

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

DISEÑAR UNA PROPUESTA DE MEJORA PARA LA GESTIÓN DEL PROCESO
DE CADENA DE SUMINISTRO Y CONTROL DE INVENTARIO DE COVIDIEN
MANUFACTURING SOLUTIONS S.A.

Trabajo final de graduación sometido a la consideración de la Comisión del
Programa de Estudios de Posgrado en Administración y Dirección de Empresas
para optar al grado y título de Maestría Profesional en Finanzas

SUSTENTANTES

THAIS GONZÁLEZ CASTILLO
LESLIE THOMAS VARGAS

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2019

Dedicatoria

A Dios, porque sin Él no somos nada, es quién nos da la sabiduría y la fuerza para emprender cada proyecto.

A nuestros padres, que han sido siempre un pilar fundamental para nuestro desarrollo y superación como personas.

A nuestras hermanas, que nos ha brindado apoyo y cariño durante todo este proceso.

Agradecimientos

A los colaboradores de Covidien Manufacturing Solutions, por la apertura y el apoyo con el proyecto, especialmente a nuestro asesor Stefano Bettoni y el Gerente de Finanzas Alejandro Benavides.

A nuestro lector de tesis, Jose Alberto Rodríguez Madrigal por todos sus aportes en el desarrollo del Trabajo Final de Graduación.

A nuestro tutor, Jorge Alejandro Vargas Salazar por la guía y las contribuciones para un mejor proyecto.

“Este trabajo final de investigación aplicada fue aceptado por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Administración y Dirección de Empresas de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Maestría Profesional en Finanzas.”

M.B.A. Carlos Vargas Vargas

Representante del Decano Sistema de Estudios de Posgrado

M.B.A. Jorge A. Vargas Salazar

Profesor Guía

M.B.A. José Alberto Rodríguez Madrigal

Lector

M.B.A. Stefano Bettoni Jiménez

Lector

M.Sc. Ridiger Artavia Barboza

Director Programa de Posgrado en Administración y Dirección de Empresas

Thais González Castillo

Sustentante

Leslie Thomas Vargas

Sustentante

Contenido	
Portada	i
Dedicatoria	ii
Agradecimientos	iii
Hoja de aprobación	iv
Contenido.....	v
Resumen.....	x
Abstract.....	xi
Lista de Tablas.....	xii
Lista de Figuras.....	xiii
Lista de Gráficos	xiv
Lista de Abreviaturas	xv
1 CAPÍTULO I. Descripción de la industria de dispositivos médicos en Costa Rica en el régimen de Zona Franca, y sus bases teóricas que fundamenten la investigación.	1
1.1 La industria de dispositivos médicos.....	1
1.1.1 Definiciones Relevantes	1
1.1.1.1 Tecnología de la salud	1
1.1.1.2 Dispositivo médico	1
1.1.1.3 Equipo médico	1
1.1.2 Reseña histórica	2
1.1.3 Tendencias de la industria	3
1.1.4 Perspectivas a futuro	3
1.1.5 Dispositivos Médicos y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.	5
1.1.5.1 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	5
1.1.5.2 Objetivo 3 de Objetivos de Desarrollo Sostenible y los dispositivos médicos.	6
1.2 Industria de dispositivos médicos a nivel mundial.....	6
1.2.1 Principales países productores.....	6
1.2.2 Principales países consumidores	8

1.3	La industria de dispositivos médicos en Costa Rica	9
1.3.1	Situación actual	9
1.3.2	Características del mercado costarricense	10
1.3.3	Zonas Francas en Costa Rica.	11
1.3.3.1	Régimen de Zona Franca.....	11
1.3.3.2	Beneficios del régimen de Zona Franca.....	12
1.3.3.3	Obligaciones del régimen de Zona Franca.....	13
1.3.4	Importancia económica de la industria médica en Zona Franca para Costa Rica	13
1.4	Aspectos conceptuales	14
1.4.1	Inventarios	14
1.4.2	Métodos de control y gestión de inventarios.....	15
1.4.2.1	Método ABC.....	16
1.4.2.2	Método justo a tiempo.....	16
1.4.2.3	Método de las 5 “S”.....	17
1.4.2.4	Modelo de la cantidad económica de pedido	18
1.4.3	Métodos de valuación de inventarios.....	19
1.4.3.1	Sistema inventario periódico	20
1.4.3.2	Sistema inventario permanente.....	20
1.4.3.3	PEPS (Primeros en entrar, primeros en salir)	20
1.4.3.4	UEPS (Últimos en entrar, últimos en salir)	21
1.4.3.5	Promedio ponderado.....	21
1.4.3.6	Métodos de valuación aceptados en Costa Rica	21
1.5	Razones financieras de actividad	22
1.6	Metodología de la investigación.....	23
1.6.1	Estrategia de la investigación aplicada.....	25
1.6.2	Tipo de investigación	26
1.6.3	Fuentes de la investigación	26
1.6.4	Fuentes primarias	27
1.6.5	Fuentes secundarias	27

1.6.6	Población de estudio	27
1.6.7	Recopilación de datos	27
1.6.8	Instrumentos y técnicas aplicadas en la investigación:.....	28
2.	CAPÍTULO II. Descripción de la empresa Covidien Manufacturing Solutions y su entorno en los negocios	29
2.1	Aspectos generales de la empresa	29
2.1.1	Reseña histórica	29
2.1.2	Aspectos estratégicos de la empresa	32
2.1.2.1	Visión de la compañía	32
2.1.2.2	Valores de la compañía.....	32
2.1.2.3	Políticas de la compañía	32
2.1.2.4	FODA Corporativo Cardinal Health	33
2.1.3	Cifras de Covidien Manufacturing Solutions	34
2.1.4	Estructura organizacional	35
2.1.5	Organigrama.....	35
2.1.5.1	Cantidad de empleados	36
2.1.6	Cartera de negocios	36
2.1.6.1	Proveedores.....	36
2.1.6.2	Clientes	38
3.	CAPÍTULO III. Análisis de la gestión y control de inventario para la empresa Covidien Manufacturing Solutions S.A.....	41
3.1	Introducción	41
3.2	Justificación de la investigación	42
3.3	Planteamiento del problema	43
3.4	Objetivos de la investigación.....	45
3.4.1	Objetivo general.....	45
3.4.2	Objetivos específicos.....	45
3.5	Desarrollo de la investigación	46
3.5.1	Análisis de Sistema de Información.....	46
3.5.2	Procedimiento de compras	47

3.5.3	Comunicación con proveedores	52
3.5.4	Sanciones por incumplimiento	53
3.5.5	Tiempos de producción	53
3.5.6	Vida útil del producto	54
3.5.7	Política de pago a proveedores	55
3.5.8	Manejo de desperdicios	55
3.5.9	Manejo de inventarios.....	56
3.5.9.1	Método de valuación del inventario	57
3.5.10	Descripción de la estrategia	57
3.5.11	Proceso de conteo de inventario cíclico	59
3.5.12	Logística de abastecimiento y transporte	60
3.5.12.1	Almacenamiento	61
3.5.12.2	Inventarios mínimos y máximos.....	62
3.5.12.3	Método ABC.....	63
3.5.13	FODA Cardinal Health Costa Rica	65
3.5.14	Identificación de necesidades	67
3.6	Estados de Situación Financiera y Balance General CMS 2016-2018	68
3.6.1	Ventas, Costo de Ventas y gastos de operación.	68
3.6.2	Inventario según Estado de Situación Financiera.....	69
3.6.3	Tiempos de producción y entrega de materia prima.....	72
3.6.4	Inventario y los requerimientos de producto final.....	73
4.	CAPITULO IV. Desarrollo de propuesta de mejora para la gestión y el control de inventario.	76
4.1	Justificación de la propuesta.....	76
4.2	Establecimiento de objetivos de la propuesta	76
4.2.1	Objetivo general.....	76
4.2.2	Objetivos específicos.....	77
4.3	Estrategia propuesta.....	77
4.3.1	Mejora del proceso de compra	77
4.3.1.1	Automatización del envío de los pedidos	77

4.3.1.2	Generación de <i>Job</i>	78
4.3.2	Relación estratégica con proveedores.....	79
4.3.2.1	Alianzas con proveedores	79
4.3.2.2	Visitas a proveedores.....	80
4.3.2.3	Contratos.....	80
4.3.3	Política de inventario de seguridad: mínimos y máximos	81
4.3.4	Obsoletos en inventario, política.....	82
4.3.5	Política de ajustes de inventario.	83
4.3.6	Reducir los plazos de reabastecimiento de contenedores completos. .	84
4.3.7	Calcular la rotación del inventario y analizar acciones para la mejora..	85
4.3.8	Reducción del monto de inventario.....	89
4.4	Plan de acción	90
5.	CAPÍTULO V. Conclusiones y Recomendaciones.....	92
5.1	Conclusiones	92
5.2	Recomendaciones	94
	Referencias bibliográficas	97
	Anexos	99
	Anexo. 1.....	99
	Anexo 3.....	101
	Anexo 4.....	102
	Anexo 5.....	103

Resumen

El control y manejo de inventarios en una compañía cumple un rol fundamental en los resultados financieros de la empresa, por lo que este trabajo de investigación busca realizar una propuesta de mejora para la gestión del proceso de cadena de suministro y control de inventario de Covidien Manufacturing Solutions S.A.

Covidien es una compañía de capital norteamericano instalada en Costa Rica, que se dedica a la producción de dispositivos médicos en tres diferentes líneas: catéteres, medias de compresión antiembólica y Sistemas de Compresión Secuencial Antiembólico.

En el capítulo uno se realiza una descripción de la industria de dispositivos médicos en Costa Rica bajo el régimen de Zona Franca, con las definiciones pertinentes para una mayor comprensión de la investigación. Abarcando los conceptos relacionados con industria médica, inventarios, Zonas Francas, entre otros.

El capítulo dos describe la empresa Covidien Manufacturing Solutions, los aspectos generales de la compañía, su estructura, políticas, cifras y cartera de negocios con la finalidad de tener un panorama del funcionamiento de la empresa como tal.

Para el capítulo tres se analiza la gestión y control de inventario actual de Covidien, al realizar una descripción de los procedimientos, métodos y procesos que lleva la compañía relacionados con la cadena de suministro.

En el capítulo cuatro se ha desarrollado la propuesta para mejorar la gestión del proceso de manejo de suministros y control de inventario, se da claridad de los puntos débiles de la gestión y se realizan ciertas recomendaciones por llevar a cabo.

Para finalizar, se exponen las conclusiones y las recomendaciones según se determinaron a lo largo de la investigación.

Abstract

The management and control of inventories have a transcendental role in the financial results of any company, so this research work seeks to make an improvement proposal for the management of a supply chain process and inventory control of Covidien Manufacturing Solutions S.A. with a special focus on the financial improvement.

Covidien is North American capital company installed in Costa Rica, which is dedicated to the production of medical devices. Its portfolio is composed of three big families: catheters, anti-embolism compression stockings and Antiembolic Sequential Compression Systems.

In chapter one, the researchers develop about the description of the medical device industry in Costa Rica, which is made under the Free Trade Zone regime with relevant definitions to make easy the understanding of the research. Encompassing the topics associated to medical industry, inventories, Free Zones, among others.

Chapter two describes the company Covidien Manufacturing Solutions, the general characteristics of the company, its structure, policies, facts, financial numbers and business portfolio to be able to draw a picture with a high overview of the operation of the company as such.

For chapter three, the management and control of Covidien's current inventory is analyzed, making a description of the procedures, methods and processes carried out by the company related to the supply chain from the optical of general management making emphasis in the finance matters.

In chapter four the proposal has been developed to improve the management of the process of supply management and inventory control, providing clarity about how sort out the weak points of the management and making certain recommendations to carry out providing some process of financial analysis looking for the continuous improvement.

Finally, conclusions and recommendations are present as determined throughout the investigation.

Lista de Tablas

Tabla 1. FODA Corporativo Cardinal Health	33
Tabla 2. Costo de la operación de CMS, 2018	34
Tabla 3. Volúmenes de producción CMS, enero 2019	35
Tabla 4. Personal activo CMS, enero 2019	4
Tabla 5. Principales proveedores internacionales de suministros estratégicos	37
Tabla 6. Principales proveedores locales de suministros estratégicos	38
Tabla 7. Número de recibos por mes	50
Tabla 8. Inventario total por Unidad productiva, CMS	58
Tabla 9. Inventario Unidad productiva TED 2014-2018	58
Tabla 10. Inventario Unidad productiva SCD 2014-2018	58
Tabla 11. Inventario Unidad productiva Diálisis 2014-2018	59
Tabla 12. Detalle de inventario clasificación ABC	63
Tabla 13. Detalle de inventario clasificación AA, AB, AC	64
Tabla 14. Detalle de inventario clasificación AAA, AAB, AAC	64
Tabla 15. Estado de resultados años 2016, 2017, 2018	68
Tabla 16. Rotación de inventario	70
Tabla 17. Tiempo promedio de producción MP (días)	72
Tabla 18. Certeza de la demanda	73
Tabla 19. Modelo para análisis financiero Vertical y Horizontal	86
Tabla 20. Modelo de Rentabilidad Integral	87

Lista de Figuras

Figura 1. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	5
Figura 2. Organigrama funcional de la empresa Cardinal Health	35
Figura 3. Procedimientos de compras	52
Figura 4. Diagrama de Gantt: Implementación de la propuesta	89

Lista de Gráficos

Gráfico 1. Ranking de las empresas de tecnología médica con mayor volumen de ventas a nivel mundial en el año 2024 (en miles de millones de dólares)	4
Gráfico 2. Los 20 principales países exportadores de dispositivos médicos, Según el valor de sus exportaciones en 2015 (en millones de dólares)	8
Gráfico 3. Los 20 principales países importadores de dispositivos médicos, Según el valor de sus exportaciones en 2015 (en millones de dólares)	9
Gráfico 4. Exportaciones en dólares de plantas Cardinal hacia los Estados Unidos	39
Gráfico 5. Inventarios CMS, septiembre 2016-2018	69
Gráfico 6. Relación inventario total y rotación de inventario	70
Gráfico 7. Inventarios CMS, Por unidad productiva	71

Lista de Abreviaturas

CMS: Covidien Manufacturing Solutions

WHO: Organización Mundial de la Salud por sus siglas en inglés

OTA: Office of Technology Assessment

GHTF: Global Harmonization Task Force centr

TAC: tomografía axial computarizada

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible

MPO: Medical Product Outsourcing

IED: Inversión Extranjera Directa

PROCOMER: Promotora de Comercio Exterior

RZF: Régimen de Zona Franca

RSE: Responsabilidad Social Empresarial

DUAS: Declaraciones Únicas Aduaneras

CEP: Cantidad Económica de Pedido

PEPS: Primeras entradas primeras salidas

UEPS: Últimas entradas primeras salidas

NIIF: Normas Internacionales de Información Financiera

TVP: Trombosis Intravenosa profunda

EP: Embolia Pulmonar

BPCS: Business Planning and Control System

SSA: System Software Associates

MRP: Material Requirements Planning

GASL: Global Approved Suppliers List

MRO: Maintenance, Repair & Operation

SCD: Sistemas de Compresión

PYMES: Pequeñas y Medianas Empresas



Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.

Yo, Thais González Castillo, con cédula de identidad 1-1423-0352, en mi condición de autor del TFG titulado Diseñar una propuesta de mejora para la gestión del proceso de cadena de suministros y control de inventarios de Covidien Manufacturing Solutions

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI NO

*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: _____ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:

Nombre Completo: Thais González Castillo

Número de Carné: B69659 Número de cédula: 1-1423-0352

Correo Electrónico: thaisgc.23@gmail.com

Fecha: 01/10/2019 Número de teléfono: 8710-34-24

Nombre del Director (a) de Tesis o Tutor (a): Jorge A Vargas Salazar


FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

SEP Sistema de
Estudios de Posgrado

Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.

Yo, Leslie Thomas Vargas, con cédula de identidad 3 0441 0423, en mi condición de autor del TFG titulado Diseño una propuesta de Mejora para la gestión del Proceso de cadena de suministro y control de inventario de Covidien Manufacturing Solutions S.A.

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI NO

*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: _____ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:

Nombre Completo: Leslie Thomas Vargas

Número de Carné: 363689 Número de cédula: 3 0441 0423

Correo Electrónico: lesthova@gmail.com

Fecha: 01/10/2019 Número de teléfono: 8302-1531

Nombre del Director (a) de Tesis o Tutor (a): Serge A. Vargas Seligun


FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

1 CAPÍTULO I. Descripción de la industria de dispositivos médicos en Costa Rica en el régimen de Zona Franca, y sus bases teóricas que fundamenten la investigación.

1.1 La industria de dispositivos médicos

1.1.1 Definiciones Relevantes

Es importante conocer las principales definiciones de los conceptos desarrollados en esta investigación, por lo que a continuación se detallan algunos de ellos con el fin de darle un mejor entendimiento al lector.

1.1.1.1 Tecnología de la salud

Según el Atlas Global de Dispositivos Médicos (Global atlas of medical Devices, WHO 2017) Tecnología de la salud o Tecnología sanitaria es la aplicación de conocimientos y habilidades en forma de dispositivos, medicamentos, vacunas, procedimientos y sistemas desarrollados para resolver un problema de salud y mejorar la calidad de vida de las personas.

1.1.1.2 Dispositivo médico

Artículo, instrumento, aparato o máquina que se utiliza en la prevención, diagnóstico o tratamiento de enfermedades, o para detectar, medir, restaurar, corregir o modificar la estructura o función del cuerpo por algún motivo de salud. Típicamente, el propósito u objetivo de un dispositivo médico no se alcanza por medios farmacológicos, inmunológicos o metabólicos. (Global Atlas of Medical Devices, WHO 2017)

1.1.1.3 Equipo médico

Son dispositivos médicos que requieren calibración, mantenimiento, reparación, capacitación del usuario y desmantelamiento. Que generalmente son gestionadas por personal clínico. El equipo médico se utiliza para los fines específicos de diagnóstico y tratamiento de una enfermedad o rehabilitación después de una enfermedad o lesión; Puede ser utilizado solo o en Combinación

con cualquier accesorio, consumible u otra pieza de equipo médico. Equipo médico excluye Dispositivos médicos implantables, desechables o descartables. (Global atlas of medical Devices, WHO 2017)

1.1.2 Reseña histórica

En los últimos siglos, se han realizado diferentes investigaciones y modificaciones en pro de mejorar la salud de los seres humanos; los avances que se han logrado en la industria de la tecnología médica han sido un aporte importante para el sector salud. Entendiendo tecnología médica, según las definiciones de la Office of Technology Assessment (OTA) de los Estados Unidos de Norteamérica, como los medicamentos, los aparatos, los procedimientos médicos y quirúrgicos utilizados en la atención médica y los sistemas organizativos con los que se presta la atención sanitaria.

La tecnología médica, en su enfoque en los dispositivos médicos, ha tenido los mayores avances en los últimos 50 años. Convirtiendo los dispositivos médicos en un aliado vital en la atención de salud, siendo estos cada vez más abundantes, diversos y ampliamente utilizados.

Global Harmonization Task Force (GHTF o Grupo de trabajo internacional para la armonización) define el término “dispositivo médico” como todo aparato, instrumento, implante, máquina, software, reactivo para uso in vitro o calibrador, u otro material o producto similar o relacionado que no logra el efecto principal perseguido en o sobre el organismo humano por medios farmacológicos, inmunológicos o metabólicos y está concebido para ser empleado en seres humanos. En este sector, los avances han dado lugar a sistemas de circulación extracorporal y prótesis articulares, análisis genético, cirugía robótica, manipulación genética de tejidos vivos, además de los desarrollos en neurología avanzada, por mencionar algunos ejemplos. Si bien no hay datos reales, se estima que existen alrededor de 10000 categorías principales de dispositivos médicos, y si se toman en cuenta el número de variantes diferentes, la cifra asciende hasta casi 90000. (Organización Mundial de la Salud, 2012)

1.1.3 Tendencias de la industria

Los dispositivos médicos existen desde hace siglos, en el año 7000 a. C, por ejemplo, los egipcios utilizaban cabestrillos, férulas, muletas, por mencionar algunos.

Si se analizan las tendencias de la industria en las últimas décadas, en 1980 aumentó el número de aparatos para la obtención de imágenes de alta resolución, en especial los de radiografía y radioscopia, además se empezaron a utilizar con mayor frecuencia en los hospitales los sistemas de monitorización continua de las variables cardiovasculares.

En la década de 1990 a 2000, en los países industrializados muchos de los hospitales realizaron la instalación de aparatos de tomografía axial computarizada (TAC) e imagenología por resonancia magnética. A su vez, aumentó la gama de dispositivos médicos, y en las cirugías se podían ofrecer a sus pacientes más posibilidades para sustituir estructuras anatómicas.

Para la década de 2000 en adelante, la robótica dejó de ser un tabú para convertirse en una realidad, en el 2001 se llevó a cabo la primera operación tele robótica mediante el sistema quirúrgico ZEUS. También aumentó la variedad de dispositivos de ayuda para los seres humanos con alguna discapacidad funcional, y los dispositivos que integran conexión a Internet o sistemas informáticos.

1.1.4 Perspectivas a futuro

Los desafíos en cuidado de la salud a nivel global se están volviendo cada vez más complejos especialmente en los países donde se tienen ingresos bajos y medianos.

Se necesitan servicios de atenciones médicas de calidad, asequibles y apropiadas, sistemas de atención médica resistentes que incluyan personal de salud capacitado, sistemas de información, mecanismos de financiamiento, infraestructura, medicamentos y tecnologías.

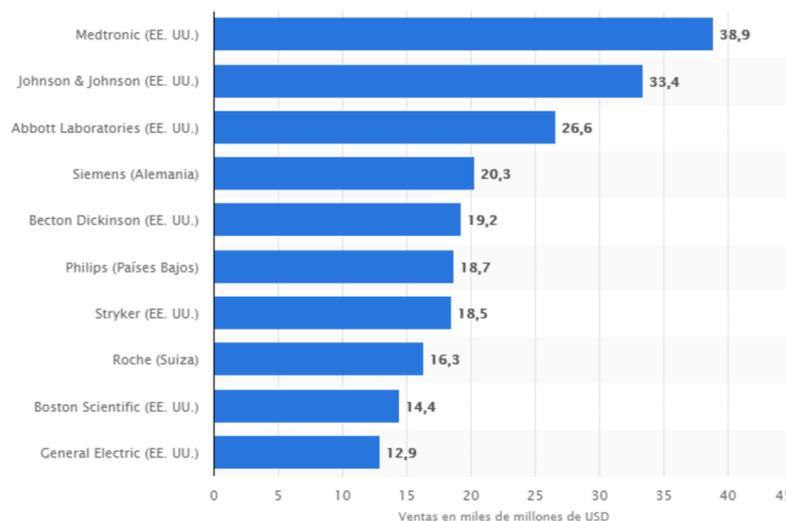
Los avances en medicina y en especial los dispositivos médicos, están cada vez más relacionados con las tecnologías informáticas. Con tendencias de salud inteligente, la innovación ha impulsado cambios importantes, con el

desarrollo de micro implantes que regulan la actividad de los órganos, la impresión en 3D de dispositivos médicos como piezas dentales e implantes ortopédicos, la búsqueda de máquinas para desarrollar miembros vivos, los diagnósticos moleculares, y aún más allá de eso, la sala de cirugía inteligente en la que se interconectan los datos entre todos los dispositivos médicos dentro de la sala.

Dada la necesidad del ser humano de la atención a la salud, y por ende de la utilización de los diferentes dispositivos médicos, es una industria en constante crecimiento y, sin duda alguna, altamente lucrativa.

Según un estudio realizado, en la cual aparece un ranking de las empresas de tecnología médica con mayor volumen de ventas a nivel mundial según las estimaciones para el 2024. Se calcula que, para ese año, la empresa Medtronic llegue a facturar aproximadamente 39.000.000 millones de dólares estadounidenses. (Statista, 2019)

Gráfico 1. Ranking de las empresas de tecnología médica con mayor volumen de ventas a nivel mundial en el año 2024 (en miles de millones de dólares)



Fuente: Statista, 2019. Recuperado de

<https://es.statista.com/estadisticas/601378/prevision-de-las-principales-empresas-de-tecnologia-medica-segun-ingresos/>

1.1.5 Dispositivos Médicos y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

1.1.5.1 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) fueron definidos en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible, de Río de Janeiro en 2012. El propósito era crear un conjunto de objetivos mundiales relacionados con los desafíos ambientales, políticos y económicos. Se trata de 17 objetivos que tienen como base los logros alcanzados en de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (2015), con la variante de la inclusión de temas mundiales relevantes como el cambio climático, la desigualdad económica, la innovación, el consumo sostenible y la paz y la justicia, la salud entre otros. Y tienen como meta para su consecución el año 2030.

Figura 1. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)



Fuente: PNDU, 2019. Recuperado de

<http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals/background.html>

1.1.5.2 Objetivo 3 de Objetivos de Desarrollo Sostenible y los dispositivos médicos.

Entre los objetivos de desarrollo sostenible hace especial referencia el objetivo 3, que define: “Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades”. Según la Organización de Naciones Unidas, este objetivo busca proporcionar financiación más eficiente de los sistemas de salud, mejorar el saneamiento y la higiene, además aumentar el acceso a los servicios médicos y proveer más consejos sobre cómo reducir la contaminación ambiental. Las tecnologías en materia de salud son trascendentales para que exista un sistema de salud en pleno funcionamiento. Los dispositivos médicos, en particular, son cruciales en prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades y dolencias, así como rehabilitación de pacientes, según la resolución WHA60.29 en mayo de 2007, de la Asamblea Mundial de la Salud. Esta resolución define las prioridades en materia de selección, regulación, evaluación y gestión de tecnologías en el campo de la salud, haciendo específico énfasis en dispositivos médicos, y es en esta resolución (WHA60.29) que los estados miembros de la OMS reconocen la importancia del desarrollo relacionado con la salud y expansión en el campo de tecnologías sanitarias, siendo base y apoyo que sustenta el objetivo 3 de los ODS.

1.2 Industria de dispositivos médicos a nivel mundial

1.2.1 Principales países productores

La industria de los dispositivos médicos es uno de los sectores más vitales y dinámicos para la economía mundial. Para el 2018, el cálculo de la suma de ingresos por ventas de dispositivos médicos ascendió a 210.000 millones de dólares estadounidenses, lo que representa casi el doble de las ventas para el año 2001, con un crecimiento aproximado del 6%. Para el periodo 2015-2020 se espera una tasa de crecimiento anual de 6.2% (Proméxico, 2015)

En el mundo existen alrededor de 27.000 empresas de dispositivos médicos, y el 80% de los ingresos mundiales por ventas de dispositivos médicos

corresponden a diez países: Estados Unidos, Alemania, Países Bajos, China, Bélgica, Irlanda, Suiza, México, Francia y Japón. (OMS, 2012)

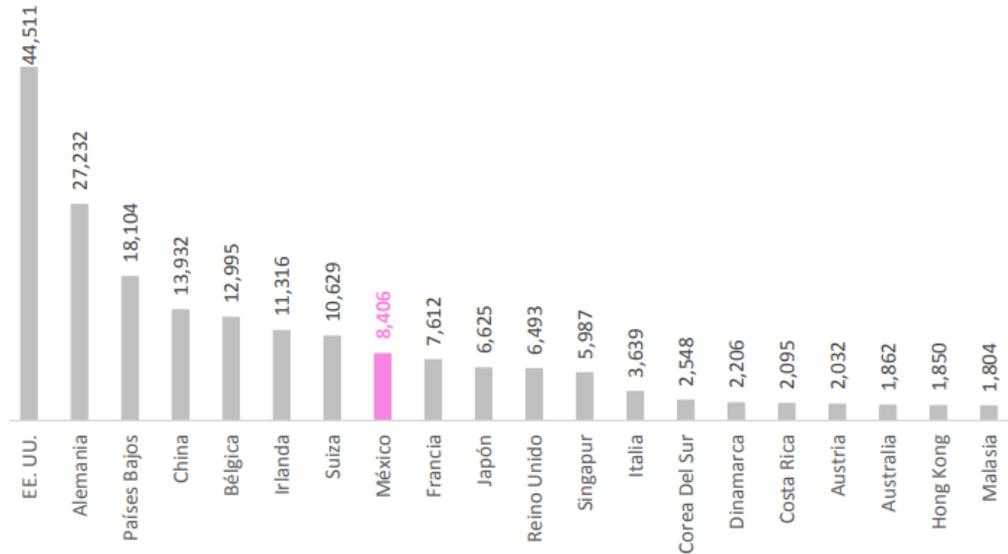
Para el 2015, el país con mayor producción de dispositivos médicos fue Estados Unidos con un 27.58%, en segundo lugar, Alemania con 16.88%, seguido de los Países Bajos con 11.22%, luego China con 8.63% y por último Bélgica con un 8.05% (Statista, 2015).

Con respecto a la producción por región, América del Norte produjo el 41%, Asia Pacífico el 30.9% y la Unión Europea el 19.2%. La expectativa es que la región de América del Norte se mantenga en el liderato como principal productora de dispositivos médicos del mundo.

Casi la totalidad de los dispositivos médicos de alta tecnología son fabricados en países industrializados, o con compañías que tienen su sede en países industrializados y que han establecido fábricas en países en desarrollo. Por otra parte, países emergentes como Indonesia, Sri Lanka, India o Malasia, producen dispositivos de tecnología sencilla, tales como guantes quirúrgicos, jeringas, gasas, preservativos.

Las compañías más destacadas en el sector médico son Johnson & Johnson, GE Healthcare, Medtronic, Baxter International, Siemens Healthcare, Philips Healthcare, Cardinal Health, Covidien, Abbott Labs y Stryker.

Gráfico 2. Los 20 principales países exportadores de dispositivos médicos, Según el valor de sus exportaciones en 2015 (en millones de dólares)

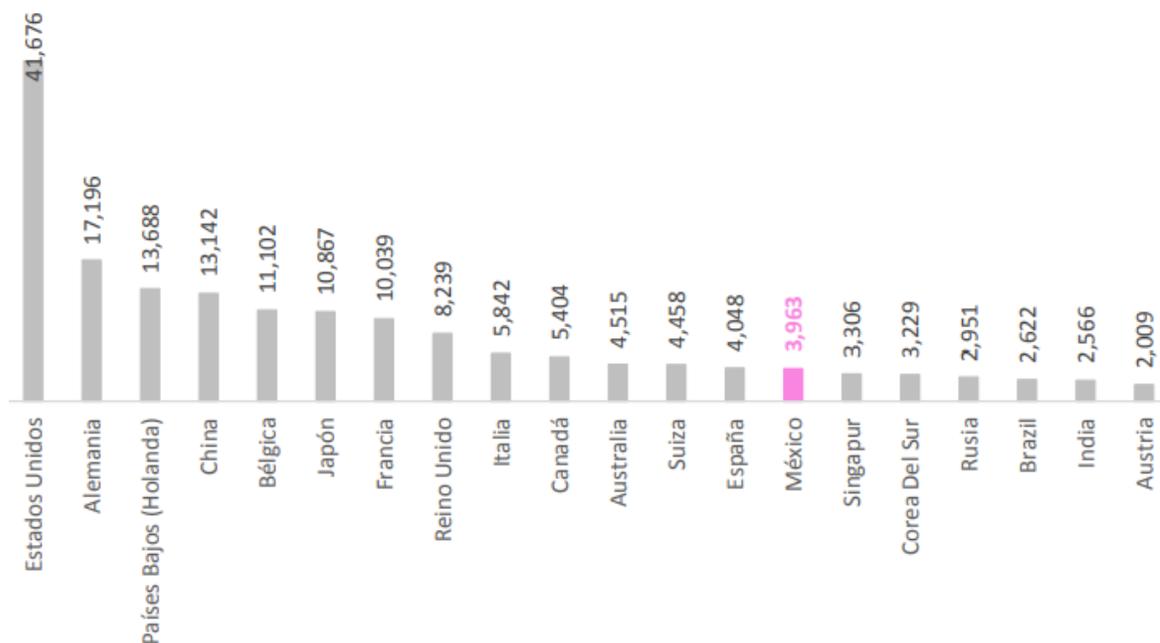


Fuente: Global Trade Atlas, 2019. Recuperado de <https://www.gtis.com/gta/>

1.2.2 Principales países consumidores

El continente americano no es solo el principal productor dispositivos médicos, sino que a su vez también es el mayor consumidor. En el 2015, Estados Unidos alcanzó un consumo del 36.5% de la participación del mercado, seguido por China con un 24.6%. (Proméxico, 2015)

Gráfico 3. Los 20 principales países importadores de dispositivos médicos, Según el valor de sus exportaciones en 2015 (en millones de dólares)



Fuente: Global Trade Atlas, 2019. Recuperado de <https://www.gtis.com/gta/>

1.3 La industria de dispositivos médicos en Costa Rica

1.3.1 Situación actual

Para iniciar con la situación de Costa Rica en la industria de dispositivos médicos, cabe recalcar que es hogar de 8 de las 30 empresas más grandes de dispositivos médicos en el mundo, alcanzando más de 60 empresas de tecnología médica. (Cinde, 2019).

Según el Top 30 de compañías de Ciencias de la Vida, elaborado por la firma MPO (Medical Product Outsourcing), el ranking lo lideró en el 2017 la empresa Medtronic, con una participación de US\$28.8 billones en el mercado mundial.

"Costa Rica ha surgido como un destino líder a nivel global, fuera de Europa, para la inversión en Tecnología Médica, atrayendo 47 proyectos de este tipo en un período de 5 años, incluyendo 18 en el 2012, y posicionándose como #7 a nivel global en términos del número de proyectos de manufactura, superando a Holanda, Brasil y México, entre 2008 y 2012." (MEDTECH REPORT 2014 – Oxford Intelligence)

El país se ha dado la tarea de ir evolucionando con los años, pasando de producir dispositivos de categoría Clase I a Clase III, llegando a abarcar áreas como médico-estética, cardiovascular, endoscopía, cardiovascular, dental, sistemas de administración de medicamentos, neuro-endovascular, neuro-modulación, ópticos, ortopédicos/ medicina deportiva/ENT y quirúrgicos/de diagnóstico, que son exportados a diferentes mercados como América, Europa, Asia y Oceanía. Convirtiéndose así en el segundo mayor exportador de dispositivos médicos en América Latina y en el séptimo suplidor de mayor importancia para el mercado de Estados Unidos. (Cinde, 2019)

Las exportaciones de dispositivos médicos han presentado un incremento de casi un 280% en los últimos 10 años, siendo el producto de exportación industrial número uno de Costa Rica para el año 2015, lo que se traduce como un 4% del PIB total. (Cinde, 2019)

Según los datos brindados por la Promotora de Comercio Exterior (Procomer) y el Ministerio de Comercio Exterior (COMEX), para el 2017, el sector de industria médica en Costa Rica fue el principal exportador de bienes del país, superando por primera vez al sector agropecuario, con un 27% del total de exportaciones.

1.3.2 Características del mercado costarricense

"La industria de Ciencias de la Vida se ha convertido en un sector tan estratégico para el país que, en 2012, el Gobierno de Costa Rica declaró la investigación, desarrollo y producción de dispositivos Médicos y Biotecnología en territorio nacional, como de interés público y nacional." (Cinde, 2019)

Según Cinde, entre las principales razones que han llevado a las empresas a elegir a Costa Rica como su destino de inversión están:

1. Cadena de proveedores extensa y confiable, con un ecosistema con más de 100 proveedores tanto locales como de empresas multinacionales, que se convierten en una base robusta que brinda soluciones en diversas áreas.
2. Se han firmado alrededor de 14 tratados de libre comercio, brindando acceso a 57 socios comerciales, entre los que se incluye la Unión Europea, Estados Unidos, Canadá, México, Chile, Perú, Singapur, entre otros.
3. Ubicación estratégica con proximidad con Estados Unidos, con vuelos aéreos de menos de 3 horas de duración y más de 1000 vuelos internacionales cada semana a los principales destinos del mundo.
4. Amplia disponibilidad de zonas francas, con parques industriales bajo esta modalidad distribuidos a lo largo del país con una robusta infraestructura.
5. Mejora continua, ofreciendo programas de educación personalizados según las necesidades de la industria, con el fin de mejorar las habilidades del talento humano.
6. Accesibilidad del Ministerio de Salud, con la posibilidad de realizar el registro de nuevos productos en línea, tales como cosméticos, alimentos, equipo y material biomédico, farmacéuticos, entre otros.
7. Costa Rica es sede de las oficinas de la Food and Drug Administration (FDA) para América Latina, lo que facilita la comunicación, el intercambio de información, además de trabajar de cerca con autoridades regulatorias de la industria.

Entre otras motivaciones, como ser una de las dos democracias más estables políticamente de América Latina, ofrecer procedimientos agilizados de migración, brindar la opción de procedimientos en línea para los trámites aduanales y contar con incentivos tributarios atractivos.

1.3.3 Zonas Francas en Costa Rica.

1.3.3.1 Régimen de Zona Franca.

El objetivo principal del régimen es incentivar la Inversión Extranjera Directa (IED), el intercambio comercial y la generación de empleo en Costa Rica. Dicho régimen se le busca otorgar a empresas nacionales y extranjeras que deseen desarrollar sus operaciones en el país. Según la Promotora de Comercio Exterior (PROCOMER) las empresas que deseen acogerse al amparo de este régimen de incentivos y beneficios tienen imperativamente que cumplir con los requisitos y obligaciones establecidas en la Ley No. 7210 Ley de Zonas Francas y su reglamento.

El modelo de zonas francas a nivel internacional ha probado ser una estrategia positiva, que tiene como resultado exitoso para los países que lo han implementado, pues logran dinamizar su productividad y economía, pues alcanzan cifras positivas en la creación de empleos estables, inclusivos y de calidad. Como lo indica el documento de PROCOMER, Balance de las Zonas Francas: beneficio neto del Régimen para Costa Rica 2011-2015, El régimen promueve la presencia de empresas de relevancia internacional y las mejores prácticas en el empresariado, facilitando la transferencia de tecnología e impulsa los encadenamientos productivos. Adicionalmente, el Régimen de Zona Franca (RZF) tiene también un impacto positivo en otros rubros más allá de los económicos, ejemplo de ello son los programas de responsabilidad social empresarial (RSE) aplicados por las compañías, así como el aporte de muchas de estas a la sostenibilidad ambiental del país, pues son líderes en la aplicación de mejores prácticas que buscan la mitigación de su efecto sobre el medio.

1.3.3.2 Beneficios del régimen de Zona Franca

Dentro de los beneficios más destacados que otorga el régimen están:

- Exención en la importación de mercancías necesarias para la operación y administración de la empresa
- Exención de impuestos sobre las compras locales, de bienes o servicios.
- Exención de impuestos a la exportación.
- Exención, por un periodo de 10 años, de los impuestos de:
 - Pick up de una o dos toneladas de capacidad de carga

- Vehículos con una capacidad mínima para quince pasajeros
- Exención de todos los tributos a las utilidades.
- Acceso a programas de entrenamiento y capacitación.

1.3.3.3 Obligaciones del régimen de Zona Franca

Entre las obligaciones más relevantes que deben de cumplir las empresas beneficiarias del régimen según la Ley 7210 capítulo VI artículo 19, vale la pena citar:

- Llevar y anotar, en libros y registros específicos, las operaciones de la empresa relativas a los bienes que gozan de exenciones de impuestos autorizados por el Ministerio de Hacienda.
- Suscribir un contrato de operaciones con PROCOMER y cumplir los compromisos de inversión, empleo y valor agregado establecidos en el Acuerdo de Otorgamiento del Régimen.
- Utilizar las declaraciones aduaneras, los precintos y demás instrumentos exigidos, legal o reglamentariamente, para la documentación o el control de sus operaciones.
- Establecer sistemas contables y operativos que permitan el control permanente de la entrada, permanencia y salida de materias y mercancías, propias o en consignación.
- Contar con los sistemas y medios informáticos que permitan la transmisión electrónica del cien por ciento de las Declaraciones Únicas Aduaneras (DUAS) correspondientes a las diferentes transacciones al amparo del régimen.

1.3.4 Importancia económica de la industria médica en Zona Franca para Costa Rica

Haciendo un análisis comparativo, en el 2015 el empleo en el sector de tecnología médica es 13x mayor que en el 2000; en el 2016 el número de

compañías en este sector es 9x mayor que en el año 2000, pasando de 8 a 68; y la productividad promedio por empleado incrementó de 76.000 dólares estadounidenses en 1999 a 90.000 dólares estadounidenses en el 2014, con un incremento de casi 30%. (Cinde, 2019).

“Al cierre del 2017, el sector Ciencias de la Vida se constituye en la fuente de empleo para 22.399 personas, es decir 4,5% más que en 2016. Tan solo el año pasado generó 2.726 empleos nuevos del total de 13.754 de puestos creados por CINDE en 2017. Actualmente hay 72 empresas de este sector establecidas en el país, atraídas por CINDE. El país cuenta con 7 de las 20 empresas más grandes de dispositivos médicos del mundo; asimismo, está entre los 7 mayores proveedores al mercado de Estados Unidos” señala Jorge Sequeira, Director General de CINDE.

1.4 Aspectos conceptuales

1.4.1 Inventarios

Uno de los puntos de mayor relevancia dentro del proceso objeto de estudio, es el inventario de la compañía CMS, ya que se pretende realizar una propuesta de mejora para el manejo del inventario.

Inventario se define como el material o los suministros que se acumulan para el continuo y regular desenvolvimiento de la empresa. Este juega un papel fundamental dentro del proceso de producción de una compañía, y ha estado presente desde tiempos antiguos; no obstante, la preocupación científica acerca de los inventarios nace con la Revolución Industrial en los albores del siglo XX al elevarse la productividad; y fue en 1913 cuando Harris propone la fórmula sobre el “Tamaño Económico de Lote”, con una perspectiva económica para el balance de costos de mantenimiento, escasez y reaprovisionamiento, ayudando a la toma de decisiones, logrando establecer niveles óptimos de inventario. (Harris, 1913).

Para Schroeder “El inventario es una cantidad almacenada de materiales que se utiliza para facilitar la producción o satisfacer la demanda de un consumidor. En general, los inventarios comprenden: materia prima, producto en proceso y productos terminados.”

1.4.2 Métodos de control y gestión de inventarios

El manejo y control de los inventarios es un punto básico en el éxito de la empresa a nivel logístico pues va a determinar la capacidad de abastecimiento en torno a la oferta y demanda y sus fluctuaciones; además un aspecto de importancia fundamental para las finanzas de la compañía es por definición contable un activo circulante y un elemento de la administración de capital de trabajo. A nivel práctico el inventario es la herramienta que hace frente a la incertidumbre de la demanda de un bien. Para implementar la propuesta, CMS requiere un plan para el manejo y control de inventarios que se adapte a sus necesidades y le represente beneficios a corto, mediano y largo plazo.

“El primer componente del ciclo de conversión del efectivo es la edad promedio del inventario. El objetivo de administrar el inventario es lograr la rotación del inventario tan rápido como sea posible, sin perder ventas debido a desabastos. El gerente financiero tiende a actuar como consejero o “vigilante” en los asuntos relacionados con el inventario; no tiene un control directo sobre el inventario, pero sí brinda asesoría para su proceso de administración”. (Gitman, 2012)

Existen diferentes puntos de vista diferentes sobre el nivel del inventario, el gerente financiero, el gerente de mercadeo y el gerente de producción tienen normalmente puntos de encuentro donde no comparten opinión en torno al nivel del inventario, como bien lo indica Gitman este conflicto se da por las responsabilidades y el rol que cada gerencia ocupa en la empresa.

“La disposición general del gerente financiero hacia los niveles de inventario es mantenerlos bajos, para tener la seguridad de que el dinero de la empresa no se está invirtiendo de manera imprudente en recursos excesivos. Por otro lado, el gerente de marketing preferiría tener grandes niveles de inventario de los productos terminados de la empresa. Esto garantizaría que todos los pedidos se surtieran con rapidez, y evitaría que hubiera pedidos pendientes debido a desabastos. La principal responsabilidad del gerente de manufactura es poner en

marcha el plan de producción para obtener la cantidad deseada de bienes terminados, de calidad aceptable y a bajo costo". (Gitman, 2012)

1.4.2.1 Método ABC

El sistema de gestión de inventarios llamado método ABC consiste en realizar un análisis de inventarios categorizando los artículos de forma que los más solicitados e importantes sean los que estén a más fácil alcance, con el fin de lograr un mayor control según sea su número y monto.

Para Gitman, 2012, "Una empresa que usa el sistema de inventario ABC clasifica su inventario en tres grupos: A, B y C. El grupo A incluye artículos que requieren la mayor inversión en dólares. Por lo general, este grupo está integrado por el 20% de los artículos en inventario de la compañía, pero representa el 80% de su inversión en inventario. El grupo B está integrado por artículos con la siguiente inversión más grande en inventario. El grupo C incluye un gran número de artículos que requieren una inversión relativamente pequeña".

La supervisión de los artículos dependerá de la categoría que se le asigne, para el grupo A la supervisión será más intensa, debido a que representan mayor valor económico. Esta supervisión normalmente se efectúa mediante un registro en un sistema de inventario perpetuo que permita poder verificar diariamente el nivel de inventario de cada artículo. Por su parte, para el grupo B, el control se lleva a cabo mediante verificaciones periódicas de sus niveles. En cuanto al grupo C, la supervisión se da mediante técnicas sencillas, por ejemplo, utilizando el método de dos contenedores, en el que se almacenan los artículos en dos contenedores diferentes, consumiendo inicialmente el primer contenedor y una vez vacío, se vuelve a solicitar producto mientras se consume el segundo contenedor. Tipo de Kanban que permite un sistema visual de control de existencias de inventario. (Gitman, 2012)

1.4.2.2 Método justo a tiempo

JIT es también llamado sistema de cero inventario, como lo explica Gitman, es caracterizado por disminuir las existencias de inventario al máximo posible, con

las suficientes para abastecer el requerimiento inmediato de la demanda y con ello reducir los defectos de producción, los rechazos de materia prima, el consumo energético, obligando a la planta a producir sin imprevistos, de forma predecible. Y como su objetivo es minimizar todo lo posible la inversión en inventario, el sistema JIT no maneja un inventario de seguridad.

Entre los beneficios es posible mencionar:

- Evitar la obsolescencia de insumos o productos
- Reducir el capital humano
- Reducir el tamaño de los almacenes

Mientras que como parte de los riesgos inminentes están:

- Alta probabilidad de que se requiera detener la producción en una Planta por falta de insumos
- Posibles retrasos en los despachos
- Incumplimiento a los clientes

1.4.2.3 Método de las 5 “S”

El método de las 5s nace en Japón en los años 60 con el objetivo de lograr lugares de trabajo más limpios, ordenados y organizados. Cada una de las etapas inicia con la letra “S” y de ahí se deriva su nombre, fue diseñado tras la Segunda Guerra Mundial por la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros y Taiichi Ohno, director y consultor de la empresa Toyota. En sus inicios fue aplicado en la fabricación de automóviles, hoy en día se aplica a otros sectores e industrias, incluyendo en el manejo de inventarios. (Soto, B., s.f)

Esta metodología se basa en gestionar de forma sistemática todos los elementos de un área de trabajo aplicando cinco fases, que, si bien son sencillas, es necesario desarrollarlas con esfuerzo y perseverancia. (F.I.A.E.P., 2014)

- Clasificación y Descarte (seiri): separar innecesarios: Se realiza una separación de los materiales necesarios y los innecesario, con el objeto de deshacerse de estos últimos. Se deshecha todo lo que sea utilizado menos

de una vez al año, con la excepción de materiales de difícil o imposible reposición, con el fin de aprovechar el espacio.

- Organización (seiton): situar necesarios: Se busca un acomodo de los artículos necesarios de modo que sea de fácil búsqueda y acceso. Para esta etapa se pueden utilizar métodos de gestión visual que faciliten el orden, y se eviten pérdida de tiempo en la búsqueda. Es una fase en la que se puede dar énfasis al PEPS Primero en Entrar Primero en Salir.
- Limpieza (seisō): suprimir suciedad: Para esta etapa se requiere identificar toda fuente de suciedad para proceder a eliminarla. Más aún, teniendo en cuenta que la contaminación del inventario puede ocasionar pérdidas de material o incluso afectación directa al cliente.
- Higiene y visualización (seiketsu): señalar anomalías: Con esta fase se busca implementar normas para poder detectar de forma anticipada situaciones irregulares o anómalas que afecten la limpieza o el orden.
- Disciplina y compromiso (shitsuke): seguir mejorando: Esta última etapa es fundamental para lograr una correcta aplicación de las 5S, ya que es necesario mantenerse en constante búsqueda de la mejora trabajando permanentemente bajo las normas establecidas, definiendo un control riguroso para el cumplimiento de estas, comparando resultados obtenidos con los estándares definidos y documentando las conclusiones

1.4.2.4 Modelo de la cantidad económica de pedido

El modelo CEP (Cantidad económica del pedido o EOQ por sus siglas en inglés) es una herramienta utilizada para determinar el monto óptimo de pedido para un determinado artículo. Según Gitman, este sistema puede utilizarse para controlar los artículos del grupo “A” y “B”.

Entre los costos que se deben tener en cuenta para poder implementar este modelo, están:

- Costos de pedido: Los que contemplan los costos fijos de colocación y recepción de un pedido.

- Costos de mantenimiento del inventario: Son los costos variables que implican tener un inventario de un artículo determinado por un periodo. Como por ejemplo costos de almacenamiento, merma por deterioro, costos de seguro, costo de obsolescencia y costo de oportunidad.
- Costos totales: Es el total que resulta de la suma del costo del pedido más los costos de mantenimiento del inventario.

“El modelo CEP supone que los costos relevantes del inventario se dividen en costos de pedido y costos de mantenimiento de existencias. (El modelo excluye el costo real del artículo en inventario). Cada uno de ellos tiene ciertos componentes y características clave. Los costos de pedido incluyen los costos administrativos fijos de colocación y recepción de pedidos: el costo de elaborar una orden de compra, procesar el papeleo resultante, recibir un pedido y verificarlo contra la factura. Los costos de pedido se establecen en dólares por pedido. Los costos de mantenimiento de existencias son los costos variables por unidad de un artículo que se conserva en inventario durante un periodo específico. Los costos de mantenimiento de existencias incluyen los costos de almacenamiento, los costos del seguro, los costos de deterioro y obsolescencia, y el costo de oportunidad o costo financiero de tener fondos invertidos en el inventario. Estos costos se establecen en dólares por unidad por periodo. Los costos de pedido disminuyen conforme aumenta el tamaño del pedido. Sin embargo, los costos de mantenimiento de existencias se incrementan cuando aumenta el volumen del pedido. El modelo CEP analiza el equilibrio entre los costos de pedido y los costos de mantenimiento de existencias para determinar la cantidad de pedido que disminuye al mínimo el costo total del inventario”. (Gitman, 2012).

1.4.3 Métodos de valuación de inventarios

Los métodos de valoración de inventarios son las diferentes maneras, para valorar las unidades en almacenamiento y proceso de manufactura, en términos monetarios. Esto pues las compañías necesitan saber el costo de sus inventarios. Considerando especialmente el costo de los bienes vendidos y el valor de sus existencias al final un período de revisión. En consecuencia, los métodos de

valoración de inventarios son herramientas que permiten conocer el costo monetario de las unidades almacenadas, que permiten tener control e impactar desde este particular la eficiencia y rentabilidad de una empresa.

1.4.3.1 Sistema inventario periódico

El sistema de inventario periódico es o funciona resultado del cálculo del costo de los artículos vendidos menos el valor del inventario final, por medio de un conteo físico. Es posible hacer esta valoración por identificación específica, PEPS, UEPS, promedio ponderado del inventario inicial más las compras al final de cada periodo.

Este sistema tiene por nombre también el de sistema de costos incompletos. Esto es cuando, por medio de la contabilidad respectiva, no se logra determinar el costo unitario exacto. Las empresas utilizan una serie de cuentas acumulativas de los elementos del costo que requieren, para hacer al final del periodo el recuento físico de existencias, tanto en materiales y productos terminados, como de producción de proceso. Para hacer práctico y confiable este método, es necesario e indispensable hacer el recuento físico. Por otro lado, si se analiza desde un punto de vista objetivo y aplicable a la industria, se identifica un sistema completo con el uso de inventarios perpetuos y un sistema incompleto con el uso de inventarios periódicos.

1.4.3.2 Sistema inventario permanente

El sistema de inventario perpetuo es un sistema que mantiene un registro continuo y diario de los movimientos de los inventarios y del costo del artículo vendido costado, ya sea por identificación específica, PEPS, UEPS, o promedio ponderado.

1.4.3.3 PEPS (Primeros en entrar, primeros en salir)

PEPS significa primeras entradas primeras salidas. El método PEPS supone que el inventario que se adquirió primero es el primero en venderse. De tal manera que el inventario final se valoriza los precios más recientes y el costo del artículo vendido a los precios más antiguos. Se basa en el principio de que los

costos de materiales deben ser cargados a la producción en el orden y al precio de la compra original.

1.4.3.4 UEPS (Últimos en entrar, últimos en salir)

UEPS significa últimos en entrar primeros en salir. El método UEPS supone que el inventario que se adquirió es el primero que debe venderse o salir de bodega a proceso. De tal manera que el inventario final se valoriza a los precios más antiguos y el costo del artículo vendido a los precios más recientes.

1.4.3.5 Promedio ponderado

Promedio ponderado significa que tanto el valor del inventario final como el costo del artículo vendido se valorizan a un promedio ponderado resultado de sumar el valor del inventario inicial más el valor de las compras y dividido entre la cantidad de unidades producto de la suma del inventario inicial más las compras.

La elección del método de evaluación de inventario depende de regulaciones fiscales y de los objetivos que tenga la empresa en cuanto al nivel de utilidades que podría tener y el monto de inventario que aparece en el balance general.

En una economía de precios crecientes, el UEPS tiene menos utilidad que el PEPS y paga menos impuestos sobre la renta. A la vez el monto del inventario que aparece en el balance general es más bajo. El PEPS tiene mayor utilidad y paga más impuesto sobre la renta; el monto del inventario que aparece en el balance general es más alto. El promedio ponderado se ubica en un intermedio entre PEPS y UEPS en utilidades retenidas y nivel de inventarios en el balance general. Además de estas consideraciones, el método de costeo debe ser aprobado para efectos fiscales por el organismo de gobierno correspondiente. (Jiménez Boulanger, 2006)

1.4.3.6 Métodos de valuación aceptados en Costa Rica

El 3 de febrero fue publicado en La Gaceta el Decreto N° 38.708-H mediante el cual se modifica el artículo 59 del Reglamento a la Ley del Impuesto

Sobre la Renta, que establece para efectos fiscales los métodos para la valuación de inventario.

Con la adopción de las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF), el método Últimas Entradas Primeras Salidas (UEPS) de valuación de inventarios quedó obsoleto desde el punto de vista financiero, pues la adopción de esta nueva normativa contable estableció que no es válido reflejar la situación contable de una empresa utilizando el método UEPS para la determinación del costo de ventas.

Con la reforma introducida por el Decreto 38.708-H se elimina la posibilidad de la utilización del método UEPS y se armoniza el artículo 59 del Reglamento citado con las disposiciones de las NIIF, equiparando los métodos de valuación de inventarios aceptados en la normativa fiscal a los métodos aceptados en las normas contables.

De esta manera, en adelante la valuación de inventarios de mercancías compradas en plaza o importadas, deberá hacerse utilizando alguno de los siguientes métodos según sea aplicable:

- i. Método de minoristas.
- ii. Identificación específica de costos individuales para aquellos productos que no son intercambiables entre sí.
- iii. Primeras entradas, primeras salidas (PEPS).
- iv. Costos promedios ponderados (Se puede calcular el promedio periódicamente o después de recibir cada envío adicional, dependiendo de las circunstancias de la empresa). (Vargas, 2015)

1.5 Razones financieras de actividad

Siendo las finanzas una materia de la ciencia económica, encargada de la administración del dinero y utilización de los recursos financieros en aras del beneficio económico y la generación de valor para los inversionistas y dueños, es que Gitman lo define de la siguiente forma:

“Las finanzas se definen como el arte y la ciencia de administrar el dinero. A nivel personal, las finanzas afectan las decisiones individuales de cuánto dinero

gastar de los ingresos, cuánto ahorrar y cómo invertir los ahorros. En el contexto de una empresa, las finanzas implican el mismo tipo de decisiones: cómo incrementar el dinero de los inversionistas, cómo invertir el dinero para obtener una utilidad, y de qué modo conviene reinvertir las ganancias de la empresa o distribuirlas entre los inversionistas". (Gitman, 2012, p. 3)

Parte relevante de la construcción de este trabajo de investigación, constituye el análisis y diagnóstico de razones e índices financieros. Con el fin de tener una visión amplia que corrobore y cuantifique con precisión los efectos de las relaciones que el análisis de índices financiero arroje.

"Las razones financieras constituyen índices que relacionan a dos partidas de los estados financieros, con el propósito de lograr la medición de un aspecto o área de la situación financiera de la empresa. Cada razón es una medida, cuyo resultado posee un significado específico y útil para el análisis". (Salas, 2016, p. 45)

La clasificación de los índices financieros, para efectos del trabajo, se dividirán en índices de estabilidad, índices de gestión e índices de rentabilidad, siendo los índices de gestión los que competencia para el análisis del proyecto en la compañía CMS para efectos de eficiencia operativa.

"Índices de gestión: En esta clasificación se agrupan los índices que miden el desempeño y la gestión operativa en el manejo de sus inversiones. Toda inversión en activos posee un objetivo, cuyo cumplimiento se analiza justamente con las razones de gestión, que permiten evaluar la ejecutoria, la eficiencia y el nivel de efectividad alcanzado en la administración de los recursos que posee la empresa para cumplir con su misión y lograr con sus metas estratégicas". (Salas, 2016, p48-49)

1.6 Metodología de la investigación

El trabajo final de graduación busca diseñar una propuesta de mejora para el control y la gestión del inventario en la empresa CMS, con los conocimientos adquiridos en cuando a manejo de inventario y su impacto financiero a lo largo de la carrera de Administración de Empresas con Énfasis en Finanzas, además del

aporte que generará la investigación como tal en relación con abastecimiento y cadena de suministros.

El proyecto se conforma de cinco capítulos que están estructurados en relación estrecha con los objetivos específicos planteados, que permitirán ir conociendo la industria, la situación actual de la empresa, el manejo de inventario que mantienen en el momento de la investigación, y las posibles soluciones que se puedan implementar, ya sea con enfoque cualitativo o cuantitativo.

En el inicio del proyecto que corresponde al capítulo primero, se realizará una investigación sobre la industria de dispositivos médicos en Costa Rica, mediante fuentes bibliográficas habilitadas para el objeto, como, por ejemplo: libros, periódicos, revistas, investigación en la web como base para obtener datos secundarios y como guía para un desarrollo adecuado de la investigación, y de ser necesario, se recurriría a entrevistas de personas con conocimiento de la situación en particular, el mercado y la industria como fuente de información primaria.

Para desarrollar más a fondo la investigación, y con el fin de obtener toda la información relacionada a la empresa, se consultarán diferentes páginas web de la compañía, así como los acuerdos ejecutivos del régimen de zona franca donde se indican las calidades y detalles de actividad de CMS, además se coordinarán entrevistas con colaboradores de CMS de niveles de toma de decisión importantes, como base para recopilar los datos que funcionen como guía del trabajo final de graduación. Adicionalmente en este capítulo tercero se harán entrevistas a especialistas de cadena de abastecimiento y gestión de inventario para definir modelos a seguir que funcionen y aporten a la construcción del diseño de propuesta.

En la parte cuatro del proyecto, se tomará como respaldo el conocimiento adquirido en los capítulos anteriores, reuniendo estos datos junto con la bibliografía arrojando como resultado la propuesta de diseño que busca este estudio

Para finalizar con un recuento de lo realizado, las conclusiones pertinentes de la investigación, así como también las recomendaciones que surgieron durante el proceso de investigación de manera que sea documento de útil consulta para la

administración de CMS, estudiantes y público general interesado en gestión eficiente de inventario y gestión de abastecimiento.

1.6.1 Estrategia de la investigación aplicada

Para efectos de la consecución de los objetivos planteados en el presente trabajo de investigación aplicada, toma relevancia el análisis del proceso de gestión y administración de inventario.

En relación con el proceso que se llevó a cabo se debe indicar que la investigación inicia con la recolección de información de múltiples fuentes, que se definen tanto primarias como también secundarias, entre las que se pueden citar: datos suministrados por la empresa CMS, libros, documentos y políticas, reportes, información de internet, y del sitio web corporativo de la empresa en estudio.

Es entonces que en el contexto de la investigación se realizará el estudio y posterior análisis de la información recabada acerca del proceso de abastecimiento y manejo de inventario de empresa CMS, teniendo en cuenta los procesos internos de planificación y compras, así como también la logística propia del abastecimiento de la planta de manufactura. Asimismo, la gestión y administración de almacenamiento de inventarios que lleva cabo la empresa, teniendo en cuenta en el análisis la capacidad instalada de espacio de almacenamiento para el inventario, los procesos de recibo de insumos, materiales y equipos, haciendo énfasis en las materias primas, revisando tiempos que toma los procesos, así como las distintas fallas que recurrentes que se presentan. Investigar si existen métricas de parte del departamento de finanzas por medio de razones financieras relacionadas con el inventario.

Finalmente, se plante someter los hallazgos de la investigación al análisis de la información desde el punto de vista de la administración de negocio y financiero con el fin de crear una propuesta de la gestión y administración del inventario eficiente. Además, pretende generar conclusiones y recomendaciones al respecto de la investigación, misma que se concreta con la construcción misma de la propuesta funcionando como un instrumento de mejora en la gestión financiera del inventario y también en la administración de este, teniendo como

resultado una mejora en el proceso de abastecimiento de la planta CMS donde los resultados de la eficiente gestión de inventarios aporten sustancialmente a maximizar los resultados financieros de la empresa.

1.6.2 Tipo de investigación

El presente trabajo de investigación aplicada se plantea varios en enfoques para el alcance efectivo de los objetivos que se propone, estos enfoques son:

Cuantitativo, definido por, “consiste en definir un problema, desarrollar un modelo, obtener los datos de entrada, desarrollar una solución, probar la solución, analizar los resultados e implementarlos.” (Rendir, Salir Jr. Y Hana, 2013, p.3).

Descriptivo, la literatura indica “Busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice.” (Hernández et al, 2020, p.80).

Explicativo, ya que “Pretende establecer las causas de eventos, sucesos o fenómenos que se estudian”. (Hernández et al, 2010, p.83).

Exploratorio, como el autor lo indica “Se realizan cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que tan sólo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas.” (Hernández et al, 2020, p.79).

Por tanto, dadas las características explicadas y citas en los enfoques antes descritos buscan que la combinación de estos genere variables en la investigación que provean insumo suficiente para la elaboración de la propuesta y el cumplimiento de los objetivos que el estudio se propone como objeto de investigación.

1.6.3 Fuentes de la investigación

Para el desarrollo de la investigación, se contempla el uso de las siguientes fuentes de información: Primarias y secundarias.

1.6.4 Fuentes primarias

Siendo estas las que “proporcionan datos de primera mano, pues se trata de documentos que incluyen los resultados de los estudios correspondientes.” (Hernández et al, 2010, p.53).

Como fuente primaria se pueden mencionar al Gerente Financiero de CMS, entrevista al Gerente de Abastecimiento y entrevista al Gerente de Compras y Planificación.

1.6.5 Fuentes secundarias

La literatura indica que las fuentes secundarias “se refieren a compilaciones, resúmenes y listados de referencias publicadas en el área de conocimiento, generalmente son listados de fuentes primarias.” (Colchar, 1995, p.108).

Las fuentes secundarias que se usan en el trabajo de investigación se constituyen fundamentalmente por los datos proporcionados por la empresa CMS, políticas, reglamentos y procedimientos relacionados con el tema objeto de la investigación. Vale la pena destacar los Estados financieros auditados e informes de auditoría de inventarios, además de procedimientos de manejo de inventario y compras de CMS.

1.6.6 Población de estudio

La población de estudio se define como “el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones.” (Hernández et al, 2010, p.174).

La población de estudio en la presente investigación está formada por los encargados del inventario de CMS, el departamento de finanzas de CMS y los encargados del proceso de compra y planificación

1.6.7 Recopilación de datos

Se define como “recolectar los datos pertinentes sobre los atributos, conceptos o variables de las unidades de análisis o casos (participantes, grupos, organizaciones, etcétera).” (Hernández et al, 2010, p.198).

En relación con la definición antes aportada, y con el fin de realizar una correcta recolección de datos que sean relevantes a la investigación objeto de estudio, los investigadores han seleccionado los instrumentos que los autores del trabajo consideran los más apropiados para obtener la información competente que favorezca el obtener los hallazgos relevantes que aporten al alcance de los objetivos.

1.6.8 Instrumentos y técnicas aplicadas en la investigación:

Según el criterio de los investigadores con el fin de sacar el mayor provecho a los datos que se puedan obtener se ha seleccionado únicamente un instrumento de investigación, que son las entrevistas.

Entrevistas entendidas según se definen como: “una situación de interrelación entre dos personas, en la cual el entrevistador, obrando de acuerdo con objetivos preestablecidos, demanda al entrevistado que le proporcione información.” (Blanca, 1981, p.19).

Para el presente trabajo se entrevistará al Gerente de Finanzas, Alejandro Benavides, el Gerente de Abastecimiento Stefano Bettoni, y al Señor Jesus Villegas, que funge como gerente encargado de compras y planificación de CMS.

Finalmente, se realizará el correspondiente análisis de la información documental con que se cuente, teniendo en cuenta la teoría de manejo y control de inventario, de manera que se logre determinar la relevancia de este y su impacto a las finanzas de la empresa.

2. CAPÍTULO II. Descripción de la empresa Covidien Manufacturing Solutions y su entorno en los negocios

2.1 Aspectos generales de la empresa

En este capítulo se presentan los aspectos generales de la compañía Covidien Manufacturing Solutions, con una reseña histórica, presentación de su estructura organizacional, una breve descripción de sus proveedores, clientes y principales productos. Además de la estrategia en torno a compras e inventarios que maneja actualmente la compañía para atender a las necesidades y requerimientos de sus clientes.

2.1.1 Reseña histórica

La compañía multinacional Covidien Manufacturing (NYSE: COV) es un líder global de productos para cuidado de la salud, fabricando, distribuyendo y atendiendo a un variado sector de líderes en la industria con diferentes líneas de dispositivos médicos.

Covidien vende sus productos en Costa Rica desde 1987 y en el año 2002 inicia operaciones productivas en Costa Rica, como resultado de la decisión de negocio corporativo de trasladar de ubicación geográfica parte de sus plantas de manufactura, pasando a ser uno de los fabricantes de dispositivos médicos más grandes que se haya instalado en el país. Se trató de tres diferentes plantas que anteriormente estaban localizadas en Estados Unidos, las cuales se dedican a la producción de dispositivos médicos (Medias de compresión antiembólicas, Sistemas de Compresión Secuencial Antiembólico y/o Catéteres).

El 8 de marzo de 2002, bajo la administración Chinchilla Miranda, se inaugura su nueva planta en la Zona Franca Coyol, en El Coyol de Alajuela. La compañía invirtió alrededor de \$49.9 millones de dólares estadounidenses en un espacio de 18.000 metros cuadrados, integrando manufactura de clase mundial y sistemas de la más alta calidad con lo último en tecnología, logrando un balance entre la salud ocupacional, la seguridad industrial y la protección del ambiente, y generando 350 nuevos puestos de trabajo.

En junio del año 2014, Medtronic, Inc. (NYSE: MDT), líder mundial en tecnología médica, servicios y soluciones, anunció la adquisición de Covidien en una transacción en efectivo por un total aproximado de \$42.9 mil millones de dólares estadounidenses (\$93.22 por acción de Covidien). Con esta adquisición Medtronic avanzó en su posicionamiento mundial como la principal compañía de servicios y tecnología médica del mundo, una cartera de productos integral, un perfil de crecimiento diversificado y un amplio alcance geográfico.

Omar Ishrak, presidente y director ejecutivo de Medtronic, en sus declaraciones hizo hincapié en el entusiasmo de la compañía de alcanzar este acuerdo con Covidien, que hace un gran aporte en su misión de aliviar el dolor, restaurar la salud y prolongar la vida de los pacientes de todo el mundo, declaró que "Esta adquisición permitirá a Medtronic llegar a más pacientes, de más maneras y en más lugares. Nuestra experiencia y cartera de servicios nos permitirá atender a nuestros clientes de manera más eficiente y atender mejor las demandas del mercado de atención médica actual. También esperamos dar la bienvenida al equipo de Covidien a Medtronic y trabajar juntos para mejorar los resultados de la atención médica a nivel mundial"

La estrategia que sigue la compañía Medtronic por medio de la adquisición de Covidien, se basa en tres aspectos fundamentales:

Innovación terapéutica: Con la impresionante cartera de productos líderes que manejaba Covidien, la compañía Medtronic logra ampliar su cartera para convertirse en líder destacado en la entrega de innovaciones terapéuticas y de procedimientos para abordar las principales enfermedades que afectan a los pacientes y los costos de atención médica en todo el mundo.

Globalización: Alcanzan una presencia en más de 150 países, lo que da la capacidad de atender las necesidades del mercado global. Sus ingresos combinados rondan los \$13 mil millones de dólares estadounidenses fuera de los EE. UU., de los cuales \$3,7 mil millones de dólares estadounidenses provienen de mercados emergentes. Covidien manejaba amplias capacidades en Investigación y Desarrollo y fabricación en mercados emergentes, ello unido a la experiencia clínica de Medtronic, aumentan significativamente la cantidad de

soluciones atractivas que la nueva compañía podrá ofrecer a los gobiernos y los principales proveedores a nivel mundial.

Valor económico: Medtronic ha ido desarrollando estrategias para crear más valor en los sistemas de salud en todo el mundo, buscando soluciones dirigidas a ampliar el acceso y reducir los costos de salud. Con la adquisición de CMS, la compañía Medtronic amplía su capacidad de ofrecer terapias y soluciones complementarias que se pueden empaquetar para generar más valor y eficiencia en los sistemas de salud.

Para el 2017, en el mes de Julio, Cardinal Health adquirió el negocio de Recuperación de Pacientes de Medtronic, en una transacción histórica de \$6.1 billones en efectivo. Con el fin de lograr una transición lo más favorable para el negocio, se ha continuado trabajando bajo un acuerdo de servicio de transición (TSA), en el que Medtronic brinda soporte administrativo a Cardinal Health para todo lo relacionado a gestión y cumplimiento de pedidos, cuentas por pagar, cuentas por cobrar, atención y servicio al cliente, y reparaciones.

Cardinal Health mediante este negocio, adquiere las unidades de atención al paciente, trombosis venosa profunda e insuficiencia nutricional de Medtronic. Con un total de 23 diferentes categorías de productos en múltiples configuraciones del mercado.

La justificación estratégica para esta adquisición se basa en los siguientes puntos:

- Ajuste de las líneas de productos, con amplitud y reputación.
- Mejora en la cartera existente.
- Incremento de capacidades de producción y abastecimiento.
- Mayor alcance geográfico.
- Aumento de la demanda de productos clave.

La empresa Cardinal Health opera en Costa Rica bajo la razón social Covidien Manufacturing Solutions (CMS), con las políticas, cultura, valores y normas de

Cardinal Health, dada la adquisición de la compañía con el nombre ya registrado en Costa Rica.

Está iniciando el proceso del Due Diligence respectivo para realizar el cambio de razón social, proceso que debe ser tomado con calma dado que las operaciones de CMS en Costa Rica funcionan bajo el Régimen de Zona Franca.

2.1.2 Aspectos estratégicos de la empresa

2.1.2.1 Visión de la compañía

La visión de la empresa es: Somos esenciales para el cuidado de la salud (We are essential to care TM).

2.1.2.2 Valores de la compañía

- Somos tenaces en el cumplimiento de los compromisos asumidos con nuestros clientes.
- Somos responsables de un alto rendimiento y los unos con los otros.
- Somos creativos y adaptables.
- Llevamos optimismo, entusiasmo y un espíritu competitivo al trabajo.
- Somos incluyentes y trabajamos en equipo con seguridad y confianza.
- Somos genuinos, abiertos, directos y respetuosos.
- Se puede confiar en que haremos lo correcto.

2.1.2.3 Políticas de la compañía

- Las normas de conducta empresarial bajo las que se rige la compañía son:
- Actuar con integridad y en cumplimiento de la ley.
- Tratarlos de manera justa y fomentar un lugar de trabajo seguro, productivo, diverso y responsable con el medio ambiente.
- Evitar conflictos de interés.
- Competir en el mercado de manera responsable.
- Proteger la integridad de la cadena de suministro global.

- Interactuar de manera apropiada con entidades, funcionarios y empleados del gobierno.
- Mantener libros y registros precisos.
- Proteger la información y los activos.
- Alentar el voluntariado individual y la responsabilidad social de la empresa.

2.1.2.4 FODA Corporativo Cardinal Health

El análisis FODA es una herramienta que permite estudiar la situación de la empresa, tomando en cuenta sus características internas como Fortalezas y Debilidades, y su situación externa con las Amenazas y Oportunidades.

Tabla 1. FODA Corporativo Cardinal Health

<p>Fortalezas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Red de distribución sólida y confiable que puede llegar a la mayoría de su mercado potencial • Fuerte flujo de efectivo libre que proporciona recursos para desarrollo de nuevos proyectos • Amplia cartera de productos y excelente desempeño en nuevos mercados • Procesos automatizados que garantizan la calidad de los productos • Fuerza laboral altamente calificada con constante capacitación, desarrollo y motivación. 	<p>Oportunidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de nuevos mercados que aumenten las ventajas competitivas. • Las competencias de la compañía la habilitan con conocimientos para el desarrollo de nuevas tecnologías. • El flujo de efectivo libre brinda la oportunidad de invertir en segmentos de productos adyacentes, para abrir ventanas de oportunidades en otras categorías de productos. • Oportunidad de practicar estrategia de precios diferenciados con el fin de mantener sus clientes leales y atraer nuevos clientes con otras propuestas orientadas al valor. • Las nuevas tendencias de comportamiento del consumidor pueden ser oportunidad para nuevos mercados y nuevas categorías de productos.
<p>Debilidades</p> <ul style="list-style-type: none"> • La gestión de mercadeo para la venta de los productos no ha sido la mejor, aun así, ha logrado tener éxito en términos de venta. 	<p>Amenazas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escasez de mano de obra calificada en cierto mercado global representa una amenaza al crecimiento de CH.

<ul style="list-style-type: none"> • Mala planificación de la demanda del producto, lo que conlleva a mantener un alto inventario. • Alta rotación de la fuerza laboral, lo que conlleva a mayor inversión en capacitación y desarrollo. • Necesidad de mayor inversión en nuevas tecnologías, según la visión de la compañía. • Existen vacíos en la gama de productos vendidos por la empresa. 	<ul style="list-style-type: none"> • El aumento del inventario de materia prima puede presentar una amenaza para la rentabilidad de la compañía. • La demanda de los productos altamente rentables es de naturaleza estacional y las eventualidades pueden afectar la rentabilidad de la empresa a mediano a corto plazo. • Volatilidad de precios de materias primas que impactan en el costo. • Amenaza en la capacidad de suministro por la disponibilidad de materia prima.
--	---

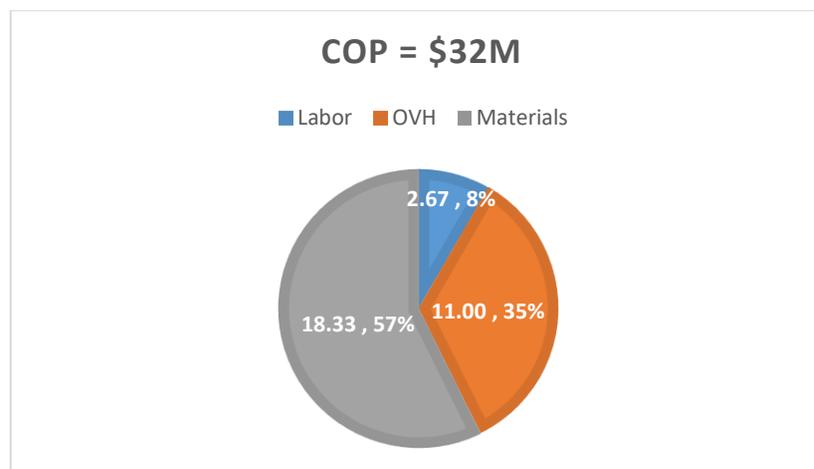
Fuente: <http://fernfortuniversity.com/term-papers/swot/1433/21-cardinal-health.php>

2.1.3 Cifras de Covidien Manufacturing Solutions

La planta de Covidien Manufacturing Solutions en Costa Rica está ubicada en Zona Franca Coyol con un área total de 35.400 m². Su Gerente General de la planta es el Ing. Arturo Esquivel Rodriguez.

Para el año 2018, su costo de operación fue de \$32 millones de dólares estadounidenses, de los que el 57% lo representan los materiales, el 35% por todos los gastos de personal no contemplados en el salario y el 8% por el costo de trabajo, como se refleja en la tabla 2.

Tabla 2. Costo de la operación de CMS, 2018



Fuente: Proporcionado por CMS.

Los volúmenes de producción de la compañía CMS para 2018, se componían por 12.7 millones de Medias de compresión TED, 382 mil kits de diálisis, 1.6 millones de estuches de SCD Express y 340 mil estuches de SCD confort, según tabla 3.

Tabla 3. Volúmenes de producción CMS, Enero 2019.

Productos	Volumen	UM	SKUs
Compression TED	4.23	M pairs	38
Dialysis (MTD)	127.33	K units	208
SCD Expresss	0.53	M cases	7
SCD Comfort	113.33	K cases	1

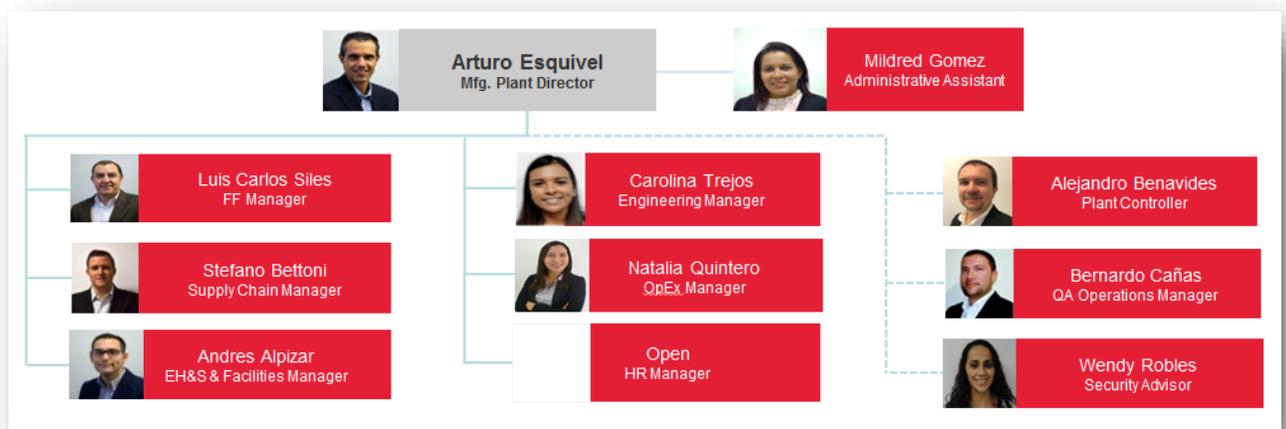
Fuente: Proporcionado por CMS.

2.1.4 Estructura organizacional

Cardinal Health tiene su propia estructura organizacional en Costa Rica.

2.1.5 Organigrama

Figura 2. Organigrama funcional de la empresa Cardinal Health.



Fuente: Organigrama proporcionado por la compañía, enero 2019.

2.1.5.1 Cantidad de empleados

En su operación en Costa Rica, la compañía CMS emplea un total de 1051 distribuidos en sus diferentes departamentos, según Tabla 4.

Tabla 4. Personal activo CMS, enero 2019

Horarios / Directos de manufactura	703
Horarios / Indirectos de manufactura	242
Administrativos	106
Corporativos	9
Total	1051

Fuente: Construcción propia, datos proporcionados por CMS.

2.1.6 Cartera de negocios

2.1.6.1 Proveedores

Los proveedores son un aliado indispensable para las compañías, ya que son quienes se encargan de suministrar todo lo necesario para la ejecución del objetivo de cada empresa. Para CMS, la calidad de sus proveedores es vital, ya que son conscientes de que cada etapa del proceso de la cadena de suministro, debe ser confiable, cumpliendo con regulaciones y normativas establecidas, para que así los hospitales, farmacéuticos, médicos y pacientes puedan usar sus productos con la tranquilidad de que son hechos para salvar vidas, no para dañarlas.

La compañía tiene sistemas de calidad para velar por el cumplimiento del correcto manejo, elaboración, almacenaje y distribución de cada uno de sus productos, así como políticas que aseguren que sus proveedores también se apeguen a sus estrictas normas de calidad, tanto en entrega como en servicio y precio, y que además sean empresas responsables con sus procesos y sus

empleados. Adicional, parte de sus políticas es estar alerta ante cualquier señal de alarma que indique problemas en la integridad de la cadena de suministro con algún proveedor.

Es parte de los lineamientos de CMS, no comprar, fabricar, realizar importaciones o exportaciones u otra transacción con países, entidades o personas que no posean las licencias correspondientes. Además, mantener controles apropiados para todo lo relacionado al trámite aduanal de las importaciones y exportaciones.

El Departamento de Comercio Global es el responsable de establecer estas políticas y procedimientos para la actividad comercial, y debe ser parte de cada transacción internacional, previo a la ejecución, para asegurarse del cumplimiento de las regulaciones, y a su vez formular inquietudes o alertas.

La mayor parte de materia prima de la compañía CMS se importa de proveedores de Estados Unidos y China.

Tabla 5. Principales proveedores internacionales de suministros estratégicos.

Proveedor	Origen	Material suministra	que Uso
Foster	EEUU	Resinas polipropileno	de Extrusión de tubos para catéter
HTP Meds		Canulas plásticas	Cuerpo de catéter
Wiman Inc.		Laminados de PVC	Forro interno de sistema de compresión
HTT Technology Co.,Ltd	China	Tela de polyester en rollos	Forro externo de sistema de compresión
Fulgar	Italia	Hilo de nylon	Tejido de medias de compresión

Stretchline	Sri Lanka	Hilo de spandex	Tejido de medias de compresión
--------------------	-----------	-----------------	--------------------------------

Fuente: Construcción propia con información suministrada por la empresa CMS

Tabla 6. Principales proveedores locales de suministros estratégicos:

Proveedor	Material que suministra	Uso
Polymer	Bolsas plásticas impresas	Empaque de medias y sistemas de compresión
Smurfit Kappa	Cartón corrugado	Empaque de medias, sistemas de compresión y catéteres
Grupo Vargas	Folletos instructivos	Instrucción de uso de medidas y sistemas de compresión

Fuente: Construcción propia con información suministrada por la empresa CMS

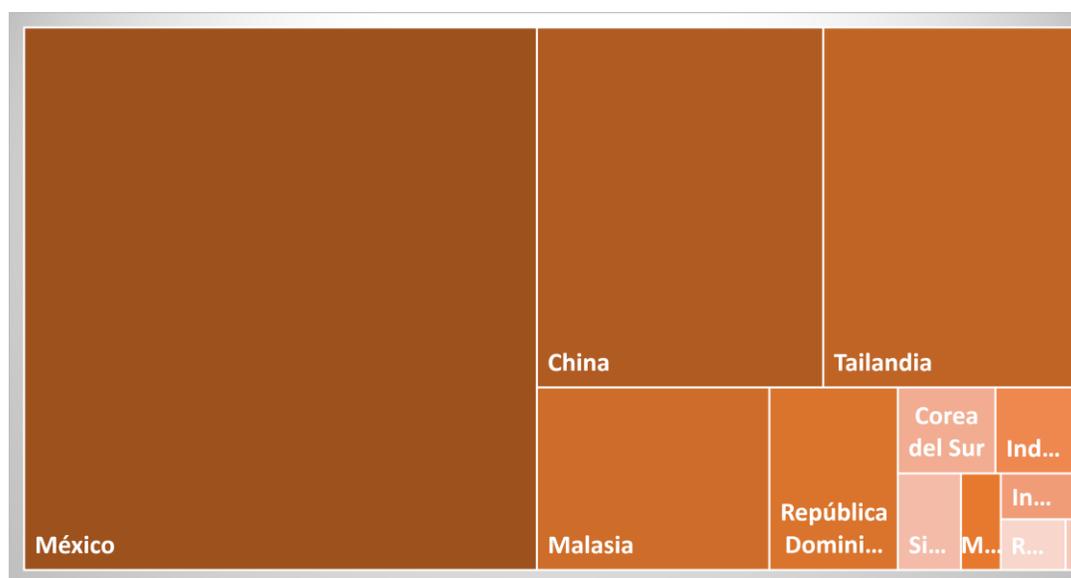
2.1.6.2 Clientes

Covidien Manufacturing Solutions, al ser una empresa de Zona Franca de la categoría procesadora de exportación, el 100% del producto manufacturado es exportado, la estrategia de negocio de Cardinal como corporación hace que el material sea enviado a grandes centros de distribución en Atlanta, Estados Unidos y Gennep en Holanda, para a partir de ahí ser distribuidos a los clientes en los principales hospitales y clínicas del mundo. En Costa Rica, los tres productos manufacturados en CMS son de común utilización tanto en los principales hospitales de la Caja del Seguro Social, como en centros médicos privados.

CMS exporta hacia los Estados Unidos cerca de los 146 millones de dólares al año, siendo el tercer exportador en importancia económica de la división manufacturado de dispositivos médicos de recuperación de paciente.

Gráfico 4. Exportaciones en dólares de plantas Cardinal hacia los Estados Unidos

País	Exportaciones en USD
México	\$ 143,724,581.33
China	\$ 53,214,153.33
Tailandia	\$ 46,371,408.67
Malasia	\$ 21,923,383.67
República Dominicana	\$ 12,113,574.67
Malta	\$ 1,991,708.00
Indonesia	\$ 3,441,479.00
India	\$ 1,701,483.67
Corea del Sur	\$ 4,345,868.67
Singapore	\$ 3,143,932.33
Pakistan	\$ 187,427.67
Reino Unido	\$ 1,700,661.67



Fuente: Reporte mensual Global Trade Cardinal enero 2019

2.1.6.2.1 Productos de la compañía

La compañía se dedica al suministro de productos médicos y farmacéuticos que buscan brindar atención al paciente de manera excepcional y rentable. CMS en Costa Rica produce específicamente productos para el cuidado del paciente,

mediante 3 categorías: T.E.D Medias de compresión antiembólica, sistema de compresión Kendall SCD™ y catéteres.

2.1.6.2.2 T.E.D Medias de compresión antiembólica

Las medidas de compresión antiembólica reducen la incidencia de trombosis intravenosa profunda (TVP) hasta un 50% y además promueven el aumento de la velocidad del flujo sanguíneo en las piernas en un 138%, además previenen los efectos de la distensión venosa que se pueden producir durante una cirugía o la hospitalización, información clínicamente comprobada. (Web Cardinal Health).

2.1.6.2.3 Sistema de compresión Kendall SCD™

El sistema de compresión Kendall SCD™ es un sistema de última tecnología en compresión. Ofrece compresión circunferencial y secuencial para las piernas, los pies o ambos, para prevenir la TVP y la embolia pulmonar (EP). Es un sistema que puede prevenir desde su hogar, con la misma calidad de atención de los doctores en un hospital, y que evita que el paciente tenga que trasladarse a un centro médico. La compañía lo produce en sus tres versiones: Kendall SCD™ Express Sleeves, Kendall SCD™ Express Foot Cuffs y Kendall SCD™ Comfort Sleeves.

2.1.6.2.4 Catéteres

Se producen tres importantes tipos: Catéteres para emodialisis (MAHURKAR™), catéteres peritoneales (marca Argyle™) y catéteres para ventrículo izquierdo del corazón (marca Argyle™).

3. CAPÍTULO III. Análisis de la gestión y control de inventario para la empresa Covidien Manufacturing Solutions S.A

3.1 Introducción

El adecuado manejo y administración, tanto operativa como financiera del inventario, es una herramienta trascendental en la gerencia moderna de empresas manufactureras, pues engloba en sí misma una estrategia de gestión que tiene un impacto directo; positivo o negativo según sea el caso, en los resultados relacionados con rentabilidad y operatividad que se obtengan. El diseño de una propuesta de gestión de abastecimiento y control del inventario resulta un instrumento de gran valor agregado, para la toma de decisiones financieras y operativas en el quehacer diario de una organización y, sobretodo, desde el punto de vista gerencial, el conocer y analizar la situación de la empresa se torna relevante bajo un enfoque de administración donde los esfuerzos se dan hacia una cultura de mejora continua en relación con gestión financiera y resultados.

La empresa Covidien Manufacturing Solutions, es una compañía de capital norteamericano que opera en Costa Rica, es parte de las empresas productoras de dispositivos médicos de la división Patient Recovery de la transnacional Cardinal Health, de gran importancia y renombre a nivel internacional en la distribución, producción y diseño de productos médicos, la compañía en la facilidad de Costa Rica produce dispositivos médicos para el cuidado cardiovascular y renal, siendo sus productos principales los dispositivos de compresión anti-embolicas y los catéteres.

Es entonces que la presente investigación está motivada por la necesidad de la empresa Covidien Manufacturing Solutions S.A (de ahora en adelante se denominará CMS), de gestionar de una forma más eficiente sus inventarios y procesos de abastecimiento, CMS cuenta con 7 años de operación en Costa Rica, dentro del Régimen de Zona Franca, teniendo un enfoque de crecimiento orientado totalmente a las exportaciones de productos médicos manufacturados en el país con alta calidad y precisión.

En el escenario actual, la empresa Covidien Manufacturing Solutions S.A (CMS) ha presentado impactos negativos por la forma en la que se han manejado los inventarios en años anteriores, tanto administrativa como financieramente, provocando en ocasiones desabasto, y en otros momentos excesos de materias primas. También algunos hallazgos y observaciones por incumplimiento durante las auditorías de control de activos de PROCOMER.

Para lograr los objetivos de la investigación, se realizará un estudio del manejo actual del inventario, la planificación que se realiza, además de analizar los índices financieros de la compañía para el año fiscal 2018.

Con el proyecto se busca diseñar una estrategia de mejora que permita un mayor control, que tenga como resultado una mejora en la rentabilidad de la compañía, demostrando que el manejo adecuado del inventario y la correcta gestión de abastecimiento tienen un impacto directo en la rentabilidad del negocio de CMS, por medio de una mejora de los índices financieros de actividad.

3.2 Justificación de la investigación

Si se analiza en orden de importancia, la cadena de abastecimiento es uno de los procesos más relevantes en la empresa Covidien Manufacturing Solutions, es por ello que es de vital importancia la estabilización de la cadena de suministro, y el control adecuado de la gestión y administración del inventario de materias primas en la compañía. La situación actual de niveles de inventario e inventarios de seguridad, no reaccionan correctamente ante los problemas no controlables de fluctuaciones de demanda de producto terminado, por lo que se han convertido en un inconveniente operativo que acarrea problemas financieros y de gestión administrativa. En una coyuntura como la actual, donde la empresa ya cuenta con una estabilidad en el país, madurez en su proceso productivo, además de capacidad instalada para ampliar operaciones productivas, con miras al crecimiento y la expansión, toma relevancia la conveniencia de generar un diagnóstico de la situación actual, en el que se puedan revisar variables financieras, de gestión de compra, de manejo y valuación de inventario con objetivo en la estabilización definitiva y ordenada del proceso de abastecimiento

de la planta, que a su vez permita enfocar esfuerzos de la cadena de suministros en labores más de estrategia y expansión, sin que tenga que trabajar reactivamente ante impactos y problemas financieros por problemas de abastecimiento e inventario.

Asimismo la implicación del impacto a nivel financiero resultante del éxito o fracaso de la gestión y administración del inventario, y la cadena de suministros, es de tal magnitud que plantea un foco de atención notable el cual justifica la atención y esfuerzos en el diseño y evaluación de una propuesta que pueda cuantificar datos de la administración del inventario, de manera que la información resultante del trabajo de investigación aplicada sea de ayuda para el mejoramiento en la gestión de la compañía, pues tiene una directa injerencia en los resultados financieros de la empresa. La medición y control correcto del inventario y los datos conexos relacionados al diseño de la propuesta son aspectos de los cuales la empresa Covidien hoy carece y que generarían un valor agregado al ser aplicado en su estructura financiera de gestión de inventario y la administración de este. Siendo esta, una herramienta para el establecimiento de una logística inteligente de abastecimiento y cadena de suministros. Los resultados que se obtengan del análisis cuantitativo y cualitativo del estudio pretenden contener valor teórico y práctico con datos relevantes, para que funcione como una herramienta que genere un aporte al proceso de toma de decisiones gerenciales de las estructuras involucradas en el objeto de estudio, buscando que la contribución lograda posterior a este, tanto en la práctica como en la teoría, encamine y aporte al mejor desempeño de la empresa como ente económico que busca generar valor.

3.3 Planteamiento del problema

La compañía multinacional Covidien Manufacturing inicia operaciones productivas en Costa Rica, como resultado de la decisión de negocio corporativo de trasladar de ubicación geográfica parte de sus plantas de manufactura. Se trató de tres diferentes plantas que anteriormente estaban localizadas en Estados Unidos, las cuales se dedican a la producción de dispositivos médicos (Medias de compresión antiembólicas, Sistemas de Compresión Secuencial Antiembólico y

Catéteres), dichas transferencias se dan de plantas que estaban en marcha y produciendo activamente a plena capacidad, por lo tanto al decidir ejecutar el traslado de operaciones a territorio nacional no solamente se realiza la migración de las operaciones productivas, traslado de máquinas e inicio de la producción, sino que también se da en consecuencia, la transferencia de inventarios de materias primas que las anteriores plantas de producción tuvieron en ese momento bajo su administración. Esta transferencia de material, desafortunadamente, no ocurrió como el proceso más ordenado que se desearía, lo que generó consecuencias negativas en el manejo del inventario. Además, al iniciar las operaciones en Costa Rica, se realizan nuevas compras de materiales para la producción, lo que conlleva a un crecimiento desordenado del inventario de materiales de materia primas y materiales indirectos o consumibles necesarios dentro del proceso productivo. El inventario de materia prima de la planta está dividido en tres categorías, segmentado en relación con el producto final en el cual es utilizado, o, dicho de otra forma, la planta de CMS tiene un inventario general, y una subdivisión por producto, entiéndase:

1. Inventario de materia prima para confección de Medias Antiembólicas.
2. Inventario de materia prima para producción de Sistema secuencial de producción antiembólica.
3. Inventario de materia prima para ensamble y producción de catéteres.

Lo anterior dificulta un poco más la gestión del inventario al tratarse de unidades de negocio distintas con volúmenes diferentes y requerimientos diversos. Actualmente el problema principal que presenta la empresa con el inventario de materia prima para los tres productos de la facilidad, estriba en la incertidumbre de los niveles óptimos de inventario que se debería tener en sitio, dicha situación genera inesperados picos de demanda de producto que detonan en dos problemas importantes para la empresa: a) desabastecimiento ante un pico prolongado de alta demanda de producto final, o b) excesos de inventario durante largos periodos de baja demanda de producto terminado. En los casos de desabastecimiento, el impacto negativo más importante se da por producto que no se puede producir y en consecuencia el ingreso dejado de percibir por no cumplir

con la demanda, a su vez también la empresa se enfrenta al gasto incremental de fletes por conceptos de embarques aéreos para expeditar el tránsito y arribo del material al sitio de manufactura, inclusive se ve expuesta al pago de comisiones a proveedores al solicitar despachos inmediatos, a consecuencia del surgimiento de la necesidad de que adelanten entregas de materia prima en relación con la fecha originalmente pactada. Por otra parte, en los momentos que existe exceso de materia prima la empresa sufre pérdidas de material por obsolescencia, es decir, cuando se dan casos de exceso de inventario hay un riesgo importante de daño del material por expiración y vida útil de los materiales, lo que también genera impacto el aumento por el costo de almacenamiento (En sitio y externo) además de problemas con proveedores por cambios de precio de producto por caída de cantidades en órdenes de compra y volúmenes de material comprado.

El departamento de finanzas en Costa Rica no cuenta con métricas ni datos de rotación de inventario ni de días promedio de inventario, lo que dificulta el análisis de la gestión de inventario de la planta, esto sumado a la incertidumbre de la demanda hace difícil la generación de los presupuestos eficientes para el inventario de materia prima, así como la determinación correcta y efectiva de la gestión de inventarios como parte central de la cadena de abastecimiento.

3.4 Objetivos de la investigación

3.4.1 Objetivo general

Diseñar una propuesta de mejora para la gestión del proceso de cadena de suministro y control de inventario de Covidien Manufacturing Solutions S.A (CMS), para el año fiscal 2020, con la finalidad de mejorar la forma en la que se ejecuta y de esta manera se vea reflejado en las finanzas de la compañía.

3.4.2 Objetivos específicos

1. Contextualizar la industria de manufactura de dispositivos médicos en Costa Rica en el régimen de zona Franca y exponer los conceptos teóricos que permitan fundamentar las bases para el diseño de una propuesta de mejora

para la gestión del proceso de cadena de suministro y control de inventario de Covidien Manufacturing Solutions S.A

2. Describir la empresa Covidien Manufacturing Solutions S.A, las principales características del entorno en el que opera y su estrategia de negocios actual en relación con cadena de suministro y control de inventario.
3. Analizar la gestión del proceso de abastecimiento y control de inventario de Covidien Manufacturing Solutions S.A durante el año fiscal 2018, a través de una investigación que permita diseñar una propuesta de gestión de inventario y abastecimiento.
4. Desarrollar una propuesta de mejora para la gestión del proceso de abastecimiento y control de inventario, acorde con la realidad de la compañía, que permita el mejoramiento del desempeño y la gestión operativa de la empresa en el manejo de sus activos, para el año fiscal 2020, creando mayor valor y rentabilidad operativa.
5. Presentar las conclusiones y recomendaciones derivadas del resultado de la investigación.

3.5 Desarrollo de la investigación

3.5.1 Análisis de Sistema de Información

BPCS Sistemas de planeación de negocio y control (Business Planning and Control System), es un software de planificación de recursos empresariales (ERP). Roger E. Covey fue el desarrollador de BPCS, mientras que la compañía de Covey System Software Associate Inc lo desarrolló y diseñó en el año 1981. El sistema es conformado por un conjunto de aplicaciones de software que se diseñaron para funcionar por sí solas o en conjunto con el fin de apoyar a las empresas en su gestión de operaciones.

Su mayor apogeo se ha dado como System Software Associates (SSA) entre 1980 y 1990, y ha continuado creciendo con el pasar de los años.

El sistema BPCS tiene diferentes áreas de aplicación:

- Planificación:
 - Planificación de la capacidad

- Planificación de los recursos de distribución
- Simulaciones
- MRP (Material Requirements Planning)
- Justo a tiempo
- Distribución:
 - Inventario
 - Compra
 - Orden de pedido
 - Facturación
 - Análisis de ventas
 - Promociones y ofertas
- Financiera
 - Cuentas por pagar
 - Cuentas por cobrar
 - Facturación
 - Contabilidad General

En la compañía CMS el sistema BPCS es utilizado por el Departamento de Abastecimiento.

3.5.2 Procedimiento de compras

Si bien en Cardinal Health no existe una política de compras corporativa que haya sido comunicada a CMS para su adopción y aplicación, tienen estipulado un procedimiento de compras a seguir.

Las partes que intervienen en el proceso de compras son:

- Solicitante, las funciones que le corresponden son:
 - Generar las solicitudes de compra en el sistema BPCS y hacer un seguimiento del proceso de aprobación a través del Sistema de Control de Presupuesto para MRO y servicios.

- Hay que asegurar que el proveedor solicitado esté aprobado en el GASL (Global Approved Suppliers List), lista oficial de proveedores aprobados por el Corporativo, cuando sea requerido.
 - Aprobar la factura antes de la realización del ingreso en el sistema BPCS.
 - Hay que asegurar que el proveedor esté configurado en el sistema BPCS y en el sistema de pago antes de emitir la solicitud de compra.
- Comprador, entre sus funciones están:
 - Revisar las alertas de compras y requerimientos del sistema BPCS.
 - Generar las respectivas órdenes de compra siguiente los requisitos establecidos en el procedimiento y solicitando la aprobación correspondiente.
 - Hay que asegurar que el proveedor solicitado esté aprobado en el GASL (Global Approved Suppliers List), lista oficial de proveedores aprobados por el Corporativo, cuando sea requerido.
 - Asegurar que los bienes y servicios comprados se reciban en el sistema BPCS.

El proceso para materiales directos inicia con el envío de los reportes de demanda esperada que construye el Corporativo, y sobre esta información se basa la planificación para la compra de los materiales requeridos para cumplir con la demanda. Estos reportes son ingresados manualmente en el sistema y se planea la producción.

Para los materiales directos, entendiéndose estos como las materias primas indispensables para la producción, se debe primero correr el MRP en el sistema BPCS para asegurarse de que sea necesaria la compra, en caso de no tener previsión de consumo o estimación pero el material se requiere, se debe adjuntar un informe con el detalle, asegurar que el proveedor esté incluido en la GASL para Costa Rica, posterior se coloca directamente la orden de compra en el sistema, se imprime, la firma el comprador y si el pedido es mayor a \$15000 dólares

estadounidenses, debe adicional llevar la firma del Gerente de Compras, para posterior ser enviada vía correo electrónico al suplidor. Para los materiales indirectos MRO (Maintenance, Repair & Operation) y servicios, se coloca la solicitud de pedido, que posterior pasa por un flujo de liberación según corresponda, y una vez aprobada se coloca el pedido, siguiendo el mismo proceso de envío que para los materiales directos y adicional adjuntando la cotización.

Para los materiales directos, no se realizan cotizaciones cada vez que se compran, sino que se maneja por medio de un precio negociado por el Commodity Manager del Corporativo, ya sea que se haya definido el precio para un semestre, un año o más. Este proceso, además de buscar un mejor precio regional, se debe a que son materiales que normalmente se compran a proveedores únicos ya que se debe seguir la receta de producto y suplidor. En caso de los materiales indirectos, es necesario realizar cotizaciones, no hay estipulado un mínimo de ofertas para proceder con la compra de estos materiales, y en ocasiones los usuarios solicitantes hacen sus propias cotizaciones de bienes y/o servicios por su cuenta, sin hacer cotizaciones adicionales para determinar el mejor precio en el mercado.

Una vez enviado el pedido, el proveedor confirma recibido e inicia la producción, indicando una fecha estimada de entrega que se incluye en el sistema, para que el comprador tenga visualizado el material que está en proceso de producción y entrega. El sistema BPCS no muestra alertas que indiquen cuando hay una orden de compra retrasada de la fecha de entrega pactada con el suplidor, sino que cada comprador manualmente debe revisarlo en el sistema. Una vez recibido el pedido físicamente en el almacén de recibo de CMS, el personal asignado realiza la revisión de la documentación para dicho proceso, los documentos deben ser entregados por el comprador del material al personal de almacén, por medio de una carpeta compartida en el servidor de la empresa, en esta carpeta el comprador debe ingresar la documentación para el recibo que consiste en Orden de compra firmada, factura comercial, y certificado de análisis o de cumplimiento de calidad emitido por el suplidor (sí aplica). El material físico que debe recibirse tiene venir identificado con el número de orden de compra al que

pertenece, de manera que el equipo de recibo pueda tomar el número de orden y dirigirse a la carpeta digital compartida a buscar con este número la documentación necesaria para el proceso de recibo del material. Es entonces que el operario de almacén para hacer la operación en sistema del recibo de material debe realizar una verificación de los documentos provistos por compras, y debe asegurarse que exista una concordancia en cantidad de producto, precio unitario, y lotes de producción en los tres documentos necesarios para el recibo, entiéndase orden de compra física, factura y certificado de calidad de producto. Una vez lista esta verificación el operario ingresa el material en el sistema BPCS y procede con la impresión de la etiqueta de recibo, que indica el número de parte del material, la cantidad de material y el lote de consumo que el BPCS le asigna al momento de recibirlo, cada caja, tarima, bolsa u rollo recibido en el almacén de ser etiquetado al momento de recibirse, luego la transacción de sistema de ingreso le asigna al material recibido el estatus QQ (recibido, pero no aprobado), y manualmente el operario le asigna una localidad física en el almacén, localidad que se ingresa en el sistema para su fácil localización posterior, y finalmente se envía la documentación a calidad para que realicen la inspección correspondiente. Cuando existen inconsistencias o faltante de documentación para recibido el operario debe dejar el material en el área destinada a producto en proceso de recepción identificada con el formulario de problema de recibo que indique cual es problema que tiene que impide el recibo del material en sistema, posteriormente el operario debe notificar vía correo electrónico al comprador encargado de dicho material acerca de la inconsistencia o error en la documentación para que este solicite los cambios necesarios al proveedor, o bien si se trata de faltante de documentación para que el comprador ingrese a la carpeta compartida la documentación completa. Según el análisis del departamento de logística; que es el encargado del proceso de recibo, mensualmente este tipo de incidentes calificados como problemas de recibo suceden en promedio en un 10% de las transacciones de recibo de material, mismas que se comportan de la siguiente manera:

Tabla 7. Número de recibos por mes

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Problemas de recibo (<i>count</i>)	60	77	112	67	51	77	84	79	99	98	86	69
Total de recibos (<i>count</i>)	509	1272	1067	711	678	753	915	540	526	1224	2357	1208
Problemas de recibo %	12%	6%	10%	9%	8%	10%	9%	15%	19%	8%	4%	6%

Fuente: Construcción propia con datos suministrados por CMS.

Cuando el recibo del material se efectúa sin los problemas antes mencionados, se comparte la documentación con el departamento de calidad para que este revise el cumplimiento de la expectativa de calidad de producto y realice las pruebas pertinentes según corresponda cada caso, y posteriormente apruebe vía sistema BPCS la utilización del material en el proceso productivo, de manera que calidad el estatus del material de QQ a estatus AA (aprobado), cuando se detecte algún incumplimiento de calidad, o defecto de producto y este es rechazado el estatus que se le coloca es H (on hold), y se debe localizar físicamente separado en el área destinada para este fin en el almacén, que corresponde a una jaula cerrada donde se coloca materia prima en estatus H para que este no sea movido por error a producción y se defina qué hacer con el material, si devolverlo al suplidor o desecharlo según corresponda. En el momento que el material recibe estatus AA, ha finalizado el proceso de recibo de materia prima, y está listo para ser pasado a producción cuando sea requerido.

El proceso de envío de órdenes de compra es totalmente manual como se explica en el párrafo anterior, el comprador imprime el pedido, lo firma y lo remite al suplidor vía correo electrónico, lo que da pie al error humano al tener el portillo abierto para omitir el envío de una orden de compra, enviar páginas incompletas, traslapar un pedido o duplicarlo.

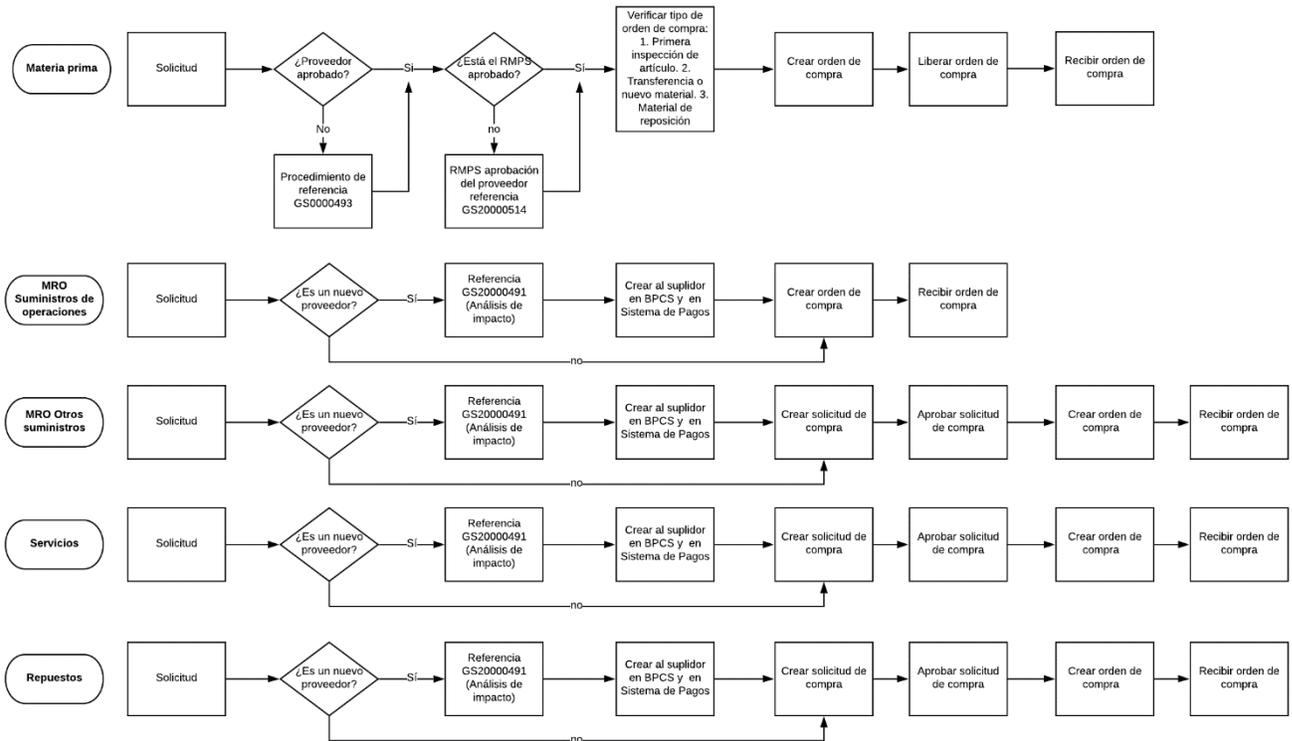


Figura 3. Procedimiento de compras

Fuente: Procedimiento de compras de la empresa Cardinal Health

3.5.3 Comunicación con proveedores

Como parte del proceso de compra de la compañía CMS, el comprador envía la orden de compra vía correo electrónico y es mediante esta herramienta como se mantiene la comunicación con el proveedor.

Toda información relacionada con el pedido ya sea: atrasos en la entrega, incapacidad para entregar, gastos extraordinarios, trazabilidad de la compra, u otros, se revisan por medio del correo y se alimenta la herramienta BPCS manualmente.

No existe un “job” para el envío de los pedidos directamente desde la herramienta BPCS. Entendiéndose *Job* como tarea que se le asigna al SQL Server para que ejecute un proceso de forma automática con una programación

anteriormente establecida, determinando cuándo y en qué orden se realizarán las tareas.

Ni tampoco un software en el que los proveedores, la agencia aduanal, el transportista u otro involucrado en el proceso, brinde información de la entrega.

Dada la diferencia de idiomas entre los proveedores y los compradores, la mayor parte de las comunicaciones se realizan en el idioma inglés por medio de correo electrónico, tanto desde el área de compras como del área de logística. Si el tema lo amerita, se realizan además llamadas, teleconferencias o videoconferencias para lograr un mejor entendimiento.

Toda la documentación relacionada con los pedidos (facturas, documentos de transporte, listas de empaque, certificados de calidad) son enviadas vía correo electrónico, y a su vez remitidas físicamente en conjunto con la carga, para todo lo relacionado al trámite aduanal.

La comunicación no representa un problema para la compañía CMS, ya que los colaboradores del equipo de abastecimiento tienen acceso directo para conversar con los proveedores, y están capacitados para realizar estas comunicaciones en el idioma inglés. Adicional, el correo electrónico es un medio confiable, ya que tienen constantes prácticas de seguridad informática con el objetivo de proteger la información y evitar fugas de datos que puedan ser perjudiciales para la empresa.

3.5.4 Sanciones por incumplimiento

En la compañía CMS se mantienen contratos con diferentes proveedores, no obstante, ni en el contrato ni en la orden de pedido se estipula alguna sanción contra el proveedor en caso de no cumplir con la fecha de entrega pactada. Y muchos de los contratos se vencieron y no fueron renovados, de manera que no existe un control estricto en esta área.

3.5.5 Tiempos de producción

Dado la naturaleza poco común, y más bien específica, de materiales que CMS utiliza como materias primas en la operación productiva; explicado por la

especificidad del producto que manufacturan, hace que la mayoría de las compras de material se realicen contra pedido (Make to order), por tanto, no se manejan en un inventario permanente del proveedor (Make to Stock). El proceso que se tiene es que una vez que se envía la orden de compra al proveedor, este da inicio con la producción del material solicitado e indica el tiempo estimado de producción y de entrega. Cabe resaltar que los proveedores de materia prima de CMS cumplen con una serie de especificaciones de calidad y proceso productivo que limita mucho a la empresa en relación con búsqueda de proveedores alternos, pues solamente pueden comprar materia prima a quienes estén previamente aprobados por los departamentos corporativos de materiales y desarrollo de producto, lo que tiene como consecuencia que las materias primas de CMS en un 90% tenga solamente un suplidor que las provee, es decir un proveedor único.

Los tiempos de producción de los proveedores son muy variados, adicional hay que contemplar el tiempo de flete y trámite aduanal, para estos últimos el tiempo de tránsito promedio es de 32 días, y el tiempo de procesamiento en aduana es de 48hrs.

3.5.6 Vida útil del producto

La materia prima que se compra para producción se solicita al proveedor con una expiración no menor a un año, en caso de materiales con obsolescencias menores se negocia con el proveedor mínimos de compra que no afecten posteriormente el inventario, con el fin de evitar la obsolescencia una vez comprados. En materiales muy críticos, con una vida útil de 30 días o menos, se ha definido hacer compras más frecuentes de cantidades pequeñas con despachos semanales. No hay una política que defina cantidades según vida útil del material.

Para el producto terminado hay que tener en cuenta que son productos que se producen contra pedido y son de uso para una sola vez. Cabe destacar que la empresa no tiene una política clara en relación con la compra de productos químicos, en el pasado según se relata se desechaban en promedio \$2.000 de dólares estadounidenses mensuales de productos químicos expirados, que en su

momento se compraron en exceso, o bien fueron comprados para prever una demanda futura que no se dio. Sin embargo, los productos expirados hoy en CMS no parecen ser un tema de preocupación pues están controlados de manera eficiente.

3.5.7 Política de pago a proveedores

Con la adquisición de Cardinal Health se ha introducido una política de pago a los proveedores de 90 días, que tiene como fin mejorar el flujo de efectivo, sobre todo teniendo en cuenta los tiempos de entrega de los proveedores puedan llegar a alcanzar hasta los 180 días. Adicionalmente CMS tiene algunos proveedores con los que no tiene crédito, pero son fundamentalmente proveedores de maquinaria y equipo, que no son recurrentes y por tanto no afectan el inventario y las compras como tal, sino suelen ser adquisición de activos en proyectos específicos. El proceso actual de pago a proveedores se realiza por medio de un tercero; contratado por CAH, y este proceso se inicia cuando el suplidor hace envío del material hacia la planta de CMS y envía vía correo electrónico a una dirección electrónica que se indica en la orden de compra específicamente para el pago de la factura en cuestión, según se indica el tercero encargado del pago de facturación tiene como requisito para iniciar el proceso del pago al proveedor, que el material factura esté recibido en sistema BPCS en la planta por parte del equipo de recibo del almacén, entonces cuando existen retrasos en entrega de producto por temas logísticos, climatológicos o factores políticos como huelgas o temas aduanales, que afectan el tiempo de entrega de los productos, también se ve comprometido el proceso de pago, ya que el detonante del pago es el recibo físico del producto.

3.5.8 Manejo de desperdicios

Los desperdicios generados durante la producción del producto terminado son manejados por la empresa Servicios Ecológicos M.B.B. S.A, esta compañía tiene 15 años de experiencia en cuanto a reciclaje y reutilización de desechos.

La logística consiste en mantener en planta dos furgones propiedad de Servicios Ecológicos y el personal de limpieza se encarga de recoger el desecho de piso y trasladarlo a estos furgones para su correspondiente manejo.

El control de los desechos en producción lo lleva el Data Clerk, quién se encarga de llenar el Bill of Material (BOM) en el que se indica qué se va a producir, la cantidad del material a utilizar y posteriormente el desecho que generó. Con el fin de validar si concuerda con los márgenes de desperdicio que se tienen cuantificados para cada material. Los BOM son revisados constantemente por el equipo de inventario cíclico cuando se determina que existen inconsistencias por falta de material en el proceso productivo, o cuando se detectan consumos irracionales.

3.5.9 Manejo de inventarios

Ante los escenarios de heterogeneidad de entrega en los materiales, dado el proceso de entrega contra pedido (make to order), es importante tener una planificación estructurada que permita solicitar los materiales con la antelación requerida, ya que se debe tomar en cuenta que no se va a poder contar con el material de manera inmediata. Por lo que errores tales como envío a destiempo u omisión del envío del pedido pueden ocasionar gastos considerables derivados del paro de la planta o por tener que incurrir en sobregastos por fletes.

Es entonces que la empresa CMS; según indica su gerente de compras y planificación, no tiene una política que esté definida en un documento, sin embargo existe un acuerdo que contempla que cuando el requerimiento en producción ocupe la capacidad instalada entre un 50% y 75% se deberá contar con un inventario de seguridad de las materias primas de alta rotación, mismo que debe ser por la cantidad de material necesaria para cubrir el requerimiento de 2 meses de trabajo, y que en caso de tener las máquinas trabajando a capacidad plena de 100%, lo deseable será un inventario de seguridad que cuente con la cantidad necesaria para cubrir el requerimiento de 3 meses de trabajo, igualmente de los material de alta rotación.

3.5.9.1 Método de valuación del inventario

El método de valuación del inventario que se utiliza en CMS, es el de Inventario Permanente ya que se basa en los requerimientos del Capítulo X de Derechos y obligaciones de los beneficiarios del Régimen de Zona Franca.

La empresa Covidien Manufacturing Solutions debe cumplir con lo establecido en el artículo 62, inciso B, Obligaciones de los beneficiarios del Régimen, según Reglamento a la Ley de Régimen de Zonas Francas N° 34739-COMEX-H, que indica que las empresas deben “Establecer sistemas contables y operativos que permitan el control permanente de la entrada, permanencia y salida de materias y mercancías, propias o en consignación. De sus sistemas contables o del registro de inventario permanente, por mercancía deberá poder determinarse el uso, la transformación y ubicación de dichos bienes”.

Adicionalmente el inciso d) indica que el beneficiario del régimen debe mantener un inventario actualizado de los bienes internados al amparo del Régimen.

En consecuencia, se trata de un inventario permanente de materia prima, de material en proceso y de producto terminado.

3.5.10 Descripción de la estrategia

CMS tiene como estrategia actual de gestión una división en el inventario en tres grandes áreas, definidas por utilización según sea el producto final para el que van a ser destinados, es decir T.E.D (medias), SCD (Sistemas de compresión) y “Dialysis” (Cáteteres). Dividiéndose cada uno a su vez en inventario de materia prima, inventario en proceso productivo e inventario de producto final.

Según indica el jefe de planificación y compras se tiene por meta de la empresa; acordada entre el Departamento de Finanzas y el de Abastecimiento, un compromiso que el total del inventario no esté nunca por encima de los \$7 millones de dólares, sin embargo no es una política establecida, ni tampoco existe un procedimiento que indique claramente la administración, ni las métricas de inventario o las responsabilidades en torno a este en el departamento financiero y el departamento de abastecimiento.

El inventario total por Unidad productiva corresponde a las materias primas, producto en proceso y producto final concerniente a cada una de las familias de producto: TED, Medias SCD y "Dialysis".

Tabla 8. Inventario total por Unidad productiva, CMS.

<i>Mes / Yr</i>	<i>Jun'14</i>	<i>Jun'15</i>	<i>Jun' 16</i>	<i>Jun' 17</i>	<i>Jun'18</i>
TED	\$725,408	\$673,893	\$750,109	\$674,691	\$567,106
DIALYSIS	\$4,470,262	\$5,016,032	\$3,368,101	\$5,378,622	\$4,692,743
SCD	\$1,879,155	\$3,232,528	\$2,092,460	\$2,730,683	\$1,504,935
Total	\$7,074,825	\$8,922,452	\$6,210,670	\$8,783,995	\$6,764,783

Fuente: Construcción propia, con información suministrada por CMS.

En la tabla anterior se muestran los niveles de inventario total de cada unidad productiva, donde existen variaciones al cierre del año fiscal, cabe destacar que el año fiscal del corporativo Cardinal Health es de Julio a junio, es decir es la política de cierre de año contable establecida, entonces se toma para ejemplificar los meses de cierre de los años desde 2014 hasta 2018.

Tabla 9. Inventario Unidad productiva TED 2014-2018

<i>Tipo</i>	<i>jun-14</i>	<i>jun-15</i>	<i>jun-16</i>	<i>jun-17</i>	<i>jun-18</i>
<i>Producto terminado TED</i>	\$45,228	\$104,528	\$93,289	\$54,569	\$56,596
<i>Materia Prima TED</i>	\$575,486	\$491,605	\$591,117	\$527,766	\$450,783
<i>Material en proceso TED</i>	\$104,694	\$77,760	\$65,703	\$92,356	\$59,726
<i>Total TED</i>	\$725,408	\$673,893	\$750,109	\$674,691	\$567,106

Fuente: Construcción propia, con información suministrada por CMS.

A continuación, se detallan los inventarios por unidad productiva para cada familia:

Tabla 10. Inventario Unidad productiva SCD 2014-2018

<i>Tipo</i>	<i>jun-14</i>	<i>jun-15</i>	<i>jun-16</i>	<i>jun-17</i>	<i>jun-18</i>
<i>Producto terminado SCD</i>	\$142,167	\$169,676	\$175,003	\$287,214	\$90,689
<i>Materia Prima SCD</i>	\$1,593,515	\$2,497,327	\$1,797,091	\$2,120,778	\$1,323,015

<i>Material en proceso SCD</i>	\$143,473	\$565,524	\$120,366	\$322,690	\$91,230
Total SCD	\$1,879,155	\$3,232,528	\$2,092,460	\$2,730,683	\$1,504,935

Fuente: Construcción propia, con información suministrada por CMS.

Tabla 11. Inventario Unidad productiva “Dialysis” 2014-2018

<i>Tipo</i>	<i>jun-14</i>	<i>jun-15</i>	<i>jun-16</i>	<i>jun-17</i>	<i>jun-18</i>
<i>Producto terminado Dialysis</i>	\$170,864	\$355,103	\$114,083	\$105,340	\$535,036
<i>Materia Prima Dialysis</i>	\$3,167,527	\$2,450,760	\$1,982,070	\$3,725,321	\$3,345,965
<i>Material en proceso Dialysis</i>	\$1,131,871	\$2,210,169	\$1,271,948	\$1,548,590	\$811,742
Total Dialysis	\$4,470,262	\$5,016,032	\$3,368,101	\$5,379,251	\$4,692,743

Fuente: Construcción propia, con información suministrada por CMS.

Las tablas 10 a 11, muestran los inventarios según el requisito del beneficiario de régimen de zona franca, que dicta que los inventarios deben registrarse en tres formas, entiéndase inventario de producto final, inventario de material en proceso e inventario de material primas, según la información recabada en CMS los inventarios de producto en proceso tienden a ser altos, pues incluyen sub-ensambles elaborados durante la producción que aún no son aprobados por el departamento de calidad, y por lo tanto no se pueden utilizar en la manufactura de producto final.

3.5.11 Proceso de conteo de inventario cíclico

El departamento de abastecimiento cuenta con un equipo de cuatro personas que se encarga de controlar el inventario, mediante un conteo cíclico tanto de materia prima, material en proceso como en producto terminado. Tienen como objetivo según el procedimiento de Conteo cíclico de CMS, asegurar la integridad del inventario de CMS tanto físico como en sistema, además de garantizar la trazabilidad del activo en todo el proceso, siendo responsables de

realizar conteos en las diferentes unidades operativas de negocio dentro de la planta que estén relacionadas con los tres tipos de inventario que CMS maneja.

El Contador Cíclico debe llevar a cabo una clasificación ABC utilizando la metodología Pareto basado en el valor monetario del inventario total de la planta: Los artículos tipo "A" del inventario son iguales al valor superior del 80% del inventario, partes "B" equivalen al siguiente 15% del inventario y partes "C" igual al 5% restante del inventario. El conteo de los códigos "A" debe ser realizado de forma semestral, los códigos "B" cada nueve meses y los códigos "C" una vez al año.

La revisión física de inventario o conteo se realiza cada vez que la certeza de inventario es menor al 98%. Este conteo lo realiza el equipo de la bodega liderado por el departamento de Abastecimiento, además es fiscalizado por Finanzas Corporativa.

Al contar con esta fiscalización, la información recolectada se considera certera y confiable, y es utilizada para lo relacionado a la planificación de compra, rotación de inventario y almacenaje.

El último inventario físico realizado en la compañía CMS fue en octubre del año 2016. Habiendo obtenido como resultado un 98.7% de certeza de inventario y la política corporativa establece que cuando una toma física de inventario presenta una certeza superior al 97% se le exonera durante 3 años de tomas físicas de inventario.

3.5.12 Logística de abastecimiento y transporte

La planta de CMS en su mayoría se abastece de materias primas por medio de importaciones, siendo sus principales orígenes Estados Unidos, México, China, Italia y Sri Lanka. Como parte del costo de las mercancías compradas los presupuestos de la empresa tienen una regla sencilla para presupuestar el gasto de fletes internacionales de transporte, la regla establece que el flete debe ser como máximo un 7% del valor de la mercancía comprada para carga que se vaya transportar por vía marítima o terrestre internacional, y un 10% del valor de la mercancía comprada para aquel material que se va enviar por vía aérea, esta

regla se le conoce como el costo estándar del flete de las mercancías. Esta regla fue definida mediante un análisis histórico de costo de flete que llevó a cabo el equipo logístico de la compañía junto con el departamento financiero, específicamente con la gerencia de contabilidad de costo, donde se determinaron estas cifras para efectos de presupuesto.

La compañía cuenta con una regla para determinación de modo de transporte de la carga que indica que si un embarque es menor a las 80lbs la carga puede viajar vía aérea, y que las cargas cuyo peso sean iguales o superiores a las 80lbs deben viajar vía marítima. La regla de definición de modo de transporte tiene su origen en el análisis de factibilidad que el equipo logístico de importación realizó, determinando que enviar cargas aéreas que cumplan con el peso establecido; 80lbs o menos, optimiza el gasto de flete de manera más eficiente que el mismo peso enviado marítimo, y que cuando superan 80lbs la relación se invierte y se vuelve más factible el embarque por océano que aéreo. En relación con las cargas marítimas la compañía cuenta con servicios tanto de carga de contenedor completo, como cargas de tarimas individuales en contenedores compartidos con otros importadores en Costa Rica. De forma tal que el proceso de abastecimiento en relación con transporte y logística de entrega no significa una preocupación que afecte de manera negativa el inventario, sino más bien la gestión logística de importación y exportación son considerados puntos altos de calidad que agregan valor a la operación de abastecimiento y distribución de la empresa CMS.

3.5.12.1 Almacenamiento

CMS tiene una capacidad de almacenamiento de 3900 tarimas, distribuidas en el almacén de recibo y materia prima y un mezanine donde utiliza el espacio vacío para almacenamiento de 1291 tarimas más.

Es por esa limitante de espacio físico en la empresa que, cuando las máquinas deben correr a 100% de capacidad de producción, el tema de los inventarios de seguridad toma mucha relevancia pues el espacio físico de almacenamiento de CMS no es suficiente para alocar en sitio la totalidad del material.

La materia prima de diálisis se almacena en un cuarto limpio de ambiente controlado que garantiza un ambiente estéril sin partículas, bacterias, o microorganismos que comprometan el producto, al ser materiales de carácter invasivo. El resto de material en el almacén destinado para ese fin pues no necesita condiciones especiales adicionales.

En el presupuesto de CMS se incluye una partida de \$15.000 para gasto de almacenamiento externo mensual, pues es usual que la empresa CMS tenga que contratar bodegas fiscales para mantener inventario de materia prima, y es por eso que la empresa tiene disponibles para uso 500 posiciones adicionales en el almacén TICAL situado en las cercanías de la empresa en el coyol de Alajuela, sin embargo, se paga solamente por espacio utilizado. En esta bodega se busca almacenar tarimas que pesen más de una tonelada y por ende es viable estibarlas.

3.5.12.2 Inventarios mínimos y máximos

Para toda compañía conocer la cantidad mínima y máxima de materiales que requiere para el correcto funcionamiento de la planta es esencial, no obstante, no siempre es una práctica que se utilice debido a la complejidad que representa, más aún si se trata de plantas de manufactura en la que la cantidad de SKUS es considerable.

El stock mínimo corresponde a la cantidad mínima con la que se puede trabajar sin que represente alguna carencia para la continuidad de la producción y el servicio, para el cálculo del inventario mínimo se toma en cuenta el tiempo de entrega de los proveedores, su capacidad de entrega, los tiempos de tránsito y otros contratiempos. El procedimiento recomienda colocar los pedidos antes de llegar al mínimo para salvaguardarse ante cualquier imprevisto.

El stock máximo depende de la capacidad monetaria y de espacio de cada compañía, si se visualiza desde la perspectiva de la planta, mantener el mayor stock posible es el ideal para la continuidad del negocio, pero esto no es posible ni rentable. En el caso de CMS depende mucho de su espacio de almacenamiento ya que de lo contrario tiene que correr con costos de bodegaje adicional. Con

respecto al tema económico, se busca tener el control de estos máximos mediante el método ABC.

Dependiendo de la época y de la proyección de la demanda, es posible modificar los máximos para poder solventar la necesidad de producción, esto no debe ser una decisión a la ligera, sino que debe sustentarse con los respaldos correspondientes teniendo en cuenta todos los costos relacionados.

3.5.12.3 Método ABC

La empresa utiliza la clasificación bajo el método ABC para el manejo de sus inventarios, dividiéndolos inicialmente en tres clases A, B o C como se refleja en la tabla 11, dependiendo de su valor económico, al ser una empresa manufacturera, su inventario contempla gran cantidad de artículos, sin embargo, es prioritario tener mayor control sobre los más valiosos, es por ello que adicional se realiza dos subdivisiones.

Como se observa en la tabla 12, los artículos clasificados en A se subdividen en otras tres categorías AA, AB y AC; y la tabla número 13 ilustra como luego los materiales AA son también clasificados en AAA, AAB y AAC. Esto con la finalidad de tener una mayor visualización del inventario y en lo que tengo el mayor valor de consumo.

Según esta clasificación, el 80% de los materiales de CMS son clase A, el 15% son clase B y el restante 5% son clase C. De este 80% de clase A, el 80% son clase AA, el 15% son clase AB y el 5% clase AC; y para finalizar del 80% clase AA el 80% son clase AAA, el 15% clase AAB y el resto clase AAC.

Con esta clasificación CMS logra tener un control más estrecho de la categoría AAA principalmente, buscando reducir el inventario al máximo posible para evitar mantener un inventario ocioso u obsoleto que represente un impacto monetario importante.

Para los materiales categorizados como B y C, se utilizan modelos periódicos de inventario aunado al control de inventario visual.

Tabla 12. Detalle de inventario clasificación ABC al 6 de marzo 2019, valor en dólares estadounidenses

CLASE	CANTIDAD DE ITEM	VALOR
A	180	\$6,374,262.52
B	363	\$1,195,658.15
C	1059	\$394,491.76
TOTAL	1602	\$7,964,412.44

Fuente: Tabla confeccionada con información proporcionada por CMS

Tabla 13. Detalle de inventario clasificación AA, AB, AC al 6 de marzo 2019, valor en dólares estadounidenses

CLASE	CANTIDAD DE ITEM	VALOR
AA	67	\$5,096,803.89
AB	74	\$961,276.92
AC	39	\$316,181.71
GRAND TOTAL	180	\$6,374,262.52

Fuente: Tabla confeccionada con información proporcionada por CMS

Tabla 14. Detalle de inventario clasificación AAA, AAB, AAC al 6 de marzo 2019, valor en dólares estadounidenses

CLASE	CANTIDAD DE ITEM	VALOR
AAA	33	\$4,085,813.42
AAB	23	\$759,245.96
AAC	11	\$251,744.52
GRAND TOTAL	67	\$5,096,803.89

Fuente: Tabla confeccionada con información proporcionada por CMS

Como se observa en las tablas 12, 13 y 14 el inventario total de CMS asciende a \$23,893,237.31 dólares estadounidenses y lo correspondiente a la categoría AAA representa un poco más del 50% del inventario. El cual es un valor

para nada despreciable que justifica aún más la necesidad de manejar con suma atención y cuidado esta clase.

3.5.13 FODA Cardinal Health Costa Rica

Si bien existe un FODA Corporativo para la compañía Cardinal Health, la empresa en Costa Rica tiene su propio análisis según el desarrollo del negocio en el país.

Fortalezas

- Compromiso
- Trabajo en equipo en momentos de crisis.
- Peritaje Técnico (PYMES)
- Orientado a resultados
- Capacidad para trabajar bajo presión y lograr resultados.
- Ambiente de trabajo
- Promociones internas / Confianza en talento interno.
- Adaptabilidad al cambio.
- Programa de reconocimiento
- Capacidad de expansión
- Beneficios y compensaciones

Oportunidades

- Burocracia revienta
- Cultura de madurez organizacional.
- Alineación de prioridades corporativas / integración de programas (por ejemplo, LOS, planificación de la demanda)
- Mejores prácticas compartidas / benchmarking
- Expansión Cardinal Servicios compartidos de PR (ej. Centro doc.)
- Creación de centros de distribución.
- Expansión

- Beneficio trabajo desde la casa

Debilidades

- Sistema de control de presupuesto
- Trayectoria profesional y plan de sucesión / Capacitación a los miembros del equipo de nivel medio
- Entrenamiento cruzado
- Eficacia de la reunión
- Falta de integración entre sistemas (BEST, QBWM, QIP, 6S)
- Falta de apoyo corporativo / Comunicación CAH
- Estrategia de “Sourcing” (Local y Externa)
- Obsolescencia del equipo
- MDT micro gestión
- Alineación de las necesidades de FF y priorización.
- Comunicación
- Volumen de negocios (salario de nivel de entrada)
- Capacitación: Recursos (organización, investigación y desarrollo), metodología (capacitación en el trabajo)
- Actitud reactiva - capacidades de resolución de problemas
- Incertidumbre para el futuro
- Toma de decisiones lentas

Amenazas

- Restricción de capacidad de almacén
- “Head hunting” (Moog, Microvention)
- Alta rotación
- Retención de talento y conocimiento (agotamiento de personas)
- Falta de capacitación técnica (ej. Nuevas tecnologías, nuevos productos)
- Soporte de bienes y servicios deficientes (Mahurkar Elite)
- Volumen inestable
- Nuevos requisitos impositivos para zona franca.

- Continuidad del negocio debido a la salida TSA (cronograma, capacitación, impacto, soporte, gestión de cambios)
- Salida RCS

3.5.14 Identificación de necesidades

La planta CMS es producto de un traslado de ubicación geográfica de tres diferentes plantas de manufactura que anteriormente estaban localizadas en Estados Unidos, mientras que las mismas se encontraban en marcha y produciendo activamente a plena capacidad, entonces se da una transferencia de inventarios de materias primas que las anteriores plantas de producción tuvieron en ese momento bajo su administración, con un proceso que no fue el más ordenado posible, generando consecuencias negativas en el manejo del inventario que incluso hoy 8 años después de su fundación en Costa Rica CMS sigue acarreado, como por ejemplo remanentes de materia prima de producto de muy lento movimiento, y algunos que llegaron obsoletos a la planta de CMS y se tuvieron que eliminar del inventario con el costo que esto implicaba. Otra de las necesidades identificadas actualmente, es que no hay una política de administración de inventarios clara desde el área financiera, tampoco existe una medición de indicadores y razones financieras de actividad que impacten la gestión de la planta por incidencia directa de la con la gestión y nivel de inventario.

Asimismo, CMS ha detectado que existe una cantidad relevante de productos químicos y materias primas que cuentan con fecha de caducidad, y por se dañan por este tema de obsolescencia y deben ser desechados sin ser utilizados, este monto no se encuentra definido, pero si está identificado como una necesidad y punto de mejora.

Los inventarios de seguridad de la planta son altos, debido a que existe una parte no controlable del proceso, por estar fuera del alcance de la planta que es que la demanda de producto terminado que indica mercadeo global de Cardinal Health tiene niveles de certeza bastante bajos, aduciendo que es difícil de pronosticar el consumo del producto. También el departamento de abastecimiento y materiales es el encargado de administrar el inventario y además es también

cabeza del equipo que se encarga de la revisión del inventario mediante un proceso de conteo de inventario cíclico, y finanzas no interviene en el proceso de gestión o administración del inventario.

3.6 Estados de Situación Financiera y Balance General CMS 2016-2018

CMS tiene al día sus estados financieros mensuales como cualquier otra compañía de acuerdo a la legislación costarricense, a pesar de que el cierre de año fiscal corporativo actualmente es en el mes de junio, la presentación a PROCOMER como ente director del régimen de zona franca se hace con el cierre de años fiscal costarricense en el mes de setiembre de cada año, es por eso que para efecto de este trabajo de investigación aplicada se utilizan los estados financieros al cierre de setiembre correspondiente a los años 2016, 2017 y 2018.

3.6.1 Ventas, Costo de Ventas y gastos de operación.

Entre los datos de mayor relevancia se encuentra una nula variación en las ventas del año 2016 al 2017, que corresponde al 0.04% por lo que no puede considerarse como crecimiento, y una disminución de ventas totales del 15% del año 2017 al 2018, sin embargo el costo de ventas presenta una mejoría que parece ser tendencia, pues en el 2016 representaba un 48% de las ventas, en el 2017 un 47% y finalmente en el 2018 un 44%, siendo que el departamento de compras y abastecimiento ha realizado gestiones en relación con mejoras de precios con los proveedores para generar un ahorro en el costo de las materias primas que se refleja en esta reducción del costo de ventas. (Ver Análisis Horizontal y Vertical en Anexos)

Asimismo, los gastos operativos representaron el 36% de las ventas totales en el 2016, un aumento nominal del 12.84% para el año 2017, siendo que representó un 41% de las ventas, este aumento según se ve en el estado de resultados detallado, se presenta por un aumento en la partida de salarios y sueldos extraordinarios. Para el año 2018 tiene un descenso nominal que corresponde al 17% respecto del año anterior, siendo que los gastos de operación para el 2018 representan un 40% de total de las ventas.

Tabla 15. Estado de resultados años 2016, 2017, 2018, valores en colones costarricenses

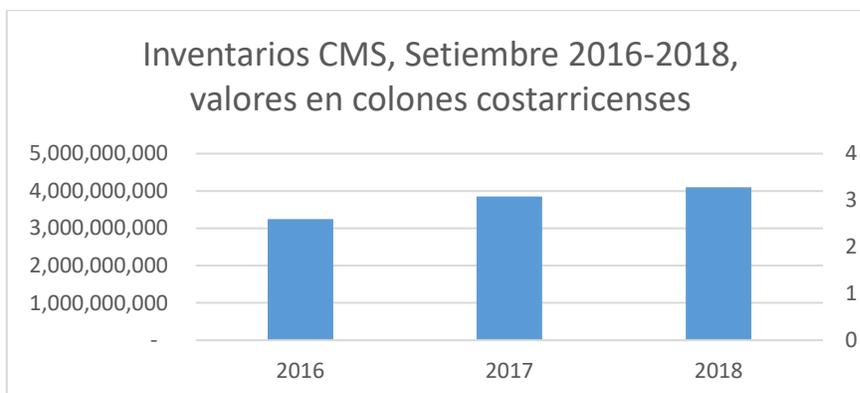
PERIODOS	2018	2017	2016
Ventas netas	20,254,829,842	23,774,609,348	23,764,901,342
Costo de ventas	8,858,294,933	11,262,259,229	11,428,409,366
UTILIDAD BRUTA	11,396,534,909	12,512,350,119	12,336,491,976
Gastos de ventas	-	-	-
Gastos de administración	8,098,323,441	9,740,115,077	8,632,097,564
Total gastos de operación	8,098,323,441	9,740,115,077	8,632,097,564
UTILIDAD DE OPERACIÓN	3,298,211,468	2,772,235,042	3,704,394,411
Gastos financieros	104,985,044	574,196,906	663,418,391
Otros Gastos	568,840,830	1,466,032,574	890,498,337
Utilidad antes de impuesto	2,624,385,594	732,005,561	2,150,477,683
Impuesto de renta	0	0	-
UTILIDAD NETA	2,624,385,594	732,005,561	2,150,477,683

Fuente: Construcción propia, datos departamento finanzas CMS.

3.6.2 Inventario según Estado de Situación Financiera.

Según la meta que se planteó CMS como compañía, en la que los inventarios de la planta no deberían superar los CRC3,522,000,000.00, de forma que como se constata en la información de los Estados financieros, los inventarios a cierre de año fiscal de los años y periodos comprendidos desde el 2017 hasta el 2018 no están dentro de la meta propuesta por CMS, donde se nota en términos nominales un incremento en el tamaño del inventario, que viéndolo más detalladamente en el análisis vertical en el periodo 2016-2017 efectivamente se da un aumento del inventario del 16.85%, pasando a representar un 11% de los activos totales a un 13%, posteriormente y lo positivo del análisis de inventario es que para el periodo 2017-2018 el inventario si bien creció un 6%, es decir, nominalmente CRC 238 millones de colones, para el cierre fiscal del año 2018 el inventario representa solamente un 10% del activo total de la empresa, un 3% menos que en el anterior 2017. Sin embargo, en términos nominales monetarios el inventario sigue creciendo y además continúa estando fuera de la meta de monto máximo de inventario que CMS se ha propuesto alcanzar.

Gráfico 5. Inventarios CMS, septiembre 2016-2018



Fuente: Construcción propia, con datos de estados Financieros CMS.

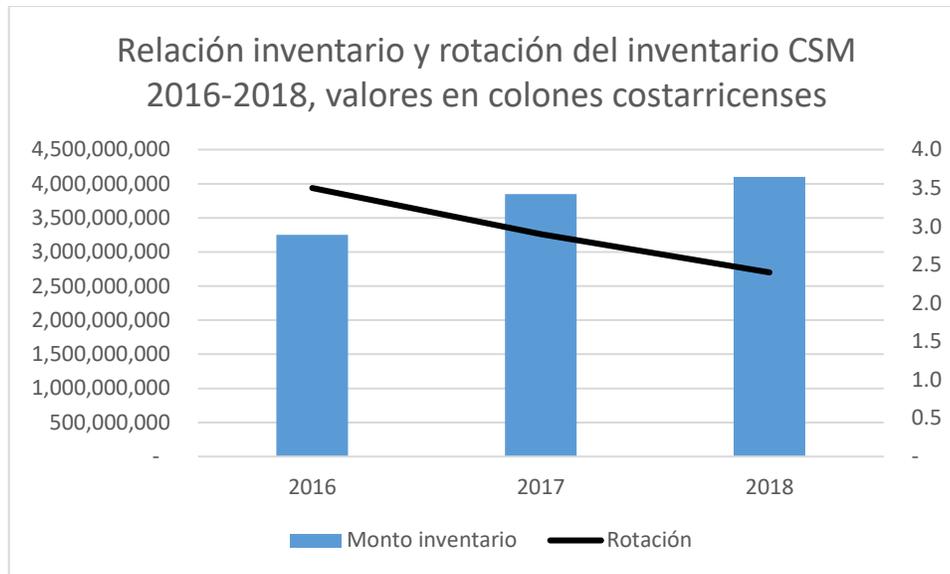
La rotación del inventario total de la planta corresponde a 3.5 veces en el 2016, un 2.9 veces para el año 2017 y menor rotación del inventario para el 2018 situándose en 2.3 veces por año. En términos de días inventario significa que CMS rotó su inventario en el 2016 cada 104, en el 2017 cada 126 y cada 159 días en el 2018, mostrando claramente una desmejora en la rotación de inventario total en el periodo de análisis comprendido entre el 2016 al 2018.

Tabla 16. Rotación de inventario

Rotación de inventario		
Año	Veces	Días
2016	3.5	104
2017	2.9	126
2018	2.3	159

Fuente: Construcción propia, con datos de estados financieros.

Gráfico 6. Relación inventario total y rotación de inventario



Fuente: Construcción propia, con datos de estados financieros.

Gráfico 7. Inventarios CMS, Por unidad productiva



Fuente: construcción propia con datos suministrados por CMS.

El inventario de la empresa Covidien Manufacturing Solutions está compuesto de la siguiente manera, en relación con la cantidad de material correspondiente a cada unidad productiva. Siendo que la unidad productiva de diálisis le pertenece el 66% del inventario total de la planta, a la unidad productiva

de sistemas de compresión SCD un 24% del total del inventario, y la unidad de producción de medias de compresión le pertenece el 10% del inventario total de CMS. Según explica el gerente de compras y planificación de CMS; de las tres unidades de negocio, los productos que tienen más lento movimiento, complejidad, variación de la demanda, etc. corresponden a la factoría de catéteres de diálisis, y es como se explica anteriormente representa un 66% del inventario total, entonces existe un sesgo hacia abajo la rotación del inventario de CMS explicado por este particular, adicionalmente esta unidad productiva cuenta con algunos inventarios de muy lento movimiento, con coberturas de hasta 2 o 3 años, que no es viable limpiar del inventario reserva, pues si bien es cierto su consumo es muy lento, es en alguna medida recurrente, entonces eliminarlos del inventario implicaría en un futuro cuando se tenga demanda de estos materiales se tenga que comprar nuevamente el material con una cantidad mínima de orden; previamente establecida por el proveedor, que a la postre generaría un golpe de aumento de inventario más perjudicial que lo que implica el conservar esta porción de inventario de lentísimo movimiento.

3.6.3 Tiempos de producción y entrega de materia prima

La compañía CMS tiene bien definido los tiempos de producción y entrega de materias primas para sus tres unidades de factoría, si bien es cierto el tiempo de entrega promedio de los suministros y materia prima por parte de los proveedores se promedia en 89 días, se debe hacer la aclaración que los materiales correspondientes a productos de empaque, embalaje, etiquetas y corrugados tienen tiempos de producción y entrega sustancialmente menores a las materias primas tipo A del inventario, y este tipo de materiales que llamaríamos de material de empaque son en un 90% comprados nacionalmente, y la estrategia que tiene CMS con estos es prácticamente un modelo de entrega justo a tiempo, por medio de despachos semanales que cubren el requerimiento de la producción en un horizonte de 8 días naturales.

Tabla 17. Tiempo promedio de producción MP (días)

Tiempo promedio producción MP (días)			
Inv / FF	Dialisis	SCD	TED
A	100	106	83
B	96	89	81
C	85	73	53
Promedio	94	89	72
Promedio general CMS		85	

Fuente: Construcción propia con datos proporcionados por CMS

Es entonces que CMS basándose en estos tiempos de producción de sus materiales, y junto con el requerimiento de producto final es que ha definido los niveles de inventario de seguridad; sin haber una política de por medio, en promedio se tiene entre 2 y 3 meses de abastecimiento de los productos. Por definición el inventario de seguridad es la cantidad de existencias de inventario que se deben tener para soportar las fluctuaciones de la demanda y el tiempo que transcurre entre la colocación del pedido y la recepción de los materiales. Siendo esto una apuesta donde la empresa debe definir si elige un mayor número de existencias para estar mejor abastecido teniendo esto un mayor costo de almacenamiento y perjuicio en su rotación de inventario o bien, una mejora de estos números dejando abierta el portillo a un posible desabastecimiento ante un pico de demanda.

CMS ha apostado por un mayor número de existencias de inventario con las implicaciones que esto conlleva.

3.6.4 Inventario y los requerimientos de producto final

Dentro de los aspectos que preocupan al staff administrativo del departamento de abastecimiento; el gerente de abastecimiento MBA. Stefano Bettoni, muestra especial interés en lo que respecta al tema de la demanda de producto terminado, como se indica en capítulos anteriores de este trabajo de investigación, la demanda de producto terminado es un dato que viene directamente del área corporativa de Cardinal Health, no se define localmente, y de momento los datos de demanda no son tan acertados como se quisiera para poder alinear los inventarios a cumplir siempre con dicha demanda, o bien

recortarlos en aras de evitar excesos de inventario. Según CMS la certeza de demanda estimada que maneja el corporativo y comparte con la facilidad de Costa Rica es la siguiente:

Tabla 18. Certeza de la demanda

Certeza de demanda	
Dialisis	35%-40%
SCD	78%-80%
TED	

Fuente: Construcción propia con datos suministrados por CMS.

Por lo anterior, es que toma relevancia el tener suficiente material para la hacer frente a este factor no controlable del proceso, pues para efecto de los productos de compresión; entiéndase medias y sistemas SCD, existe una certeza de demanda de alrededor un 80%, siendo que el 20% restante está sujeto a cambios en el número de la demanda, impacto que puede ser hacia el aumento de la producción y que genere el dejar sin producto a la planta para continuar manufacturando, o bien hacia una caída de requerimiento del producto final que daría con un impacto negativo también al tener como resultado producto en bodega sin consumirse durante un periodo mayor y/o prolongado. En el caso específico de diálisis la certeza de demanda ronda el 40%, dejando en incertidumbre un 60%, y haciendo que la única forma de prepararse ante tan bruscos posibles cambios de demanda sea mediante la adquisición de más volumen de inventario y haciendo este crecer. Según indica el Gerente de Compras en esta específica unidad productiva se han topado en el pasado con materiales de los cuales tienen un inventario de seguridad de hasta 2 meses, y al llegar a la siguiente revisión de requerimiento y demanda con el corporativo esos 2 meses de inventario cambian drásticamente y se convierten en cobertura de escasamente 2 semanas, por un cambio de demanda no esperado. Vale la pena resaltar que esta unidad de negocio divide sus operaciones en 2 familias grandes de productos, los catéteres de cuidado renal y los demás catéteres, siendo las marcas de catéteres renales propiedad de otra compañía diferente del

conglomerado Cardinal, y que se producen en CMS mediante la figura de un contrato de manufactura exclusivo de estos catéteres, es decir ni CAH ni CMS tienen potestad hacer cambios sustantivos en proveedores, materiales o bien injerencia en la definición de la demanda.

Luego de realizar el análisis de la gestión y control de inventario actual en la empresa Covidien Manufacturing se identifican ciertas falencias que pueden mejorarse atacando diferentes puntos como: el proceso de compras, la relación con proveedores, la definición de los inventarios de seguridad mínimos y máximos, y la disminución del monto del inventario.

4. CAPITULO IV. Desarrollo de propuesta de mejora para la gestión y el control de inventario.

4.1 Justificación de la propuesta

En el capítulo 3 se evidenciaron puntos a mejorar en la gestión y control del inventario de la compañía CMS, que se mencionan a continuación:

- Proceso de compra: se analizó el proceso actual para la solicitud de un material, colocación del pedido, aprobaciones de las órdenes de compra, envío de la documentación y recepción de los materiales.
- Relación con proveedores: la comunicación y lazos con los proveedores puede estrecharse aún más, buscando ser estratégicos en cuanto a lo que se refiere al suministro de los materiales.
- Inventarios de seguridad mínimos y máximos: la definición de la cantidad mínima y la cantidad máxima de inventario la empresa debe tener en el almacén es clave para disminuir los costos de inventario actual sin afectar la continuidad del negocio.
- Monto del inventario: un inventario alto sin justificación es perjudicial para una compañía, por lo que se busca mediante diferentes aristas disminuir este inventario para lograr mejores resultados financieros.

Cabe destacar que el foco principal que genera problemas para la gestión y control del inventario deviene de la incertidumbre de la demanda que entrega el Corporativo a CMS, este proceso de determinación de demanda no constituye parte de la investigación de este proyecto, pues se encuentra fuera del alcance operativo de CMS como administradora de la operación en Costa Rica.

4.2 Establecimiento de objetivos de la propuesta

4.2.1 Objetivo general

El objetivo general es desarrollar una propuesta de mejora de gestión y control de inventario que permita disminuir el monto del inventario en un 11%, basado en los resultados del análisis del estado actual de la compañía y su proceso actual de abastecimiento. Este 11% se calcula de la proyección del estado de resultados,

asumiendo un crecimiento de ventas del 7%, además que el costo de las ventas va a representar un 45% en relación con las ventas, un 1% más que en el año 2018. Los demás datos del estado de resultados se mantienen constantes, y el 11% es la reducción de inventario que se necesita para tener una mejora de 0.5 veces en la rotación del inventario, llevándolo 2.8 veces por año en el primer año de aplicación del proyecto.

4.2.2 Objetivos específicos

Con los objetivos específicos se busca realizar mejoras en diferentes procesos que aporten valor para poder lograr el objetivo general.

- Mejorar el proceso actual de compras.
- Estrechar las relaciones con los proveedores
- Fomentar el uso los inventarios mínimos y máximos.
- Manejar adecuadamente la obsolescencia del inventario
- Realizar el cálculo de la rotación del inventario, y analizar acciones para mejora de la rotación de este.

4.3 Estrategia propuesta

4.3.1 Mejora del proceso de compra

El proceso de compra comprende las fases desde la identificación de una necesidad hasta la adquisición del bien o servicio para solventarla.

Es fundamental para una compañía tener este proceso definido y en mejora continua con el fin de facilitar la tarea tanto al usuario, como al comprador. Y por ende no afectar las finanzas.

4.3.1.1 Automatización del envío de los pedidos

Después de analizar el proceso de compras, se determinó que actualmente el envío de pedidos se realiza de forma manual, el comprador imprime la orden de compra, la somete a firmas y la envía al proveedor vía correo electrónico.

Esta es una práctica que conlleva riesgos como:

- Traspapele del pedido
- Impresión de páginas incompletas
- Omisión de firma y por ende no aceptación por parte del proveedor

- Envío de pedido incompleto
- Envío de pedido incorrecto al proveedor

Con la propuesta se busca la automatización del envío de los pedidos a los proveedores, con el fin de garantizar que el suplidor reciba la orden correcta, en tiempo y sin error; y con ella pueda proceder con la producción del material en el menor tiempo posible. Se revisará con el Departamento de Tecnologías de Información para verificar si es posible realizar la automatización con el sistema actual, de lo contrario se deberá buscar una herramienta que permita realizar la propuesta. Así como una modificación en el procedimiento de compras que establezca que las PO deberán ser digitales y enviadas por correo electrónico.

Esta automatización conlleva a diferentes ventajas para la operación, entre las que se pueden recalcar:

- Reducción de tiempos, ya que el comprador no deberá realizar el tradicional proceso de imprimir la orden, buscar las aprobaciones correspondientes, escanear el pedido y enviarlo al proveedor.
- Manejar los flujos de aprobación de forma automatizada, lo cual permite delimitar los autorizadores según tipo de gasto y monto de la compra.
- Mayor control de las compras y del envío correspondiente, buscando una gestión más eficiente y ordenada.
- Prescindir del tradicional papel, que representará un ahorro para la compañía.

4.3.1.2 Generación de *Job*

Herramientas de procesos de compra como SAP, tienen como parte de sus funciones la generación de *Job*, estas tareas previamente programadas automatizan los procesos buscando un mejor desempeño de las áreas.

Como parte de la mejora del proceso de compras, se recomienda la implementación de dos *Job* específicamente:

a) **Envío de pedidos:** Como se explicó en el punto 4.1.1, la automatización del envío pedidos será un pilar importante para garantizar que la propuesta de disminución de inventarios se ejecute correctamente. Este *Job* se ejecutará una vez el pedido sea aprobado por el flujo de liberación previamente asignado, enviando automáticamente vía correo electrónico el pedido al proveedor.

b) **Generación automática de pedidos:** Para poder lograr la implementación de esta tarea se debe 1. definir cuáles materiales se podrán manejar de esta forma, 2. tener estipulados los puntos de reorden de cada SKU, que es el nivel en el que se debe colocar el pedido para abastecer el almacén, teniendo en cuenta los tiempos de entrega de los proveedores, y 3. Negociar los precios de los materiales previamente.

Esta tarea consiste en que la herramienta detecta cuando determinado material tiene su inventario en el punto de reorden previamente definido y de forma automática genera el pedido y lo envía al proveedor, contemplando los tiempos de producción y entrega que se manejan con el proveedor, y a su vez manteniendo siempre un inventario de seguridad ante cualquier eventualidad o atraso. Sin necesidad de la intervención de un comprador que coloque la orden de compra.

Esto permite reducir los inventarios de manera que no se solicitarán materiales en cantidades que no se requieran, teniendo como costo de oportunidad de manejar un menor costo del inventario.

4.3.2 Relación estratégica con proveedores

4.3.2.1 Alianzas con proveedores

Los proveedores son un componente básico para el éxito de una compañía, y una buena relación permite mejorar la calidad tanto del producto como del servicio que brindan.

Conforme se fortalecen las relaciones con los proveedores, hay mayor retroalimentación, da mayor amplitud sobre cuando un requerimiento es factible o

no, hay información constante de cambios del proveedor y viceversa con los cambios en nuestros procesos, disminuyendo así riesgos relacionados al servicio y la entrega.

A su vez, es posible negociar mejores plazos de pago con los proveedores para lograr llegar al objetivo de la política de Cardinal Health que contempla un tiempo de pago de 90 días.

4.3.2.2 Visitas a proveedores

La comunicación es un eje clave para transformar a un proveedor en un socio comercial, y si bien la tecnología facilita mantener conversaciones sin que afecte la distancia, no hay ningún correo electrónico ni llamada que sustituya el intercambio físico. Durante esta interacción se logra desarrollar una empatía con el proveedor, se crean compromisos, se evidencia la disposición a entablar negocios. Sin duda alguna, conocer a los proveedores es una forma más efectiva de lograr relaciones a largo plazo.

Es recomendable realizar visitas a sus plantas, conocer sus procesos y maquinaria, siempre y cuando esté dentro del presupuesto de la compañía y no sea una afectación financiera. Esto reforzará no solo la relación, sino además el conocimiento de sus capacidades para hacerle frente a los requerimientos de la empresa. Conocer su proceso de manufactura permite entender el lenguaje del proveedor, y además buscar mejorar especificaciones técnicas si son necesarias.

4.3.2.3 Contratos

Los contratos son la obligación legal que se contrae entre una compañía y su proveedor, en este se detallan los acuerdos de volúmenes de compra, especificaciones de los materiales, precios e incrementos, y demás compromisos adquiridos.

Actualmente, la compañía CMS no tiene como política firmar contratos con sus proveedores y en los casos en los que han firmado contratos no se le ha dado el seguimiento a la vigencia de estos, por ende, muchos están vencidos, lo que deja un portillo abierto para riesgos inminentes en la operación.

La propuesta busca que se definan políticas para la firma de contratos, con el objetivo de:

- Renovar los contratos que se hayan firmado anteriormente con proveedores con los que aún se mantenga una relación comercial.
- Crear un compromiso de compra venta entre CMS y sus proveedores
- Definir precios por un periodo establecido
- Delimitar tiempos para revisión de precios y concretar bases para fundamentar los incrementos
- Salvaguardar los intereses de la empresa, estipulando en los contratos penalizaciones en caso de no poder cumplir con la demanda, procedimientos para atención de no conformidades por productos de mala calidad, lineamientos para la finalización de la relación comercial.

Para lograr este punto, es importante alinear entre los compradores cuáles negociaciones deberán ser respaldadas mediante un contrato, ya sea por:

- a) monto de la compra estipulando que si son mayores a determinado monto deberán llevar contrato;
- b) por tipo de material o servicio, en caso por ejemplo de realizar servicios dentro de la compañía será indispensable la firma de contrato para evitar daños o perjuicios ante alguna eventualidad;
- c) materiales estratégicos que sean críticos para la continuidad de la operación.

4.3.3 Política de inventario de seguridad: mínimos y máximos

Uno de los puntos débiles de CMS en cuanto al manejo del inventario, es lo incierta que es la proyección de la demanda de producto terminado, la cual es suministrada desde el corporativo de Cardinal Health, por lo que se vuelve una preocupación constante el no contar con la materia prima necesaria de la demanda real o si por el contrario mantienen un inventario más alto de lo necesario.

Contemplando esta situación, la definición de los inventarios mínimos y máximos que debe manejar la compañía debe ser revisado minuciosamente, teniendo en cuenta no solo la proyección a futuro, sino el comportamiento de consumo de periodos anteriores.

Para delimitar los inventarios mínimos y máximos es importante tener en cuenta los tiempos de entrega de los proveedores, el costo del material, la rotación del producto, los costos de transporte.

En el caso de un inventario grande, se recomienda para materiales que cumplan con una o varias de las siguientes características:

- a) Es un material estratégico para productos de alta rotación
- b) El costo de almacenarlo es bajo
- c) El tiempo de transporte es largo
- d) El costo de transporte es alto
- e) Existe alguna especulación sobre incrementos de precios para el material

Por otra parte, se puede mantener un inventario bajo sin correr el riesgo de desabasto para materiales:

- a) Con tiempo de entrega inmediato o de corto plazo
- b) Capacidad del proveedor para hacer entregas frecuentes sin costos adicionales
- c) Es un material estratégico de alto costo para productos de baja rotación
- d) Relación de confianza con el proveedor
- e) Existe alguna especulación de baja en los precios

4.3.4 Obsoletos en inventario, política.

La compañía CMS ha hecho esfuerzos importantes en la eliminación de los obsoletos del inventario por temas de lento movimiento, en ese sentido en la empresa ya funciona una iniciativa de revisión trimestral donde se analizan los materiales de lento movimiento y que proporción de ellos deben eliminarse del inventario, y este proceso ya rinde frutos positivos, de manera que el inventario

obsoleto de la planta está fundamentalmente sano, sin embargo, la propuesta para lo relacionado a obsolescencia consiste en:

- Incorporar una revisión mensual de la fecha de expiración de los productos químicos u otros materiales que tengan caducidad, esto con el fin de reducir sustancialmente.
- Los productos químicos, sean materia prima o bien consumibles deben ser comprados fechas de expiración no inferiores a los 8 meses vida útil, en el caso de productos de vida útil con vida útil menos a ese plazo se deben programar compras que no sobrepasen la cobertura de inventario superior a 30 días, y si son de consumo recurrente establecer una logística de órdenes de compra y despacho semanales que permita el correcto abastecimiento y consumo total de la mercancía comprada.
- Para los materiales de lento consumo explicados por poca demanda, que tengan que ser adquiridos nuevamente, se debe negociar con los proveedores una cantidad mínima de compra de la orden que satisfaga el requerimiento de consumo de la planta, sin perjuicio de que en el futuro se vuelva un obsoleto, es decir que se pueda garantizar que se va a consumir y no va tener que ser desechado posteriormente.
- Debe establecerse un proceso de control y monitoreo de este tipo de inventarios todos los meses. Además, generar un reporte que tenga el “aging” del inventario que dé la visibilidad necesaria para la toma de decisiones

4.3.5 Política de ajustes de inventario.

El equipo de conteo cíclico de inventario ya realiza este proceso de ajuste, sin embargo, no es un procedimiento en firme ni una política, entonces la propuesta incluye la adopción de esto como una política de ajustes de inventario con el fin de contabilizar ordenadamente los ajustes posibles y saber de qué áreas específicas provienen. Los ajustes son variaciones positivas o negativas resultantes del trabajo del contador cíclico cuando confronta las unidades físicas que se

contabilizan contra las unidades que indica el sistema, esa diferencia se ajusta al precio de la unidad contabilizada en sistema.

La política define:

- Ajustes de inventario por más de +/- \$ 500.00 dólares estadounidenses y menos de +/- \$ 1000.00 dólares estadounidenses requieren la firma del supervisor, Gerente de unidad productiva y Gerente de Contabilidad de Costos.
- Ajustes de inventario entre +/- \$ 1.000,00- \$ 5,000.00 dólares estadounidenses requieren la firma del Gerente de Materiales y Gerente de unidad productiva y Gerente de Contabilidad de Costos, presentado con una nota de investigación de causa raíz como explicación.
- Ajustes de inventario superiores a +/- \$ 5.000.00 dólares estadounidenses requieren la firma del Gerente de Materiales, Gerente de unidad productiva y Gerente de Finanzas, presentado con una nota de investigación de causa raíz como explicación.
- Ajustes de inventario entre \$0 y +/- \$499.99 dólares estadounidenses no requieren de Justificación, cuando se determine que son repetidas más de 3 ocasiones en un aérea en el mismo mes se deben justificar presentado con una nota de investigación de causa raíz como explicación.

4.3.6 Reducir los plazos de reabastecimiento de contenedores completos.

En este particular la propuesta estriba en el alineamiento de las órdenes de compras de acuerdo con los requerimientos para que los proveedores despachen semanalmente, es decir, en lugar de realizar un despacho mensual de cuatro contenedores de 40", realizar un despacho de lotes más pequeños de 1 contenedor semanalmente, de forma que se busque que CMS tenga un flujo constante de recepción de material y le permita reducir el inventario de seguridad en primera instancia en dos semanas.

Del mismo modo la propuesta constituye la revisión semestral de los siguientes ciclos de abastecimiento, en aras de la identificación de oportunidades y retar el proceso de abastecimiento en la búsqueda de la mejora continua:

- Tiempo de producción de los proveedores.
- Tiempo de transito de las mercancías hacia CMS
- Tiempo de inspección de las mercancías por calidad al llegar a CMS

Esta revisión contempla la incorporación del equipo de compras y planificación, logística y el departamento financiero representado por el gerente de contabilidad de costos para definir la correcta alimentación de información actualizada en el sistema BPCS, respecto a los tiempos de entrega de órdenes de materiales.

4.3.7 Calcular la rotación del inventario y analizar acciones para la mejora.

Promover el cálculo de la razón financiera de la rotación del inventario de Covidien Manufacturing Solutions como empresa, así como los días de inventario. Proceso que debería calcularse mensualmente al cierre de cada mes, utilizando la fórmula:

$$\text{Rotación de Inventarios} = \frac{\text{Costo de Ventas}}{\text{Inventarios}}$$

De manera que la empresa pueda mantener un cálculo mensual histórico para efecto de revisiones y comparación en relación con años anteriores que le permita ver tendencias, si las hubiese, y además le sirva para tomar decisiones en relación con la administración, gestión y control del inventario en la planta.

Este cálculo puede realizarse por tipos de producto según la clasificación A, B y C, para lograr una mejor visualización del estatus de los inventarios para esos materiales.

El cálculo de la rotación de inventario debe realizarse por unidad productiva; es decir calcular la rotación para diálisis, SCD y TED por separado, de manera que el dato de rotación pueda analizarse mostrando con mayor claridad que unidad de negocio dentro de CMS es la que presenta problemas de rotación y de esta manera atacarlos como corresponde. Lo anterior buscando como resultado que a menor sea el lapso de almacenamiento de las mercancías en las

instalaciones de la compañía sea en consecuencia menor el Capital de trabajo invertido en los inventarios de CMS.

Actualmente la rotación del inventario de CMS, de acuerdo con el cálculo que utiliza los estados financieros del 2018, es de 2.3 veces por año, el del 2017 un 2.9 veces y en el 2016 3.5 veces, la propuesta busca revertir un poco el efecto de tendencia que tiene el inventario de CMS a rotar menos veces cada año. De manera que se pueda llevar en plazo de 2 años la rotación a más de 3.5 veces por año llegando a superar la mejor rotación que ha tenido la planta que fue la calcula al cierre del año 2016.

4.3.7.1 Implementación de utilización de Tablero de Análisis financiero.

4.3.7.1.1 Modelo estándar para análisis financiero Vertical y Horizontal para Estado de Resultado y Balance de Situación.

Método de análisis horizontal: “Es un procedimiento que consiste en comparar estados financieros homogéneos en dos o más periodos consecutivos, para determinar los aumentos y disminuciones o variaciones de las cuentas, de un periodo a otro”. (Gómez, 2001). “Es un análisis dinámico que se ocupa de los cambios o movimientos de cada cuenta entre un periodo y otro del Balance general y el Estado de Resultados. Este método relaciona los cambios financieros que sufrió el negocio de un periodo a otro “. (Duque, 2016). Como bien lo indica los autores citados resulta de relevancia este análisis pues permite notar de forma sencilla los cambios positivos o negativos en las cuentas, permitiendo con esto determinar cuáles merecen mayor atención por los cambios de relevancia que se presenten.

Método vertical: “Consiste en tomar un estado financiero y relacionar cada una de sus partes con un total determinado dentro del mismo estado, el cual se denomina cifra base” (Estupiñan & Estupiñan, 2006). El Análisis Vertical del Balance General como del Estado Financiero es la evaluación del funcionamiento de la compañía en un periodo específico, sirve fundamentalmente para poner en evidencia la estructura interna de la empresa tanto en el área financiera como operativa.

El modelo propuesto para el análisis de estos métodos se encuentra en los anexos del estudio, para ejemplificar este modelo ver la tabla adjunta.

Tabla 19. Modelo para análisis financiero Vertical y Horizontal

PERIODOS	2018	2017	ANALISIS HORIZONTAL		ANALISIS VERTICAL	
			CAMBIO NOM.	CAMBIO %	2018 (%)	2017 (%)
Ventas netas	20,254,829,842	23,774,609,348	-3,519,779,506	-15%	100%	100%
Costo de ventas	8,858,294,933	11,262,259,229	-2,403,964,295	-21%	44%	47%
UTILIDAD BRUTA	11,396,534,909	12,512,350,119	-1,115,815,210	-9%	56%	53%
Gastos de ventas	-	-	0	-	0%	0%
Gastos de administración	8,098,323,441	9,740,115,077	-1,641,791,636	-17%	40%	41%
Total gastos de operación	8,098,323,441	9,740,115,077	-1,641,791,636	-17%	40%	41%
UTILIDAD DE OPERACIÓN	3,298,211,468	2,772,235,042	525,976,426	19%	16%	12%
Gastos financieros	104,985,044	574,196,906	-469,211,862	-82%	1%	2%
Otros ingresos y gastos netos	568,840,830	1,466,032,574	-897,191,745	-61%	3%	6%
Utilidad antes de impuesto	2,624,385,594	732,005,561	1,892,380,033	259%	13%	3%
Impuesto de renta	0	-	0	-	0%	0%
UTILIDAD NETA	2,624,385,594	732,005,561	1,892,380,033	259%	13%	3%

Fuente: construcción propia, con datos de estados financieros CMS 2017-2018

4.3.7.1.2 Modelo de Esquema de Rentabilidad Integral para análisis de Razones Financieras.

Como lo indica el profesor T. Salas en su libro de diagnóstico financiero, el análisis integral consiste en establecer una metodología que permita relacionar las áreas financieras y determinar sus conexiones de causa y efecto completas. De manera que busca la evaluación integral de los rendimientos de una empresa utilizando un modelo práctico que permite identificar desde los orígenes de la rentabilidad hasta sus efectos finales, ordenados según su tipo de influencia. (Salas,2016).

El modelo explica de derecha a izquierda mediante una relación causa-efecto el aumento o disminución de la rentabilidad financiera ROE y el rendimiento sobre el patrimonio RSP. Como propuesta central de este análisis integral se propone que se centre especial atención en 2 áreas, siendo la rotación del activo lo fundamental:

- 1. Margen de ventas:** que presenta los diferentes niveles de márgenes y la incidencia % de todos los costos y gastos.
- 2. Rotación de activo:** que muestra las rotaciones de activo fijo y circulante con sus componentes de inventario y cuentas por cobrar.

El modelo propuesto se encuentra como una hoja de Excel que genera los cálculos de las razones financieras para analizar márgenes y rotaciones de activos, se encuentra anexos al documento de investigación.

Tabla 20. Modelo de Rentabilidad Integral

materiales de muy lenta rotación, de manera que los obsoletos por lento movimiento también se reduzcan y aporte en general a la meta de reducción de inventario propuesta. Es parte también de la propuesta de reducción del inventario la utilización eficiente de la política de control de ajustes de inventario, de forma tal que en venga a aportar en reducción del monto del inventario mediante su uso, pues propone controles claros y definidos en relación con este aspecto, que va directamente alineado con la necesidad de genera una cultura dentro del departamento de abastecimiento de conciencia respecto a lo importante que se debe considerar la integridad del inventario. Adicionalmente el monto mayor de reducción de monto de inventario pasa por la política de aplicación de mínimos y máximos de inventario, que venga a generar una revisión total del proceso de determinación de inventarios de seguridad con el fin de poder hacer más pequeño el inventario general de la planta de manufactura, directamente alineado a la utilización de las propuestas de revisión de ciclos de producción, transporte y aprobación de calidad que vengan a hacer cumplir la reducción del tamaño del inventario que este trabajo de investigación propone. Todo en aras de poder poner a andar una propuesta del establecimiento de la política de inventario interna de Covidien Manufacturing Solutions que busca que el inventario total logre estar como máximo en CRC 3,600,000,000.00, impactando positivamente la razón de rotación de inventario haciéndola crecer las veces de inventario en 0.5 para el año 2019, esto asumiendo un crecimiento de las ventas de un 7% en relación con el año 2018 y que el costo del inventario va representar un 45% de las ventas totales. Situación que impactaría también de forma positiva desde el punto de vista financiero mejorando rentabilidad de la empresa, y operativamente por la mejora de la gestión.

4.4 Plan de acción

Para un mayor control de la implementación de la propuesta, se estableció un Diagrama de Gantt que permita llevar los tiempos en los que se irán desarrollando las tareas estipuladas.

Este proyecto será liderado por Abastecimiento y Finanzas, quienes deberán coordinar con los colaboradores de las demás áreas para que desarrollen las tareas como corresponde.

En el Gantt también se definen los responsables para cada subproyecto. Las áreas involucradas en el desarrollo de la propuesta son:

- Departamento de Compras
- “Sourcing”
- Finanzas
- “Planning”
- Logística
- TI

Figura 4. Diagrama de Gantt: Implementación de la propuesta

Tareas a realizar	Responsable	Q3 2019	Q4 2019	Q1 2020	Q2 2020	Q3 2020	Q4 2020
Alianzas con proveedores	Departamento de Compras / Sourcing	■					
Obsoletos en inventario, política.	Departamento de Compras / Planning	■	■				
Calcular la rotación del inventario, y analizar acciones para mejora de la rotación de este.	Finanzas		■	■			
Visitas a proveedores	Departamento de Compras / Sourcing			■	■		
Contratos	Departamento de Compras / Sourcing			■	■		
Política de ajustes de inventario.	Finanzas - Conteo cíclico			■	■		
Reducir los plazos de reabastecimiento de contenedores completos.	Departamento de Compras / Planning / Logística			■	■		
Automatización del envío de los pedidos	Departamento de Compras / TI				■	■	
Generación de <i>Job</i>	Departamento de Compras / TI / Planning				■	■	
Política de inventario de seguridad: mínimos y máximos	Planning / Logística				■	■	■
Reducción del monto de inventario	Abastecimiento y Finanzas				■	■	■

5. CAPÍTULO V. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

- La compañía CMS tuvo problemas de gestión y administración de inventarios en sus primeros años de funcionamiento, especialmente 2013-2015, si bien es cierto no fueron años contemplados en la revisión de este trabajo de investigación, la interacción con personal del departamento de abastecimiento y finanzas que vivieron ese periodo relatan a los investigadores de este trabajo que el manejo del inventario actual de la empresa satisface en mucha medida a las gerencias, pues dista mucho del desorden que fue en otros años. En la corta historia de CMS en Costa Rica, las operaciones han crecido considerablemente y representan un voto de confianza a la gestión administrativa y a la mano de obra costarricense.

- El proceso de compras de CMS está bien definido, y es un proceso ordenado y bien controlado, sin embargo, tiene como factor crítico de riesgo que es excesivamente manual, de forma que la posibilidad de error y generar un desabasto o bien un exceso de inventario es muy alta. Por su parte, Planificación local ejecuta su proceso de manera ordenada y eficiente, mantiene una comunicación plena con el área de compras y logística de manera que facilita el ordenamiento del proceso, y se considera un punto clave en el éxito de la operación.

- La gestión de administración del inventario que hace CMS es efectiva, no se muestran ajustes descontrolados o pérdida de material que signifique una preocupación, la labor del departamento logístico en la custodia, control y conteo del inventario es clave en la buena labor que se desarrolla, no obstante, los investigadores concluyen que el proceso es mejorable, pero está encaminado correctamente hacia la mejora. La empresa ha realizado un trabajo fuerte en la eliminación del inventario obsoleto, y han laborado, en este particular, con el departamento financiero, el de planificación y compras, haciendo una depuración del inventario al eliminar los materiales que en definitiva estaban obsoletos,

vencidos y los que son excesos de inventario por consumos de muy lento consumo.

- Los tiempos de entrega y producción de las materias primas que se consideran críticas para el inventario y que son tipo A, tienden a superar los 90 días y generan un poco de desconfianza al departamento de compras que desemboca en un aumento del inventario de seguridad como respuesta a la incertidumbre de “*Lead Times*” tan altos.

- La aplicación del método de cantidad económica de pedido se basa fundamentalmente en el supuesto de una demanda y un tiempo de entrega constante y conocido, y como se explica en la investigación la demanda de producto terminado es la falencia más grande que tiene CMS, por tanto, el cálculo de cantidad económica de pedido no aporta ningún valor al calcularse, sino más bien el valor agregado se establecería en la utilización de la política de mínimos y máximos.

- En relación con el área de compras, tiene ciertas falencias como el no tener actualizado contratos con proveedores, y algunos ni siquiera definidos, o bien sin relaciones comerciales estrechas con estos, esto dificulta la negociación de precios de las mercancías adquiridas. También el sistema BPCS está subutilizado en el proceso de la cadena de abastecimiento, por ejemplo, la empresa no explota el recurso que tiene el sistema para efectos de logística de importación, que podría mantenerse alimentado al día en relación con la fecha de entrega de cargas y costos de fletes. Por otra parte, la certidumbre de la demanda no depende en absoluto de la administración de CMS, sino más bien es un factor no controlable en el proceso, que en definitiva afecta la labor de gestión y administración del inventario.

- Los investigadores concluyen que el principal problema que tiene el inventario de CMS es la incertidumbre en relación con la demanda del producto terminado, pues la certeza de la demanda que les provee su corporativo hace que se reaccione con coberturas de inventario altas para compensar la incertidumbre y a la vez asegurar el abastecimiento de la producción.

- El equipo de conteo cíclico de inventario realiza una labor muy importante en el control, agregan valor definitivamente al proceso al generar comentarios en aras de la mejora continua, y trabajan interrelacionados con las áreas de almacén y proceso productivo reduciendo los ajustes de inventario, y sobre todo garantizan que el inventario esté donde dice que tiene que estar, por el valor que indica el sistema que debe tener, así como las cantidades correctas. No obstante, el departamento de finanzas, en la actualidad, no realiza cálculos de razones financieras, específicamente para el interés de esta investigación, la rotación del inventario solamente revisa y controla el monto total de este.

- El espacio físico de almacenamiento de CMS es insuficiente en la situación actual de la empresa donde no se tiene una política claramente establecida de inventario de seguridad. CMS utiliza un mezanine diseñado originalmente para ser ocupado por proceso productivo y que no se está utilizando, y hace uso de este para la localización de aproximadamente 1 000 tarimas, esto supone desde todo punto de vista un riesgo, pues si la corporación decide utilizar el espacio de mezanine para traer otro proceso productivo, las tarimas localizadas ahí deberán ser movidas a un almacén externo, incrementando el gasto de tenencia del inventario de manera considerable.

5.2 Recomendaciones

- Mantener actualizados los correos electrónicos de los contactos con los proveedores para lograr una correcta ejecución de la automatización del proceso de compra, e implementar un correo genérico para que los proveedores envíen la documentación correspondiente a cada pedido.

- Definir los tiempos de liberación de pedidos para los aprobadores de manera que se agilice el proceso al máximo posible.
- Realizar la actualización de precios, de mínimos y máximos periódicamente, para que los “Jobs” funcionen de la manera más eficiente, e implementar un “tracking” de seguimiento de pedidos mediante un software o “sharepoint” en el que los usuarios, compradores y proveedores puedan acceder para alimentar la información del estatus de la orden de compra.
- Desarrollar una política de inventario de seguridad mientras se aplica la estrategia de determinación de máximos y mínimos, esta política debe estar basada en el comportamiento histórico de consumo de materiales de los últimos tres años, contraponiéndolo con la demanda esperada de los próximos seis meses, para así definir un número equilibrado en relación con el número de existencias del inventario de seguridad. Se debe hacer una revisión de esta determinación semestralmente.
- Para las figuras de contrato de manufactura donde la demanda no depende de una estructura Cardinal, definir vía contrato que la certeza de la demanda debe oscilar en un rango entre el 85% y 90%, para poder cumplir con el requerimiento de producto solicitado.
- Para el aprovechamiento del almacén, establecer horarios de recibo de mercancías y citas programadas para entrega. Revisar la posibilidad de dejar de utilizar el mezanine como bodega de almacenamiento, y más bien hacer una revisión del diseño físico del almacén para optimizar espacio. Analizar la factibilidad financiera de la ampliación o construcción de un nuevo espacio de almacenamiento para eliminar el bodegaje externo.

- Realizar un tablero (“dashboard”) con las propuestas por implementar y llevar un set de indicadores que ayude a mantener un eficiente manejo del inventario.

Referencias bibliográficas

Balance de las Zonas Francas: beneficio neto del Régimen para Costa Rica 2011-2015

Ballou, RH. (2004). Administración de la cadena de Suministros. (5ª Ed.). México: PEARSON Educación.

Cinde, (2019). Dispositivos médicos se consolidan como el principal producto de exportación de Costa Rica. Recuperado el 14 de Enero del 2019 de <https://www.cinde.org/es/noticias/press-release/dispositivos-medicos-se-consolidan-como-el-principal-producto-de-exportacion-de-costa-rica>

Cinde, (2019). Ciencias de la vida. Recuperado el 14 de enero del 2019 de <https://www.cinde.org/es/sectores/ciencias-de-la-vida>

Gitman, LJ. (2012). Principios de Administración Financiera. México: Editorial Pearson.

Harris, F. (1913). How many parts to make at once? En: Factory, The Magazine of Management, Vol. 10, No. 2, Febrero, pp. 135-136

Ley No. 7210. Ley de Zonas Francas y su reglamento. http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_articulo.aspx?param1=NRA&nValor1=1&nValor2=11593&nValor3=79357&nValor5=66672&strTipM=FA

Ranking de las empresas de tecnología médica con mayor volumen de ventas a nivel mundial en el año 2024. Recuperado el 12 de Enero del 2019 de <https://es.statista.com/estadisticas/601378/prevision-de-las-principales-empresas-de-tecnologia-medica-segun-ingresos/>

Organización Mundial de la Salud. (2012). Dispositivos médicos: la gestión de la discordancia: un resultado del proyecto sobre dispositivos médicos prioritarios. Ediciones de la OMS. Recuperado el 21 de enero de 2019 de: <https://www.who.int/>

Organización Mundial de la Salud. (2017). Global atlas of medical devices. Ediciones de la OMS. Recuperado el 21 de enero de 2019 de: <https://www.who.int/>

- Promexico. (2015). Dispositivos médicos. Recuperado el 14 de Enero del 2019 de <http://www.promexico.gob.mx/documentos/diagnosticos-sectoriales/dispositivos-medicos.pdf>
- Salas, T. (2016). Análisis y diagnóstico financiero. (5ª Ed.). Costa Rica, Ediciones Guayacán.
- Stephen A., R. (2012). Finanzas Corporativas, México. Editorial Mc Graw Hill.
- Schroeder, RG. (2005). Administración de operaciones conceptos y casos contemporáneos. México: Editorial Mc Graw Hill, p. 356.
- Ugarte, G. (2018). Dispositivos médicos: tendencias futuras. Recuperado el 14 de enero del 2019 de <https://blogs.deusto.es/master-informatica/dispositivos-medicos-tendencias-futuras/>
- Vargas, D. (2015). Boletín Tributario. Recuperado el 22 de enero del 2019 de <https://www2.deloitte.com/cr/es/pages/tax/topics/boletin-tributario/boletin-tributario-2015-02.html>
- 5 dispositivos médicos del futuro que el profesional de la salud debe conocer. Recuperado el 12 de Enero del 2019 de <https://saludiaro.com/5-dispositivos-del-futuro-que-el-medico-debe-conocer/>

Anexos

Anexo. 1

COVIDIEN MANUFACTURING SOLUTIONS
ESTADOS FINANCIEROS (Colones)

PERIODOS	2018	2017	2016
Ventas netas	20,254,829,842	23,774,609,348	23,764,901,342
Costo de ventas	8,858,294,933	11,262,259,229	11,428,409,366
UTILIDAD BRUTA	11,396,534,909	12,512,350,119	12,336,491,976
Gastos de ventas	-	-	-
Gastos de administración	8,098,323,441	9,740,115,077	8,632,097,564
Total gastos de operación	8,098,323,441	9,740,115,077	8,632,097,564
UTILIDAD DE OPERACIÓN	3,298,211,468	2,772,235,042	3,704,394,411
Gastos financieros	104,985,044	574,196,906	663,418,391
Otros Gastos	568,840,830	1,466,032,574	890,498,337
Utilidad antes de impuesto	2,624,385,594	732,005,561	2,150,477,683
Impuesto de renta /	0	0	-
UTILIDAD NETA	2,624,385,594	732,005,561	2,150,477,683
PERIODOS	2018	2017	2016
Efectivo e inversiones CP	4,954,251,941	3,514,012,627	3,582,839,745
Cuentas por cobrar	16,584,374,383	3,935,059,676	4,076,529,527
Inventarios	4,077,864,812	3,839,525,461	3,285,820,390
Gastos diferidos y otras cuentas CP	80,871,034	73,341,729	68,653,143
Activo circulante	25,697,362,170	11,361,939,493	11,013,842,806
Inmuebles maquinaria y equipo neto	16,031,069,447	18,750,914,787	19,391,306,662
Inversiones y Docum. x cobrar LP	-	-	-
Otros activos	12,812,429	12,812,429	12,812,429
TOTAL ACTIVO	41,741,244,045	30,125,666,708	30,417,961,897
Cuentas por pagar	13,795,593,083	2,598,803,659	2,215,017,063
Gastos acum. y otras ctas. x pagar	431,768,740	328,008,128	459,792,541
Préstamos y docum. x pagar CP	0	-	-
Pasivo circulante	14,227,361,823	2,926,811,787	2,674,809,603
Pasivo a largo plazo	2,679,254,961	3,417,720,000	16,088,622,933
TOTAL PASIVO	16,906,616,784	6,344,531,787	18,763,432,537
Capital social y pagado	23,326,499,221	21,329,061,558	11,327,628,289
Superávit y reservas	0	-	-
Utilidades acumuladas	1,508,128,040	2,452,073,363	326,901,071
PATRIMONIO	24,834,627,261	23,781,134,921	11,654,529,360
PASIVO Y PATRIMONIO	41,741,244,045	30,125,666,708	30,417,961,897

Anexo 2.

COVIDIEN MANUFACTURING SOLUTIONS
ESTADOS FINANCIEROS (en colones)

PERIODOS	2017	2016	ANALISIS HORIZONTAL		ANALISIS VERTICAL	
			CAMBIO NOM.	CAMBIO %	2017 (%)	2016 (%)
Ventas netas	23,774,609,348	23,764,901,342	9,708,006	0.04%	100%	100%
Costo de ventas	11,262,259,229	11,428,409,366	-166,150,137	-1.45%	47%	48%
UTILIDAD BRUTA	12,512,350,119	12,336,491,976	175,858,143	1.43%	53%	52%
Gastos de ventas	-	-	0	-	0%	0%
Gastos de administración	9,740,115,077	8,632,097,564	1,108,017,513	12.84%	41%	36%
Total gastos de operación	9,740,115,077	8,632,097,564	1,108,017,513	12.84%	41%	36%
UTILIDAD DE OPERACIÓN	2,772,235,042	3,704,394,411	-932,159,370	-25.16%	12%	16%
Gastos financieros	574,196,906	663,418,391	-89,221,485	-13.45%	2%	3%
Otros ingresos y gastos netos	1,466,032,574	890,498,337	575,534,238	64.63%	6%	4%
Utilidad antes de impuesto	732,005,561	2,150,477,683	-1,418,472,122	-65.96%	3%	9%
Impuesto de renta	0	-	0	-	0%	0%
UTILIDAD NETA	732,005,561	2,150,477,683	-1,418,472,122	-65.96%	3%	9%
Efectivo e inversiones CP	3,514,012,627	3,582,839,745	-68,827,118	-1.92%	12%	12%
Cuentas por cobrar	3,935,059,676	4,076,529,527	-141,469,851	-3.47%	13%	13%
Inventarios	3,839,525,461	3,285,820,390	553,705,070	16.85%	13%	11%
Gastos diferidos y otras cuentas CP	73,341,729	68,653,143	4,688,585	6.83%	0%	0%
Activo circulante	11,361,939,493	11,013,842,806	348,096,687	3.16%	38%	36%
Inmuebles maquinaria y equipo neto	18,750,914,787	19,391,306,662	-640,391,875	-3.30%	62%	64%
Inversiones y Docum. x cobrar LP	-	-	0	0.00%	0%	0%
Otros activos	12,812,429	12,812,429	0	0.00%	0%	0%
TOTAL ACTIVO	30,125,666,708	30,417,961,897	-292,295,189	-0.96%	100%	100%
Cuentas por pagar	2,598,803,659	2,215,017,063	383,786,596	17.33%	9%	7%
Gastos acum. y otras ctas. x pagar	328,008,128	459,792,541	-131,784,413	-28.66%	1%	2%
Préstamos y docum. x pagar CP	0	-	0	0.00%	0%	0%
Pasivo circulante	2,926,811,787	2,674,809,603	252,002,183	9.42%	10%	9%
Pasivo a largo plazo	3,417,720,000	16,088,622,933	-12,670,902,933	-78.76%	11%	53%
TOTAL PASIVO	6,344,531,787	18,763,432,537	-12,418,900,750	-66.19%	21%	62%
Capital social y pagado	21,329,061,558	11,327,628,289	10,001,433,269	88.29%	71%	37%
Superávit y reservas	0	-	0	0.00%	0%	0%
Utilidades acumuladas	2,452,073,363	326,901,071	2,125,172,292	650.10%	8%	1%
PATRIMONIO	23,781,134,921	11,654,529,360	12,126,605,561	104.05%	79%	38%
PASIVO Y PATRIMONIO	30,125,666,708	30,417,961,897	-292,295,189	-0.96%	100%	100%

Anexo 3.

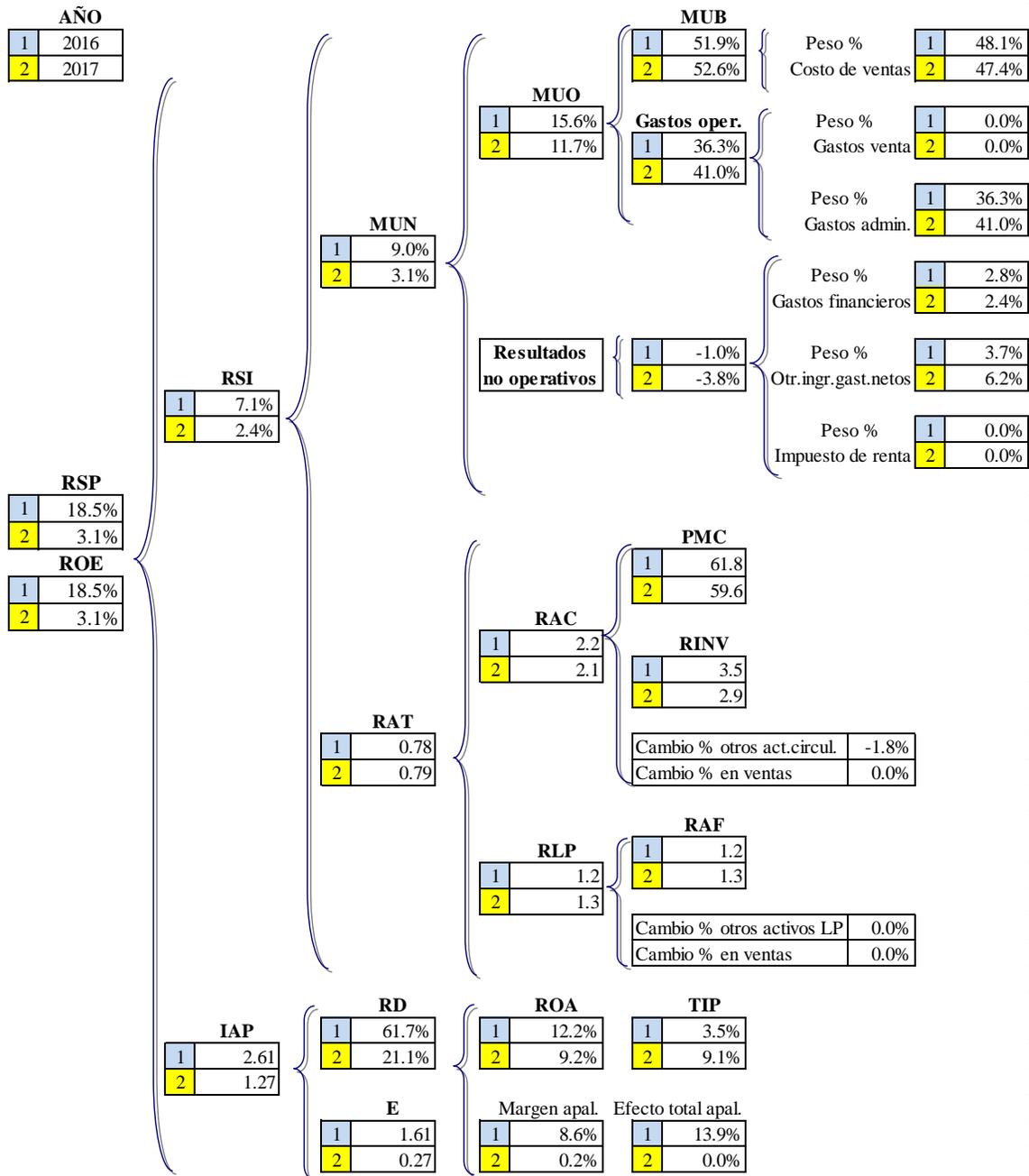
COVIDIEN MANUFACTURING SOLUTIONS
ESTADOS FINANCIEROS (en colones)

PERIODOS	2018	2017	ANALISIS HORIZONTAL		ANALISIS VERTICAL	
			CAMBIO NOM.	CAMBIO %	2018 (%)	2017 (%)
Ventas netas	20,254,829,842	23,774,609,348	-3,519,779,506	-14.80%	100%	100%
Costo de ventas	8,858,294,933	11,262,259,229	-2,403,964,295	-21.35%	44%	47%
UTILIDAD BRUTA	11,396,534,909	12,512,350,119	-1,115,815,210	-8.92%	56%	53%
Gastos de ventas	-	-	0	-	0%	0%
Gastos de administración	8,098,323,441	9,740,115,077	-1,641,791,636	-16.86%	40%	41%
Total gastos de operación	8,098,323,441	9,740,115,077	-1,641,791,636	-16.86%	40%	41%
UTILIDAD DE OPERACIÓN	3,298,211,468	2,772,235,042	525,976,426	18.97%	16%	12%
Gastos financieros	104,985,044	574,196,906	-469,211,862	-81.72%	1%	2%
Otros ingresos y gastos netos	568,840,830	1,466,032,574	-897,191,745	-61.20%	3%	6%
Utilidad antes de impuesto	2,624,385,594	732,005,561	1,892,380,033	258.52%	13%	3%
Impuesto de renta	0	-	0	-	0%	0%
UTILIDAD NETA	2,624,385,594	732,005,561	1,892,380,033	258.52%	13%	3%
Efectivo e inversiones CP	4,954,251,941	3,514,012,627	1,440,239,314	40.99%	12%	12%
Cuentas por cobrar	16,584,374,383	3,935,059,676	12,649,314,707	321.45%	40%	13%
Inventarios	4,077,864,812	3,839,525,461	238,339,351	6.21%	10%	13%
Gastos diferidos y otras cuentas CP	80,871,034	73,341,729	7,529,305	10.27%	0%	0%
Activo circulante	25,697,362,170	11,361,939,493	14,335,422,677	126.17%	62%	38%
Inmuebles maquinaria y equipo neto	16,031,069,447	18,750,914,787	-2,719,845,340	-14.51%	38%	62%
Inversiones y Docum. x cobrar LP	-	-	0	-	0%	0%
Otros activos	12,812,429	12,812,429	0	0.00%	0%	0%
TOTAL ACTIVO	41,741,244,045	30,125,666,708	11,615,577,337	38.56%	100%	100%
Cuentas por pagar	13,795,593,083	2,598,803,659	11,196,789,425	430.84%	33%	9%
Gastos acum. y otras ctas. x pagar	431,768,740	328,008,128	103,760,612	31.63%	1%	1%
Préstamos y docum. x pagar CP	0	-	0	-	0%	0%
Pasivo circulante	14,227,361,823	2,926,811,787	11,300,550,036	386.10%	34%	10%
Pasivo a largo plazo	2,679,254,961	3,417,720,000	-738,465,039	-21.61%	6%	11%
TOTAL PASIVO	16,906,616,784	6,344,531,787	10,562,084,997	166.48%	41%	21%
Capital social y pagado	23,326,499,221	21,329,061,558	1,997,437,663	9.36%	56%	71%
Superávit y reservas	0	-	0	-	0%	0%
Utilidades acumuladas	1,508,128,040	2,452,073,363	-943,945,323	-38.50%	4%	8%
PATRIMONIO	24,834,627,261	23,781,134,921	1,053,492,339	4.43%	59%	79%
PASIVO Y PATRIMONIO	41,741,244,045	30,125,666,708	11,615,577,337	38.56%	100%	100%

Anexo 4.

Covidien Manufacturing Solutions S.A 2016-2017

ESQUEMA INTEGRAL DE RENTABILIDAD



Anexo 5.

