuenta el proceso de almacenamiento que se le da los diferentes materiales y recursos que se necesitan en los procedimientos para clasificar e identificar las cantidades exactas existentes.
- b. Mantener actualizado el inventario y poder ingresar nuevos recursos para obtener un informe real de la entrada y salida cuando se requiera.
- c. Desarrollar un sistema de información que me permita administrar el inventario de manera sistematizada, usando la herramienta de Excel mediante Macros, para actualizar y controlar los niveles de inventarios de los diferentes diseños de papeles melamínicos.
- d. Generar un informe detallado a la fecha de las existencias de papel melamínico de los diferentes diseños usando el programa de Excel diseñado para esto, con el fin de conocer el stock actual.
- e. Realizar un instructivo o manual de usuario, por medio de pantallazos y paso a paso, que facilite el manejo de la herramienta.
- f. Capacitar al personal encargado que interactúa directamente con la aplicación, con el fin de que conozca cómo funciona el sistema de inventarios.

Materiales y métodos

La investigación está basada en el paradigma cuantitativo de tipo descriptivo no experimental, organizado en tres etapas: (a) identificación de variables claves y puntos críticos, (b) establecimiento del control estadístico y análisis de la capacidad, C_p , C_{pk} ; y (c) diseño del diagrama de proceso para la sistematización de la demanda del papel



melaminico. Para conocer el flujo de la información, el flujo dentro de los procedimientos vinculados, se aplicaron encuestas y cuestionarios en formato de entrevista dirigida al Gerente de planeación y S&OP (planificación de ventas y operaciones). Para conocer el comportamiento de los datos y de los resultados obtenidos, se realizó la revisión de la información histórica del plan de ventas e inventarios considerando los años del 2017 al 2022, que contribuyeron para tabular, graficar y comprender la secuencia algorítmica para procesar los datos de entrada y salida que serán de utilidad en la propuesta final de la intervención. La muestra está conformada por los colaboradores de las áreas de Planeación S&OP, ventas y marketing proporcionan información sobre la demanda y las necesidades de los clientes y las áreas que reciben esta información es compras ya que con estas proyecciones se realizan los pedidos posteriores.

Resultados y discusión

El valor anual para cada producto de las ventas anuales totales y costo de estos, el método de control ABC es un sistema de clasificación de los productos para fijarles un determinado nivel de control, para con esto reducir tiempos de control y costos en el manejo de inventarios. Este es un modelo de gestión basado en la ley de Pareto que clasifica en orden decreciente, A, B, y C, una serie de artículos siguiendo algún criterio, por ejemplo, su volumen anual de ventas. Para la elaboración de esta clasificación se recolectaron las ventas mensuales del último año y el costo de cada uno de los productos (Alvarado y Gallegos, 2019; Miguel y Bastos, 2006). El grupo A es el que tiende a acoger entre el 10 y el 20% de los artículos, de los que resultan del 50 al 70% de las ventas. El grupo B contiene el 20% de los artículos y representa el 20% de las ventas. El grupo C suele contener del 60 al 70% de los artículos y del que solo se obtienen del 10 al 30% de las ventas (Flamarique, 2018; p. 98), aplicando este criterio se obtiene la clasificación descrita en la Tabla 1.

Tabla 1. Clasificación A, B y C del inventario, indicado por texturas

TEXTURAS		
Maderas	Unicolores	Diseño
Encino noche	Blanco cálido	Carrara blanco
Teca proteak	Blanco cristal	Carrara negro
Hickory	Gris claro	Lino boga
Expresso americano	Gris meteoro	Lino antología
Fresno invierno	Gris lava	Pix blanco
Roble primitivo	Negro bruno	Pix negro
Nogal páramo	-	-
Nogal abismo	-	-
Tabasco	-	-
Roble sámano	-	-
Roble sibirita	-	-
Nogal pakan	-	-
Roble granate	-	-
Olmo primavera	-	-
Cedro paja	-	-



Posterior a análisis en relación al control de inventario se diseñó la estructura que seguirá el flujo de los datos y sus respectivos cálculos usando Microsoft Excel tal como se muestra en la Tabla 2. La plantilla está conformada por el (a) logo de la empresa: imagen formato jpg o png. (b) Nombre de la empresa, datos alfabéticos (20 caracteres), (c) Nombre de los diseños por el cual se identifican en el sistema de la empresa datos alfabéticos mayúsculas y de los nombres por el cual los proveedores lo identifican inician con mayúsculas y continúan en minúscula. (d) Se observa la columna por facturar que son los pedidos los cuales se identifican con datos numéricos. (e) Inventario de producto terminado (Inv.PT), se identifican con caracteres numéricos, (f) inventario de papeles (Inv. papel), se reconoce con datos numéricos. (g) Porcentaje de cobertura que se tiene en ese mes, se identifican con porcentajes, (h) el plan de producción del mes en curso en hojas que serán consumidas, se identifica por datos numéricos, (i) las referencias de los contenedores en tránsito son detalladas por el dato numérico del pedido asignado, factura y fecha de llegada en el mes; y (j) se realiza un pronóstico del inventario de producto terminado, así como del total de papel melaminico que quedaría en almacén se determinan mediante datos numéricos.

Tabla 2. Distribución de los datos para el control del inventario.

Logotipo de la empresa				Seguimiento del mes en curso								
Proveedor	Diseño planta	Diseño proveedor	Por facturar	Inv. PT	Inv. Papel	Suma de inv.	Cobertura inicio	Producción	Referencias de contenedores en tránsito (pedido, factura, fecha de llegada)	Inv.PT	INV. Papel	Inv. Total

La aplicación de diferentes técnicas estadísticas aplicadas a los procesos de producción que permiten mejora en la calidad y productividad se denomina control estadístico de procesos. El control estadístico logra esto midiendo, controlando y reduciendo la variabilidad de los procesos y productos. Es un conjunto de herramientas que permiten detectar y sistemáticamente resolver problemas, como parte del proceso de mejora continua.

Con la información obtenida mediante la entrevista con el Gerente de planeación y S&OP, se determinó que se requería un método en el cual se llevara como tal un seguimiento explícito de los movimientos de inventarios de papeles melaminicos, comenzar a desarrollar un control estadístico que muestre los cambios o movimientos mensuales y que con esa información se realicen proyecciones de diferentes escenarios que pudieran ocurrir por tema de alta demanda, retrasos de contenedores, diferentes variables que influyen en la toma de decisiones.

El control estadístico en general hace uso de herramientas estadísticas para monitorizar y mantener la calidad de los diferentes productos y servicios que la empresa preste. La creación de un control estadístico para llevar el seguimiento y cumplimiento de manera correcta para abastecer la demanda del producto que en este caso es el papel melaminico que es utilizado para recubrir los tableros naturales ya que es el producto con alta utilidad



económica. Se diseñó una hoja de cálculo (Microsoft Excel) denominado "Planeación de papeles" su función es llevar el seguimiento del inventario contemplando las llegadas de contenedores que hay en el mes y poder realizar proyecciones a futuro para la realización de los pedidos de contenedores de acuerdo a la demanda, tal como se muestra en la Fig 1.

Figura 1. Seguimiento del inventario, entradas y salidas.

Con los datos obtenidos como resultado de la sistematización de usando Excel se generan la gráfica de los productos con mayor venta por cada mes.

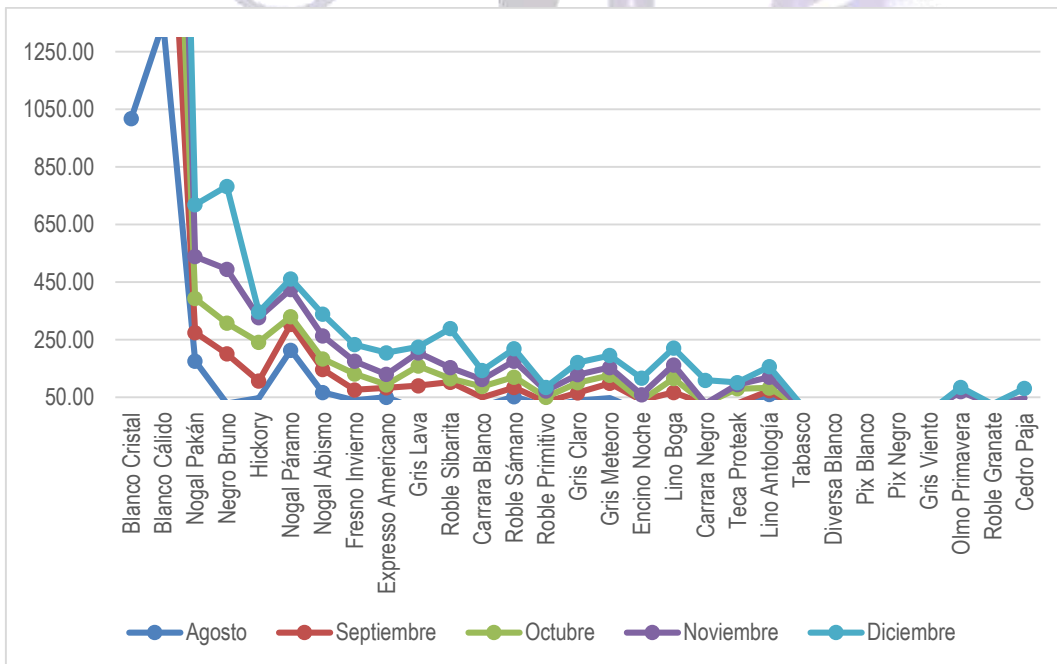


Figura 2. Venta en m³ de acuerdo a la demanda en 2022.



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



VI CONGRESO
Nacional de Investigación en
Ciencia e Innovación de
Tecnologías Productivas

En la Fig. 2 se aprecia los productos de mayor venta, el diseño discontinuado (gris viento), los de menor o nulo movimiento (Diversa blanco, Pix Blanco, Pix negro) que se han discontinuado y se introducen productos identificados como nuevos lanzamientos (Olmo primavera, Roble granate y Cedro paja). De igual modo, se presentan los tres productos con mayor demanda (Blanco cristal, Blanco cálido y Nogal Pakan).

Conclusiones

La gestión del inventario representa una de las tareas de mayor complejidad en las empresas, lo que implica mantener existencias para protegerse ante situaciones inciertas, realidad que se intensifica en economías emergentes donde los factores económicos internos y externos, afectan esta gestión y las decisiones basadas en las políticas y directrices diseñadas para este fin. Coincidente con la aportación de Pizzan-Tomanguillo et al.; (2022) al resaltar que los encargados del control realicen un análisis de seguimiento constante de las necesidades y demandas existentes para mantener un alto nivel de rotación de los productos.

Tal es el caso del estudio realizado por Nieto A. (2014) en Calderón Carrillo (2020) que propone reducir los errores producidos por el proceso de ventas, lo cual representa costos operativos, desperdicio de materiales y reprocesos que retrasan el servicio final al cliente externo. El control estadístico establece un marco para la mejora continua al proporcionar métricas y datos objetivos para evaluar la eficacia de las políticas y procedimientos de gestión de inventario. Una gestión de inventario eficiente a través del control estadístico puede conferir a una empresa una ventaja competitiva al optimizar los recursos y responder de manera ágil a las demandas del mercado.

Son muchos los beneficios que trae consigo el manejo de los inventarios de productos e implementar las herramientas y técnicas adecuadas en la gestión de inventarios que ofrece muchas ventajas para la empresa. Con el fin de reconocer qué se tiene y con qué se cuenta para cada procedimiento que se va a realizar o para cada producto que se ofrece al cliente o al mercado, pues puede ocurrir que al no tener claro los niveles de los recursos actuales se incurra en la compra innecesaria de la materia prima que en este caso es el papel melaminico esto puede ser derivado a que no se tiene una herramienta en el cual se demuestren los requerimientos verdaderos, por lo que se corre el riesgo de perder gran cantidad de dinero al tener que retrasar o cancelar una venta por no contar con los recursos necesarios.

Referencias bibliográficas

Calderón Carrillo, J. I. (2020). Implementación de la metodología Lean Six Sigma para mejorar la productividad en una empresa de plásticos. [Tesis de maestría, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio Institucional de la Universidad Ricardo Palma. <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/3280>

Casas-Yerén, I. A. (2020). *Mejora del sistema de planeamiento y control de la producción de salsas de soya y derivados, para incrementar la productividad en la empresa privada*. [Tesis de licenciatura, Universidad Señor de Sipán]. Repositorio Universidad Señor de Sipán. <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/7301>



- Contreras, A., Cárdenas, C., González, J., Toloza, S., Zambrano, L., & Pulido-Rojan, A. (2019). Herramientas estadísticas para la mejora del control de inventarios: un caso de estudio. *Investigación y Desarrollo en TIC*, 10(1), 13-24. <https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identific/article/download/3486/4150>
- Flamarique, S. (2018). Gestión de existencias en el almacén. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/espochsp/reader.action?docID=5486134&query=Flamarique%2C+S.+%282018%29.+>
- Ladrón de Guevara, M. A. (2020). *Gestión de inventarios*, UF0476 (Edición: 2020.). Editorial Tutor Formación.
- Nieto A. (2014). Implementación de la metodología seis sigmas para el mejoramiento continuo del proceso de venta de servicios tecnológicos y comunicacionales en Ecuadortelecom S.A. (Tesis de Maestría). Universidad Politécnica Salesiana. Guayaquil. Ecuador. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/6863>
- Pineda A., C. A. (2019). *Propuesta de reducción de variabilidad identificada en el proceso de fabricación de Helados GARCEOS por control estadístico* [Tesis Doctoral, Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Químicas. Región Xalapa]. Repositorio Institucional Universidad Veracruzana. <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/1944/49400/PinedaAcostaCecilia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pizzan-Tomanguillo, N. del P., Rosales Bardalez, C. D. ., & Cris Charly, C. S. (2022). Inventory control and profitability in a hardware company in Manantay - Peru. *Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies*, 3(1), 649–666. <https://doi.org/10.51798/sijis.v3i1.246>
- Ramos G., G. E. (2021). Modelo EOQ para reducir los costos de inventarios en el área logística de un policlínico. [Tesis de licenciatura, Universidad Peruana Los Andes]. Repositorio Institucional de la UPLA. <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/3008>