

METODO DE GESTION DE INVENTARIOS DE COMBUSTIBLE DE AVIACION EN LA FUERZA AEREA COLOMBIANA

Wilson Sánchez Morales
Universidad Militar Nueva Granada
Especialización en Logística Integral
Bogotá, Colombia
Wilson20157509@gmail.com

Artículo Trabajo Final del programa de Especialización en Gerencia Logística Integral



La U
acreditada
para todos

**ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA LOGISTICA INTEGRAL
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE INGENIERÍA
Diciembre, 2018**

METODO DE GESTION DE INVENTARIO DE COMBUSTIBLE DE AVIACION EN LA FUERZA AEREA COLOMBIANA

METHOD OF MANAGEMENT OF FUEL INVENTORIES OF AVIATION IN THE COLOMBIAN AIR FORCE

Wilson Sánchez Morales
Ingeniero Industrial
u9500895@unimilitar.edu.co

RESUMEN

El control del inventario es un elemento muy importante para el desarrollo en grandes, medianas y pequeñas empresas, por tal razón se plantea como objetivo principal del presente estudio diseñar un método de gestión de inventarios de combustible de aviación para la subdirección de combustibles FAC, el cual permite utilizar una de las herramientas más empleadas por todas las organizaciones alrededor del mundo mediante la utilización de indicadores, los cuales reflejan el estado actual de los niveles de combustibles y de presupuesto en tiempo real, esto conlleva a obtener como resultado una acertada toma de decisiones facilitando emitir nuevas órdenes de pedido de combustible o adición presupuestal.

Lo anterior con el fin de contar con un stock estratégico el cual es indispensable para garantizar las operaciones aéreas en todo el territorio nacional, de igual manera refleja la oportunidad de mejorar los niveles de incertidumbre permitiendo observar con claridad los días totales disponibles de operación mediante variables como lo son la disponibilidad presupuestal y cantidad de combustible almacenado en las diferentes unidades. Siendo esto de gran importancia para el correcto desarrollo de la misión institucional asegurando contar siempre con producto disponible sin importar las condiciones que se puedan presentar como lo son una posible hipótesis de guerra.

Palabras Clave: Gestión de inventario, Stock estratégico, Disponibilidad presupuestal.

ABSTRACT

The control of the inventory is a very important element for the development in large, medium and small companies, for this reason the main objective of this study is to

design an inventory management method of aviation fuel for the FAC fuel sub-directorate, the which allows us to use one of the most used tools by all the organizations around the world which is through the use of indicators, which reflect the current status of fuel levels and budget in real time, this leads to obtain as a result successful decision making facilitating the issuance of new fuel order orders or budget addition.

He above in order to have a strategic stock which is essential to guarantee air operations throughout the national territory, likewise reflects the opportunity to improve levels of uncertainty allowing to clearly observe the total available days of operation through variables as are the budget availability and amount of fuel stored in the different units. This being of great importance for the proper development of the institutional mission, always ensuring that products are available regardless of the conditions that may arise, such as a possible hypothesis of war.

Keywords: Inventory management, strategic stock, Budget availability

INTRODUCCIÓN

El control de inventarios es un proceso de gran importancia para alcanzar el éxito en la administración de cualquier organización, una mala administración puede ser culpable de ocasionar desabastecimiento de artículos o sobrecostos de mantener materiales innecesarios para el desarrollo de la producción y por tal razón ocasionar clientes insatisfechos, además de ocasionar problemas financieros que pueden llevar a la organización a obtener resultados negativos. Mantener inventarios implica altos costos, por lo que se deben minimizar las existencias, de forma tal que se garantice una producción eficiente teniendo precaución de no poseer inventarios altamente exagerados.

Se puede afirmar que el inventario es capital en forma de material, ya que éste tiene un valor para toda organización. Es por esto que son de suma importancia ya que permiten a la empresa cumplir con la demanda de sus clientes los cuales cada día son más exigentes lo cual asegura que los productos tengan mayor presencia en el mercado [1]. El reto de administrar un inventario está en decidir cuánto se necesita para cumplir con la demanda del mercado, decidir cuál es el momento más conveniente que debemos colocar un nuevo pedido, la hora y fecha de recibir y almacenar dicho inventario. Una de las formas más usadas a nivel mundial para la administración de inventarios es mediante la utilización de indicadores los cuales permiten medir y realizar comparaciones con metas propuestas por la organización una indicador es una representación cuantitativa la cual está establecida mediante dos o variables las cuales una vez sean procesadas sirve para dar señales o indicios los cuales miden el avance o retroceso en el logro de los objetivos propuestos en un periodo de tiempo, en realidad un indicador lo que nos muestra es la desviación con un nivel de referencia.

Por tal razón los indicadores de gestión se convierten en puntos estratégicos de control para toda organización, aclarar que para todo indicador se debe determinar su frecuencia es decir cada cuanto se toma la medición [2] y de esta manera

establecer las condiciones que nos permitan determinar qué tan alejados estamos de las metas establecidas. Cabe aclarar la importancia que conlleva establecer un método de gestión de inventarios de combustible de aviación mediante la utilización de indicadores de gestión en la Fuerza Aérea Colombiana (FAC), uno de esos es la ayuda que representan a la hora de realizar la toma de decisiones, de igual manera nos brindaran un conocimiento mucho más amplio acerca de las deficiencias de las acciones realizadas durante un periodo de tiempo esto dará a conocer cuáles son los puntos más débiles y de esta manera actuar para mejorarlos. Identificando puntos fuertes con el fin de verificar las ventajas obtenidas y lo más importante nos muestran en tiempo real lo que sucede con la operación y administración de los recursos asignados facilitando tomar medidas antes de que sea más difícil actuar y de esta manera evitar que exista desabastecimiento de combustible en cualquier punto de la geografía nacional.

En la actualidad la Subdirección de combustible FAC desempeña un papel importante en el campo de la logística institucional teniendo en cuenta que cumple funciones tales como la adquisición, almacenamiento, administración y entrega final del combustible de aviación a las diferentes aeronaves [3] cabe aclarar que la FAC posee 12 unidades aéreas las cuales se encuentran distribuidas estratégicamente en todo el territorio nacional, de igual manera cuando no es posible realizar los abastecimientos de combustible en las (UMAS) Unidades Militares Aéreas, se utilizan los diferentes aeródromos del país o helipuertos de la Fuerza pública. Para tal fin la institución invierte recursos los cuales son destinados Anualmente y distribuidos entre nueve proveedores de combustible de aviación.

Teniendo en cuenta la importancia de las operaciones realizadas por la institución se evidencia la necesidad de utilizar una metodología adecuada de almacenamiento mediante la utilización de indicadores los cuales sirvan de puntos de control permitiendo observar con claridad los niveles de combustible en tiempo real y de esta manera evitar que exista desabastecimiento en las unidades aéreas y un correcto control del presupuesto por parte del Área de Seguimiento y Control (ASEC) el cual indique el porcentaje de presupuesto consumido y disponible brindando una visión más amplia que permita con anticipación realizar solicitudes de adición presupuestal evitando demoras en los suministros por falta de presupuesto.

Es de anotar que una vez se establezca un método de gestión de inventario de combustible de aviación mediante la utilización de indicadores de gestión la subdirección de combustibles obtendrá resultados a corto plazo como son la de generar mayor transparencia en la ejecución de los recursos presupuestales permitiendo la reducción de la incertidumbre promoviendo la eficiencia, generando un seguimiento continuo al logro de los objetivos planteados aumentando el nivel de compromiso del grupo de trabajo a alcanzar las metas e impulsando el liderazgo interno de los procesos de la Institución sin poner en riesgo la operación de las aeronaves por desabastecimiento de combustible [4].

1. MATERIALES Y MÉTODOS

Mediante una exploración basada en la lectura de textos y entrevistas con personal orgánico de la Subdirección de Combustibles FAC, de igual manera realizando un análisis cuantitativo de datos recolectados por el Área de Operaciones (AOPE) y Área Seguimiento y control finalmente se propuso un método de gestión de inventarios el cual garantice el no desabastecimiento de combustible para el desarrollo de las operaciones aéreas de la Fuerza Aérea, facilitando la óptima toma de decisiones y el seguimiento al presupuesto asignado para la adquisición de combustible de aviación, el estudio se desarrolló mediante cuatro fases las cuales se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Metodología utilizada

Fase No. 1	Diagnóstico del sistema actual de la gestión de inventarios
Fase No. 2	Recolección de datos últimos 3 años y establecimiento de metas
Fase No. 3	Diseño de método de inventario mediante la aplicación de indicadores
Fase No. 4	Análisis de las ventajas y beneficios de la utilización del modelo

Fuente: Elaboración propia

En primera medida se evidenció la necesidad de tener un método que permita observar en tiempo real y con claridad las existencias del nivel de combustible y la cantidad del presupuesto disponible para este fin y por ende los días disponibles de operación, para tal fin se recolectó y se procesó la información necesaria la cual fue suministrada por las diferentes aéreas de la organización, de igual manera se establecieron metas las cuales sirvan de punto de comparación, posteriormente se diseñó un método basado en indicadores los cuales permitieron administrar con claridad el estado del inventario y el presupuesto actual. Por último, se analizaron las ventajas que trae la utilización de un método de gestión de inventario de combustible de aviación en la FAC.

2.RESULTADOS Y DISCUSIONES

En la actualidad la Subdirección de combustibles de la FAC no cuenta con un método de almacenamiento de combustible de aviación el cual permita observar con claridad las existencias reales de combustible en las diferentes unidades aéreas, de igual manera se desconoce el número de días que permitiría operar con el presupuesto y las cantidades de combustible almacenado en los tanques, y de esta manera realizar comparaciones que permitan facilitar la toma de decisiones del momento más conveniente de emitir un nuevo pedido el cual garantice un stock estratégico, el desconocer estas variables no permite a la institución visualizar con claridad el estado de sus inventarios lo cual es de suma importancia para la institución teniendo en cuenta que como fuerza pública se debe garantizar cumplir con la misión asignada, uno de los puntos más importante cuando se planea crear un sistema de indicadores en cualquier tipo de organización es determinar punto de comparación o metas a las cuales se desee llegar, para el método de almacenamiento de combustible de aviación mediante la utilización de indicadores de gestión que se desea establecer en la subdirección de combustibles FAC se

calcularon puntos mínimos de combustible en los tanques de almacenamiento del producto JET-A1 estas medidas se establecen teniendo en cuenta que no puede existir desabastecimiento y garantizar un stock estratégico como mínimo de un mes en todas las unidades.

Para establecer estas metas se tendrá en cuenta el criterio de personal orgánico de la subdirección y la capacidad de cada tanque esta meta lo que reflejara son las cantidades mínimas al cual se puede dejar llegar los niveles de combustible en cada tanque teniendo en cuenta el promedio mensual de consumo de cada unidad aérea, importante realizar esta comparación porque ahí parte la importancia de los indicadores teniendo en cuenta que de acuerdo a los resultados se puede medir la evolución o no de la gestión en la administración del combustible [5] cómo se evidencia en la tabla 1 la cual muestra el consumo promedio en las diferentes unidades aérea durante los últimos años tres años, la capacidad total de combustible de cada unidad y el nivel de ocupación mensual en cada año, el cual se calcula mediante la ecuación "(1)".

$$\text{Nivel ocupacion mensual} = \frac{\text{Total promedio consumo mensual}}{\text{Total capacidad almacenamiento}} \quad (1)$$

Tabla 2. Nivel ocupación combustible JET-A1 años 2015-2016-2017

UNIDAD AEREA	AÑO 2015			AÑO 2016			AÑO 2017		
	CAP. GALONES	PROM MES CONS. GALONES	PROM EDIO TOTAL	CAP. GALONES	PROMEDIO MENSUAL CONSUMO GALONES	PROM EDIO TOTAL	CAP. GALONES	PROMEDIO MENSUAL CONSUMO GALONES	PROM EDIO TOTAL
CACOM-1	339.400	102.374,00	72%	339.400	162.617,92	59%	339.400	208.258,79	63%
CACOM-2	118.000	81.026,19		305.711	62.397,33		305.711	55.552,17	
CACOM-3	96.448	75.579,00		96.448	60.277,92		96.448	60.036,83	
CACOM-4	54.407	49.623,78		54.968	47.604,08		54.968	49.071,54	
CACOM-5	22.000	36.211,83		22.000	29.312,00		22.000	26.313,67	
CACOM-6	55.000	23.567,54		60.000	13.985,44		60.000	14.165,83	
EMAVI	75.000	43.313,52		95.011	32.157,65		95.011	30.340,79	
CATAM	178.588	276.758,25		178.588	277.415,17		178.588	275.669,17	
CAMAN	15.900	6.802,48		17.188	6.678,58		17.188	6.344,42	
GAORI	32.000	15.383,93		33.100	12.627,18		33.100	16.368,36	
GACAS	13.000	3.158,08		4.000	4.714,83		4.000	18.208,42	
GAAMA	3.000	9.213,50		3.012	6.262,83		3.012	7.495,83	
TOTAL	1.002.743	723.012,10		1.209.426	716.050,93		1.209.426	767.825,82	

Fuente: Elaboración propia

Se evidencia que el nivel de aprovechamiento total de los años 2015, 2016 y 2017 es de 72%, 59% y 63% respectivamente, esta información es analizada por personal orgánico de la subdirección los cuales de acuerdo con su nivel de pericia deciden que nuestra meta o punto de comparación con las unidades aéreas es el 65 %, cabe aclarar que para el desarrollo de este artículo es necesario obtener datos estadísticos de las diferentes unidades aéreas, es decir recibir el reporte diario de las cantidades de combustible existentes durante un periodo de tiempo esta información es suministrada por el aérea de operaciones de la subdirección quienes diariamente reciben el reporte de las unidades aéreas mediante el formato No.GA-JELOG-FR-108 parte diario de combustible y transacción No. ZPDC arrojada del sistema SAP R3 el cual es alimentado diaria mente por el jefe de bodega de cada unidad. Cabe anotar que estos datos son procesados mediante una herramienta de ofimática con el fin de tener un panorama general del comportamiento de todas las unidades a continuación se muestra en la table 5 un ejemplo de la recolección de datos de todas las unidades aéreas.

Tabla 3. Porcentaje unidad versus Meta propuestas

TURBO JET-A1 (GLS)						
UNIDAD	CAPACIDAD GALONES	GALONES NO UTILIZABLE	GALONES UTILIZABLE	TRANSITO	PROVEEDOR	% UNIDAD
CACOM 1	339400	14538,38	222849,62		TERPEL	69,94%
CACOM 2	118000	6004,56	53230,44	20000	ENERGIZAR	50,20%
CACOM 3	96448	9933,56	41592,44	21600	TERPEL	53,42%
CACOM 4	54407	5117,23	17517,64	20000	AGENCIA	41,60%
CACOM 5	22000	984	19084	0	TERPEL	91,22%
CACOM 6	55000	5836,77	29554,23	4176	ENERGIZAR	64,35%
EMAVI	75000	2666,27	32316,73	20000	TERPEL	46,64%
CATAM	178588	22095,4	39480,6	180000	AGENCIA	34,48%
CAMAN	15900	555	12764	0	AGENCIA	83,77%
GAORI	32000	1843,59	13931,41	10000	AGENCIA	49,30%
GACAS	13000	0	11123		AGENCIA	85,56%
GAAMA	3000	0	2965		TERPEL	98,83%
PUNTO DE COMPARACION O META 65 %						

Fuente: Elaboración propia

La tabla 3 muestra el porcentaje de combustible actual en cada unidad aérea el cual se calcula mediante la siguiente formula.

$$\% \text{ ocupacion unidad} = \frac{\text{galones no utilizable} + \text{galones utilizables}}{\text{capacidad disponible}} \quad (2)$$

Teniendo en cuenta el resultado del porcentaje de cada unidad se marca en colores de acuerdo a su criticidad rojo - muy crítico; amarillo - critico leve y verde cumple con la meta propuesta para garantizar operación aérea durante un mes en cualquier tipo de circunstancias ajena a la voluntad de la fuerza, el controlar el porcentaje de nivel

de combustible con que cuenta cada unidad representa un aspecto de gran importancia para la institución y es el punto de partida para toma de decisiones estratégicas [6] como se evidencia en la casilla transito la cual refleja la cantidad de combustible en galones a pedir o a emitir un nuevo pedido de acuerdo al proveedor que distribuye en cada unidad lo anterior con el fin de alcanzar la meta planteada y de esta manera evitar poner en riesgo las operaciones evitando tener desabastecimiento. Cabe aclarar que la eficiencia de cada indicador se obtiene cuando este es analizado por varios periodos de tiempo siempre y cuando se mida de la misma manera [7] estos deben tener algunas características importantes como lo son la claridad este debe ser preciso e inequívoco no se logra nada si se tiene demasiados indicadores o KPI este es un error que a menudo cometen las organizaciones, todo lo quieren medir y al final los resultados no son buenos por tal razón se debe evitar caer en ambigüedad, los indicadores debe ser sencillos es decir los destinatarios deben entenderlo con gran facilidad, deben ser posibles de procesarlos esto hace relación a que el método de medición deber tener un procedimiento sencillo y claro, de igual manera todo indicador debe ser confiable y verificable por tal razón no debe existir duda alguna en cuanto a la fuente de los datos para el diseño del cálculo, en nuestro caso los indicadores propuestos se realizaran diariamente lo anterior con el fin de ejercer un control eficiente.

Teniendo claro los niveles de combustible existentes en cada unidad, es preciso tener en cuenta la cantidad de presupuesto disponible por cada una de las nueve empresas suministradoras de combustible de aviación en todas las unidades aéreas, esto es de suma importancia teniendo en cuenta que el presupuesto existente es similar a combustible disponible lo cual quiere decir que no podemos dejar agotar los recursos existentes o de lo contrario se podría tener desabastecimiento de combustible por tal motivo se diseña una tabla la cual indica en porcentaje actual en que se encuentran los recursos destinados para tal fin según tablas 4 y 5 tomando como ejemplo dos empresas suministradoras de combustible de aviación en la cual se relaciona el valor del presupuesto para la vigencia 2018, el valor de cada pago emitido a la compañía durante el transcurso del presente año, la fecha en que se elabora el pago, el numero de la orden de pago, el valor cancelado a cada compañía, el valor que se encuentra en trámite de pago, el porcentaje obligado a la fecha y el porcentaje de presupuesto consumido.

Tabla 4. Porcentaje ejecución empresa 1

EMPRESA 1							
VALOR VIGENCIA 2018	VALOR PAQUETE	FECHA CERTIFICA	ORDEN DE PAGO	VALOR TOTAL OBLIGADO SIIF	VALOR EN TRAMITE	% OBLI SIIF	% EJEC
\$ 35.414.163.408	2.893.904.362	1/02/2018	66254318	\$ 22.556.825.128	\$ 5.731.875.720	63,69%	79,88%
	2.392.324.188	1/03/2018	988314418				
	501.174.731	1/03/2018	101692618				
	2.557.361.920	1/04/2018	157896618				
	744.057.736	1/05/2018	173856718				

953.106.543	1/06/2018	207686618				
962.342.597	8/06/2018	212096318				
1.298.310.670	15/06/2018	21207818				
974.986.005	21/06/2018	245090618				
204.155.807	18/07/2018	234107918				
910.907.957	18/07/2018	241109518				
1.119.249.596	18/07/2018	250493118				
1.147.211.418	31/07/2018	276758418				
795.928.166	8/08/2018	276832418				
599.603.449	22/08/2018	2964248				
726.633.449	4/09/2018	323685118				
985.258.317	13/09/2018	323759218				
1.248.191.221	27/09/2018	353804818				
63.966.880	28/09/2017	351934518				
237.971.320	16/10/2018	351947118				
1.169.884.706	17/10/2018	352043018				
70.294.090	17/10/2018	353284418				
1.671.749.878	30/10/2018	DIFIN				
2.306.549.204	14/11/2018	DIFIN				
1.753.576.638	23/11/2018	DIFIN				

Fuente: Elaboración propia

Teniendo claro la importancia de controlar el presupuesto asignado y analizando esta información con el personal orgánico del Área de Seguimiento y control quienes tienen la misión de ejecutar el presupuesto se decidió tomar como punto de comparación o meta el 80% del consumo de presupuesto para cada empresa lo anterior obedece a que el 20 % restante se convierte en tiempo disponible para iniciar tramites de adición presupuestal. La meta del porcentaje de ejecución se calcula mediante la siguiente formula "(3)"

$$\% \text{ Ejecucion} = \frac{\text{Valor obligado SIIF} + \text{Valor en tramite}}{\text{Valor vigencia 2018}} \quad (3)$$

Analizando los resultados obtenidos de la tabla 4 se observa que el presupuesto asignado para la empresa No. 1 alcanza el 79.88% de consumo durante el transcurso de la vigencia 2018 ,lo cual indica que se está muy cerca de alcanzar la meta propuesta por el personal orgánico de la subdirección de combustibles la cual es del 80 %, cabe aclarar que este fenómeno se presenta a finales de la vigencia

teniendo en cuenta que el año está próximo a terminar, por tal razón se recomienda realizar un análisis más a fondo con el aérea encargada con el fin de tomar la mejor decisión si se da o no inicio al proceso de adición presupuestal o con el 20% restante es suficiente para culminar la vigencia o de lo contrario se tendría un desfinanciamiento económico y por ende desabastecimiento de combustible en las unidades aéreas en las cuales esta empresa distribuye el combustible de aviación Jet A-1.

Tabla 5. Porcentaje ejecución empresa 2

EMPRESA 2							
VALOR VIGENCIA 2018	VALOR PAQUETE	FECHA CERTIFICA	ORDEN DE PAGO	VALOR TOTAL OBLIGADO SIF	VALOR EN TRAMITE	% OBLIGSIIF	% EJEC
\$ 712.619.084,34	136.252.397,10	1/02/2018	66263218	\$ 458.859.984,80	\$ 48.586.128,00	64,39%	71,21%
	124.969.382,40	1/03/2018	98784918				
	9.392.719,00	1/04/2018	134416718				
	18.929.507,00	1/05/2018	174538018				
	22.058.185,40	1/05/2018	174583118				
	5.594.000,00	8/06/2018	208952418				
	8.310.391,20	13/06/2018	211933418				
	6.206.185,00	13/06/2018	211925418				
	5.124.266,00	19/06/2017	245035918				
	1.929.318,00	15/06/2018	245019218				
	14.807.807,20	6/07/2017	24497648				
	47.944.286,70	16/08/2018	296510018				
	1.663.395,00	31/08/2018	324289718				
	784.704,00	31/08/2018	325497618				
	21.077.221,40	16/09/2018	323648218				
	4.023.206,00	4/10/2018	353814918				
	12.098.593,80	4/10/2018	353820818				
	17.694.419,60	17/10/2018	353809212				
	29.557.431,00	30/10/2018	DIFIN				
	573.491,00	7/11/2018	DIFIN				
	11.251.061,00	14/11/2018	DIFIN				
	7.204.145,00	23/11/2018	SUCOM				

Fuente: Elaboración propia

Una vez procesada la información de la compañía mencionada en la tabla 5 se observa que el resultado del porcentaje de ejecución de este contrato es del 71.21% por lo cual se recomienda realizar seguimiento diario verificando que con el próximo valor a pagar se llegue a la meta 80% y de esta forma se dé inicio a otra adición de presupuesto cabe aclarar que es de suma importancia alimentar la información del indicador cada vez que se elabore o emita un nuevo pago de lo contrario no se tendría un porcentaje de ejecución con exactitud. La utilización de este indicador permitirá a la institución visualizar una alternativa para el uso de sus recursos y el impacto positivo del desempeño logístico de la cadena de abastecimientos y por ende el comportamiento financiero de la organización [8].

Teniendo controlados los niveles de combustible y presupuesto disponible se procede a plantear un indicador que muestre la cantidad de días disponibles de operación en cada una de las unidades aéreas este dato es de suma importancia para la institución lo anterior hace referencia que como fuerza pública se deben garantizar las operaciones aéreas en todo el territorio nacional existan o no entregas de combustible por circunstancias ajenas como podría ser un conflicto internacional, paro de camioneros, interrupción en las vías lo cual ocasione el no cumplimiento de las entregas de combustible de acuerdo a los contratos establecidos, este stock estratégico se verá reflejado en días de operación. Para tal fin se determina el precio promedio del galón de combustible JET-A1 el cual se calcula promediando el precio de combustible de los últimos meses de cada unidad aérea esta información es suministrada por el aérea de seguimiento y control como lo muestra la tabla 6.

Tabla 6. Precio promedio galón de combustible

UNIDAD	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	PRECIO PROM. GALON
C-1	7.651	7.708	7.626	7.364	7.722	8.121	8.123	8.122	8.134	7.138	7.871
C-2	6.713	7.316	7.342	7.298	7.272	7.307	7.400	7.432	7.543	7.307	7.307
C-3	7.332	7.504	7.323	7.155	7.481	7.906	7.908	7.913	7.825	7.626	7.626
C-4	7.372	7.369	7.254	7.098	7.520	7.902	8.023	8.034	8.050	7.675	7.675
C-5	7.617	7.591	7.697	7.443	8.163	8.649	8.700	8.850	8.851	8.235	8.235
C-6	13.098	13.098	12.777	13.106	12.891	13.098	13.100	13.200	13.334	13.081	13.081
C-7	7.615	7.482	7.761	7.672	7.898	8.213	8.250	8.453	8.489	8.009	8.009
CATAM	7.464	7.272	7.137	7.161	7.620	8.035	8.143	8.178	8.256	7.740	7.740
CAMAN	11.283	11.329	11.821	7.115	7.654	9.314	9.345	9.456	9.500	9.753	9.753
GAORI	15.403	15.673	15.704	15.683	15.919	16.090	16.100	16.230	16.234	15.915	15.915
GACAS	8.014	7.826	7.704	7.882	8.252	8.617	8.765	8.800	8.896	8.355	8.355
GAAMA	12.096	12.055	11.943	12.026	12.490	12.876	12.856	12.934	12.950	12.509	12.509

Fuente: Elaboración propia

De igual manera se debe calcular el promedio mensual de consumo de cada unidad esta información es suministrada por el aérea de operaciones para tal fin se utiliza información de los años 2016, 2017 y 2018 una vez organizada la información requerida se diseña una herramienta ofimática la cual mediante la aplicación de las siguientes formulas se obtiene con gran facilidad los días disponibles de operación a continuación se muestran las fórmulas utilizadas.

$$\text{Días Operación Existencias Galones} = \frac{\text{Galones disponible existentes}}{\% \text{ Consumo Diario}} \quad (4)$$

$$\text{Días Operación Presupuesto} = \frac{\text{Galones disponible presupuesto}}{\% \text{ Consumo Diario}} \quad (5)$$

$$\text{Días disponibles} = \text{Días Operación Existencias} + \text{Días Operación presupuesto} \quad (6)$$

Una vez se procese la información requerida se obtienen los siguientes resultados como se muestra en la tabla 7 en la cual se puede visualizar la cantidad exacta de días de operación existente en cada unida aérea de acuerdo las existencias de combustible en tiempo real y el presupuesto disponible para tal fin.

Tabla 7. Total días disponibles de operación

UNIDAD AEREA	GALONE S.DISP	% CONS.M ES	% CONS DIARIO	DIAS DISP. EXIS	PRES.DISP	V.PROM. GALON	GALONES DISP.PRE	DIAS DISP. PRE	TOTAL, DIAS DISP
CACOM 1	237.388	200.000	6.667	36	\$ 3.600.845.000,00	7.871	457.483	69	104
CACOM 2	59.235	153.550	5.118	12	\$ 2.656.334.890,00	7.307	363.533	71	83
CACOM 3	51.526	84.567	2.819	18	\$ 950.678.908,00	7.626	124.663	44	63
CACOM 4	22.635	123.985	4.133	5	\$ 734.567.765,00	7.675	95.709	23	29
CACOM 5	20.068	144.789	4.826	4	\$ 654.367.987,00	8.235	79.462	16	21
CACOM 6	35.391	27.456	915	39	\$ 345.890.876,00	13.081	26.442	29	68
EMAVI	34.983	56.789	1.893	18	\$ 878.543.123,00	8.009	109.694	58	76
CATAM	61.576	357.987	11.933	5	\$ 6.456.789.354,00	7.740	834.211	70	75
CAMAN	12.319	5.678	189	65	\$ 235.789.654,00	9.753	24.176	128	193
GAORI	15.775	19.567	652	24	\$ 398.654.567,00	15.915	25.049	38	63
GACAS	11.123	19.098	637	17	\$ 319.823.321,00	8.335	38.371	60	78
GAAMA	2.965	20.765	692	4	\$ 456.789.321,00	12.509	36.517	53	57

FUENTE: Elaboración propia

Es de suma importancia aclarar que esta información debe ser alimentada diariamente actualizando las cantidades existentes de galones de combustible en cada unidad aérea, de igual manera actualizando la reducción o adiciones del

presupuesto asignado a cada unidad, esta información es analizada por personal de oficiales y suboficiales orgánicos de la subdirección de combustibles quienes deciden establecer como punto de comparación en color verde 3 meses o más lo cual representa que en circunstancias difíciles la unidad puede operar 3 meses o más con el combustible existente en sus tanques y el presupuesto actual esto representa un estado óptimo, en color amarillo de 2 a tres meses y color rojo menos de un mes convirtiéndose las unidades que se encuentran en color rojo como críticas por tal razón se recomienda aumentar sus niveles de inventario de combustible y aumentar el presupuesto asignado lo anterior con el fin de garantizar un 100% la operación de las aeronaves.

El método planteado anteriormente contribuye a la institución a reducir la incertidumbre en el comportamiento de la demanda y el tiempo de entrega, el momento para hacer cada orden puede ser calculado para que quede el tiempo justo para que el agotamiento del inventario con relación a las metas propuestas coincida con la llegada de las cantidades solicitadas [9], de igual manera garantiza el no desabastecimiento de combustible facilitando la administración de los recursos, generando una visión más amplia del comportamiento del inventario existente en cada unidad aérea siempre y cuando se dé cumplimiento a la actualización de la información diariamente como lo indica la directiva permanente FAC “ Es responsabilidad de la Subdirección de Combustibles de Aviación controlar el reporte de suministros y consumos de combustible de aviación de equipos tripulados y no tripulados así como el reporte de tanqueo en línea” [10] esto garantiza la confiabilidad de la información y eficiencia del método.

3. CONCLUSIONES

Se puede concluir que el método propuesto reduce el margen de error que se tenía anterior mente, el cual no permitía visualizar con claridad las existencias actuales de combustible y de presupuesto asignado, de esta manera considerar factores importantes como los de emitir nuevos pedidos y solicitudes de adición presupuestal con el fin de evitar desabastecimiento.

El implementar el método propuesto reduce el nivel de incertidumbre y facilita la toma de decisiones estratégicas dentro de la subdirección de combustibles FAC asegurando las existencias de combustible de aviación necesarias para la operación continua de la institución.

Se pudo observar que la administración del inventario de combustible mediante la utilización de indicadores es una herramienta muy útil para cualquier tipo de organización dado que permite involucrar variables importantes como lo es el estado financiero disponible para cumplir con los requerimientos, tiempos de respuesta de los proveedores suministradores de combustible y la capacidad de almacenamiento con que cuenta la institución.

Por lo anterior una vez realizado el estudio y su respectivo análisis se le recomienda a la subdirección de combustibles FAC la implementación del método propuesto en

el estudio, puesto que las ventajas que se obtendrían podrán ser visibles a corto plazo y a bajo costo. De igual manera se aclara que solo se hizo referencia al combustible JET-A1, el cual quedaría a criterio de la institución la aplicación de este para otro tipo de combustible como lo es AVIGAS.

REFERENCIAS

- [1] J. A. B. VALLE, «DISEÑO DE UN MODELO DE ABASTECIMIENTO DE INSUMOS PARA LA GESTIÓN DE COMPRAS DE LA EMPRESA SALSAS ADEREZOS S.A.,» *UNIVERSIDAD DE MEDELLIN*, p. 12, 2015.
- [2] L. A. M. GARCIA, *INDICADORES DE LA GESTION LOGISTICA*, BOGOTA: ECO EDICIONES, 2014.
- [3] Fuerza Aerea Colombiana, «Manual de Combustible de Avicion FAC,» Publicaciones FAC, Bogota, 2013.
- [4] Colegio Mayor de Antioquia, «Manual de Indicadores,» Publicaciones Colegio Mayor de Antioquia, Medellin, 2017.
- [5] Maria Isabel Medina Ramirez, «Incidencia de los indicadores de gestion en el desempeño laboral del area comercial,» *Uiversidad Militar Nueva Granada"UMNG"*, pp. 6-7, 2017.
- [6] E. C. RIDRIGUEZ, «MODELO DE INVENTARIOS PARA CONTROL ECONOMICO DE PEDIDOS EN EMPRESA COMERCIALIZADORA DE ALIMENTOS,» *REVISTA INGENIERIAS UNIVERSIDAD DE MEDELLIN*, vol. 1, nº 1, p. 165, 2015.
- [7] I. J. T. Astros, «monografias,» 10 noviembre 2017. [En línea]. Available: <https://www.monografias.com/trabajos-pdf5/indicadores-gestion-y-medicion-del-desempeno/indica>. [Último acceso: 14 octubre 2018].
- [8] D. A. G. AVELLANEDA, «Análisis de ineficiencia en la gestión de inventarios, por las políticas de la legislación aduanera colombiana, en una empresa del sector de autopartes,» *SEMINARIO DE INVESTIGACION UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA*, vol. 1, nº 1, p. 4, 2016.
- [9] D. A. G. ARANGO, «MEDIDAS DE RIESGO EN MODELOS DE INVENTARIOS: DETERMINISTICOS O INCERTIDUMBRE EN LA

PRODUCCION SUSTENTABLE,» *JOURNAL OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY*, vol. 6, n° 1, pp. 10-11, 2017.

[10] Fuerza Aerea Colombiana, «Políticas y control combustibles de aviación No.20173660813943,» publicaciones FAC, BOGOTA, 2017.