

Mejoras en las Funciones de la Administración de Operaciones. Casos Cubanos

Improvements in Operations Management Functions. Cuban cases

*Yosvanis Lao León**
*Elisa Leyva Cardeñosa***
*Milagro Pérez Pravía****

RESUMEN

El bienestar económico de las organizaciones es un aspecto vinculado con la Administración de Operaciones (AO) y que generalmente se identifica a través de las Funciones de la Administración de Operaciones (FAO). De estas se conoce que han sido ampliamente tratadas en la literatura, aunque de forma muy escasa, en el sector de los servicios y no siempre se ha logrado su análisis de forma integrada. El sector empresarial cubano no se encuentra ajeno a esta realidad, y aunque se reconoce lo alcanzado, existe una intención de mantenerlo y perfeccionarlo, por lo que constituye una prioridad para la dirección del país el perfeccionamiento de la AO dentro de su sistema empresarial. Atendiendo a lo anterior se desarrolló un procedimiento que permite el perfeccionamiento de las funciones de la administración de operaciones. Este ha sido aplicado en varias entidades de servicios, mostrando diversos resultados que se observan en este artículo.

Palabras clave: Administración de operaciones, Funciones de la administración de operaciones, Perfeccionamiento, Integrada, Servicios.

ABSTRACT

The economic welfare of the organizations, it is an aspect that links up with operations management and that generally provides evidence of identity through the functions of the operations management. Of these know that they have been largely processed in literature, although of very scarce form, at the sector of the services and analysis of integrated form has not always turned out well. The entrepreneurial sector in Cuba does not find himself not our own to this reality, and although what caught up with is recognized, an intention of maintaining it and making it perfect, which is why the improvement of the operations management within entrepreneurial system constitutes a priority for the government. Attending to the above a procedure that enables the improvement of the functions of the operations management was developed. This has been applied in several entities of services, showing various results that are observed in this paper.

Key words: Operations management, Functions of the operations management, Improvement, Integrated, Services.

** Master en Ingeniería Industrial. Ingeniero Industrial. Estudiante del Doctorado Curricular Colaborativo en Ingeniería Industrial. Profesor Asistente. Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya", Cuba. ylaoi@facinf.uho.edu.cu*

*** Master en Contabilidad Gerencial. Ingeniero Industrial. Profesora Auxiliar. Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya", Cuba. eleyva@facii.uho.edu.cu*

**** Doctor en Ciencias Técnicas. Master en Matemática e Informática Aplicada a la Administración. Ingeniero Industrial. Profesora Titular. Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya", Cuba. mpp@facii.uho.edu.cu*

1. INTRODUCCIÓN

Nunca ha sido más imperativo el análisis y perfeccionamiento de la gestión empresarial, que en la sociedad actual, dado su desenvolvimiento en total contraste con el de épocas anteriores donde el mercado seguro y la abundancia de recursos (entiéndase recursos humanos, materiales, financieros, informativos, etc...) propiciaban, de cierta manera, un entorno y demandas de los clientes estáticos. En relación con la idea precedente [1] plantea:

En las dos últimas décadas un grupo de factores ha multiplicado paulatinamente las exigencias a las empresas desde el punto de vista de eficiencia y eficacia: la evolución de los mercados y la competencia por los mismos. Múltiples cambios en las relaciones comerciales, los efectos de las crisis capitalistas, las transformaciones tecnológicas y los adelantos científico-técnicos propician una significativa revolución en la organización de las actividades productivas y de servicios que ha alcanzado niveles mundiales...

Lo anterior presupone que los directivos deben desarrollar métodos y técnicas que tributen a la eficiencia y eficacia de las producciones y/o servicios, garantizando un desempeño superior de las organizaciones, aspectos que se encuentran estrechamente relacionados con la Administración de Operaciones (AO).

La AO desde su surgimiento ha sido relacionada con el bienestar económico de las empresas. En su estudio ha sido identificada con otros términos como: administración industrial, administración de producción y gestión de operaciones. Significativas son las definiciones dadas por: [1-9].

Como generalidad la asocian a la toma de decisiones en la función de operaciones y en la estrecha relación que posee con la transformación de entradas en salidas. Con el transcurso del tiempo, la AO ha sido tratada tanto en la esfera productiva como de forma incipiente en la de los servicios. Esta se identifica fundamentalmente con las Funciones de la Administración de Operaciones (FAO), concretadas por el autor de esta investigación en: previsión o pronóstico de la demanda, planificación agregada, gestión de materiales, lanzamiento de órdenes, programación y control.

Han sido múltiples las propuestas realizadas, tanto por autores nacionales como internacionales, que abordan desde disímiles perspectivas la AO y sus funciones: [1, 10-12]. Por otra parte, la AO está relacionada con la mejora de la gestión empresarial, de ahí que autores como: [13-24], la han tratado desde la perspectiva de la mejora continua. Por otra parte, en la literatura se encuentran estudiosos que rozan ambos enfoques, tal es el caso de: [5,25].

De forma general, en todas las propuestas se toman en cuenta factores externos relacionados con la retroalimentación de los clientes, los proveedores y la información de la competencia, al igual que factores internos como la información del personal de la organización; en la mayoría, se observa una tendencia a la jerarquización de las funciones, aunque en algunos se le da mayor importancia a las fun-

ciones relacionadas con la capacidad. Efectuado el análisis de las propuestas realizadas, se determinó que existen deficiencias relacionadas con:

- ✓ No se reconocen explícitamente los factores del entorno que inciden en la definición de la estrategia y política empresarial, a partir de tener en cuenta el proceso de retroalimentación de la información de los clientes, los proveedores, el personal de la organización y de la competencia.
- ✓ Aún es incipiente el estudio del área de operaciones en los servicios, pues solo se ha incursionado en instalaciones hoteleras [1, 20-21], generalmente su análisis está enfocado a organizaciones productivas.
- ✓ No queda explícito en qué medida ha sido considerado el entorno (clientes), en elementos internos asociados con la planeación, el personal y la organización de la entidad.
- ✓ No se considera la interrelación de las FAO y su influencia en el desempeño de la organización, por el limitado análisis integrado de estas.

Lo analizado permite aseverar que existe una amplia plataforma teórica y metodológica relacionada con la AO y sus funciones. No obstante, hay brechas que admiten la realización de nuevas propuestas encaminadas al análisis y perfeccionamiento de la AO. El sector empresarial cubano no escapa de esta realidad, constituye una prioridad para la dirección del país el perfeccionamiento de la AO dentro de su sistema empresarial, al perfeccionar la comunicación promocional a nivel institucional y empresarial, precisando la administración de los recursos y su asignación por mercados y técnicas, con la utilización de tecnología de avanzada. De igual forma, reconoce el papel que juegan los administradores de operaciones al trazar que, el incremento de facultades a las direcciones de las entidades estará asociado a la elevación de su responsabilidad sobre la eficiencia, eficacia y el control en el empleo del personal, los recursos materiales y financieros que manejan; unido a la necesidad de exigir la responsabilidad a aquellos directivos que con decisiones, acciones u omisiones ocasionen daños y perjuicios a la economía. En el país se desarrollan varios sectores de trascendental importancia derivada de su tarea específica, tal es el caso de las entidades asociadas al sector de la alimentación. Por estudios previos realizados en el marco de esta investigación, se detectaron deficiencias y reservas relacionadas con las FAO, las que se manifiestan en los resultados alcanzados por las organizaciones objeto de estudio en los períodos comprendidos del 2008 al 2014, siendo estos:

- ✓ No se garantiza el correcto flujo informativo, disponible en las dependencias, hacia las empresas referido a las necesidades de los productos, limitando el proceso de pronóstico para las distribuciones internas.
- ✓ Insuficiencias en la disponibilidad técnica y déficit de los medios de trabajo.
- ✓ No se tiene en cuenta el incremento del volumen de mercancías a comercializar ni la demanda insatisfecha en el plan de distribución.
- ✓ Deficiencias en el aprovisionamiento de materias primas.
- ✓ Incongruencias entre los informes de las áreas de economía, comercial y recursos humanos, que demuestran que no existe un análisis integrado de las FAO.

Otras dificultades fueron identificadas a partir de la revisión del Expediente Único de las entidades, donde se reflejan los resultados obtenidos en auditorías, tanto internas como externas, para igual período de tiempo. Las deficiencias estuvieron asociadas fundamentalmente a la gestión de materiales y el control.

Todo lo anterior evidencia la no existencia de un cuerpo teórico metodológico que permita el perfeccionamiento de las funciones de la administración de operaciones a través de su evaluación integrada. Por consiguiente, el aporte fundamental se enmarca en el desarrollo de un procedimiento para el perfeccionamiento de las funciones de la administración de operaciones a partir de la evaluación integrada de estas en los objetos prácticos de estudio.

2. MÉTODO

El procedimiento que se propone tiene como objetivo fundamental el perfeccionamiento de las funciones de la administración de operaciones. Al estar caracterizado por un enfoque de mejora continua, garantiza la retroalimentación del sistema a través de la evaluación, partiendo de la última fase del procedimiento avalando la actividad cíclica y estable del sistema. La Figura 1 muestra la representación esquemática general de sus componentes. Las fases, los objetivos, los pasos, las tareas y los métodos y técnicas se muestran en la Tabla 1.

La Fase I Introducción contiene dos pasos: el primero se denomina Presentación donde se conformará el grupo de cambio, que aunque puede constituirse con personal especializado de la entidad, se recomienda recurrir a especialistas externos (consultores), debido a que el grado de comprometimiento y paternalismo del personal interno de la organización podría afectar los resultados esperados.

Tabla 1. Fases del procedimiento para el perfeccionamiento de las funciones de la administración de operaciones

Fase	Paso	Objetivo	Tarea	Métodos y técnicas
I. Introducción	1. Presentación	Crear las condiciones para favorecer el compromiso con el cambio		Conferencias, cursos, seminarios, métodos grupales de toma de decisiones
	2. Caracterización general de la entidad	Definir las principales características organizativas de la entidad	1. Descripción de la entidad	Revisión de documentos, entrevistas, diagrama de flujo OTIDA
2. Elaborar o rediseñar el mapa de procesos			Diagrama de flujo de datos (DFD), diagrama SIPOC (proveedores, inputs, proceso, outputs, clientes)	
II. Diagnóstico	3. Determinación de la fiabilidad del sistema [F _(S)]	Comprobar si la organización interna del sistema se corresponde con las exigencias del cliente y delimitar las variables con mayor incidencia		Encuestas, revisión documental
	4. Validación del instrumento para el diagnóstico	Certificar la información necesaria para el diagnóstico		Alpha de Cronbach, pruebas no paramétricas
	5. Análisis de las funciones de la administración de operaciones	Identificar y analizar los problemas existentes de las funciones		Lista de chequeo, revisión documental, encuesta
	6. Determinación del nivel de integración	Establecer la medida en que influye la situación actual de las FAO con el nivel de fiabilidad del sistema		
	7. Agrupamiento de las causas raíces	Identificar las "causas raíces" que inciden directamente en los problemas detectados		Árbol de la realidad de Goldratt

III. Perfeccionamiento	8. Proyección de las soluciones	Perfeccionar las funciones de la administración de operaciones	Tormenta de ideas
	9. Selección y jerarquización de las soluciones	Analizar las posibilidades reales de aplicación de las soluciones y su orden de implementación	Método ABC (Diagrama de Pareto), voto ponderado, estudios de factibilidad económica
	10. Confeción del cronograma de implementación	Elaborar el cronograma de implementación	
IV. Evaluación y ajuste	11. Ejecución del cronograma	Aplicar y controlar todas las soluciones propuestas en la fase anterior a través del cronograma de implementación	Revisión documental, diagrama de GANTT, método de la ruta crítica (Gráficos PERT/CPM).
	12. Balance comparativo	Detectar las posibles desviaciones en el funcionamiento del sistema y su respectiva corrección	Hojas de balance

Fuente: Elaboración propia

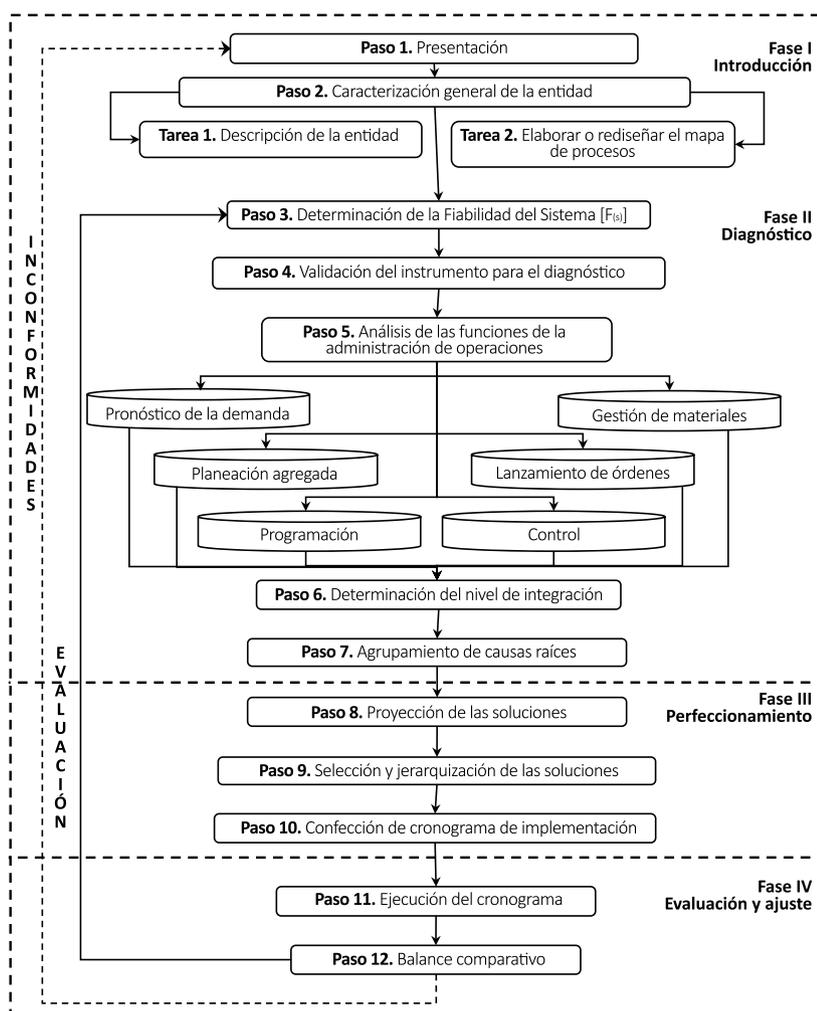


Figura 1. Procedimiento para el perfeccionamiento de las funciones de la administración de operaciones

Fuente: Elaboración propia

Independientemente de lo planteado, se deben incorporar al grupo de auditores, especialistas de la organización que tengan experiencia en la materia y que hayan recibido las acciones de capacitación previas al inicio del proceso, los cuales participarán junto a los consultores en la ejecución del estudio, con el objetivo de facilitar el trabajo y la recopilación de información.

La segunda etapa es la Caracterización general de la entidad, en la cual se identifican dos tareas: Descripción de la entidad, donde se identifican y caracterizan los elementos de entrada, transformación, recursos (humanos, materiales, infraestructura y financieros), salida y la clasificación del sistema atendiendo a los criterios dados por [26], Elaborar o rediseñar el mapa de procesos de la entidad.

En la Fase II Diagnóstico se pretende primeramente la Determinación de la fiabilidad del sistema $[F_{(s)}]$, para lo cual se propone diseñar un instrumento (encuesta, lista de chequeo, etc...) atendiendo a las características de la entidad para evaluar las variables: plazo, cantidad, calidad, surtido y costo. Se continúa con la Validación del instrumento para el diagnóstico, donde se define y selecciona la cantidad de expertos a los que se le aplicará el instrumento diseñado con este fin y se procederá a la determinación de la fiabilidad y validez de los resultados obtenidos (según la forma de validación que proceda); estos permitirán el Análisis de las funciones de la administración de operaciones, determinando cuáles son las funciones que más problemas presentan. En el paso Determinación del nivel de integración, se propone establecer la relación (cualitativamente) entre las deficiencias internas de las funciones con las variables que más influyeron en la fiabilidad del sistema. Como culminación de la fase se recomienda la Determinación de las causas raíces, a partir de establecer de forma explícita las relaciones existentes entre cada una de las deficiencias detectadas, lo que permitirá identificar una dependencia jerárquica.

Como peldaño superior al diagnóstico se encuentra la Fase III Perfeccionamiento, donde se parte de las deficiencias detectadas en cada uno de los elementos analizados en lo referente a las funciones de la administración de operaciones, la naturaleza de las causas, su grado de relevancia¹ y las posibilidades reales de la empresa de amortizarlas, se proponen las soluciones potenciales, estableciendo para su desarrollo los pasos siguientes: Proyección de las soluciones, Selección y jerarquización de las soluciones y Confección del cronograma de implementación.

Por último, en la Fase IV Evaluación y ajuste aglomera dos pasos: el número 11, Ejecución del cronograma, donde se definen las actividades de control y seguimiento para monitorear el desarrollo de las soluciones, pues estas facilitan tanto a los responsables como a los ejecutores, el inicio de acciones correctoras para poder solventar futuras desviaciones producto de la aplicación de dichas soluciones. Estas actividades sustentan la base que propicia la mejora continua en el perfeccionamiento de las funciones de la administración de operaciones.

1. Obtenidos al confeccionar el Árbol de la realidad de Goldratt.

En el paso 12, Balance comparativo, se evalúa el empleo de las soluciones propuestas en la fase anterior a través de la aplicación de la encuesta y la determinación de la $F_{(s)}$ y tomando en cuenta los resultados (positivos o no), se procede a la confección del informe. Si el resultado evidencia que el efecto de las soluciones no fue positivo, debe elaborarse un nuevo cronograma y así sucesivamente hasta que se alcance un desempeño empresarial satisfactorio.

3. RESULTADOS

Este instrumento se aplicó en la Empresa Mayorista de Productos Alimenticios y otros Bienes de Consumo y en la Panadería “Doñaneli”, ambas entidades del territorio holguinero en Cuba, demostrándose su efectividad. A continuación se exponen sus principales resultados:

3.1. Caso de estudio 1. Empresa Mayorista de Productos Alimenticios y otros Bienes de Consumo de Holguín

Se evaluó la fiabilidad sobre la base de valorar el comportamiento de las variables: plazo, cantidad, calidad y surtido. En el análisis se obvió la variable costo ya que en la entidad los productos de la canasta básica son subsidiados en su mayoría y su precio de costo no varía (en muy pocas ocasiones). La población la constituyó el número de administradores de las bodegas de la provincia (2931 bodegas distribuidas en 189 zonas). El cálculo de la muestra para un nivel de confianza del 95 %, un error máximo permisible de un 5 % y una probabilidad de éxito igual a la de fallo por no existir estudios anteriores que permitieran inferir un valor certero, dio como resultado 353 administradores. Los resultados se muestran en la tabla siguiente:

Tabla 2. Resultados de la fiabilidad del sistema

	Plazo	Cantidad	Calidad	Surtido
Probabilidad	0,9450	0,9938	0,9751	0,9915
Fiabilidad	0,9079			

Fuente: Elaboración propia

El resultado evidenció que no existió correspondencia con el nivel de referencia (0,95). En este comportamiento influyeron negativamente las variables: plazo y calidad. Los clientes refirieron que los factores de mayor incidencia fueron: productos plagados, húmedos y derramados (calidad) e irregularidades en el arribo de los transportes, demoras en los almacenes para el despacho y déficit de mano de obra (plazo).

Se seleccionaron los ítems con mayores dificultades, según los criterios² de los expertos de la práctica y se compararon con las ponderaciones dadas por los expertos de la teoría, observándose que de es-

2. Se tomó la moda de las ocho ponderaciones (se procedió de igual forma en los de la teoría).

tos, todos recibieron puntuaciones entre los 90 y 100 puntos. Concluyéndose que existieron problemas internos en las FAO de gran importancia que en determinado momento afectaron el desempeño de la entidad.

Tabla 3. Ítems con mayores problemas de implementación en la entidad

Ítems	% medio (Práctica)	% medio (Teoría)
Determinación del número de equipos a utilizar	31	91
Automatización del sistema de administración de inventario	36	92
Conocimiento de la capacidad de almacenamiento de la entidad	44	98
Establecimiento del índice de rechazo	45	95
Realización de la planeación agregada en la entidad	47	94
Evaluación de estos indicadores establecidos (quién, dónde y cómo)	54	100
Definición del tipo de sistema de administración de inventario definido por producto	56	94
Establecimiento de indicadores por proceso	63	100
Conocimiento de los costos asociados al lanzamiento de la orden	64	90
Implementación de medidas correctivas	65	100
Control en la contabilización de los costos de transportación	65	92
Conocimiento de la necesidad de fuerza de trabajo en la entidad	68	94
Sistema de control de inventario efectivo	68	90
Cumplimiento de las rutas de distribución	76	94
Programación de los envíos (cantidad, frecuencia, etc.)	76	93
Nivel de explotación adecuado	77	95

Fuente: Elaboración propia

Se pudo afirmar que existió un deterioro en el funcionamiento de la AO en la EMPA. De la aplicación de la encuesta se identificó la presencia de deficiencias desde el punto interno en la implementación de las FAO: planeación agregada, gestión de materiales, lanzamiento de órdenes, programación y control. La evaluación externa del desempeño de la entidad evidenció la presencia de factores (calidad y plazo) que afectaron la probabilidad de prestar el servicio sin afectaciones. En este análisis se comprobó la relación existente entre las FAO y la capacidad de respuesta del sistema al entorno (cliente). En la Tabla 4 se muestran estas relaciones o influencias de los ítems en las variables de la fiabilidad.

Con el objetivo de reducir los factores sobre los que se debían actuar para elevar el nivel de desempeño de la entidad objeto de estudio y ampliar los efectos de estas medidas correctivas, se utilizó el Árbol de la realidad de Goldratt. A través de este se obtuvieron las relaciones causales (dependencias) entre los ítems (ver Figura 2). Se pudo comprobar que las causas raíces estuvieron asociadas a que no se controlan los inventarios de forma efectiva, el desconocimiento de las características de los equipos de transportación y de la capacidad de almacenamiento a nivel empresarial.

Tabla 4. Integración de las FAO y la fiabilidad de la entidad

Funciones de la AO		Perspectiva externa	
		Variables de fiabilidad	
Perspectiva interna	Planeación agregada	Plazo	Calidad
	Conocimiento de la capacidad de almacenamiento de la entidad	x	
	Conocimiento de la necesidad de fuerza de trabajo en la entidad	x	
	Gestión de materiales		
	Sistema de control de inventario efectivo		x
	Automatización del sistema de administración de inventario		x
	Lanzamiento de órdenes		
	Establecimiento del índice de rechazo		x
	Implementación de documentación y registros adecuados	x	x
	Programación de la distribución		
	Nivel de explotación adecuado	x	
	Determinación del número de equipos a utilizar	x	
	Cumplimiento de las rutas de distribución	x	
	Programación de los envíos (cantidad, frecuencia, etc.)	x	
	Diseño de las rutas de distribución	x	
	Control		
	Establecimiento de indicadores por proceso	x	x
	Evaluación de estos indicadores establecidos (quién, dónde y cómo)	x	x
Implementación de medidas correctivas	x	x	

Fuente: Elaboración propia

A través del trabajo en grupo, donde participaron los consultores internos y externos, se realizó un análisis de los resultados que arrojó este (causas y relaciones) y en función de esto se fueron obteniendo las propuestas de solución siguientes:

1. Realizar un levantamiento del parque de equipos de transportación disponibles en SERVICAR y Transporte Provincial. En este proceso se deben contemplar las características que tributan a determinar el número de equipos necesarios y las rutas de distribución. Se propone utilizar el modelo que se muestra en la Tabla 5:

Tabla 5. Características de los medios de transportación

Chapa	Capacidad (ton)	Plancha		Furgón	Velocidad técnica	
		C/baranda	S/baranda		C/Carga	S/carga

Fuente: Elaboración propia

2. Ejecutar una asignación previa de estos por bodegas e incluso zonas, que permita, una vez arribado el transporte inferir la(s) ruta(s) a transportar teniendo en cuenta su capacidad y las demandas

- de los destinos (una vez creada la base de datos de los medios disponibles para la transportación).
3. Efectuar un levantamiento de las dimensiones (largo x ancho x alto) de los 28 almacenes de la provincia, para determinar la capacidad volumétrica.

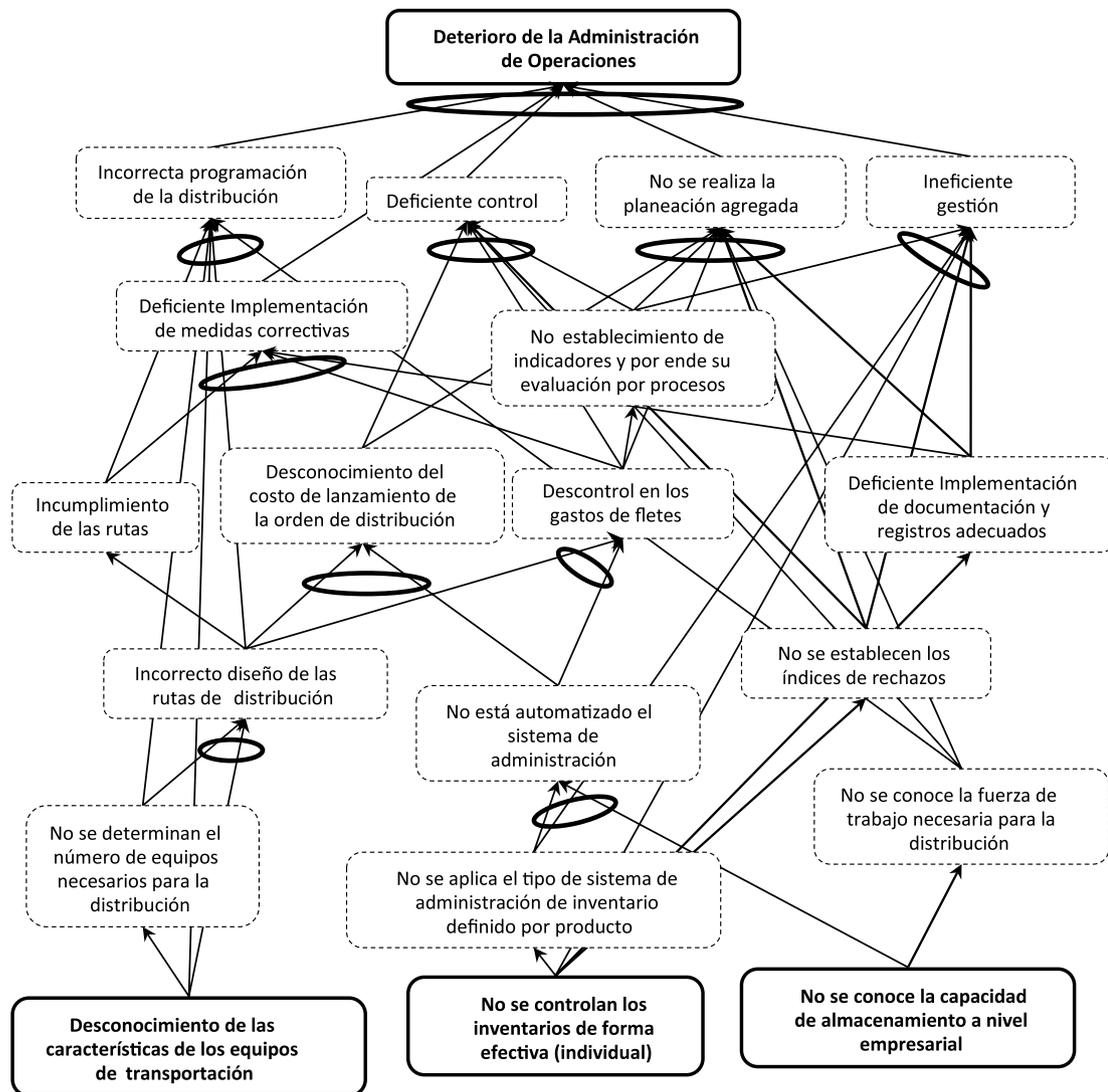


Figura 2. Árbol de la realidad actual EMPA Holguín

Fuente: elaboración propia

4. Comenzar a utilizar la característica "Ubicación", como último elemento del módulo Inventario (ver Figuras 2, a y b), que permita un mejor análisis y control de las variables precio de costo y cantidad. Se introducirá una enumeración de nueve dígitos (XXX*XX*XXXX), distribuidos como sigue: número de identificación de la U/B (Ej: 651), el número de la nave o almacén dentro de la U/B (Ej: 04) y el número de la estiba (Ej: 0010).

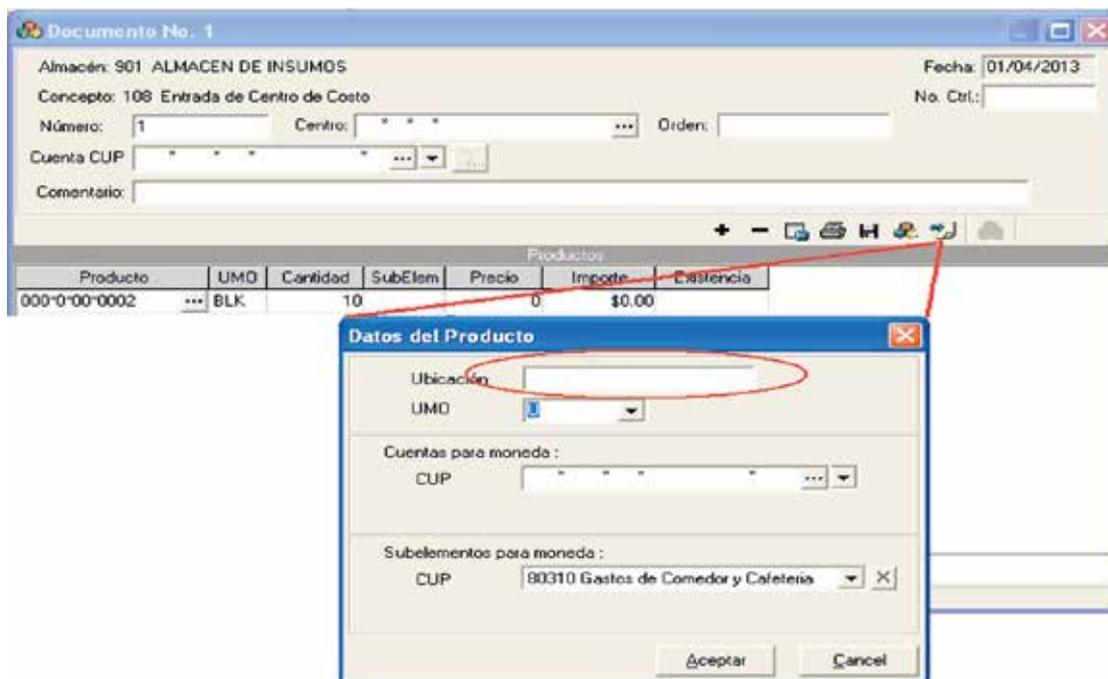


Figura 2 a) Vista de entrada de “Ubicación” en el módulo Inventario
 Fuente: Elaboración propia

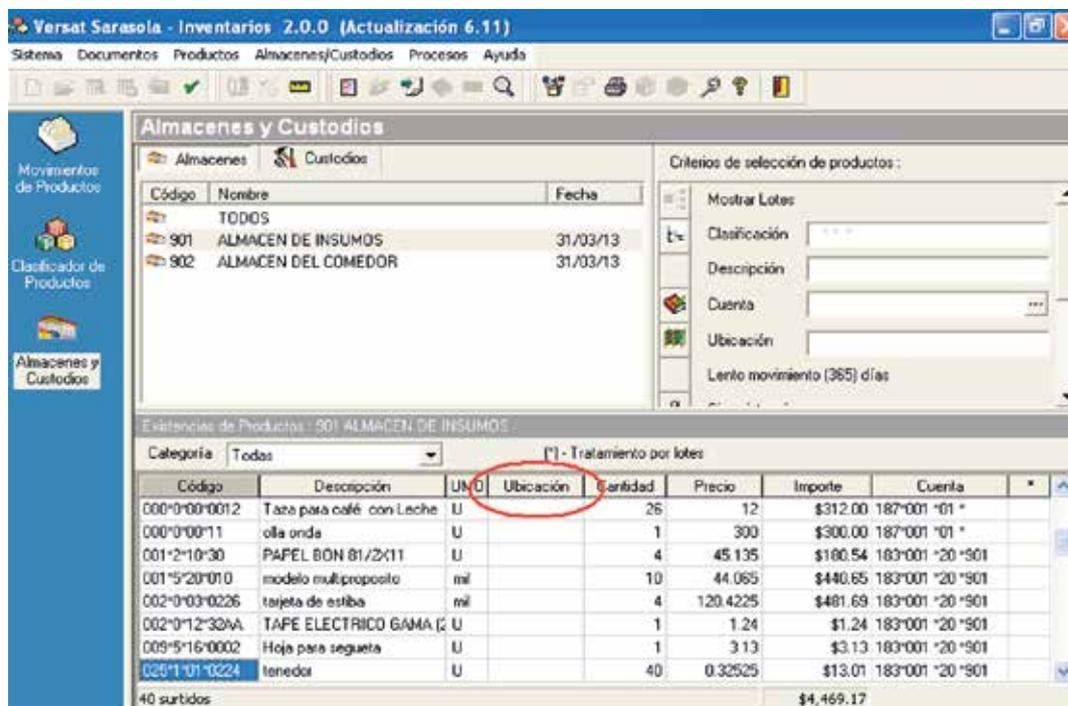


Figura 2 b) Vista de visualización de “Ubicación” en el módulo Inventario
 Fuente: Elaboración propia

5. Inicialmente confeccionar la propuesta de los recorridos por zonas, auxiliándose del método Árbol de expansión mínima. Este entrelaza el punto de origen y los puntos de destino sobre la base de la menor distancia a recorrer. De igual manera, se propone utilizar este método para confeccionar las rutas a la hora de realizar los traslados internos en la empresa entre los municipios. Cuando se haya implementado la solución 1, se deberá aplicar el Método de los Ahorros para realizar la planificación de los recorridos.
6. Normar las actividades inherentes a la carga y descarga de las mercancías en sus diferentes manifestaciones (fuerza de trabajo y fuerza de trabajo-máquina) para determinar la necesidad de mano de obra.
7. Establecer el sistema de valuación y diseñar el sistema de administración de inventario a utilizar por cada mercancía. La información resultante se deberá ubicar en lugares visibles de cada almacén (murales o pancartas).
8. Implantar como porcentaje de fracción defectuosa (índice de rechazos) el 6 % para la venta de productos normados. Este valor se estableció a partir de la información de las reposiciones a la red minorista, donde se relacionan los elementos siguientes: establecimientos (bodegas), productos, cantidad (Kg) y los conceptos por los que se efectúa la reposición.

3.2. Caso de estudio 2. Panadería Doñaneli Holguín

En la organización no se tiene implementado el indicador fiabilidad. Se asumió como nivel de referencia 0,95, que generalmente es el establecido en entidades de servicio en el contexto nacional. Se evaluó sobre la base de valorar el comportamiento de las variables: plazo, cantidad, calidad, costo y surtido, en la entidad desde la perspectiva externa, o sea, del cliente. Para el estudio realizado la población la constituyó el número de terceros (30) y los clientes. En función de esto se determinó la muestra para cada segmento a partir de la aplicación de un muestreo estratificado. Como resultado se obtuvo que para un nivel de confianza del 95 %, un error máximo permisible de un 5 % y una probabilidad de éxito igual a la de fallo por no existir estudios anteriores que permitan inferir un valor certero, fue necesario encuestar a 24 terceros y 100 clientes de la población para un total de 124 encuestados. Los resultados de la aplicación de la encuesta se muestran en la Tabla 6.

Tabla 6. Resultados de la fiabilidad del sistema

	Cantidad	Surtido	Plazo	Calidad	Costo
Probabilidad	0,8065	0,7548	0,8387	0,7145	0,5774
Fiabilidad	0,2106				

Fuente: Elaboración propia

El resultado evidencia que no existe correspondencia con el nivel de referencia. En este comportamiento influyeron negativamente las variables: costo, surtido y calidad. Los clientes refirieron que los factores de mayor incidencia fueron: elevados precios y variaciones en estos (costo), mal aspecto externo y falta de consistencia (calidad), de la última variable se puede afirmar que existen irregularidades en

la producción de las variedades de pan más solicitadas por los clientes (pan de corte, polaco, *lunch*, entre otros).

Los resultados de la aplicación de la lista de chequeo fueron inferiores al ámbito teórico en la mayoría de los casos, lo que demandó realizar una selección de los ítems con menor puntuación en su nivel de implementación según el criterio de los expertos. De este modo, en orden de menor a mayor nivel de implementación en la entidad objeto de estudio quedaron seleccionados los ítems siguientes:

Tabla 7. Ítems con mayores problemas de implementación en la entidad

Ítems	% medio (Práctica)	% medio (Teoría)
Tiene en cuenta un inventario de seguridad en función de la demanda.	35,00	91,88
Conocimiento de la demanda por productos.	54,17	90,00
Realización de la planeación agregada en la entidad.	66,67	93,75
Implementación de alternativas para el equilibrio entre la oferta y la demanda.	69,17	94,38
Definición de la demanda a través de la aplicación de métodos de pronósticos.	70,00	88,13
Secuenciación de la producción.	72,50	94,38
Controla y evalúa el comportamiento de la demanda periódicamente.	74,17	91,88
Conocimiento de las cantidades demandadas por los clientes.	74,17	97,38
Implementación de medidas correctivas.	74,17	100,00
Evaluación de estos indicadores establecidos (quién, dónde y cómo).	76,67	99,88
Toma en cuenta la demanda en la producción.	78,33	92,50
Programación de las órdenes de producción (cantidad, frecuencia, etc...).	79,17	93,13
Definido el responsable de llevar a cabo el proceso control y evaluación del comportamiento de la demanda periódicamente.	80,00	85,63
Conocimiento de los costos asociados a estas actividades.	80,00	93,13
Información de los resultados del control.	80,00	100,00
Conocimiento de los costos asociados al lanzamiento de la orden.	81,67	89,38
Establecimiento de indicadores por proceso.	82,67	99,88

Fuente: Elaboración propia

Las valoraciones teóricas se tomaron de un estudio previo. Como se observa en la tabla, los ítems que presentan problemas en la entidad reciben valoraciones en el rango de los 90 por parte de los expertos de la teoría, condición que distingue su importancia en la implementación de las FAO. De la aplicación de la encuesta se identificó la presencia de deficiencias desde la perspectiva interna en la implementación de todas las FAO excepto en la gestión de materiales. La evaluación externa del desempeño de la entidad evidenció la presencia de factores (costo, calidad y surtido) que afectaron la probabilidad de ofertar el servicio sin fallos. En este análisis se comprobó la relación existente entre las FAO y la capacidad de respuesta del sistema al entorno (cliente). En la Tabla 8 se muestran estas relaciones o influencias de los ítems en las variables de la fiabilidad.

Tabla 8. Integración de las FAO y la fiabilidad de la entidad

Funciones de la AO		Perspectiva externa		
		Variables de la fiabilidad		
Perspectiva interna	Prevención o Pronóstico de la demanda	Costo	Calidad	Surtido
	Conocimiento de la demanda por productos.			X
	Definición de la demanda a través de la aplicación de métodos de pronósticos.			X
	Toma en cuenta la demanda en la producción.	X		X
	Tiene en cuenta un inventario de seguridad en función de la demanda.			X
	Definido el responsable de llevar a cabo el proceso control y evaluación del comportamiento de la demanda periódicamente.			X
	Controla y evalúa el comportamiento de la demanda periódicamente.			X
	Planeación agregada			
	Conocimiento de los costos asociados a estas actividades.	X		
	Realización de la planeación agregada en la entidad.		X	X
	Implementación de alternativas para el equilibrio entre la oferta y la demanda.	X	X	X
	Lanzamiento de órdenes			
	Conocimiento de las cantidades demandadas por los clientes.		X	X
	Conocimiento de los costos asociados al lanzamiento de la orden.			X
	Programación de la producción			
	Secuenciación de la producción.		X	X
	Programación de las órdenes de producción (cantidad, frecuencia, etc.).		X	X
	Control			
	Establecimiento de indicadores por proceso.		X	X
	Evaluación de estos indicadores establecidos (quién, dónde y cómo).		X	X
Información de los resultados del control.		X	X	
Implementación de medidas correctivas.		X	X	

Fuente: Elaboración propia

Con el objetivo de reducir los factores sobre los que se deben actuar para elevar el nivel de desempeño de la entidad objeto de estudio y ampliar los efectos de estas medidas correctivas, se utilizó el Árbol de la realidad de Goldratt (para su aplicación se realizó una tormenta de ideas dirigida por el autor en conjunto con el grupo de auditores). A través de este se obtuvieron las relaciones causales (dependencias) entre los ítems asociados a las FAO, en la Figura 3 se muestran estas relaciones. Se puede destacar que las causas raíces están asociadas al desconocimiento de los costos del lanzamiento de órdenes y a la no existencia de un responsable de la evaluación periódica de la demanda.

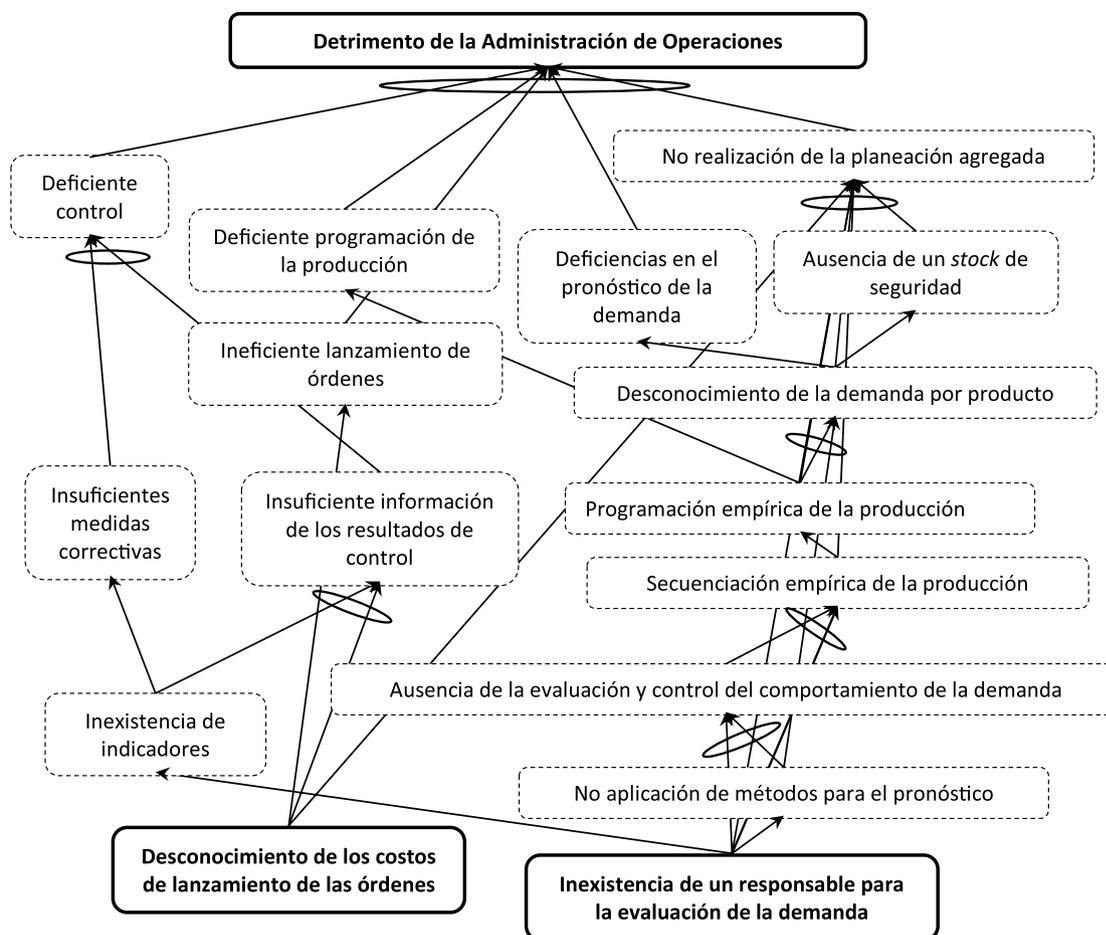


Figura 3. Árbol de la realidad actual Panadería Doñaneli Holguín
 Fuente: Elaboración propia

Mediante el trabajo en grupo, donde participaron los consultores internos y externos, se realizó un análisis de los resultados que arrojó este (causas y relaciones) y en función de esto se fueron obteniendo las propuestas de solución siguientes:

1. Responsabilizar al comercial de la entidad, de la evaluación periódica de la demanda, a través de la evaluación mensual de su comportamiento real con el planificado.
2. La contadora de la entidad debe ejecutar una estimación de los costos asociados a cada lanzamiento de órdenes en función de las operaciones de preparación para la realización de estos. Para esto se le propone que lo realice con la lógica del modelo siguiente:

No.	Producto	Lote	Actividad	Duración	Costo asociado

Fuente: Elaboración propia

3. En función del comportamiento de las ventas para la población de la entidad (irregulares), se recomienda la utilización del pronóstico a través del suavizado exponencial, ya que es un método que conjuga el criterio cuantitativo con el cualitativo, apoyándose con el sistema SILVER. Para esto se recomienda la utilización del modelo siguiente en hojas de cálculo Excel:

Producto	Demanda diaria histórica (X_n)	α	$X_{n+1} = \alpha \cdot X_n + (1 - \alpha) \cdot X_{n-1}$

Fuente: Elaboración propia

4. Establecer que se controlen, por parte del comercial, los siguientes indicadores de la producción:

Entrada

1- Oportunidad de los suministros

$$OS = 100 - \left(\frac{\sum SP_j - (SR_j + Inv.acum_{j-1})}{\sum SP_j} \right) \cdot 100$$

Donde:

SP_j : cantidad de suministro planificado para el período j

SR_j : cantidad de suministro real que llegó en el período j

$Inv.acum_{j-1}$: inventario acumulado del período anterior

Nivel de referencia: = 100 %

Objetivo: medir si los suministros fueron oportunos o no

2- Rechazos

$$R = \frac{\text{Cantidades rechazadas}}{\text{Cantidades recepcionadas}} \cdot 100$$

Nivel de referencia: ≤ 10 %

Objetivo: Medir la calidad de la materia prima recepcionada

Transformación

3- Coeficiente de carga

$$K_{int} = \frac{\text{Unidades físicas reales} / \text{Horas reales trabajadas}}{\text{Unidades físicas plan} / \text{Horas de trabajo planificadas}}$$

Nivel de referencia: ~ 1

Objetivo: Medir la eficiencia en el abastecimiento al puesto de trabajo

4- Coeficientes de utilización normado y real

$$K_{un} = \frac{P_n}{N_c} \quad \text{y} \quad K_{ur} = \frac{P_n}{C_r}$$

Donde:

P_n : peso neto

N_c : norma de consumo

C_r : consumo real

Nivel de referencia: $K_{ur} \geq K_{un}$

Objetivo: Medir el incremento de los desperdicios y desechos en la producción realizada

Salida

5- Cumplimiento del plan

$$C_p = \frac{\text{Producciones Reales}}{\text{Producciones planificadas}}$$

Nivel de referencia: = 100 %

Objetivo: Medir la eficacia en el cumplimiento del plan de producción

6- Retornos

$$R = \frac{\text{Cantidad retornada}}{\text{Cantidad transferida}} \cdot 100$$

Nivel de referencia: ≤ 5 %

Objetivo: Mostrar la eficacia de las producciones

5. Partiendo de que la producción no se desarrolla bajo un desplazamiento consecutivo ni el programa es ordenado, se recomienda realizar su secuenciación bajo la regla de decisión: primer producto primero más demandado.
6. Para la programación de la producción (temporización) se propone seguir la lógica que se muestra a continuación:
 - a) Disponer de la pizarra de programación, donde en las filas aparezcan las capacidades expresadas en fondos de tiempos disponibles (FPD). De existir mantenimientos planificados deben aparecer en la pizarra.
 - b) Determinar las cantidades de lanzamiento, tipo de desplazamiento, asignación de los productos por equipo (de ser necesario) y secuenciación de la producción.
 - c) Determinar el FPD.
 - d) Determinar la carga (demanda) de trabajo.
 - e) Realizar el balance secuencial gráfico a través del Gantt (temporización). En el caso de que se trabaje con fecha de entrega, se hace el Gantt de atrás hacia delante, en caso contrario se comienza normalmente.
 - f) En caso de que el Gantt dé mayor, o sea que la carga (demanda) sea mayor que la capacidad (FPD) se debe nivelar.
7. Realizar la planeación agregada por área, utilizando la plantilla diseñada con este fin que se muestra a continuación.

Tabla 9. Modelo para la planeación agregada por área

Recursos	Mes											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Cantidad de trabajadores (Trab)												
Cantidad de equipos de producción (U)												
Tiempo de trabajo extra (%)												
Productos a producir (Kg)												
Pronóstico de las ventas (Kg)												
Inventario a fin de mes (Kg)												
Costos												
Salario (\$)												
Contratación y Despido (\$)												
Tiempo extra (\$)												
Mantener inventario (\$)												
Costo total												

Fuente: Elaboración propia

8. En función de las ventas realizadas en el día, a la hora de planificar se verificará la disponibilidad del producto y en función de esta se planificará para la producción del día siguiente, asegurando que quede disponible para el cliente cuando este lo demande.

4. VALORACIÓN

Este trabajo permitió el ahorro de \$ 955,20 (47,75 USD) por concepto de contratación externa para el diagnóstico del estado actual de la AO en las organizaciones. Por otra parte, las medidas propuestas y en fase de implementación permitieron agilizar el proceso de toma de decisiones en la distribución de las mercancías y reducir los costos por concepto de fletes y estadías en \$ 2 675,50 (133,77 USD) en la EMPA. En Doñaneli se redujeron los costos, por concepto de ahorro en los lanzamientos en un 10 %, y se incrementaron las ventas en 500,00 CUC (25,00 USD). Las soluciones propuestas facilitan un conjunto de estándares relacionados con el funcionamiento interno de las FAO que permiten el desarrollo del trabajo interno de las entidades. Esta situación favorable repercute directamente en el incremento de la fiabilidad del sistema empresarial, lo que innegablemente eleva la satisfacción del cliente.

5. CONCLUSIONES

1. El procedimiento constituye un instrumento que permite dar solución desde la perspectiva teórico-metodológica a las deficiencias formuladas, por lo que queda demostrada su factibilidad, al permitir a los miembros de las organizaciones el perfeccionamiento de las FAO mediante su evaluación integrada.
2. La aplicación parcial del procedimiento permitió determinar las FAO que presentaron deficiencias internas que afectaron a la fiabilidad del sistema, y en función de estas proponer un conjunto de soluciones que se encuentran en fase de implementación.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] E. Negrin Sosa, "El mejoramiento de la Administración de Operaciones en Empresas de Servicio Hoteleros", Tesis de grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, Matanzas, Cuba, 2003.
- [2] R. Company Pascual & A. Corominas. *Organización de la Producción I. Diseño de Sistemas Productivos*. Barcelona: Ediciones Boixaren, 1990.
- [3] C. Ochoa Laburu, *Gestión de la producción. Conceptos, problemáticas, metodología*. Vitória: Universidad del País Vasco, 1994.
- [4] B. Render, & J. Heizer, *Principios de Administración de Operaciones*. México: Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, S.A., 1996.
- [5] R. Schroeder, *Administración de Operaciones, toma de decisiones en la función de operaciones* (3ª Ed.). México: Editorial McGraw-Hill Interamericana de México, 1998.
- [6] L.J. Krajewski, & LP. Ritzman, *Administración de Operaciones. Estrategia y Análisis* (5ª Ed). México: Editora Pearson Educación, 2000.
- [7] N. Gaitner, & G. Frazier, *Administración de producción y operaciones*. México: Editores International Thomson, 2000.

- [8] J.M. Carrión Delgado, *Introducción a la Administración de Operaciones*, Disponible en: <http://industrialopusnova.blogspot.com.co/2012/09/administracion-de-operaciones-i-que.html> 2014
- [9] G. Lezama, "Administración de producción y de operaciones". *GestioPolis*. abril 7, 2010. <http://www.gestiopolis.com/administracion-de-produccion-y-de-operaciones/>
- [10] E.L. Buffa, *Modern Production Management*. New York, EE.UU: Editorial John Wiley & Sons, 1961.
- [11] E.A. Everett, *Administración de la Producción y las Operaciones. Conceptos, Modelos y Funcionamiento*. México: Editorial Prentice Hall Hispanoamericana S.A., 1991.
- [12] A. Díaz, *Producción: Gestión y control*. Barcelona, España: Editorial Ariel, S.A., 1993.
- [13] A. Pacheco Espejel, *Guía para la instalación de un Programa Permanente de Mejoramiento de la Productividad (PPMP)*. México: Ed. IPN-UPIICSA, 1991.
- [14] E. Fernández Sánchez, *Dirección de la producción I. Fundamentos Estratégicos*. España: Editorial Civitas, S.A., 1993.
- [15] E. M. Goldratt, *La meta. Un proceso de mejora continua*. México: Ediciones Castillo S.A., 1995.
- [16] M. Hammer & J. Champy, *Reingeniería* (5ª Ed.). Colombia: Editorial Norma, 1994.
- [17] L. Cuatrecasas Arbós, *Diseño de Procesos de Producción Flexible*. Madrid: TPG-Hoshin, 1996.
- [18] M. Amozarrain, *La gestión por procesos*. España: Editorial Mondragón Corporación Cooperativa, 1999.
- [19] Gestión por procesos. Aiteco Consultores, Portal Web de "AITECO Consultores". Disponible en <http://www.aiteco.com/calidad/gestion-de-procesos/2014>
- [20] C. Parra Ferié, "Modelo y procedimientos para la gestión con óptica de servucción de los servicios técnicos automotrices como elemento del sistema turístico cubano", Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Instituto Superior Politécnico José A. Echeverría, Universidad de Cujae, Ciudad: CUJAE, 2005.
- [21] M. Pérez Campaña, "Contribución al control de gestión en la cadena de suministros. Modelo y procedimiento en organizaciones distribuidoras", Tesis Ph.D., Universidad Central de Santa Clara "Martha Abreu", 2005.
- [22] M.C. Pérez Pravia, "Modelo y procedimiento para la gestión integrada y proactiva de restricciones físicas en organizaciones hoteleras". Tesis Ph.D., Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya". Facultad de Ingeniería Industrial, 2010.
- [23] J.R. Mora Martínez, Conceptos e indicadores básicos en economía. [Internet]. Madrid: Escuela Nacional de Sanidad; 2014. Disponible en http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:500963/n14.08_contribucion_de_la_gestion_por_procesos.pdf[24] A. Díaz Gorino, *La gestión por procesos*, 2014.
- [24] A. Díaz Gorino, *La gestión por procesos*, [En línea], 2002. Disponible en: <http://www.jcedes.com/2014>.
- [25] J.A. Domínguez Machuca, *Dirección de Operaciones: Aspectos Tácticos y Operativos*. Barcelona, España: Editorial Ariel S.A., 1995.
- [26] A.J. Urquiaga Rodríguez, y J.A. Acevedo Suárez, "Clasificación de los tipos de sistemas de producción", *Revista Ingeniería Industrial*, vol. IX, n°. 2, 1988.