

Capítulo 8



<https://doi.org/10.56183/soadlib.v1iEBOA1.9>

Rediseño del área del almacén de la empresa Delmex S.A. de C.V para la optimización y agilización de sus procesos

Redesign of the warehouse area of the company Delmex S.S. de C.V. for the optimization and streamlining of its processes

AUTORES

Guillermo Benítez López

<https://orcid.org/0000-0003-2006-9876>

Profesor Investigador Doctorado en Educación y adscrito al programa educativo de INGENIERÍA EN LOGÍSTICA del TecNM campus ITSNa. Investigador Nacional Nivel I, del CONAHCYT. Miembro vigente del Padrón Veracruzano de Investigadores de Veracruz (PVI). Reconsiderado como Perfil Deseable vigente por PRODEP. Profesor de tiempo completo en el programa educativo de Ingeniería en Logística del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos. Líder del Cuerpo Académico en Consolidación reconocido por PRODEP bajo el nombre de "Optimización de Redes de Suministro y la Sustentabilidad" con la Clave ITSNA-CA-1. Presidente del Comité Institucional de Posgrado e Investigación (CIPI), Ponente en congresos nacionales e internacionales y director de tesis de licenciatura, así como asesor en proyectos de investigación e innovación tecnológica.

Correspondencia: guillermo.benitez@itsna.edu.mx

Margarita Cruz Chávez

<https://orcid.org/0000-0001-7394-7957>

Profesora Investigadora Maestría en Ciencias Administrativas y adscrito al programa educativo de INGENIERÍA EN LOGÍSTICA del TecNM campus ITSNa. Miembro vigente del Padrón Veracruzano de Investigadores de Veracruz (PVI). Perfil Deseable vigente por PRODEP. Profesor de tiempo completo en el programa educativo de Ingeniería en Logística del Instituto Tecnológico Superior de Naranjos. Integrante del Cuerpo Académico en Consolidación reconocido por PRODEP bajo el nombre de "Optimización de Redes de Suministro y la Sustentabilidad" con la Clave ITSNA-CA-1.

Maria de los Angeles Valdez Pérez

<https://orcid.org/0000-0002-0242-0055>

Profesora Investigadora Maestría en Ciencias en Biotecnología y adscrito al programa educativo de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable e Ingeniería Industrial del TecNM campus ITSNa. Perfil Deseable vigente por PRODEP. Integrante del Cuerpo Académico en Consolidación reconocido por PRODEP bajo el nombre de "Optimización de Redes de Suministro y la Sustentabilidad" con la Clave ITSNA-CA-1.

RESUMEN

La problemática presenta el control ineficiente de los sistemas de almacenamiento así como el control de inventarios dificulta los procesos productivos y consume un tiempo considerable en el primer eslabón productivo. Esta problemática repercute en una deficiente gestión de la materia prima, lo que ocasiona retrasos en los eslabones productivos. La importancia de agilizar los procesos de corte y optimizar tareas aumentan el tiempo productivo. Mediante el método ABC aplicado en el almacén se determina optimizar tiempos en la identificación y montaje de las barras de acero por lo que consecuentemente se opera con mayor fluidez y rendimiento. Esta investigación pretende impulsar que se adopten sistemas de gestión de inventarios y almacenamiento, las empresas deben tener conocimiento de su rendimiento y aprovechar sus áreas de oportunidad. Contar con optimizaciones de tiempo impacta favorablemente los tiempos de entregas, además una categorización y ubicación adecuada agilizan los procesos que dependen directamente de componentes almacenados

ABSTRACT

The problem presents the inefficient control of the storage systems as well as the control of inventories, which hinders the production process and consumes considerable time in the first productive link. The importance of speeding up cutting processes and optimizing tasks increases productive time. Through the ABC method applied in the warehouse, it is determined to optimize times in the identification and assembly of the steel bars, so that consequently it operates with greater fluidity and performance. This research aims to promote the adoption of inventory and storage management systems, companies must be aware of their performance and take advantage of their areas of opportunity. Having time optimizations favorably impacts delivery times, in addition to proper categorization and location streamlining processes that directly depend on stored components.

Palabras claves: control de inventarios, método ABC, gestión de inventarios

Keywords: inventory control, ABC method, inventory management

INTRODUCCIÓN

Esta investigación se realizó en un área del almacén de la empresa Grupo Delmex S.A. de C.V. que es una empresa 100% mexicana enfocada en la fabricación y comercialización de productos de acero para la industria metalmeccánica y de la construcción ligera. Cuenta con tres divisiones en distintos giros industriales: Construcción y Metal Desplegado; Forja y Maquinados y Aceros Especiales. Esta investigación se realizó en la en la división de forja. Esta última división ha sufrido diversos cambios, lo que ha ocasionado pérdida en los sistemas establecidos para determinadas áreas como es el al caso del almacén de materia prima. Una de las problemáticas observadas son: Materia prima sin clasificar de acuerdo con su diámetro y tipo de acero, la falta de organización de la materia prima según su rotación y relevancia para la empresa, la ausencia del registro de materia prima en sistema e inventario físico, dificultad para localizar visualmente el material a utilizar de acuerdo con el número de parte solicitado por el cliente y considerable incremento de tiempo en las actividades del proceso productivo. De acuerdo con lo mencionado anteriormente se pretende rediseñar los procesos de almacenamiento de la empresa "GRUPO DELMEX S.A de C.V." con la finalidad de agilizar y optimizar su materia prima.

"El aprovisionamiento es una parte fundamental de la cadena de suministro que permite una óptima adquisición de bienes y servicios" (Cubas, 2019) siendo está muy importante para el buen funcionamiento de las empresas micro, pequeña y/o mediana empresa que requiere que todos los actores del aprovisionamiento se encuentren integrados. Dentro de los objetivos de una buena política de aprovisionamiento se citan los siguientes:

Tabla 1. El equilibrio de la función del aprovisionamiento

Minimizar costes	Maximizar el servicio
Minimizar la inversión de inventarios.	Conseguir un inventario suficiente para que la producción no se va afectada por desabastecimiento de materia prima.
Reducir al máximo los costes de almacenamiento.	Optimizar la inversión para que la producción no carezca de materias primas y otros materiales.
Minimizar las pérdidas por daños por obsolescencias.	Tener un sistema eficiente de información de inventarios.
Minimizar los costes salariales del departamento.	Mantener un sistema eficiente de transporte de los inventarios.

Fuente: (Gómez Aparicio 2013)

Los inventarios son importantes para brindar un buen servicio al cliente, así como para el funcionamiento óptimo de una empresa con la finalidad de minimizar los costos. Los modelos de inventarios pueden ser determinísticos o probabilísticos es decir de acuerdo con la demanda de un artículo que se conoce con exactitud o en otro caso por la demanda del artículo de un pedido a futuro. (Guerrero, 2022). La importancia de la gestión de inventarios es el de reducir los costos y minimizar o eliminar desperdicios de los bienes almacenados. La importancia de contar con un stock permite solventar los pedidos inesperados. (Valle, 2018).

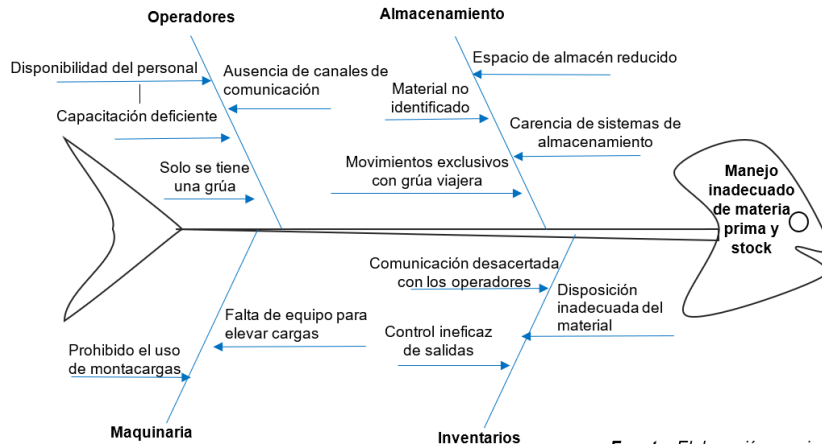
Heizer J. (2009) menciona que la política de inventarios se evalúa a través de indicadores consiste en determinar el nivel de existencias económicamente más convenientes para las empresas considerando los siguientes factores:

- i. Las cantidades necesarias para satisfacer las necesidades de ventas.
- ii. La naturaleza percedera de los artículos.
- iii. La duración del periodo de producción.
- iv. La capacidad de almacenamiento.
- v. La suficiencia de capital de trabajo para financiar el inventario.
- vi. Los costos de mantener el inventario.
- vii. La protección contra la escasez de materias primas y mano de obra

METODOLOGÍA

La metodología utilizada fue el método inductivo y el método analítico como lo define Clemente y Edinson (2022). Para la realización de esta investigación se realizó un recorrido del área destinada para el resguardo de la materia prima, mediante la cual se determina el tipo de acero y la cantidad necesaria para cumplir los requerimientos solicitados por los clientes. En seguida, se realiza un análisis del manejo de materia prima y stock.

Diagrama 1. Inconvenientes en la identificación de materia prima

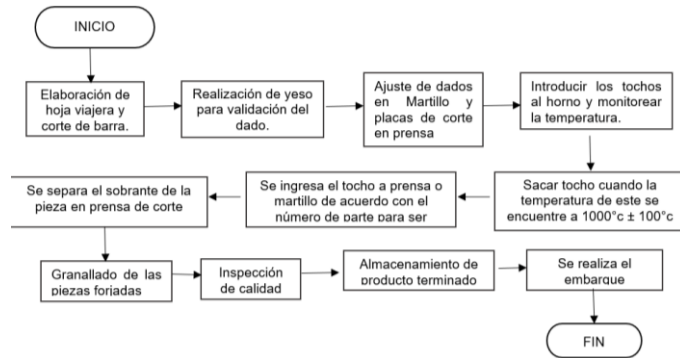


Fuente: elaboración de los autores (2023)

Nota: A través de un diagrama de pescado se determinó el manejo de la materia prima en el área estudiada de la empresa

Se identificaron los procesos de producción a través de un mapeo, seguido de una gestión del proceso de almacenamiento y mapeo.

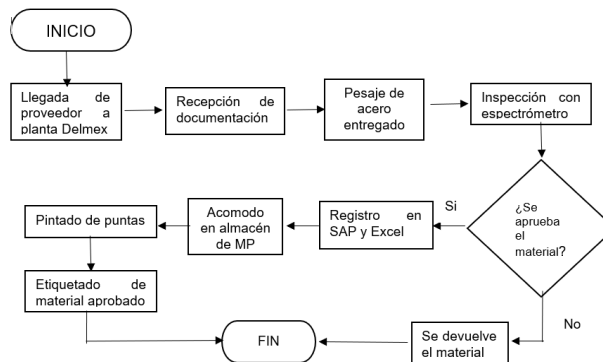
Diagrama 2. Proceso de producción



Fuente: elaboración de los autores (2023)

Nota: De acuerdo al diagrama se identificaron los procesos de producción utilizando un mapeo

Diagrama 3. Proceso de almacenamiento



Fuente: elaboración de los autores (2023)

Nota: La recepción de la materia prima es uno de los puntos clave, puesto que se debe llevar a cabo una revisión minuciosa del

material y corroborar que cuente con las especificaciones solicitadas. Para ello al momento de la recepción se pesa el total acero entregado por el proveedor para posteriormente sea llevado a cabo una inspección con espectrómetro, a fin de corroborar que el material sea el adecuado para la forja de determinado número de parte. En consiguiente se da entrada en el sistema (SAP) y de forma manual al formato de control en Excel. Finalmente, el acero aprobado es colocado en los espacios disponibles del área de almacén de MP para proceder a pintar las puntas de las barras de acuerdo con el color correspondiente en base al tipo de acero.

A continuación se realiza la determinación de la demanda para establecer la cantidad a producir. Los principales clientes de Grupo Delmex, División Forja y Maquinados son:

- John Deere: Esta empresa hace llegar al área de ventas un forecast.
- Varel: Empresa se le fabrican parte de sus principales componentes.
- Crown: Se le fabrica un único número de parte conocido como Pantalla.
- Mitsubishi Motors: Empresa especializada en la fabricación de motores.

Al recibir la información de las requisiciones de los clientes se lleva a cabo la materialización de las materias primas. A través de la lista de materiales elaborada se determina la cantidad materia prima a utilizar y en caso de que las cantidades existentes no cubran el total requerido, se estima la diferencia de material que se solicitara, más un margen de stock acorde al tipo de material. El siguiente paso es rediseñar los procesos en almacenamiento y producción. Durante esta etapa los materiales se clasificaron en torno a la demanda de estos, de tal modo que aquellos aceros que tienen fluidez constante son considerados en la categoría A, mientras que para la categoría B se encuentran los aceros con una rotación y demanda media. Por otro lado, en la categoría C recaen todos aquellos aceros que tienen una rotación y demanda mínima.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La aplicación de la gestión de inventarios son indispensables debido a que pueden alcanzar de manera óptima los objetivos estratégicos establecidos por la organización (Nitola, 2020). El método ABC permitirá determinar los stocks de mercancías así como los procedimientos de control y gestión de empresa (Cornejo & Portocarrero, 2023). Es importante mejorar la gestión de procesos para ,mejorar la gestión del stock. "La gestión de inventarios en una empresa, es una actividad interrelacionada con la cadena de valor de ésta y debe estar en concordancia con la estrategia y tácticas de la empresa, con el propósito de satisfacer a los clientes" (citado por Méndez en 2013 como lo cita en González en 2020). Los tipos de acero que se utilizan son pintados en base a un color tipológico distintivo para una fácil identificación de la materia prima, sin embargo hay existencias de material que es distintivo a simple vista sin necesidad de ser catalogados con un color en específico

Tabla 2. Tipología del acero

COLOR	TIPO DE ACERO	DIAMETRO (in)
■	4815 (redondo)	2"
		2 1/2"
		3 1/4"
		4 1/2"
		6"
■	8720 (redondo)	3"
		5"
		5 1/2"
■	1018 (redondo)	2 1/4"
		3 1/2"
■	9313 (redondo)	2"
		3"
		4 1/2"
		6"
■	8620 (solera)	3"
		4"
■	A-105 (redondo)	5"
		6"
		6 1/2"
		7"
		7"
■	1045 (redondo)	3 1/2"
		6 1/2"
		7"
		7 1/2"
		12"
		12 1/2"
■	A-13F (solera)	4"
		4 3/4"
■	9840 (redondo)	3 1/2"

Fuente: elaboración de los autores (2023)

Nota: En la tipología del acero se muestran los distintos tipos de acero al carbón que son utilizados para la forja en caliente.

Tabla 3. Clasificación de acuerdo al uso del acero

TIPO DE ACERO	DIAMETRO	USO
4140	2"	pruebas de proyecto Fork Hanger (Crown).
	3 ½"	
	16"	Elaboración de herramental.
INOX 316	2"	pruebas de proyecto Grayloc (Oceaneering).
	3"	
1029	1 ¾"	Elaboración de gages.

Fuente: elaboración de los autores (2023)

El proceso de producción para forjar el acero en caliente es complejo y debe ser llevado a cabo con total precaución y equipo de protección personal para evitar accidentes tales como quemaduras de hasta tercer grado. A continuación, se plasma la maquinaria y equipos de forja necesarios para las líneas de producción

Tabla 4. Maquinaria de división de forja

BANING'S	PRENSAS DE CORTE	PRENSA DE FORJADO	SIERRAS	CORTADORA	GRANALLADORA
Baning 1	Prensa de corte 1	Prensa 750-1	Sierra cinta automática amada 250-1	Cizalla Wilkins	Shot Blasting wheelabrator
Baning 2	-	Prensa 750-2	Sierra cinta automática amada 250-2	HORNOS	
Baning 3	Prensa de corte 3	Prensa 2000	Sierra cinta automática amada 500		
Baning 6	Prensa de corte 6	Prensa 2500		Horno 6	Horno 1
Baning 8	Prensa de corte 8	Prensa rusa 250		Horno 8	Horno 2
				Cañón	Horno 3

Fuente: elaboración de los autores (2023)

A través de la elaboración de las listas de materiales (BOM) queda determina la demanda total a producir, así también la cantidad necesaria de acero que se utilizará para cumplir con los requerimientos, en caso de que el acero existente no sea suficiente para abastecer las líneas de producción, el encargado de inventarios realizara una requisición para adquirir el complemento de acero y un margen de stock. Por tanto, la requisición de acero queda de la siguiente forma, cabe resaltar que se incluyen 2 toneladas extras a causa de las puntas y colas que se presentan en el área de corte. Es importante, además, hacer mención que se incluyen 5 toneladas para mantener en inventario puesto que puede surgir un cambio de cantidades solicitadas por el cliente.

Tabla 5. Requisición de acero trimestral

ACERO	DIAMETRO	MP A UTILIZAR (KG)	MP DISPONIBLE (KG)	MP FALTANTE (KG)	MP SOLICITADA (TON)
9313	2"	4872.60	6056.1	OK	5
9313	3"	565.50	698.6	OK	5
9313	4 ½"	3735	572.8	3162.20	10
4815	3 ¼"	1567.80	440.9	1126.9	8
4815	4 ½"	3135	118.4	3016.6	8
8720	3"	13692.45	8709.7	4982.75	12
8720	5 ½"	7518	7465.5	52.5	7
A13-F	4"	49946	63210	OK	100
A13-F	4 ¾"	14622	44941.6	OK	100
8620	4"	1770	0	1770	9
1018	3 ½"	32688	3724.5	28963.5	35

Fuente: elaboración de los autores (2023)

En la tabla a continuación, se observa la clasificación de los aceros que la empresa utiliza de materia prima para sus líneas de producción en consideración de la metodología ABC.

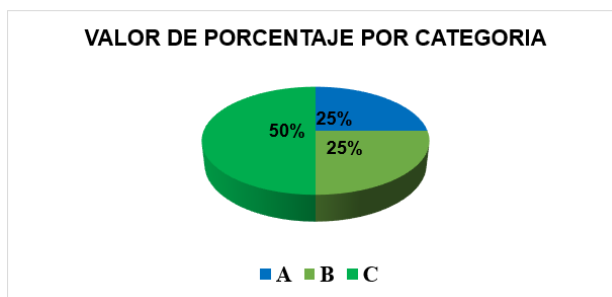
Tabla 6. Clasificación de acero con base en el método ABC.

Acero	Forma de acero	Clasificación
A-13F/8620	Solera	A
8720	Barra redonda	
9313	Barra redonda	
1018	Barra redonda	B
4815	Barra redonda	
A-105	Barra redonda	
1045	Barra redonda	
8620	Barra redonda	C
9840	Barra redonda	
4140	Barra redonda	
NOX-316	Barra redonda	
1029	Barra redonda	
A350-L	Barra redonda	
Press Die	Barra redonda	
L6	Barra redonda	

Fuente: elaboración de los autores (2023)

Con el propósito de implementar un método de clasificación de inventarios en la División de Forja Y Maquinados de Grupo Delmex, tales como: Mejor distribución de la materia prima con relación a su frecuencia de uso y cantidad de stock, también se logró determinar las cantidades necesarias de materia prima para cumplir con la demanda y se generó un impacto en el proceso de producción al reducir el tiempo de montaje de las barras en la sierra cinta.

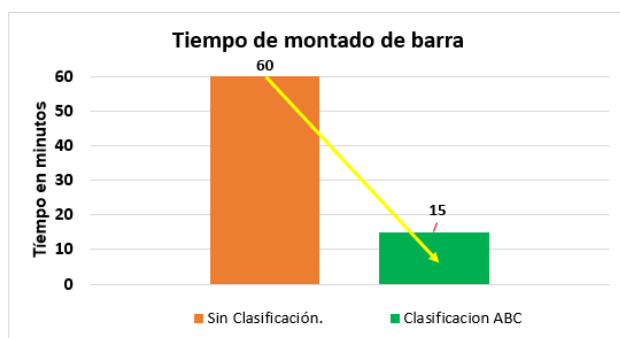
Grafica 1. Valor de las categorías ABC



Fuente: elaboración de los autores (2023)

Nota: En el gráfico se logra determinar que el 50% del acero total corresponde a la categoría C. Para el caso de las categorías A y B ambas tienen un valor del 25% cada una, no obstante, se debe enfatizar que la categoría A tiene una mayor rotación de mercancía en comparación a la categoría B. Esta clasificación se encuentra plasmada en el plano anterior de acorde a los espacios y la cercanía al área de corte.

Grafica 2. Comparación de tiempos con la categorización.

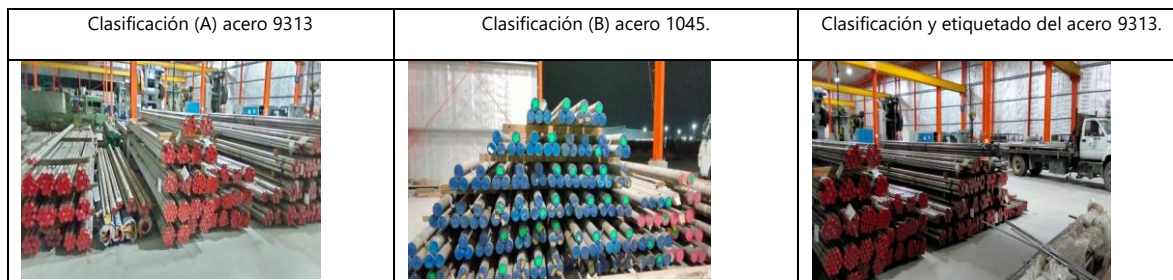


Fuente: elaboración de los autores (2023)

Considerar y ejecutar correctamente sistemas de inventarios repercute directamente en los procesos productivos. Como se muestra en la gráfica de barras anterior existe un decremento de tiempo muy considerable. Sin el método de clasificación la búsqueda del material representaba una importante cantidad

de tiempo muerto. Con la aplicación correcta del método ABC el tiempo en que se ubica y monta una barra de acero a la sierra cinta no transcurre de 15 minutos. Se agregaron unos pasos para optimizar y agilizar el proceso dando como resultado en la disminución de tiempos. Con referencia a las actividades que fueron llevadas a cabo a continuación se presentan imágenes del acero reubicado en la nueva planta.

Imagen 1. Clasificación y etiquetado del acero



Fuente: elaboración de los autores (2023)

A continuación, se muestra la comparación de la situación en la que se encontraba la materia prima del almacén y como actualmente se encuentra después de la aplicación de la investigación.

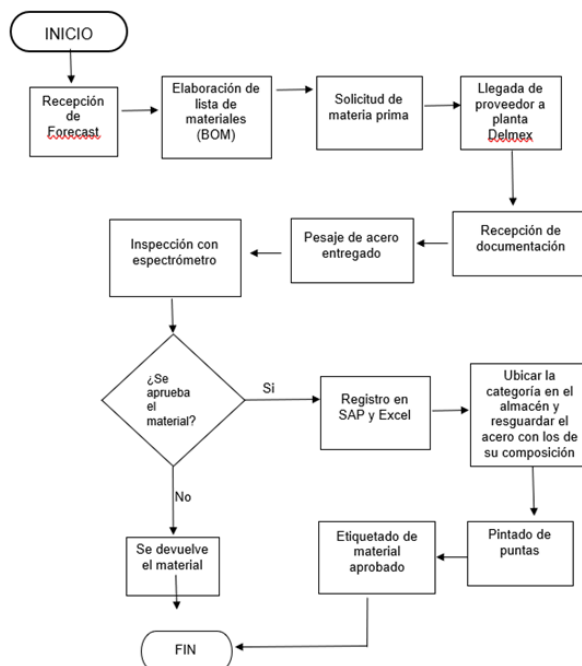
Imagen 2. Almacén antes y después de la aplicación de la investigación.



Fuente: elaboración de los autores (2023)

A continuación, se muestra el rediseño del proceso de almacenamiento de considerando la clasificación de la materia prima:

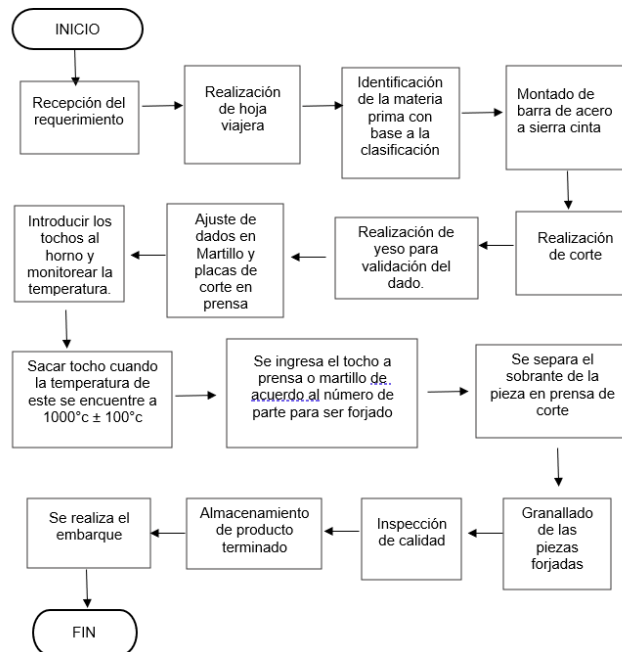
Diagrama 4. Rediseño del proceso de almacenamiento.



Fuente: elaboración de los autores (2023)

A causa de rediseñar el proceso de almacenamiento de materiales se identificó que se tiene 45 minutos de tiempo productivo. En promedio el tiempo de corte por tocho es de 2 minutos, por lo que se pueden realizar hasta 22 cortes, resultando un total de 44 tochos cortados en los $\frac{3}{4}$ de hora disponibles, puesto que se montan 2 barras de acero por corte. Por esta razón es que actualmente en los procesos de producción se ha disminuido el tiempo muerto y aumentado la producción diaria en hasta un 10%. A continuación, se muestra el diseño del proceso productivo, con las modificaciones que permiten que sea más ágil y optimo.

Diagrama 5. Rediseño del proceso productivo.



Fuente: elaboración de los autores (2023)

CONCLUSIONES

Esta investigación tuvo la finalidad de optimizar y agilizar la materia prima que dispone en los procesos productivos. Por lo cual se determinó la demanda por medio de una lista de materiales para conocer las cantidades de materia prima que ingresarán al almacén, paralelamente se obtuvo una actualización del inventario actual y se determinó el área donde el acero sería almacenado. Mediante el método ABC se determinaron las categorizaciones y se asignan las locaciones para su resguardo. Los beneficios adquiridos precisan al operador ser eficiente a la hora de identificar un material, por lo que desde este punto las actividades siguientes reducen su tiempo de espera, por ende, los tiempos totales de producción presentan un decremento considerable en donde las entregas pueden ser llevadas a cabo en tiempo y forma. Así mismo se establece un control oportuno de la materia prima.

La aplicación del método ABC en el almacén de materia prima tuvo un resultado efectivo, se puede determinar que existe un mayor rendimiento en la división y los procesos productivos tienen mejor fluidez. Análogamente se cuenta con una operación determinada para el control contable de los aceros y existe una mayor practicidad en las operaciones que se tienen que llevar a cabo con el almacenamiento. Es de suma importancia recalcar que los *forecast* anuales de los clientes tienden a variar, sin embargo, estos envían una actualización trimestral inapelable, por lo que las listas de materiales son contempladas por trimestres. Es importante mencionar que los sistemas de gestión de inventarios tienden a tener un costo elevado para las empresas, sin embargo, es viable contemplarlos para un mejor control de las actividades dentro del área. Es recomendable que la empresa cree políticas con el fin de incentivar a los operadores y promover los sistemas de control de acero.

Otras investigaciones que pueden abordarse más adelante pueden ser relacionados con estrategias de gestión de inventarios debido a que estos impactan de manera directa a las empresas en el control de las

actividades que realiza cada una de ellas.

REFERENCIAS

- Álvarez Et al. (1996). Contabilidad de gestión avanzada planificación, control y experiencias prácticas. México: Mc Graw Hill.
- Chase, R. B., Jacobs, R. F., Romo Muñoz, J. H., Mascaró Sacristán, P., & Mauri Hernández, M. E. (2014). Administración de operaciones: Producción y cadena de suministros (13a. ed.--). México D.F.: McGraw Hill.
- Chopra, S, &. (2008). Administración de la cadena de suministro. Estrategia, planeación y operación. Cd. De México: Pearson Educación.
- Clemente Yagual, Elvis Edinson (2022). Control de inventario en la bodega de la empresa American Beverage Company Beveragecom S.A. del cantón La Libertad, año 2021. La Libertad. UPSE, Matriz. Facultad de ciencias Administrativas. 65p. recuperado en <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/8504>
- Cornejo Quiroz Nicole del Rosario, Portocarrero Correa Jose Roberto, Ibarra Fretell Walter Gregorio. Método ABC de gestión de inventarios para determinar los stocks de mercancías en la empresa alta gama licores S.A.C., Chiclayo, 2021. Facultad de Ciencias Empresariales, 2023. <https://hdl.handle.net/20.500.12802/10865>
- Cubas, S. (2019). Análisis del sistema de aprovisionamiento de la empresa Tropical Farm S.A.C. (Tesis de pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú). Recuperada de <http://hdl.handle.net/20.500.12423/2177>.
- García Colín, J. (2014). Contabilidad de costos (4a. ed.--). México D.F.: Mc Graw-Hill.
- Gómez Aparicio Juan Miguel. Gestión logística y comercia (2013) (1ra. ed.) McGraw-Hill/Interamericana de España, S.L
- González, Adolfo. (2020). Un modelo de gestión de inventarios basado en estrategia competitiva. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 28(1), 133-142. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052020000100133>
- Guerrero Salas Humberto. Inventarios: manejo y control. 3ª edición. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2022. 192 p. ISBN 978-958-771-491-3/ e-ISBN 978-958-771-491-0
- Heizer J, R. B. (2009). Principios de administración de operaciones. México: Pearson.
- Heizer J, R. B. (2009). Principios de administración de operaciones. México: Pearson.
- Mora García, Luis Aníbal (2010) Gestión logística integral. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Mora García, Luis Aníbal, (2008) Indicadores de la Gestión Logística. Ed. -- Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Nitola Valderrama, Erika Catalina, Gestión de Inventarios, Costos Ocultos, Método ABC, Rotación.30 de noviembre de 2020. Recuperado en <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/1809>
- Pinzón Guevara Isarín. (octubre-diciembre de 2010). Mejoramiento en la gestión de inventarios. Universidad EAFIT, 46(160), 9-22.
- Valle Salazar, Miguel Ángel (2018). La auditoría interna en la gestión de los inventarios de materia prima de las industrias de fabricación de pintura de la ciudad de Guayaquil. Guayaquil. ULVR. Posgrado / Maestría en Contabilidad y Auditoría / Tesis Maestría en Contabilidad y Auditoría. 133 p. <http://repositorio.ulvr.edu.ec/handle/44000/2898>