



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA EL CONTROL DE MATERIALES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DENTRO DE LA EMPRESA DE CONSTRUCCIÓN REALIDAD COLOMBIA S.A.S.¹

Development of an inventory management system for the control of materials, equipment and tools within the construction company realidad Colombia S.A.S.

SANTIAGO PARRA ANGEL² Y EVER ÁNGEL FUENTES ROJAS³

Recibido:20 de agosto de 2022. Aceptado:24 de octubre de 2022

DOI: <http://dx.doi.org/10.21017/rimci.2023.v10.n19.a129>

RESUMEN

La empresa Realidad Colombia SAS se dedica a la contratación y ejecución de obras civiles, especialmente en el departamento de Risaralda. Actualmente, desarrolla sus labores en el condominio Terragrata en la ciudad de Dosquebradas, en el proceso de ejecución de la obra se han evidenciado algunas demoras, pérdidas y reprocesos que implican una mayor inversión de capital humano y recursos financieros; basados en los registros que la compañía maneja, se ha logrado constatar que el bajo control en el almacén en los últimos trimestres es uno de los principales factores de ineficiencia, debido a que no se cuenta con un sistema definido en cuanto al control de inventarios, de igual forma no se tiene estipulado un registro con un soporte documental físico o magnético que permita verificar las cantidad de entrada y salida de los productos que se tienen en obra, esta situación genera un problema económico de todo tipo, desde el desperdicio de material hasta retrasos en el tiempo de ejecución. Teniendo en cuenta lo anterior, se trabajó en el área de almacén, debido a que es el medio por el cual se da paso a la ejecución de la obra, se realizó una investigación acerca de que método de control de inventario le es más beneficioso a la organización, aportando así a la compañía un sistema que controla las referencias de productos, equipos y herramientas identificando su ubicación, destino y el momento que se utilizan, optimizando tiempos entre pedidos, logrando que en el caso del acero se soliciten entre 40 y 43 pedidos anuales y reduciendo así costos de mantener y pedir.

Palabras clave: Inventarios; Documentar; Control de Inventarios; Registros; Realidad Colombia SAS.

ABSTRACT

The company Realidad Colombia SAS is dedicated to the contracting and execution of civil works, especially in the department of Risaralda. Currently, it is developing its work in the Terragrata condominium in the city of Dosquebradas, in the process of execution of the work, some delays, losses and reprocesses have been evidenced, which imply a greater investment of human capital and financial resources; based on the records that the company manages, it has been found that the low control in the warehouse in the last quarters is one of the main inefficiency factors, due to the fact that there is not a defined system in terms of inventory control, likewise there is no stipulated record with a physical or magnetic documentary support that allows verifying the amount of input and output of the products that are in work, this situation

1 Artículo producto del proyecto investigativo del desarrollo de un sistema de gestión de inventarios para el control de materiales, equipos y herramientas dentro de la empresa Realidad Colombia SAS, ejecutado en el año 2021 y 2022 desde el programa de ingeniería de la Universidad Libre, sede Bogotá

2 Estudiante de ingeniería industrial. Universidad Libre, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8386-276X> Correo electrónico santiago-parraa@unilibre.edu.co

3 MBA, Ingeniero industrial. Universidad Libre, Colombia. Docente de jornada completa del programa de ingeniería industrial. Universidad Libre, Colombia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9671-5884> Correo electrónico: ever.fuentes@unilibre.edu.co

generates an economic problem of all kinds, from the waste of material to delays in the execution time. Taking into account the above, work was done in the warehouse area, since it is the means by which the execution of the work is carried out, an investigation was made about which method of inventory control is more beneficial to the organization, thus providing the company with a system that controls the references of products, equipment and tools identifying their location, destination and the time they are used, optimizing time between orders, achieving that in the case of steel between 40 and 43 orders are requested annually and thus reducing costs of maintaining and ordering.

Keywords: Inventories; Documenting; Inventory Control; Records; Realidad Colombia SAS.

I. INTRODUCCIÓN

LA CONSTRUCTORA REALIDAD Colombia S.A.S quiere desarrollar un sistema de gestión de inventarios dentro de la compañía, por esto se hace una consulta de artículos y proyectos relacionados a esta temática con el fin de determinar su aporte para la realización de la presente investigación. Para los antecedentes, se tuvo en cuenta trabajos locales, nacionales e internacionales. Se encuentra el proyecto de los autores Raúl Gómez y Oscar Guzmán[1] titulado “Desarrollo de un sistema de inventarios para el control de materiales, equipos y herramientas dentro de la empresa de construcción ingeniería sólida Ltda.” consiste en realizar un diagnóstico del proceso actual por medio de encuestas a los encargados para determinar las falencias, se continuaba con una investigación y realización del mejor método para la compañía con el fin de establecer la eficiencia y determinar los aspectos críticos. Por último, se validó el modelo propuesto por medio de indicadores que ayudaron en la retroalimentación. En el caso de este proyecto fue usado el modelo de clasificación ABC teniendo en cuenta el costo total. Como aporte al proyecto actual se tiene que para su ejecución y realización dentro de la compañía, es importante que todos los trabajadores encargados del control de materiales, equipos y herramientas identifiquen el valor del mismo. El diagnóstico, la implementación y el seguimiento de este modelo es de gran importancia para determinar la efectividad del método escogido por medio de distintas herramientas.

II. PROBLEMÁTICA DE LA INSTITUCIÓN

El trabajo se realizó en Realidad Colombia SAS, que se dedica a la contratación y ejecución de obras civiles y de edificación especialmente en el departamento de Risaralda, actualmente debido al control que se le da al almacén, se ha evidenciado algunas demoras y reprocesos que implican una

mayor inversión de capital humano y recursos financieros. La compañía actualmente desarrolla sus labores en el Condominio Terragrata en el cual se ha evidenciado grandes pérdidas en los últimos trimestres, debido a que no cuenta con un sistema definido en cuanto al control de inventarios, no tienen soportes documentales físicos o magnéticos que permitan verificar las cantidades de entrada y salida de los productos que se tienen en obra, esta situación genera un problema económico de todo tipo, desde lo material hasta retrasos en el tiempo de ejecución. Teniendo en cuenta lo anterior, es importante estudiar esta área debido a que es el medio por el cual se da paso a la ejecución de la obra, en cuanto no se tenga un control adecuado, puede llevar fácilmente a generar desperdicios o sobrecostos a la compañía. Para esto, se hace una investigación acerca de qué método de control de inventario le es más beneficioso a la empresa, aportando así a la compañía un sistema que controle las referencias de productos, equipos y herramientas identificando su ubicación, destino y el momento que se utilizan. En el presente proyecto se desarrolla un sistema de gestión de inventarios para el control de materiales, equipos y herramientas dentro de Realidad Colombia SAS. que ayude en la solución del problema.

III. METODOLOGÍA

Un sistema de gestión de inventario tiene como función principal realizar el seguimiento de las compras, mantener el recuento de bienes y suministros en stock, y ordenar los suministros cuando los niveles se reducen[2]. Este sistema ayuda a las empresas a mantener organizada la cadena de suministro para que fluya sin contratiempos. El sistema de gestión de inventario es necesario para las entidades, ya que una gestión ineficaz podría generar demasiadas existencias, si se adquieren más existencias de las necesarias podría aumentar los costos de la entidad por el espacio ocupado por los materiales y algunos productos

percederos podrían perderse lo que ocasiona un incremento significativo en los costos totales, por otro lado, para la compañía es importante mantenerse al tanto de las tendencias comerciales del momento, la gestión poco eficaz hace que la adaptabilidad sea lenta, y así los clientes buscarán otras entidades donde puedan adquirir los productos requeridos, por otro lado, al comprar menos materiales de lo demandado por los clientes se perderán ventas y en un número significativo de posibles usuarios.

El objetivo principal de este trabajo es desarrollar un sistema de inventarios en la empresa Realidad Colombia SAS, para la gestión eficiente de los materiales, equipos y herramientas en su operación, para el cual se formulan los siguientes objetivos específicos:

Realizar un diagnóstico de los procesos de inventario en Realidad Colombia SAS para la identificación de falencias en la entrega de materia prima, equipos y herramientas.

Documentar los procesos de inventarios para la verificación de la cantidad de materia prima, equipos y herramienta que ingresa y sale de obra.

Validar un sistema de inventarios que controle internamente los diferentes puntos donde se utiliza la materia prima, equipos y herramientas.

Generar indicadores de gestión para el control del sistema de inventarios

Este proyecto tendrá una investigación aplicada descriptiva, esto se debe a que se parte de teorías para buscar la solución óptima del problema, siendo de gran ayuda para identificar el mejor sistema de gestión de inventarios que se adapte al proyecto. Así mismo, se implementará un tipo de investigación mixta, que es la utilización de técnicas cualitativas y cuantitativas puesto que ambas van a ayudar a diagnosticar, implementar y evaluar el modelo, para el caso de las cualitativas se van a utilizar herramientas como: la matriz DOFA y el ciclo PHVA; para las cuantitativas se va a manejar la formulación matemática y la utilización de indicadores de gestión.

En primer lugar, se realizará el diagnóstico y recolección de datos que brinde información im-

portante que aporte a la investigación, con la finalidad de reconocer el actual escenario del proceso de gestión de inventarios, posteriormente, se harán las entrevistas y encuestas a las cuales se les asignarán herramientas de ingeniería con el propósito de analizar a profundidad los diferentes aspectos internos y externos que beneficien o perjudiquen el normal funcionamiento de la compañía. Los procedimientos que serán ejecutados deben ser documentados de acuerdo a su estado natural y teniendo en cuenta cada uno de los requisitos que se tengan contemplados para dar paso a la ejecución del método de clasificación ABC que evalúa la viabilidad de este sistema en la empresa. Finalmente, se construyen los indicadores y su respectiva evaluación de impacto que brinde los resultados finales del proyecto de investigación.

IV. DESARROLLO

La investigación inició con el diagnóstico del modelo de inventarios que maneja Realidad Colombia SAS, un sistema de gestión de inventario tiene como función principal realizar el seguimiento de las compras, mantener el recuento de bienes y suministros en stock, y ordenar los suministros cuando los niveles se reducen[3]. Este sistema ayuda a las empresas a mantener organizada la cadena de suministro para que fluya sin contratiempos. Se realizó el análisis del control de manejo de inventarios durante un año, desde el mes de octubre del año 2020 hasta el mismo mes del año 2021, revisando la documentación y bases de datos relacionada con el control de inventarios.

Con la información suministrada se plantea y realiza una matriz DOFA como una herramienta de planeación estratégica que ayuda a determinar los aspectos positivos y negativos a nivel interno y externo[4] y un árbol de problemas, con el objetivo de establecer falencias y oportunidades de mejora internas y externas en el modelo de inventarios que maneja Realidad Colombia SAS, además de establecer las causas y sus efectos.

Terminado el diagnóstico inicial del flujo de inventarios se procedió a documentar los procesos de los inventarios con la ayuda de flujogramas y elaboración de formatos de control para tener un registro y cálculo de los costos y tiempos actuales en el flujo de inventarios.

Finalmente, con la parametrización de toda la información se aplicó el método ABC que categoriza los inventarios utilizando un mecanismo de priorización para concentrar esfuerzos y recursos en los artículos que son más importantes para la empresa[5]. En otras palabras, es un sistema para organizar los productos de una empresa en base a su importancia, valor económico, beneficios aportados, rotación generada, entre otras. La priorización de mercancías deja a un lado tratar todas las referencias por igual, y antepone los productos con mayor impacto en los beneficios de la organización y las que mayor rotación suponen. Por lo cual es el método que más se ajusta para la gestión de inventarios en Realidad Colombia SAS.

Una vez seleccionado el método que se utilizará para la gestión del sistema de inventarios se construye un diagrama de operaciones para evidenciar gráficamente las operaciones del sistema antes y después de implementar el método seleccionado. Además, se implementa el ciclo PHVA para detectar cambios en los procesos y mantener un ciclo de mejora continua en el proceso.

Finalmente, se crean indicadores claves para medir el avance y desempeño del método adoptado y estudiar los datos para la toma de decisiones.

V. RESULTADOS

A. Diagnóstico

En el diagnóstico se analiza la base de datos donde especifica la cantidad de unidades, la descripción del producto y su costo, todo esto se encuentra en un libro de Excel que tiene Realidad Colombia SAS y se determinan puntos críticos como el registro de entrada de materiales, equipos y herramientas, pero no su salida, lo que muestra que no hay un control en la gestión del sistema de inventarios (Ver tabla I).

Conforme a la información que se encontró por medio de las entrevistas semiestructuradas generadas por las personas involucradas en los procesos de almacén, se realiza un árbol de problemas y una matriz DOFA, con el propósito de identificar el problema central y las deficiencias, fortalezas, amenazas y oportunidades de Realidad Colombia SAS. cómo se observa en la Fig. 1.

Tabla I. Cantidad de materiales en obra Octubre 2021

ID	Valor Unitario	Cantidad
116 - ACERO 1/2" POR 12 MTS - (kg)	23725	4.760,00
118 - ACERO 1/4" RECTO Y FIGURADO - (kg)	13867	3.094,00
119 - ACERO 3/4" POR 12 MTS - (kg)	22514	4.760,00
120 - ACERO 3/8" A 1" RECTO Y FIGURADO - (kg)	25405	4.879,00
121 - ACERO 3/8" POR 12 MTS - (kg)	24574	4.998,00
122 - ACERO 5/8" POR 12 MTS - (kg)	22518	4.760,00
138 - ALAMBRE - (kg)	23228	7.899,22
149 - ANTISOL POR 200 KG BLANCO - (un)	13207	859.656,00
150 - Arena de pega - (m3)	24439	16.399,39

Fuente: Realidad Colombia SAS, 2021.

El árbol de problemas arroja como resultado una problemática central que corrobora la necesidad de desarrollar un sistema de gestión para el control de materiales, equipos y herramientas.

En la identificación de cada uno de los ítems de la matriz DOFA se puede observar que el proceso de control de materiales, equipos y herramientas está incurriendo en sobrecostos y demoras en el proceso de ejecución (Ver Fig. 2).

En el diagnóstico de los procesos de inventario de Realidad Colombia SAS, se evidencia de forma contundente que hay varios factores que influyen en la gestión ineficiente que se está llevando con el sistema actual. Por lo tanto, este análisis lleva a identificar que las herramientas que se utilizan para el control de materiales, equipos y herramientas son obsoletos e inadecuados, en consecuencia, genera una serie de conflictos internos que se traducen en pérdidas y sobrecostos para la ejecución de la obra.

B. Documentación

Continuando con la documentación y teniendo en cuenta el diagnóstico realizado, se procede a formular una serie de formatos de control y registro que permita calcular costos y tiempos reales en el sistema de inventarios. Esto con el fin de establecer que método se ajusta a las necesidades del sistema de gestión de inventarios.

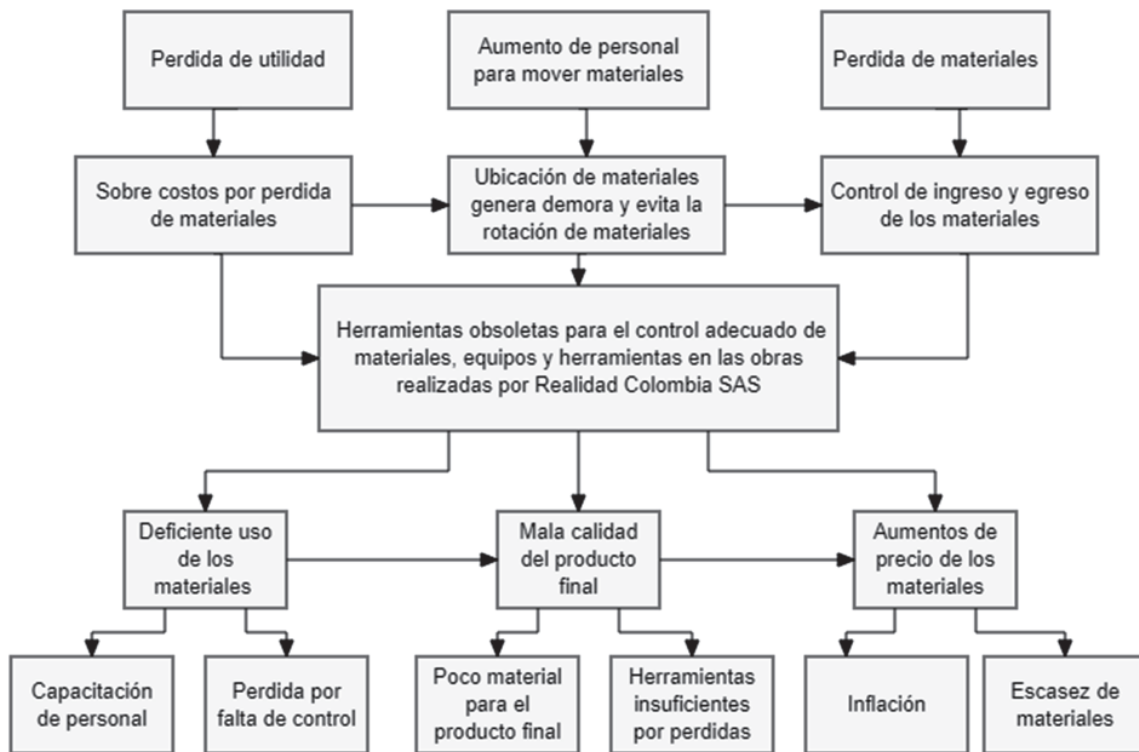


Fig. 1. Árbol de problemas, Realidad Colombia SAS. Elaboración propia.



Fig. 2. Matriz DOFA Realidad Colombia SAS. Elaboración propia.

En cuanto a la gestión de inventarios, uno de los procesos utilizados es el método ABC el cual categoriza los inventarios utilizando un mecanismo de priorización para concentrar esfuerzos y recursos en los artículos que son más importantes para la empresa.

La priorización de mercancías deja a un lado tratar todas las referencias por igual, y antepone los productos con mayor impacto en los beneficios de la organización y las que mayor rotación suponen[6].

A continuación, se presentará que tipos de referencias de productos se deben incluir en las categorías de productos A, B y C.

Los productos de la categoría A son los más importantes para la empresa. Se enfoca sólo en un 20% del inventario, pero suponen la mayoría del movimiento habitual de un almacén o bodega, lo cual aporta alrededor del 80% de los ingresos de la compañía[5].

Los productos de categoría B tienen una importancia y rotación moderada para la empresa. Generalmente se enfoca en el 30% del total de productos del almacén y no debe generar más del 20% de los ingresos de la entidad[5].

Y por último los productos de la categoría C serán los más numerosos, pero también las que menos ingresos aportan, se tienen en cuenta aproximadamente más del 50% de las referencias, pero no alcanzan el 5% del total de los ingresos[5].

Teniendo como punto de partida la base de datos que utiliza la empresa, se hizo la aplicación del método ABC con todos los productos del inventario que se mantiene en la ejecución de la obra (Ver tabla II).

En esta aplicación del método se va a trabajar directamente en la categoría A debido a que es el equivalente al 80% de los costos que la empresa debe asumir en su normal ejecución (Ver tabla III).

Continuando con la documentación, se llevó a cabo la aplicación del tiempo de pedido teniendo en cuenta variables tales como, cantidad disponible, demanda anual y mensual, tiempo de aprovisionamiento mensual y demora mensual, con estos datos se lograron identificar los costos promedios

Tabla II. Aplicación método ABC

CLASIFICACIÓN	# Referencias	%
Clasificación A	22,56	12
Clasificación B	48,88	26
Clasificación C	116,56	62
Total # de referencias en almacén	188	100

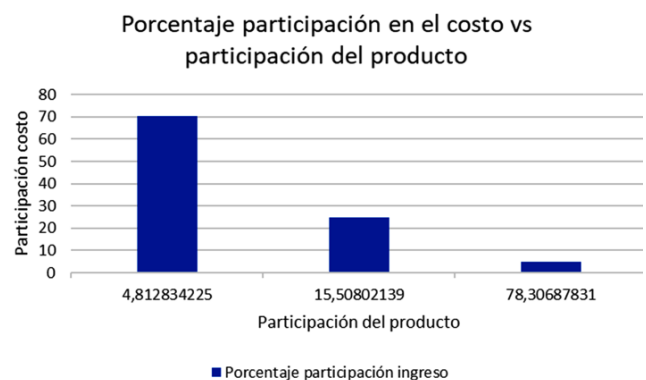
Elaboración propia.

Tabla III. Aplicación método ABC, categoría A

ID	Valor Unitario Promedio
149 - ANTISOL POR 200 KG BLANCO - (un) 13207	\$ 859.656,00
736 - PULIDORA 4-1/2" - (dia) 16669	\$ 517.650,00
1377 - Gastos Fotocopiadora - (ms) 2990	\$ 500.000,00
1223 - Taladro percutor, incluye broca, - (dia) 16559	\$ 487.662,00
1748 - Columnas en concreto - (m3) 15393	\$ 340.111,52
1749 - Vigas aéreas en concreto - (m3) 14357	\$ 340.111,52
295 - CONVENCIONAL 245 KW/CM2 GRAVA 3/4 28 DIAS AS 15 CM 6"	\$ 309.246,49
285 - CONCRETO CONVENCIONAL 175 KG/CM2 AS 15cm(6") - (m3) 107	\$ 270.539,36
1189 - Meson eco 120x55 granito perla 2 - (un) 21603	\$ 261.809,00
1868 - Tubo alcantarillado doble pared RSB 315 mm - (un) 1155	\$ 253.259,37
907 - TELA VERDE CERRAMIENTO 100X2.1 M - (rl) 25196	\$ 247.999,57
274 - COMBO CONSTRUCTOR 4.8 - (un) 19281	\$ 193.873,61
1840 - TUBO ALCANTARILLADO 250 MM x 6 METROS - (un) 1323	\$ 190.281,00

Elaboración propia.

entre el año 2020 y año 2021 definiendo así la participación en el costo de cada producto en el inventario (Ver gráfica 1).



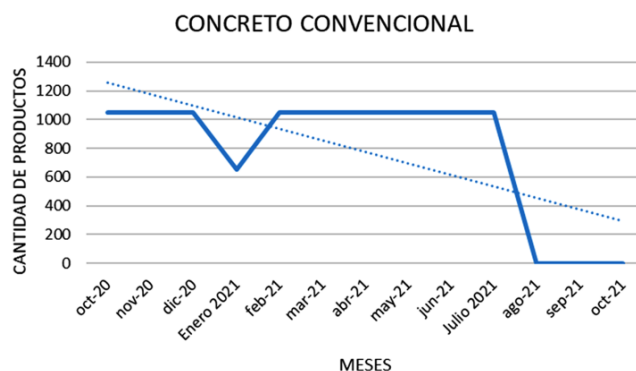
Gráfica 1. Porcentaje de participación en el costo. Elaboración propia.

En la categoría A, se evidenció la cantidad de productos que se utilizaron durante el transcurso de los años 2020 y 2021, y su tipo de distribución.

En el proceso de identificación de los productos con mayor participación en el costo de la ejecución de la obra, se logró evidenciar que las referencias en las cuales no hay una tendencia de normalidad

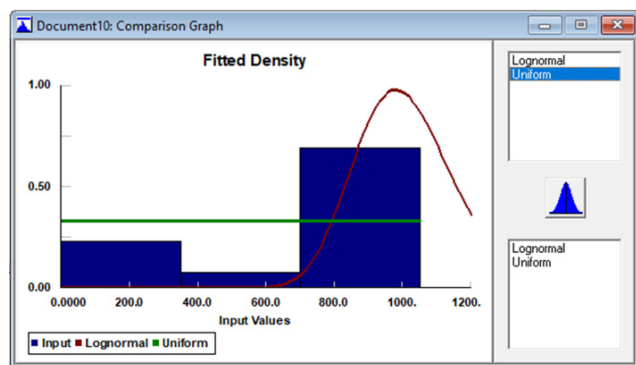
en cuanto a su regularidad de consumo y porcentaje de participación son similares, esto sucede con el acero y el concreto, debido a esto, se decidió dividir estos dos productos y sus referencias en familias para realizar pruebas de normalidad.

Para la familia del acero y la familia del concreto, se realizaron pruebas de normalidad con la herramienta STAT- FIT simulador, con el fin de encontrar la mejor distribución para representar los datos y ajustar la curva (Ver gráfica 2).



Gráfica 2. Prueba de normalidad. Elaboración propia.

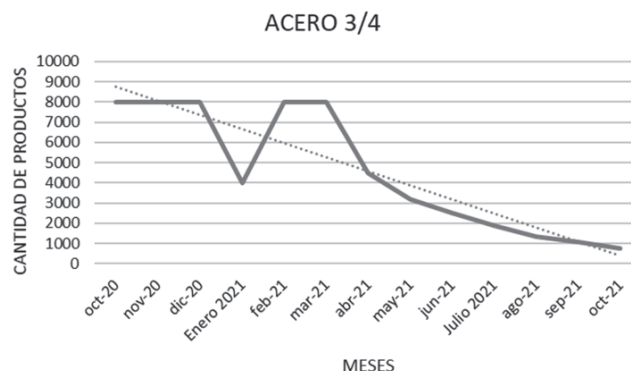
Se evidencia que el producto caracterizado como concreto convencional tiene por lo general un comportamiento constante debido a su importancia en el desarrollo de la obra, sin embargo, en el mes de enero por el receso de los trabajadores hubo una disminución en el uso del material, tal y como lo muestran los gráficos 2 y 3 en el procedimiento de bondad y ajuste realizado se mantiene una constante exceptuando en dicho período.



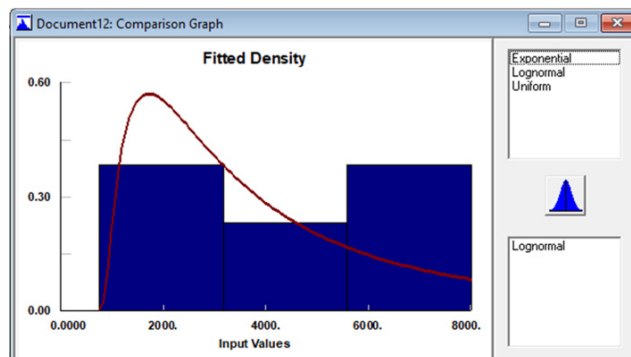
Gráfica 3. Ajuste de distribución. Elaboración propia.

Se evidencia que el producto caracterizado como acero tiene por lo general un comportamiento variable en el período de enero y desde el mes

de abril se presenta una disminución constante de su uso durante la ejecución del proyecto, el rango de aceptación es de 100% tal y como lo muestran los gráficos 4 y 5 en el procedimiento de bondad y ajuste realizado se mantiene una distribución log normal.



Gráfica 4. Prueba de normalidad. Elaboración propia.



Gráfica 5. Ajuste de distribución. Elaboración propia.

C. Validación

Continuando con la validación, es necesario verificar un sistema de inventarios que controle internamente los diferentes puntos donde se utiliza la materia prima, equipos y herramientas. Este proceso se hizo para las dos familias que se están trabajando de la categoría A del método de clasificación A, B y C.

El método de validación de cada familia se hizo por medio de una matriz estructurada que busca relacionar de mejor manera las características de cada familia y el modelo que más se ajuste a las necesidades.

En el caso de la familia concreto se identificó que el modelo de revisión periódica se ajustaba más a las necesidades y se hizo su respectiva validación.

D. Política de inventarios

El análisis se realizó con la información de la demanda del último año proporcionada por la empresa, debido a que no cuentan con registros de años anteriores.

La cantidad de material a pedir fue calculada de la siguiente manera:

- Demanda anual
- Días de actividad
- Plazo de entrega
- Stock de seguridad
- Consumo diario
- Consumo durante el plazo de entrega
- Días entre reposiciones
- Consumo entre dos reposiciones

La cantidad de material a solicitar es de 2351,82 cada 20 días, teniendo en cuenta el consumo entre las dos reposiciones de 1691,66 en promedio y respetando el stock de seguridad del 3% que debe quedar en zona de almacenamiento (Ver tablas IV y V).

Este material no tiene stock de seguridad ni inventario, por ende, la cantidad a solicitar es la que se requiera en el día hábil laboral.

E. Técnica de revisión periódica familia acero

El análisis se realizó con la información de la demanda del último año proporcionada por la empresa, debido a que no cuentan con registros de años anteriores.

El costo de mantener fue calculado con los siguientes datos:

- I: Inventario promedio
 v: Precio de compra
 r: Costo porcentual por año por mantener el inventario
 Ivr: Costo de mantener el inventario

Costo de mantener el inventario (Factor k):

$$\frac{\text{costo de mantener el inventario}}{\text{Valor promedio del inventario}} * 100$$

Costo de mantener el inventario (Factor k):

$$\frac{16.286.250}{75.041.310} * 100 = 21,70\%$$

Para la construcción de la política de inventario se determinó las siguientes variables tales como:

El tiempo que transcurre para pedir una orden (tiempo de reposición L) se estableció en 15 días, ósea 0,5 mes.

El costo de alistamiento se calculó multiplicando el promedio del inventario del producto por el costo asociado de cada ítem (Ver tablas VII, VIII y IX)

Se aplican las ecuaciones correspondientes para hallar el punto de reorden, el número de pedidos y el tiempo entre pedidos como se observa a continuación:

- Punto de Reorden (Nivel crítico de inventario):

$$ROP = d * TE$$

- Costo Anual de mantener unidades en inventario:

$$H * Q/2$$

- Costo de Emitir órdenes para el mismo periodo:

$$S * D/Q$$

- Función Costo Anual asociado a la gestión de inventarios:

$$C(Q) = H * (Q/2) + S * (D/Q)$$

EOQ

$$Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

La cantidad Q a pedir por el acero de $\frac{3}{4}$ es de 1464.40 unidades cuando el inventario se encuentre en 3612,5 unidades, los pedidos se deben realizar cada 6 días para un total de 40 pedidos al año, lo que logrará que el costo de mantener y pedir durante los siguientes 13 meses sea de 1.317.772.622,73 (Ver tablas X, XI y XII).

La cantidad Q a pedir por el acero de $\frac{1}{2}$ es de 1431.97 unidades cuando el inventario se encuentre en 3454,26 unidades, los pedidos se debe realizar cada 6 días para un total de 40 pedidos al año, lo que lograra que el costo de mantener y

Tabla IV. Cemento Cemex Mortero

ID	Valor Unitario Promedio	Cantidad Total anual
211 - CEMENTO CEMEX MORTEROS * 50 KG - (un) 25674	\$ 23.044,48	20300

STOCK MAXIMO= STOCK DE SEGURIDAD + CONSUMO DURANTE PLAZO DE ENTREGA + CONSUMO DIARIO ENTRE DOS REPOSICIONES

CANTIDAD A SOLICITAR= STOCK MAXIMO - UNIDADES EN EXISTENCIA (STOCK DE SEGURIDAD)

Elaboración propia.

Tabla V. Cemento Cemex Mortero 2

DEMANDA ANUAL	20300
DIAS DE ACTIVIDAD	246
PLAZO DE ENTREGA	8
STOCK DE SEGURIDAD 3%	609
CONSUMO DIARIO	82,5203252
CONSUMO DURANTE PLAZO DE ENTREGA	660,162602
DIAS ENTRE DOS REPOSICIONES	20,5
CONSUMO ENTRE DOS REPOSICIONES	1691,66667
STOCK MAXIMO	2960,82927
CANTIDAD A SOLICITAR	2351,82927

Elaboración propia.

Tabla VI. Cemento convencional

ID	Valor Unitario Promedio	Cantidad Total anual
285 - CONCRETO CONVENCIONAL 175 KG/CM2 AS 15cm (6") - (m3) 10790	\$ 270.539,36	10100 m3

STOCK MAXIMO= STOCK DE SEGURIDAD + CONSUMO DURANTE PLAZO DE ENTREGA + CONSUMO DIARIO ENTRE DOS REPOSICIONES

CANTIDAD A SOLICITAR= STOCK MAXIMO - UNIDADES EN EXISTENCIA

Elaboración propia.

Tabla VII. Técnica de revisión periódica familia acero ¾

Acero 3/4			
DATOS		Valor	Periodo
Demanda mensual pronosticada	d	4557,31	
Desviación estandar de errores	o1	3024,57	
Tiempo de reposición	L	0,5	mes
Valor del items	v	\$ 4.760,00	
Costo de ordenamiento	A	\$ 839.867,00	\$/Pedido
Costo de mantenimiento del inventario	r	21,70%	Anual
Nivel de servicio deseado	P1	95%	

Elaboración propia.

Tabla VIII. Técnica de revisión periódica familia acero 1/2.

Acero 1/2			
DATOS		Valor	Periodo
Demanda mensual pronosticada	d	4357,69	
Desviación estandar de errores	o1	2406,75	
Tiempo de reposición	L	0,5	mes
Valor del items	v	\$ 4.760,00	
Costo de ordenamiento	A	\$ 839.867,00	\$/Pedido
Costo de mantenimiento del inventario	r	21,70%	Anual
Nivel de servicio deseado	P1	95%	

Elaboración propia.

Tabla IX. Técnica de revisión periódica familia acero 1/4.

Acero 1/4			
DATOS		Valor	Periodo
Demanda mensual pronosticada	d	5274,62	
Desviación estandar de errores	o1	4190,26	
Tiempo de reposición	L	0,5	mes
Valor del items	v	\$ 3.094,00	
Costo de ordenamiento	A	\$ 839.867,00	\$/Pedido
Costo de mantenimiento del inventario	r	21,70%	Anual
Nivel de servicio deseado	P1	95%	

Elaboración propia.

Tabla X. Cantidad a pedir

Item	Acero 3/4	Acero 1/2	Acero 1/4
Q= CANTIDAD A PEDIR	1464,408752	1431,978248	1575,446061
D/Q=NUMERO DE PEDIDOS AL AÑO	40,45660059	39,56065678	43,5241813
TIEMPO ENTRE PEDIDOS	6,080589976	6,218299189	5,652030495

Elaboración propia.

Tabla XI. R punto de reorden

R PUNTO DE REORDEN	3612,5	3454,268293	4181,097561
--------------------	--------	-------------	-------------

Elaboración propia.

Tabla XII. Costo total de mantener y de pedir

COSTO DE PEDIR POR 13 MESES	\$ 1.317.772.622,73	\$ 1.288.589.493,03	\$ 1.417.691.395,54
-----------------------------	---------------------	---------------------	---------------------

Elaboración propia.

Tabla XIII. Indicadores de gestión

INDICADOR	DESCRIPCIÓN	FÓRMULA	IMPACTO
Índice de duración de mercancías	Proporción entre el inventario final y el uso (gasto de material) promedio del último período. Indica la duración del inventario que se tiene	$\frac{\text{Inventario final (unidades)} \times 30 \text{ días}}{\text{Uso (gasto de material unidades) promedio}}$	Indica la duración del inventario que se tiene
Exactitud del inventario	Se determina midiendo el costo de las referencias que en promedio representan irregularidades con respecto al inventario lógico valorizado cuando se realiza el inventario físico	$\frac{\text{Valor diferencia(\$)}}{\text{Valor total del inventario}}$	Indica el nivel de confiabilidad y exactitud en el número de referencias y unidades almacenadas
Índice de rotación de mercancías	Proporción entre el uso (gasto de materiales) y las existencias promedio	$\frac{\text{Valor de material gastado(\$)} \times 100}{\text{Inventario promedio}}$	Indica el número de veces que el inventario debe ser reabastecido e influye en el ajuste de costos de la empresa, debido a la frecuencia con la que se usan los materiales. Cuanto más elevado sea el índice de rotación, mayor será la velocidad en la que se vacía el almacén

Elaboración propia.

pedir durante los siguientes 13 meses sea de 1.288.589493,03 (Ver tablas X, XI y XII).

La cantidad Q a pedir por el acero de $\frac{1}{4}$ es de 1575,44 unidades cuando el inventario se encuentre en 4181,09 unidades, los pedidos se debe realizar cada 6 días para un total de 43 pedidos al año, lo que lograra que el costo de mantener y pedir durante los siguientes 13 meses sea de 1.417.691.395,54 (Ver tablas X, XI y XII).

F. Indicadores

Los indicadores facilitan observar de forma más directa la situación y la inclinación de cambio generados en el caso de estudio, por lo tanto, es necesario medir diferentes aspectos, tales como, el índice de rotación del inventario, duración de la mercancía y exactitud del inventario, con el fin de evidenciar la variabilidad de los datos y posterior mejora en el sistema de inventario (Ver tabla XIII).

VI. DISCUSIÓN

El sistema de gestión para el control de inventarios implica una continua revisión de cada proceso de la compañía para delimitar que elementos constituyen las entradas y las salidas de los

materiales, equipos y herramientas, se han realizado diferentes estudios con el fin de documentarlas y ejecutar un control más eficiente sobre los mismos.

Uno de estos estudios lo hicieron Diana Díaz y Vilma Patiño en la Universidad Libre en 2011[2], teniendo como resultado que el análisis ABC identifica los productos más rotativos de la compañía y su utilización en valor. Al realizar el análisis de la demanda de cada insumo, se establece cuántos y cuáles son los productos críticos para la empresa en cuanto a costos se refiere, ligado al tiempo de respuesta del proveedor.

De los resultados alcanzados en la investigación actual se deja de manifiesto que el proceso de almacén en el momento de registrar la entrada y salida de los materiales es de vital importancia, debido a que, es el medio por el cual se generan los costos de ejecución más altos de la empresa y, por ende, es necesario tener un control minucioso de las verdaderas cantidades a solicitar, en qué momento solicitarlas y los costos en que incurre cada una de estas actividades.

Por otro lado, esta investigación puede servir como guía para aquel que necesite realizar un proyecto para el control de inventarios, en virtud de

los dos modelos de validación que se utilizan, como lo es el modelo de revisión periódica y el modelo de punto de reorden.

VII. CONCLUSIONES

Teniendo como base las herramientas que brinda la ingeniería como lo son el muestreo estadístico, árbol de problemas, la matriz DOFA, entre otros, se puede identificar con mayor facilidad los puntos más importantes de un proceso como punto de partida de la investigación.

El proceso de documentación cumple con la función de incrementar de forma sustancial la eficiencia de los métodos utilizados y asegurar un control de mayor calidad a través de procesos de trazabilidad.

Se identifica por medio del método ABC, cuáles son los materiales que representan un mayor costo para la empresa y se realiza la implementación de la técnica de revisión periódica, identificando el punto exacto de reorden, los costos de mantener y de pedir en el almacén lo que mejora el proceso de toma de decisiones.

El trabajo se llevó a cabo de manera ordenada y simultánea con las áreas de almacén, dirección de obra y compras asociadas a la Dirección de la empresa Realidad Colombia SAS, de acuerdo a la alta demanda de procesos que se ejecutan.

El presente proyecto de gestión de inventarios en la compañía Realidad Colombia SAS, facilita el aprovechamiento de cada una de las oportunidades de mejora que se constataron en el proceso de registro y control del almacén. Al tenerlo documentado, se podrá llevar un control de los materiales, equipos y herramientas, una adecuada aplicación y manejo de los recursos y

la eliminación de trabajos que no aporten al adecuado manejo de la obra, evitando así que se incrementen los costos y los reprocesos.

Agradecemos particularmente a los directivos de la empresa Realidad Colombia, Ingeniero Dairo Marín, Wilfer Aguirre, Fabián Posada y Geovanny López, por brindar la información necesaria para lograr ejecutar este proyecto, dando vía libre a estudiar y analizar las instalaciones y procesos que se llevan a cabo en la compañía.

REFERENCIAS

- [1] R. Gómez Sandoval y O. Guzmán Gómez, Desarrollo de un sistema de inventarios para el control de materiales, equipos y herramientas dentro de la empresa de construcción ingeniería sólida Ltda. 2016. <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9170/proyecto.pdf>
- [2] M. Díaz y V. Patiño, Implementación de sistemas de gestión de inventarios para Formas y Color en lámina WJ Ltda. En Bogotá, Colombia. Bogotá. Universidad Libre. <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9188/PROYECTO%20FINAL.pdf?sequence=1>
- [3] M. R. Bohórquez, Herramienta para la gestión de los inventarios en la central de esterilización de la sociedad de cirugía de Bogotá - hospital de San José. 2018. <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/22493/1/TrabajoDeGradoRocioBohorquez.pdf>
- [4] A. Cajal, ¿Qué es la matriz de DOFA personal y como se hace? Disponible en internet: 45 <https://www.lifeder.com/matriz-dofa-personal/>
- [5] LOKAD. Análisis ABC (inventario). 2020. <https://www.lokad.com/es/definicion-analisis-abc->
- [6] AR RACKING. Método ABC de clasificación de inventarios: Origen, características y ventajas. 2021. <https://www.ar-racking.com/co/actualidad/blog/calidad-y-seguridad4/metodo-abc-de-clasificacion-de-inventarios-origen-caracteristicas-y-ventajas>