

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“DISEÑO DE MEJORAS EN LA PLANIFICACIÓN DE INVENTARIOS DE
INSUMOS PRODUCTIVOS DE UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE ACEITES Y
GRASAS DE CONSUMO MASIVO”**

TOMO I

TRABAJO DE GRADO

Presentando ante la

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

Como parte de los requisitos para optar al título de

Ingeniero Industrial

REALIZADO POR: Br. Carmona, Alí Fernando

PROFESOR GUÍA: Ing. Luis Gutiérrez

FECHA: Septiembre del 2019

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“DISEÑO DE MEJORAS EN LA PLANIFICACIÓN DE INVENTARIOS DE
INSUMOS PRODUCTIVOS DE UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE ACEITES Y
GRASAS DE CONSUMO MASIVO”**

Este jurado, una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su contenido con el
resultado:

Firma: _____ Firma: _____ Firma: _____

Nombre: _____ Nombre: _____ Nombre: _____

REALIZADO POR: Br. Carmona, Alí Fernando

PROFESOR GUÍA: Ing. Luis Gutiérrez

FECHA: Septiembre del 2019

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“DISEÑO DE MEJORAS EN LA PLANIFICACIÓN DE INVENTARIOS DE
INSUMOS PRODUCTIVOS DE UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE ACEITES Y
GRASAS DE CONSUMO MASIVO”**

Autor: Carmona, Alí Fernando

Fecha: Septiembre del 2019

Resumen

El presente trabajo de Grado se desarrolla con el fin de mitigar las diferentes problemáticas en los procesos operativos que afectan de forma directa e indirecta al departamento de planificación en su labor de administrar los inventarios de insumos para la producción en Cargill de Venezuela S.R.L, una empresa manufacturera de aceites y grasas. Para diagnosticar las deficiencias se considera como prioridad examinar toda la cadena de suministro de la empresa a través de la implementación del modelo SCOR y así evidenciar que el área en la que se desarrolla el trabajo de grado posee carencias. Una vez que se determina el eslabón más crítico se hace necesario concentrarse en las tres deficiencias que enmarcan al departamento correspondiente a los procesos operativos y administrativos de los departamentos relacionados a la planificación e internos al mismo, el manejo de la información afectando la determinación de los niveles de inventario de insumos productivos para finalmente diseñar soluciones referentes a las carencias encontradas.

Palabras claves: cadena de suministro, procesos, ventas, planificación e insumos.

Índice de contenido

Índice de contenido	ii
Índice de figuras	viii
Índice de tablas	x
Capítulo I. Definición del problema.....	3
1.1 Definición del problema	3
1.2 Interrogantes	4
1.3 Objetivos.....	4
1.3.1 Objetivo general.....	4
1.3.2 Objetivos específicos.	5
1.4 Alcance	5
1.5 Limitaciones	6
Capítulo II. Marco referencial.....	7
2.6 Descripción de la empresa.....	7
2.7 Organización de la empresa.....	7
2.8 Antecedentes.....	8
2.9 Definiciones generales.....	8
2.9.1 Demanda independiente.....	8

2.9.2 Demanda dependiente.....	9
2.9.3 Inventarios.....	9
2.9.4 MRP (Material requirement planning).....	9
2.9.5 ERP (Enterprise Resource Planning).....	9
2.9.6 Lead Times.....	10
2.9.7 Modelo SCOR.....	10
2.9.8 Estructura del modelo SCOR.....	10
2.9.9 BOM (Bill of materials o Explosion de materiales)	11
2.9.10 SKU (Stock keeping unit).....	11
2.9.11 Insumos productivos.....	11
2.9.12 Ingredientes o aditivos.....	12
2.9.13 Químicos.....	12
2.9.14 Material de empaque.	12
2.9.15 IBP	12
2.10 Descripción de áreas organizativas que influyen en la planificación de insumo productivos.....	13
2.10.1 Área de Compras.	13
2.10.2 Planificación de la demanda.	14
2.10.3 Área de Planta.....	14
2.10.4 Área de R&D (Research and Developed).....	15

2.10.5	Área de Finanzas y Contraloría.....	15
2.10.6	Datos maestros.....	16
Capítulo III. Marco metodológico.....		17
3.1	Metodología del trabajo.....	17
3.2	Estructura del trabajo de grado	17
3.3	Tipo de estudio	17
3.4	Población y muestra.....	18
3.4.1	Unidades de análisis.....	19
3.5	Recolección de los datos.....	20
3.5.1	Entrevistas no estructuradas.....	20
3.5.2	Observaciones.	20
3.6	Técnicas y herramientas	21
3.6.1	Modelo SCOR.....	21
3.6.2	Diagrama SIPOC.	23
3.6.3	Diagrama de procesos.	23
3.6.4	Diagrama causa y efecto.	24
3.6.5	Matriz de Kraljic.	24
3.6.6	Diagrama ¿Por qué Por qué?.....	24
3.6.7	Matriz de priorización.....	25

3.6.8 Power BI	25
3.6.9 Modelo estratégico de Planificación de Inventarios (MEPI)	25
3.7 Herramientas estadísticas:	26
3.7.1 Coeficiente de variación.	26
3.7.2 Prueba de hipótesis.	26
Capítulo IV. Presentación y análisis de los resultados.....	28
4.1 Comparación metodológica de la cadena de suministro propuesta por el SCC vs Metodología ejecutada por la Empresa.....	28
4.1.1 Proceso de planificación	29
4.1.2 Proceso de aprovisionamiento	30
4.1.3 Proceso de producción	32
4.1.4 Proceso de distribución	34
4.1.5 Proceso de devolución	35
4.1.6 Resultados de los procesos evaluados utilizando el modelo SCOR	37
4.2 Análisis de la demanda	39
4.3 Caracterización de insumos productivos	42
4.3.1 Procura de insumos	44
4.3.2 Codificación en sistema de insumos productivos	47
4.3.3 Análisis de la exactitud y precisión de los registros de inventario (reportes de inventarios vs reportes del sistema ERP).....	48

4.3.4 Determinación de niveles de inventario actuales.....	49
4.4 Caracterización de procesos operacionales	50
4.4.1 Procesos del área de planificación de insumos	50
4.4.2 Procesos vinculados al área de planificación de insumos.....	52
4.5 Análisis de las deficiencias encontradas en la planificación de inventarios de insumos productivos.....	53
4.5.1 Análisis de las causas de los factores que intervienen negativamente en la problemática.....	55
4.5.2 Tablas de Priorización.....	55
Capítulo V. Diseño de mejoras	57
5.1 Mejora del uso del sistema ERP (JD Edwards).....	57
5.1.1 Capacitación del personal en (JD Edwards)	57
5.2 Diseño de un archivo en “POWER BI” para la visualización de las existencias de inventarios de insumos productivos.....	57
5.2.1 Consideraciones para realizar la conexión a la base de datos para el sistema ERP utilizado por Cargill de Venezuela.	60
5.3 Formulación de indicadores para el seguimiento de los procesos de procura y planificación de insumos.....	60
5.3.1 Indicadores.....	61
5.4 Depuración y validación de información.....	62

5.5	Diseño de mejoras referente a la carencia de niveles de inventario	63
5.5.1	Implementación del sistema MEPI	63
5.6	Secuencia de implementación de los diseños de mejora	67
5.7	Evaluación de políticas de inventario a implementar en Cargill de Venezuela.	67
5.7.1	Etapas I.....	68
5.7.2	Etapas II.....	68
5.7.3	Etapas III	68
5.7.4	Etapas IV	69
Conclusiones y recomendaciones		70
6.1	Conclusiones.....	70
6.2	Recomendaciones	72
Bibliografía		74

Índice de figuras

Figura 1.Estructura organizacional de la empresa.	7
Figura 2.Insumos productivos	11
Figura 3.Eschema metodológico.....	17
Figura 4. Metodología del Modelo SCOR	22
Figura 5.Puntuación del proceso de planificación	29
Figura 6.Puntuación del Proceso de aprovisionamiento.	31
Figura 7.Puntuación del proceso de producción.	32
Figura 8.Puntuación del proceso de distribución.	34
Figura 9.Puntuación del proceso de devolución.....	36
Figura 10. Comportamiento de ventas en (kg) del año 2018 vs 2019.....	40
Figura 11.Estatus de insumos.....	43
Figura 12.Tipos de insumos.	43
Figura 13.Matriz de Kraljic de insumos productivos.....	46
Figura 14.Diagrama SIPOC del proceso de codificación de insumos productivos.	47
Figura 15. Diagrama de proceso de planificación de insumos.....	51
Figura 16.Diagrama de procesos del departamento de compras.....	52
Figura 17.Diagrama de procesos del departamento R&D.....	52

Figura 18.Diagrama de procesos de la demanda.....	53
Figura 19.Diagrama de procesos de planta	53
Figura 20.Diagrama Causa-Efecto de deficiencias externas que afecta la planificación de insumos productivos.	54
Figura 21.Diagrama causa-efecto de las deficiencias internas que afectan en la planificación de insumos productivos.	54
Figura 22.Extracto de archivo de visualización de inventarios.....	58
Figura 23.Secuencia de implementación de los diseños de mejoras.....	67

Índice de tablas

Tabla 1. Antecedentes de la investigación	8
Tabla 2. Puntuación por sub-procesos de primer nivel y de segundo nivel correspondiente al macro-proceso de planificación	30
Tabla 3. Puntuación por sub-procesos de primer nivel y de segundo nivel correspondiente al macro-proceso de aprovisionamiento	31
Tabla 4. Puntuación por sub-procesos de primer nivel y de segundo nivel correspondiente al macro proceso de producción.	33
Tabla 5. Puntuación por sub-procesos de primer nivel y de segundo nivel correspondiente al macro proceso de distribución.	35
Tabla 6. Puntuación por sub-procesos de primer nivel y de segundo nivel correspondiente al macro proceso de devolución.....	37
Tabla 7. Nivel de prioridad por rango de puntaje.	38
Tabla 8. Puntuación de macro procesos.	38
Tabla 9. Extracto de la prueba de hipótesis para el análisis de la demanda.	41
Tabla 10. Resultados de pruebas de hipótesis	41
Tabla 11. Parámetros de productos seleccionados	42
Tabla 12. Criterio de riesgo de abastecimiento	45
Tabla 13. Criterio del impacto en la rentabilidad.....	45

Tabla 14. Discrepancias de los reportes de inventarios	49
Tabla 15. Matriz de priorización del área de R&D	55
Tabla 16. Resumen de priorización.....	55
Tabla 17. Resumen de priorización.....	56
Tabla 18. Indicadores de gestión.....	61
Tabla 19. Ficha técnica para el plazo medio del aprovisionamiento	62

Introducción

El presente trabajo de grado consiste en desarrollar un análisis sobre la planificación de inventarios de insumos productivos enfocándose en la caracterización, niveles y políticas de inventario apropiados. Para identificar las deficiencias en el proceso se inicia con un análisis de la cadena de suministro mediante la implementación del modelo SCOR, en la cual se puede evidenciar que el proceso primario y el sub-proceso más crítico de la cadena de suministro, corresponde a la planificación y gestión de inventarios respectivamente. Seguidamente se analiza la demanda de los productos terminados manejados por la empresa durante el primer semestre del 2019, para luego identificar y analizar los factores que influyen en los síntomas mencionados, para esto fue necesario la implementación de diversas técnicas de análisis como el diagrama Ishikawa, ¿por qué por qué?, técnicas de registro y análisis de datos como diagramas de procesos, gráficos ,tablas de priorización y herramientas estadísticas para diseñar acciones que permitan disminuir el efecto en las problemáticas presentadas, todas estas mejoras que se presentan en el desarrollo del trabajo se van a convertir en un beneficio para la empresa asociado a nuevas prácticas para la planificación de inventarios de insumos productivos, además de recomendaciones para complementar la mejora del proceso con el objetivo principal de desarrollar mejoras en la planificación de inventarios. Todo lo descrito con anterioridad se encuentra contenido en los capítulos posteriores del trabajo de grado:

Capítulo I: Definición del problema: contiene el planteamiento del problema, objetivos generales y específicos, así como los alcances y limitaciones que engloban el presente Trabajo de Grado.

Capítulo II: Marco referencial: Se exponen y analizan los enfoques teóricos, investigaciones y antecedentes utilizados como guía para el desarrollo del presente trabajo.

Capítulo III: Marco metodológico: Indica el tipo de estudio, además de los instrumentos utilizados para la recolección, proceso y análisis de los datos.

Capítulo IV: Presentación y análisis de los resultados: Incluye la presentación de las técnicas y análisis correspondiente al desarrollo y cumplimiento de los objetivos específicos.

Capítulo V: Diseño de mejoras: contiene las mejoras formuladas a partir del diagnóstico y análisis de la información, así como de la identificación de factores o causas que afectan los procesos estudiados.

Capítulo VI: Modelo operativo: Se describe el procedimiento a seguir para un problema similar.

Conclusiones y recomendaciones: Se reúnen los hallazgos, resultados y sugerencias del estudio con respecto a acciones futuras.

Capítulo I. Definición del problema

En el siguiente capítulo se presenta la descripción del planteamiento del problema, alcances y limitaciones del trabajo de grado el cual busca resolver las problemáticas presentadas a través de la determinación y cumplimiento de un objetivo general y diversos objetivos específicos.

1.1 Definición del problema

Cargill de Venezuela S.R.L es una empresa dedicada a la producción de alimentos de consumo masivo: pastas, harinas, aceites y mantecas vegetales elaborados en 5 plantas ubicadas en: Catia, Catia La Mar, Valencia, la Encrucijada y Maracaibo.

En conjunto con las distintas localidades encargadas de la elaboración de producto terminado, se han detectado ciertas inconsistencias en cuanto a ¿qué comprar?, o ¿cuándo comprar?, pudiendo originar retrasos en la fabricación de los productos.

Para el momento del estudio, Cargill de Venezuela SRL gestiona la planificación de insumos, información proporcionada por la aplicación informática administrativa y contable (JD Edwards) para los inventarios disponibles en planta en conjunto con el plan maestro de producción (MPS), que indica la cantidad mensual de fabricación de producto terminado en un horizonte de planificación. Para ello, la empresa se apoya en el programa informático (Excel) para realizar las previsiones correspondientes a los insumos que se necesitan para cumplir con los planes de producción utilizando las listas de materiales la cual es el conjunto de piezas y componentes, así como las cantidades de cada uno de ellos necesarias para fabricar un producto terminado. Sin embargo, el manejo de las hojas de Excel para la planificación de insumos, presenta deficiencias, puesto que, no se tienen formatos estándares para la integración de inventarios que sistematicen el cálculo de los requerimientos de insumos para la producción.

Es importante mencionar que las informaciones contenidas en los registros de inventario son actualizadas una vez por semana las cuales originan desconfianza en de los planificadores del área de insumos al momento de realizar los cálculos pertinentes en el manejo de los inventarios. Lo dicho anteriormente ocasiona que existan inconvenientes relacionados al modelo de reposición de inventarios que recaen sobre la planificación de insumos, como son: ausencia de cálculos para determinar niveles de inventarios máximos y mínimos, inventario de seguridad de los insumos que correspondan, imprecisión de los tiempos de llegada de insumos a las plantas debido a que la mayoría de la lista de proveedores de la empresa son externos a Venezuela, causando tiempos de entrega variables. También conduce a fallas en puntos de reorden de los insumos, ocasionando una indebida gestión de reabastecimiento, acarreando niveles de inventario por fuera de sus niveles permisibles, además de tener el riesgo de pérdidas de insumos, puesto que, la mayoría de lo inventariado en la empresa son insumos perecederos.

1.2 Interrogantes

De acuerdo al planteamiento del problema surgen las siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles son los procesos y esquemas actuales relacionados con la planificación de inventarios para insumos productivos?
- ¿Cuáles son los factores que pueden afectar la planificación de insumos?
- ¿Cuáles deben ser los niveles apropiados para la planificación de insumos?
- ¿Cuáles pueden ser las mejores prácticas que se pudieran implementar para mitigar las deficiencias?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general.

Diseñar mejoras en la planificación de inventarios de insumos productivos de una empresa manufacturera de aceites y grasas de consumo masivo.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Caracterizar los insumos productivos dispuestos para la planificación de inventarios
- Analizar las deficiencias encontradas en la planificación de inventarios de insumos productivos.
- Proponer soluciones a las deficiencias de planificación identificadas.
- Evaluar las políticas de inventario propuestas para la planificación de insumos productivos.

1.4 Alcance

El presente Trabajo de Grado es desarrollado en Cargill de Venezuela SRL en el período comprendido entre el mes de abril hasta el mes de septiembre del año 2019. El mismo se enfoca en la producción de los rubros de aceites y grasas, llevada a cabo en la planta de Valencia (Edo. Carabobo).

Dicho estudio contempla un análisis en los procesos de la cadena logística mediante el Modelo SCOR (**Supply Chain Operations Reference Model**) a través de un test de prácticas mínimas sugeridas permitiendo evaluar el estado de cada proceso y de esta manera evidenciar que la planificación es uno de los eslabones con mayor criticidad en la corporación como se describe en el planteamiento del problema. Este proyecto se fundamenta en formalizar un estudio de las prácticas ejecutadas para realizar la planificación de insumos en la empresa (reportes de inventarios, vínculos con los departamentos de compras, R&D, demanda, datos maestros y planta), conocer los materiales necesarios para la producción de aceites y las variables que influyen en la planificación, las cuales son: número de proveedores, consumos de materiales, tiempo de llegada de insumos a la planta (lead time), plan maestro de producción (MPS) y lista de materiales con el propósito de diseñar una mejora en la planificación de inventarios de insumos productivos en dicha

empresa manufacturera de aceites y grasas. Las herramientas a utilizar en este Trabajo de Grado con base en los objetivos planteados son:

- Diagrama de procesos
- Diagrama causa y efecto
- Matriz de priorización
- Cálculos estadísticos y controles que aseguren la implementación de las acciones diseñadas, con la finalidad de conseguir mejoras.
- Documentación de la empresa, observaciones directas y entrevistas no estructuradas.

1.5 Limitaciones

En el desarrollo del presente trabajo existen ciertos factores que pueden incidir en los resultados obtenidos debido a ciertas restricciones, correspondientes a:

- La confidencialidad de los datos el cual es un factor que puede influir debido a la rigurosa seguridad informática de la empresa, prohibiendo el uso de cualquier dispositivo de almacenamiento externo o el traspaso de información a usuarios externos vía correo electrónico.
- La Confiabilidad de los datos ya que la empresa no utiliza en su totalidad la aplicación informática administrativa y contable para llevar a cabo el registro y control de sus procesos logísticos y administrativos.
- Disponibilidad de las fuentes de información, documentos y colaboradores de la empresa que influyen en el proceso de planificación de insumos para la recopilación de indicadores en los pronósticos de ventas y efectividad de los proveedores (nivel de servicio).
- Confidencialidad de los costos relacionados a los inventarios de la empresa
- Falta de disponibilidad de algún trabajador al momento que se requiera.

Capítulo II. Marco referencial

En el siguiente capítulo se enuncian los antecedentes y bases teóricas que dan sustento al presente estudio realizado en la empresa Cargill de Venezuela S.R.L.

2.6 Descripción de la empresa

Cargill Inc. es una organización con más de 150.000 empleados alrededor de 70 países, enfocada en la asistencia de servicios y productos en 4 negocios principales, como son, alimentos, agricultura, industria y finanzas, teniendo como visión, la alimentación del mundo de forma responsable, implicando la reducción del impacto ambiental, trabajando para fomentar el liderazgo de los colaboradores de la organización y velar por el entorno social y económico.

Cargill de Venezuela SRL, ha estado en el territorio nacional por más de 30 años, operando en 4 áreas de negocios: alimentos, nutrición animal, sal, y manejo de riesgos financieros. Sin embargo, para efectos de este trabajo de grado estará solo enfocado al negocio de alimentos, el cual está comprendido en la producción de aceites y grasas.

2.7 Organización de la empresa

Para el desarrollo de este Trabajo de Grado, se realiza con base en las operaciones que se ejecutan a lo largo de la Cadena de Suministro, específicamente en el área de Planificación.

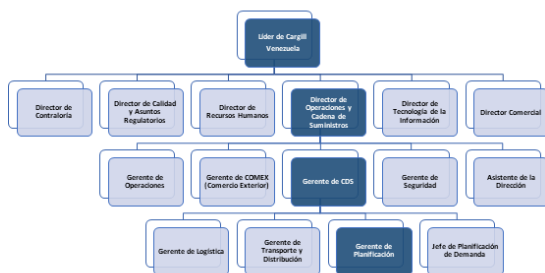


Figura 1. Estructura organizacional de la empresa.

Fuente: propia

2.8 Antecedentes

Tabla 1. Antecedentes de la investigación

Fuente: propia

Título	Autores	Universidad	Fecha	Aportes
“Propuesta de un nuevo sistema de gestión de inventario de materia prima y material de empaque nacional para las plantas de alimentos de consumo masivo”	<u>Autor</u> Br. Miguel Cavalieri <u>Tutor</u> Ing. Livia M Siso F	UCAB Pregrado	Febrero 2011	Implementación de niveles de inventarios
“Diseño de mejoras de los procesos logísticos en un almacén secundario de distribución de consumo masivo en una empresa manufacturera de alimentos”.	<u>Autor</u> Br. Lily Hiller <u>Tutor</u> Ing. Luis Gutiérrez	UCAB Pregrado	Septiembre 2013	Estructura del trabajo de grado
“Diseño de un plan de mejoras para los procesos de gestión de un almacén de materiales médicos, perteneciente a una compañía de medicina pre pagada , en Caracas”	<u>Autor</u> Br. Andrés Albornoz G. Br. José Hernández S. Tutor Ing. Luis Gutiérrez	UCAB Pregrado	Junio 2014	Construcción y análisis de insumos con matriz de Kraljic

2.9 Definiciones generales

En el siguiente apartado se definen una serie de basamentos teóricos que están relacionados con la presente investigación permitiendo una lectura con mayor continuidad:

2.9.1 Demanda independiente.

Es la cantidad de unidades de un artículo solicitadas y no despachadas. (Matalobos, Gerencia de Inventarios, 1999)

2.9.2 Demanda dependiente.

Es la cantidad de unidades requeridas que son necesarias o dependen de un proceso de producción planificado, es la contraposición de la demanda independiente. (Matalobos, Gerencia de Inventarios, 1999)

2.9.3 Inventarios.

Inventarios o stock son la cantidad de bienes que una empresa mantiene en existencia en un momento dado (Matalobos, Gerencia de Inventarios, 1999, pág. 3). En una primera aproximación al trabajo de grado, el cual se enfocara en los inventarios de materias primas o insumos como es el caso.

2.9.4 MRP (Material requirement planning).

El MRP representa una filosofía diferente a los sistemas de demanda independientes tradicionales. Bajo este sistema, se integran la programación de la producción y el control de los inventarios de materiales. Requiere para su aplicación conocer los programas de producción y una relación arborizada de los componentes que se necesitan para ensamblar productos. (Matalobos, Gerencia de Inventarios, 1999, pág. 103)

2.9.5 ERP (Enterprise Resource Planning)

Un ERP, en su connotación en español para “Planificación de Recursos Empresariales”, es un conjunto de sistemas de información que permite la integración de ciertas operaciones de una empresa, mediante el uso de programas especializados para cada una de las áreas que la conforman. Entre ellas se encuentran: producción, logística, contabilidad, ventas, entre otros. Cargill a nivel mundial ha optado por utilizar el sistema (JD Edwards Enterprise One).

2.9.6 Lead Times.

Lead time es el tiempo que transcurre desde que se inicia un proceso de producción hasta que se completa, incluyendo normalmente el tiempo requerido para entregar ese producto al cliente. (MTM ingenieros, 2017)

2.9.7 Modelo SCOR.

El modelo SCOR o como sus iniciales lo indican “Supply Chain Operations Reference” es un modelo de estándares internacionales con gran aceptación en el área de gestión de cadena de suministros, por ser una herramienta de gestión que proporciona un marco de referencia sin tener una formulación matemática. A su vez hace uso de métricas o indicadores de gestión KPI (Key performance indicator) con lo que se puede contar con elementos cuantitativos y cualitativos para comparar con diferentes componentes de la cadena de suministros.

. La herramienta de análisis SCOR se caracteriza por tomar en cuenta los principales cinco macro procesos para realizar una evaluación completa de la cadena de suministro, los cuales son, (planificación, aprovisionamiento, producción, distribución y devolución). Así mismo, sugiere que los sub-procesos de primer nivel y aquellos sub-procesos de segundo nivel que se desprendan de este, se identifiquen por poseer las características estándares mínimas requeridas y sugeridas por el SCC “Supply Chain Council”. (Flores Coronel, 2013)

2.9.8 Estructura del modelo SCOR.

El diseño de un plan de mejoras para los procesos de gestión utilizando el modelo SCOR dispone de tres niveles de detalle de procesos, que se enumeran a continuación:

- Nivel Superior (Tipos de Procesos)
- Nivel de Configuración (Categorías de Procesos)
- Nivel de Elementos de Procesos (Descomposición de Procesos)

2.9.9 BOM (Bill of materials o Explosion de materiales)

Listado de todos los materiales que se precisan para la obtención de los artículos de demanda independiente.

En un BOM, los artículos que están por encima de un nivel, se denominan padres; los que están abajo se denominan hijos. El nivel superior es el nivel cero y a medida que desciende, va aumentando el nivel. Cada material tiene entre paréntesis la cantidad necesaria a fabricar una unidad de su padre superior.

2.9.10 SKU (Stock keeping unit).

Son las diferentes presentaciones con las que se mueven las referencias en la cadena de suministro. Las referencias son diseñadas en base a criterios comerciales y/o de facturación, pero no son la forma más adecuada para su gestión en el almacén o en el transporte. (LRM, Consultoria, 2010)

2.9.11 Insumos productivos.

Son aquellos materiales necesarios para abastecer la demanda independiente relacionada a los productos terminados y así llevar a cabo el buen funcionamiento del sistema productivo de la empresa.



Figura 2. Insumos productivos

Fuente: Cargill de Venezuela

2.9.12 Ingredientes o aditivos.

Son aquellos insumos que son agregados intencionalmente en los alimentos en las cantidades que correspondan para modificar las características de los mismos con el fin de mejorar el proceso de producción o conservación del producto, forman parte de la composición final del producto.

2.9.13 Químicos.

Los químicos constituyen todos aquellos insumos que son requeridos para la manufactura, pero no forman parte del producto terminado, sino que resultan en material de descarte, por ejemplo: tierras de blanqueo empleadas para la desincorporación de pigmentos (clorofila) al aceite crudo.

2.9.14 Material de empaque.

El material de empaque es todo aquello que está en contacto directo e indirecto con un producto terminado, facilitando su manejo y distribución, garantizando sus propiedades. Cargill define el criterio de clasificación en tres niveles.

2.9.15 IBP

IBP (Integrated Business Planning) es la derivación del proceso S&OP (Sales and Operation Planning). Modelo de negocio creado por la firma *Oliver Wight*. IBP ofrece una perspectiva estratégica, integrando diversos procesos en la cadena de suministro, portafolio de valor, demanda de los clientes y planificación estratégica en un único proceso de gestión.

IBP es un proceso cíclico de 5 revisiones mensuales, liderado por la alta gerencia de la organización. Con el propósito de alinear los planes de la organización, teniendo a su vez, un horizonte de 24 meses con base en la proyección de demanda y suministros, administración de productos, iniciativas estratégicas (proyectos) e impactos financieros según los planes de la organización.

A continuación, se presentan las 5 revisiones que contempla esta estructura de modelo de negocio:

- a) **Product Management Review (PMR):** identifica y prioriza las iniciativas de marketing, tales como los lanzamientos de nuevos productos, ofertas, promociones, cambios de precio e impactos en la demanda.
- b) **Demand Review (DR):** generar un plan de demanda que incluya todas las iniciativas de ventas y de marketing.
- c) **Supply Review (SR):** generar un plan de suministro que garantice el cumplimiento al plan de demanda en el horizonte de tiempo completo, optimizando costos y utilización de recursos.
- d) **Integrated Reconciliation (IR):** hacer revisión y consensuar el plan de negocio, como resultado, de la integración de los planes de marketing, ventas y cadena de suministros.
- e) **Management Business Review (MBR):** presentar y comprometer ante la dirección general el plan de negocio. Los directivos participantes de esta reunión presentan los lineamientos a seguir y se establece información estratégica para el próximo ciclo.

2.10 Descripción de áreas organizativas que influyen en la planificación de insumo productivos

2.10.1 Área de Compras.

El área de compras asegura que todos los bienes, servicios e inventario necesarios para la operación del negocio se ordenen y se encuentren a tiempo en los almacenes de la empresa, la misma trabaja de la mano con el área de Planificación de Insumos debido a las constantes órdenes de requisición suministradas por la misma.

Dentro del proceso que lleva a cabo el área de Compras, existen 2 variables operativas muy importantes que poseen deficiencias y afectan en la planificación de insumos: el nivel de servicio a los requerimientos solicitados por planificación de insumos y el tiempo de respuesta a dichos requerimientos desde que se genera la solicitud hasta que los insumos son recibidos en cada uno de los almacenes destino de la empresa.

2.10.2 Planificación de la demanda.

El Equipo de demanda realiza ajustes a los volúmenes acordados por el área de ventas en una reunión que se lleva a cabo por los altos directivos de la empresa. Esta reunión se denomina “Supply Review (SR)”, la cual tiene como objetivo principal comparar los volúmenes definidos por los estudios de mercados elaborados por el área comercial contra las capacidades de planta y los alcances de insumos productivos, con el propósito de alinear los suministros en pro de satisfacer el plan de negocio.

2.10.3 Área de Planta.

El equipo de planta es el encargado de gestionar el inventario físico de insumos productivos en los almacenes que posee la empresa. Entre sus actividades está en reportar los días miércoles de cada semana al planificador de insumos cuánto es el volumen disponible por cada SKU de insumos productivos. Se destaca que los encargados de suministrar esta información al planificador de insumos lo realizan con base en un archivo Excel.

La planificación de producción parte del conocimiento de las ofertas de las plantas, dónde esta información es cruzada con los volúmenes planificados en el Demand Review (DR) por el área de Demanda, con la finalidad de cotejar y analizar posibles modificaciones en los volúmenes proyectados en el plan de negocio. Una vez analizado este cruce de información, el área de

demanda envía el plan consensuado al área de planificación de producción para construir el plan maestro de producción (MPS), que sirve como fuente de información para el área de planificación de insumos

2.10.4 Área de R&D (Research and Developed).

R&D en su traducción al español, investigación y desarrollo, es el área responsable de llevar a cabo el desarrollo de nuevos productos, investigaciones innovadoras que apoyen a expandir los conocimientos científicos en pro al crecimiento tecnológico, así como la actualización, rediseño o mejora continua de los productos existentes en el portafolio de la empresa. Asimismo, es el área responsable en la creación o construcción de la lista de materiales por cada SKU de producto terminado, es decir, cuáles son los insumos involucrados en el producto con sus correspondientes estándares de consumo.

2.10.5 Área de Finanzas y Contraloría.

El área de Finanzas y Contraloría velan por conseguir la liquidez monetaria y equilibrio financiero para el sostenimiento de la empresa. Entre sus roles para cumplir con estos objetivos desde la perspectiva de planificación de insumos se ejecuta las siguientes actividades:

2.10.5.1 Información e interpretación de los resultados de operaciones y de situación financiera.

Esta área según las producciones reales del mes de producto terminado determina la cantidad estándar de los insumos que tuvieron que consumirse en el mes, en función de las listas de materiales y factores de consumos asociados a los productos terminados fabricados. Con la finalidad de compararlos con los consumos reales utilizados en el proceso productivo. Por lo tanto, esta área es la responsable de levantar alertas en caso de que los consumos reales sean distantes del consumo estándar. Asimismo, el área busca los causales de estas distorsiones para poder

realizar informes que sirvan para la toma de decisiones en mejoras de los procesos operativos o administrativos según corresponda. Asimismo, tiene la responsabilidad de monetizar el consumo real, el consumo estándar y las diferencias entre los consumos para observar los impactos financieros.

2.10.5.2 Control de Inversiones.

El área de compras en función de su experticia y conocimiento de los precios históricos de insumos, si observan una orden de compra (OP) con un monto exuberante toman la decisión de consultar con el área de finanzas el impacto que tendría esta orden de compra en el flujo de caja de la compañía. Por consiguiente, el área de Finanzas es el responsable de garantizar el respaldo en la decisión de aprobación de la OP o disminución de las cantidades generadas en la orden.

2.10.6 Datos maestros

El área de data maestra administra y filtra los diferentes conjuntos de datos que posee la organización. Estos datos por lo general, están compuestos por información de clientes, proveedores, empleados, artículos, entre otros, los cuales son utilizados por diversas aplicaciones que componen un sistema.

Capítulo III. Marco metodológico

En el siguiente apartado se describe la metodología empleada para el desarrollo del presente trabajo de grado con el fin de lograr el cumplimiento de los objetivos planteados inicialmente.

3.1 Metodología del trabajo

La metodología del trabajo es aquel conjunto de pasos, procedimientos y técnicas utilizadas de manera ordenada para llevar a cabo la realización del estudio. En la Figura 3 se muestra la metodología empleada en el presente estudio, representada mediante un diagrama.

3.2 Estructura del trabajo de grado

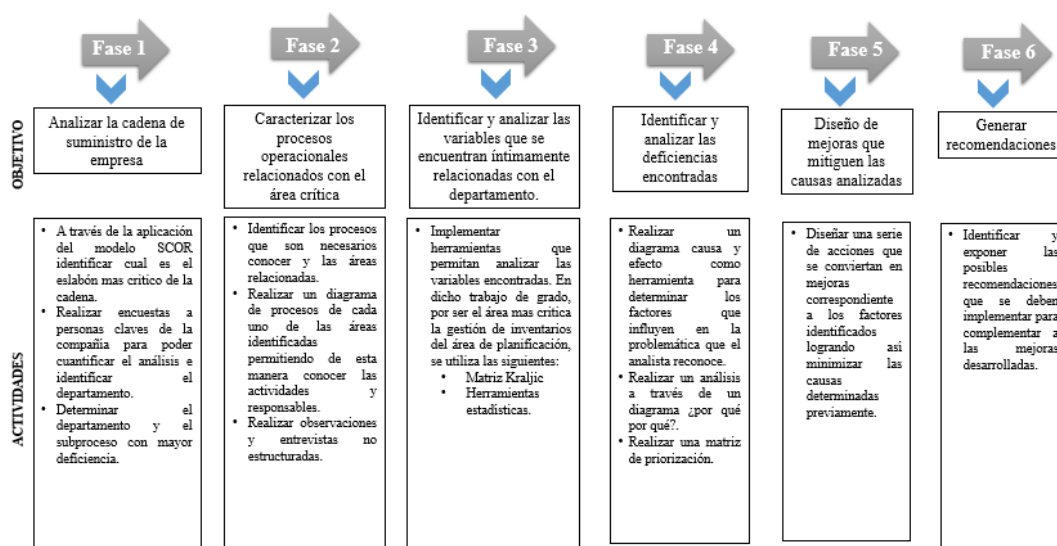


Figura 3. Esquema metodológico

Fuente: propia

3.3 Tipo de estudio

La estrategia para responder a las problemáticas presentes se puede considerar de campo, la cual “consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos”. (Arias, El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica, 2006, pág. 31). Las informaciones obtenidas son directamente de la realidad y el

investigador puede ser capaz de corroborar la veracidad de los datos produciendo un mayor nivel de confianza. Es importante resaltar que el inquisidor no altera ni manipula la información obtenida.

Se afirma este tipo de diseño ya que a lo largo del desarrollo del trabajo se utiliza el uso de entrevistas, encuestas en relación con la opinión de un grupo sobre un tema en específico y una serie de observaciones para poder obtener los datos necesarios para esclarecer y complementar lo recolectado para permitir generar entendimiento y soluciones en el proceso.

Por otra parte, también se puede mencionar que es un proyecto factible debido a que después de describir el proceso en un determinado campo, se busca la solución del problema encontrado. Según el manual de investigación de la (UPEL, 2006) “consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos”

3.4 Población y muestra

En el presente trabajo se realiza un estudio de la cadena de suministro de la empresa manufacturera, sometiendo a mayor profundidad el área de planificación por representar una de las actividades más críticas de acuerdo al modelo SCOR.

El departamento de planificación en Cargill está destinado al ejercicio de diversas actividades como: planificación de la demanda, insumos y materias prima. En esta oportunidad el estudio se va a centrar únicamente en las actividades desarrolladas con la gestión y planificación de los inventarios de insumos productivos, sometiendo a investigación todas aquellas áreas que posean

un vínculo con dicho proceso y de esta manera conocer sus relaciones, rutinas de trabajo, es decir, el proceso interno, con el objetivo de identificar deficiencias y oportunidades de mejoras.

De acuerdo a lo descrito, es importante resaltar que la población a analizar corresponde a los insumos productivos de aceites y grasas en la planta de Valencia ubicada en el estado Carabobo, estudiando la información del último semestre del presente año debido a las distintas variantes en la situación política y económica del país produciendo así fluctuaciones en los niveles de producción teniendo como consecuencia la disminución de los volúmenes de compra de insumos productivos con respecto a periodos pasados.

3.4.1 Unidades de análisis

Tabla 2. Unidades de análisis en el trabajo de grado

Fuente: propia

Unidades de Análisis	Población	Muestra	Tipo de muestra
Plantas	La empresa cuenta con (1) planta que produce producto terminado	Ubicada en el estado Carabobo	No probabilística
Categoría	La planta produce los rubros de aceites y grasas	Acetites y grasas	No probabilística
Productos	40 SKU's de PT producidos en los años 2018 y 2019	12 SKU's de PT más vendidos en el primer semestre de 2019	Probabilística
Insumos	120 SKU's de insumos productivos para la elaboración de 40 SKU's de PT	73 SKU's de insumos productivos determinados como "ACTIVOS"	No probabilística
Departamentos	Agrupación de departamentos que conforman la empresa	Departamentos con mayor interacción al área de planificación de insumos: ❖ Compras ❖ Demanda ❖ Finanzas ❖ Datos maestros ❖ Planta ❖ R&D	No probabilística

3.5 Recolección de los datos

3.5.1 Entrevistas no estructuradas.

“Una entrevista no estructurada o no formalizada es aquella en que existe un margen más grande de libertad para formular las preguntas y respuestas.” sostiene (Sabino, 1992, pág. 124). Estas son entrevistas que no son guiadas por cuestionario, sino que surgen con cierto grado de espontaneidad.

Dicha técnica se utiliza con el personal de finanzas, demanda, compras e insumos para conocer y recolectar información sobre los procesos de trabajo dentro de cada uno de los departamentos, y su vínculo con el área sometida a estudio. También es necesario crear conversaciones con los diferentes grupos de trabajo en la planta de Valencia para tener conocimiento sobre el manejo de inventarios. Este tipo de entrevistas tiene la ventaja de permitir un dialogo espontaneo permitiendo profundizar en los temas de interés.

3.5.2 Observaciones.

“La observación puede definirse como el uso sistemático de nuestros sentidos en la búsqueda de los datos que se necesitan para resolver un problema de investigación.” (Sabino, 1992, pág. 117). Se considera una herramienta esencial para la realización del estudio ya que toda la información recolectada es directamente percibida por la persona que está realizando el trabajo sin ningún tipo de intermediario, eliminando en cualquier circunstancia la subjetividad.

3.5.2.1 Observación directa y simple

La observación directa es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en

la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos (Arias, El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica, 2012).

Dicha técnica se utiliza con el personal de finanzas, demanda, compras e insumos para conocer y recolectar información sobre los procesos de trabajo dentro de cada uno de los departamentos, y su vínculo con el área sometida a estudio. También es necesario crear conversaciones con los diferentes grupos de trabajo en la planta de Valencia para tener conocimiento sobre el manejo de inventarios. Este tipo de entrevistas tiene la ventaja de permitir un dialogo espontaneo permitiendo profundizar en los temas de interés.

3.6 Técnicas y herramientas

3.6.1 Modelo SCOR.

3.6.1.1 Cuestionario SCOR (Supply Chain Reference Model)

El modelo SCOR sugiere que para cada proceso de la cadena de suministro (Planificación, aprovisionamiento, producción, distribución y devolución), y para cada uno de los sub-procesos asociados se deben tener determinadas características estándares que son esenciales a la empresa que gestiona la cadena de suministro.

Es importante indicar que el modelo SCOR es un marco de referencia desarrollado por el Supply Chain Council (SCC) como una herramienta que permite analizar, representar y configurar la gestión de la cadena de suministro. El SCC diseñó este modelo con la colaboración de distribuidores, manufactureras, proveedores y servicios de logística, para posteriormente convertirse en el mejor paquete para las personas en estas categorías de negocios.

Con la finalidad de poder realizar la calificación de los procesos y sub-procesos de la cadena de suministro, el SCC plantea el cumplimiento de los mínimos estándares, la asignación de una puntuación máxima de 3 puntos, si estos puntos no son cumplidos en su totalidad, no se pasa a evaluar si la empresa cumple con las mejores prácticas. Si los 3 puntos son obtenidos, entonces se procede a hacerla evaluación de la segunda parte del cuestionario, para saber si la empresa cumple con las mejores prácticas sugeridas por el modelo, con lo cual puede llegar a obtener el puntaje máximo asignable de 5 puntos por sub-proceso.

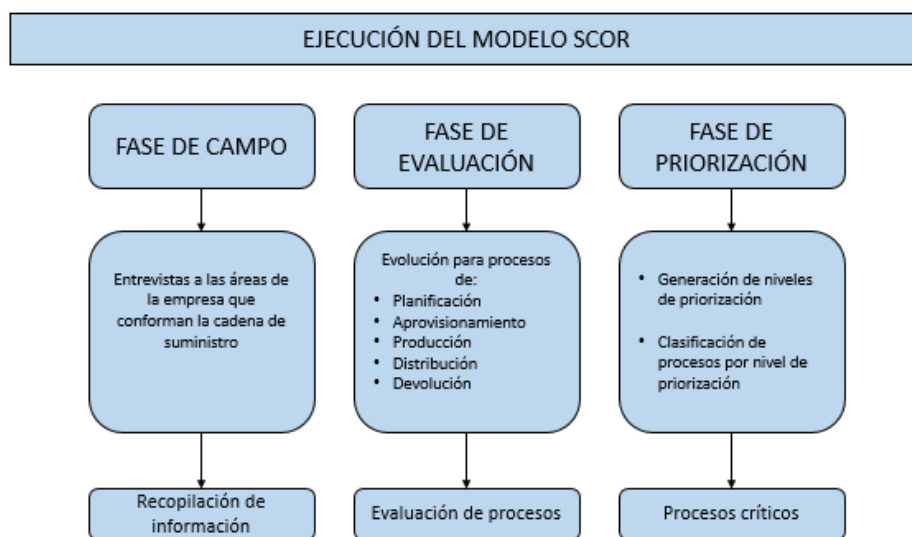


Figura 4. Metodología del Modelo SCOR

Fuente: propia

Previo a presentar los procesos del modelo SCOR; se realiza una mesa de trabajo para relacionar los procesos del modelo SCOR versus las áreas funcionales de la empresa, el resultado se presenta en la Tabla 3. Para conocer más a profundidad el método de evaluación del modelo SCOR ver anexo A1.

Tabla 3.Relación del modelo SCOR y áreas funcionales

Fuente: propia

Procesos del Modelo SCOR	Áreas
Planificación	Planificación de insumo Planificación de la demanda
Aprovisionamiento	Compras Planificación de materias primas
Producción	Planta
Distribución	Planta y logística
Devolución	Planta y servicio al cliente

3.6.2 Diagrama SIPOC.

Según (AEC, s.f.) el diagrama SIPOC, por sus siglas en inglés suppliers, inputs, process, outputs, customers, es la representación gráfica de un proceso de gestión. Esta herramienta permite visualizar el proceso de manera sencilla, identificando a las partes implicadas en el mismo:

- **Proveedor** (supplier): persona que aporta recursos al proceso
- **Recursos** (inputs): todo lo que se requiere para llevar a cabo el proceso. Se considera recursos a la información, materiales e incluso, personas.
- **Proceso** (process): conjunto de actividades que transforman las entradas en salidas, dándoles un valor añadido.
- **Cliente** (outputs): la persona que recibe el resultado del proceso. El objetivo es obtener la satisfacción del cliente.

3.6.3 Diagrama de procesos.

Según (Niebel, 2009) “muestra la secuencia de todas las operaciones, inspecciones que se usa en un proceso de manufactura”. Diagramar los procesos se convierte en una herramienta valiosa ya que permite representar las actividades de cada área y sus responsables. Los diagramas son ejecutados en las siguientes áreas críticas: compras, finanzas, planificación de insumos, demanda,

R&D y planta en la aplicación Bizagi que permite desarrollar el BPMN (Business Process Model & Notation) que permite representar las actividades en secuencias sin importar el grado de estandarización.

3.6.4 Diagrama causa y efecto.

Según (Niebel, 2009, pág. 24) “el método consiste en definir la ocurrencia de un evento no deseable o problema, es decir, el efecto, como la cabeza de pescado y después identificar los factores que contribuyen, es decir, las causas, como el esqueleto de pescado que sale del hueso”. Dicho diagrama se utiliza como herramienta para identificar las causas de la problemática principal del trabajo que corresponde a deficiencias en la planificación de inventarios de insumos productivos.

3.6.5 Matriz de Kraljic.

Peter Kraljic en 1983 escribió un artículo: “Purchase must become Supply chain” (“El aprovisionamiento debe transformarse en la cadena de suministros”) (Doregger, 2016) en el artículo propone una matriz que sirve para clasificar cada uno de los insumos comprados por una empresa dependiendo de la influencia de la misma). La matriz posee dos dimensiones para clasificar los materiales comprados, en el eje “y” analiza el impacto del material dentro de la rentabilidad de la empresa, y en el eje “x” el riesgo de abastecimiento de dicho material. Teniendo como objetivo clasificar, analizar proveedores, para cada grupo de productos y determinar la estrategia adecuada y elaborar un plan de acción.

3.6.6 Diagrama ¿Por qué Por qué?

Según (Sumers, 2006, pág. 253) “Es una excelente técnica para encontrar la(s) casus(s) raíz de un problema (...). Organizan la forma de pensar de un grupo de resolución de problemas e ilustran una cadena de síntomas que conducen a la verdadera causa de un problema”. Este tipo de

diagramas ayuda en la ilustración explícita de la concatenación de síntomas presentes en el problema expuesto, permitiendo conocer las causas más probables, fundamentándose en los factores identificados en el diagrama causa y efecto, debido a que se elabora la pregunta ¿Por qué? en repetidas ocasiones para demostrar las causas raíces. Para ejecutar el diagrama se utilizó la herramienta denominada MindMapper el cual permite elaborarlo a través de plantillas que tiene el programa de forma más eficiente.

3.6.7 Matriz de priorización

Las Matrices de priorización son herramientas que sirven para priorizar actividades, temas, características de productos o servicios, etc. a partir de criterios de ponderación conocidos. Se utilizan para la toma de decisiones. (Camisón, 2006).

3.6.8 Power BI

Es una aplicación gratis que ofrece un servicio de análisis empresarial de Microsoft, su objetivo es proporcionar visualizaciones interactivas y capacidades de inteligencia empresarial con una interfaz lo suficientemente simple como para que los usuarios finales creen sus propios informes y paneles. Proporciona servicios de BI (business intelligence) basados en la nube, junto con una interfaz de escritorio, ofreciendo capacidades de almacenamiento de datos, incluyendo preparación de datos y paneles interactivos.

3.6.9 Modelo estratégico de Planificación de Inventarios (MEPI)

El “Modelo estratégico de Planificación de Inventarios” (MEPI), es un modelo desarrollado por el profesor de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCAB, Ing. Diego Casañas, el cual busca ofrecer un instrumento adicional para la planificación y control de los inventarios, bajo condiciones irregulares.

La aplicación de MEPI en una empresa de manufactura ofrece dos objetivos principales; garantizar la existencia de productos terminados que permita cubrir la demanda pronosticada y minimizar el valor de los inventarios estáticos.

3.7 Herramientas estadísticas:

3.7.1 Coeficiente de variación.

Según (DANE, 2008), el coeficiente de variación es una calificación que permite a los usuarios evaluar la calidad estadística de las estimaciones. Para la muestra censal donde se considera que una estimación con un coeficiente de variación:

- Hasta del 7%, es precisa.
- Entre el 8% y el 14% significa que existe una precisión aceptable.
- Entre el 15% y 20% precisión regular y por lo tanto se debe utilizar con precaución.
- Mayor del 20% indica que la estimación es poco precisa y por lo tanto se recomienda utilizarla sólo con fines descriptivos.

Se considera una herramienta beneficiosa para comparar la variabilidad de la demanda entre diferentes productos con los que se lleve a cabo un análisis, debido a la característica de que es adimensional se puede implementar en la gestión de inventarios. La misma se obtiene mediante el cociente de la desviación estándar de la demanda y la media de la demanda.

3.7.2 Prueba de hipótesis.

Una prueba de hipótesis es una regla que especifica si se puede aceptar o rechazar una afirmación acerca de una población dependiendo de la evidencia proporcionada por una muestra de datos.

Una prueba de hipótesis examina dos hipótesis opuestas sobre una población: la hipótesis nula y la hipótesis alternativa. La hipótesis nula es el enunciado que se probará. Por lo general, la hipótesis nula es un enunciado de que "no hay efecto" o "no hay diferencia". La hipótesis alternativa es el enunciado que se desea poder concluir que es verdadero de acuerdo con la evidencia proporcionada por los datos de la muestra.

Con base en los datos de muestra, la prueba determina si se puede rechazar la hipótesis nula. Usted utiliza el valor p para tomar esa decisión. Si el valor p es menor que el nivel de significancia (denotado como α o alfa), entonces puede rechazar la hipótesis nula.

En el trabajo de grado se analizan 40 productos desarrollados por Cargill de Venezuela, en los cuales se ejecuta un muestreo intencional, la cual constituye una estrategia no probabilista para la recolección de datos para muestras pequeñas y específicas. Para el estudio se eligen los productos que tuviesen más de 10 ventas por periodo estudiado, dando como resulta la escogencia de 12 producto terminados.

Capítulo IV. Presentación y análisis de los resultados

En el siguiente capítulo a desarrollar se presentan las diversas herramientas y técnicas que se aplican a los datos recolectados a través de observaciones, entrevistas no estructuradas correspondiente a la problemática que se tiene en uno de los eslabones de la cadena de suministro. Para lograrlo, en primer lugar, se hace importante realizar una presentación y análisis de los resultados de la información obtenida, en el cual se puede evidenciar el área y el sub-proceso más crítico de la cadena de suministro, correspondiente a la planificación: gestión de inventarios a través del modelo SCOR. Seguidamente un análisis de la demanda con el propósito de conocer cuál es el periodo de estudio a someter a análisis debido al variante comportamiento de las ventas en los últimos años. Para conocer los responsables departamentos relacionados y las actividades desarrolladas en el área se hace esencial implementar el diagrama de proceso como una herramienta para profundizar en el conocimiento de la dinámica de dicha área. Para poder desarrollar acciones de mejoras es importante conocer los factores y sus causas que influyen negativamente en la problemática a través de un diagrama causa y efecto y un diagrama ¿por qué por qué? de modo de evidenciar las causas raíces, por último, se realiza una matriz de priorización para poder hacer más hincapié en aquellos factores con mayor importancia.

4.1 Comparación metodológica de la cadena de suministro propuesta por el SCC vs Metodología ejecutada por la Empresa.

Para realizar el análisis de cada uno de los procesos principales de la cadena de suministro se utiliza una herramienta que brinda la metodología adecuada de la gestión de la cadena de suministro, denominada modelo SCOR. Para dicho fin, se realiza una descripción detallada de cada uno de los procesos del sistema logístico de la empresa, como también se analiza y evalúa su desempeño. El objetivo es detectar las deficiencias más críticas de la cadena de suministros y

ofrecer los lineamientos generales para diseñar mejoras que garanticen un rendimiento positivo en aquellos procesos en los cuales se encontraron fallas. La información a desarrollar se recolecta con la colaboración de trabajadores clave de las áreas.

4.1.1 Proceso de planificación

Se evalúa el proceso de planificación bajo el enfoque y procedimiento de la metodología SCOR descrito y explicado. Seguidamente, se muestran los cuadros de evaluación con su respectivo puntaje y así mismo los gráficos y tablas obtenidos de dicha evaluación.

Para evaluar el proceso de planificación, se realiza la evaluación de tres sub-procesos de primer nivel que sugiere el modelo SCOR, estos tres sub-procesos tienen como objetivo medir el grado de planificación de la demanda, el uso de herramientas idóneas y la disponibilidad de la información.

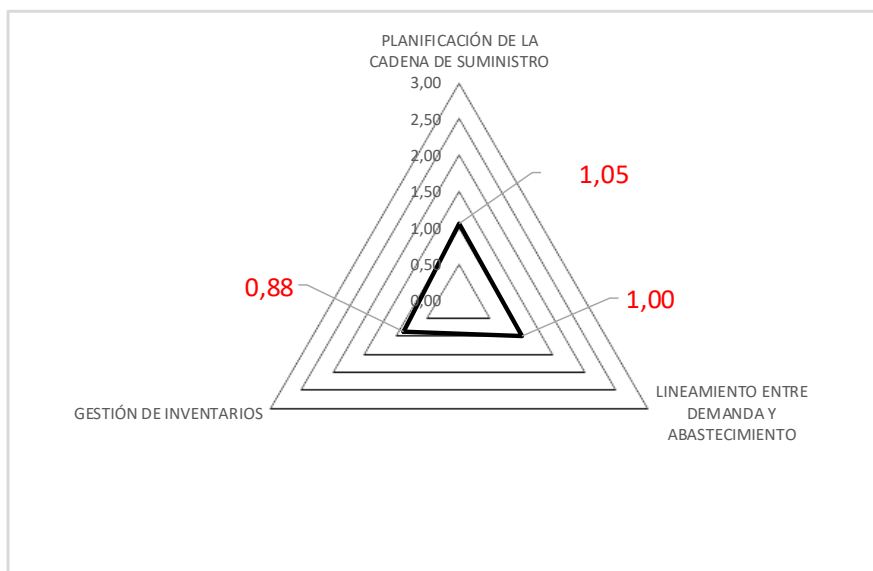


Figura 5. Puntuación del proceso de planificación

Fuente: propia

Se puede apreciar en la Figura 5. Puntuación del proceso de planificación que el proceso de planificación evaluado, ninguno de los sub-procesos de primer nivel cumple con las prácticas

mínimas estándares sugeridas por el Supply Chain Council. Posteriormente, se muestra la puntuación de cada sub-proceso de primer y segundo nivel procedente de aplicar la metodología SCOR al proceso de planificación.

Tabla 4..Puntuación por sub-procesos de primer nivel y de segundo nivel correspondiente al macro-proceso de planificación

Fuente: propia

PROCESO DE PLANIFICACIÓN	PROMEDIO
PLANIFICACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO	1,05
Proceso de estimación de la demanda	1,7
Metodología de la estimación de la demanda	0,8
Planificación de ventas y operaciones	0,8
Planificaión de devoluciones	1,0
LINEAMIENTO ENTRE DEMANDA Y ABASTECIMIENTO	1,00
Técnicas de control	1,5
Gestión de la demanda	0,0
Comunicación de la demanda	1,5
GESTIÓN DE INVENTARIOS	0,88
PLANIFICACIÓN DE INVENTARIOS	0,8
EXACTITUD DE INVENTARIOS	1,0

De la revisión de la Tabla 4 se puede observar que ningún sub-proceso de segundo nivel ha conseguido alcanzar el puntaje mínimo establecido, llegando inclusive a tener una calificación de cero en dos de ellos.

4.1.2 Proceso de aprovisionamiento

Se evalúa el proceso de aprovisionamiento bajo el enfoque y procedimiento de la metodología SCOR descrita y explicada. Para evaluar el proceso de aprovisionamiento, se realiza la evaluación de cuatro sub-procesos de primer nivel que sugiere el modelo SCOR, estos cuatro sub-procesos tienen como objetivo medir la gestión de la empresa en el cumplimiento de los requerimientos de clientes, el uso eficiente del capital y la adecuada gestión y control de ingreso de mercaderías.

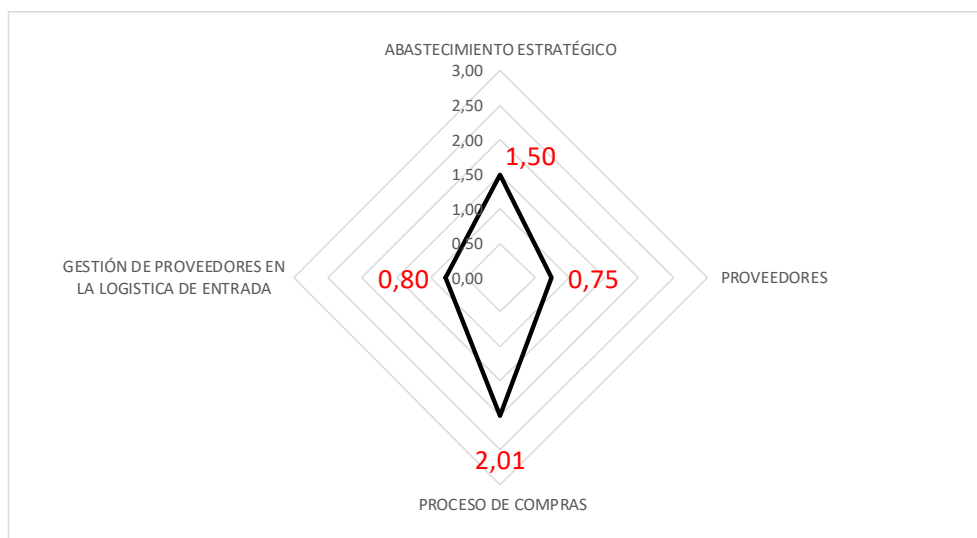


Figura 6. Puntuación del Proceso de aprovisionamiento.

Fuente: propia

Como se puede apreciar en la Figura 6 anteriormente mostrada, ninguno de los sub-procesos de primer nivel cumple con las prácticas mínimas estándares sugeridas por el Supply Chain Council. Posteriormente, se muestra la puntuación de cada sub proceso de primer y segundo nivel procedente de aplicar la metodología SCOR al proceso de aprovisionamiento.

Tabla 5. Puntuación por sub-procesos de primer nivel y de segundo nivel correspondiente al macro-proceso de aprovisionamiento

Fuente: propia

PROCESO DE APROVISIONAMIENTO	PROMEDIO
ABASTECIMIENTO ESTRATÉGICO	1,50
ANÁLISIS DE COSTOS	1,5
ESTRATEGIA DE COMPRAS	1
GESTIÓN DE COMPRAS	1
CRITERIOS Y PROCESOS DE SELECCIÓN DE PROVEEDORES	2
CONSOLIDACIÓN DE PROVEEDORES	2
PROVEEDORES	0,75
GESTIÓN DE PROVEEDORES	1
INCLUSIÓN DE PROVEEDORES	1
DESEMPEÑO DEL PROVEEDORES	1
EVALUACIÓN DE PROVEEDORES	0
PROCESO DE COMPRAS	2,01
AUTORIZACIÓN DE COMPRAS EVENTUALES	2
EFFECTIVIDAD DE LA FUNCIÓN DE COMPRAS	2
GESTIÓN DE INVENTARIOS	1,8
COMPRAS	2,25
GESTIÓN DE PROVEEDORES EN LA LOGÍSTICA DE ENTRADA	0,80
GESTIÓN DEL INGRESO DE MERCADERÍA	2,4
COORDINACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN TOTAL	0
TAMAÑO DE LOTES Y CICLOS DE TIEMPO	0

De la revisión de la Tabla 5 se puede observar que de un total de 16 sub-procesos de segundo nivel analizados, ninguno ha conseguido alcanzar el puntaje mínimo establecido, obteniendo inclusive una calificación de cero en tres de ellos.

4.1.3 Proceso de producción

Como tercera sección se evalúa el proceso de producción bajo el enfoque y procedimiento de la metodología SCOR descrito y explicado. Seguidamente, se muestran los cuadros de evaluación con su respectivo puntaje representado en las figuras y tablas obtenidas de dicha evaluación. Para evaluar el proceso de producción, se realiza la evaluación de cuatro sub-procesos de primer nivel que sugiere el modelo SCOR, estos cuatro sub-procesos tienen como objetivo medir la gestión de la empresa en cuanto a la relación colaborativa con sus de clientes, proveedores, la efectividad de las ventas que realizan en colaboración con el área logística y el factor de retroalimentación entre departamentos de la empresa, la correcta gestión del inventario así como la infraestructura o lugar de trabajo de acuerdo a estándares mínimos de seguridad.

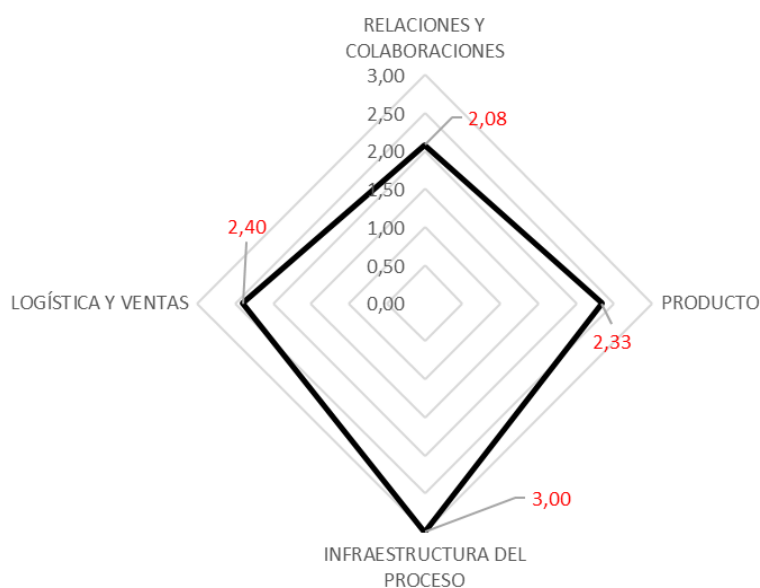


Figura 7. Puntuación del proceso de producción.

Fuente: propia

Continuando con el análisis de la cadena de suministro de la empresa se procede con el macro-proceso de producción. Como se puede apreciar en la Figura 7, anteriormente mostrada, solo uno de los sub-procesos de primer nivel cumple con las prácticas estándares mínimas sugeridas por el Supply Chain Council.

Para seguir avanzando en la evaluación, se muestra la puntuación de cada sub-proceso de primer y segundo nivel procedente de aplicar la metodología SCOR al proceso de producción.

Tabla 6. Puntuación por sub-procesos de primer nivel y de segundo nivel correspondiente al macro proceso de producción.

Fuente: propia

PROCESO DE PRODUCCIÓN	PROMEDIO
RELACIONES Y COLABORACIONES	2,1
ALIANZAS CON CLIENTES	2,3
RELACIONES CON PROVEEDORES	1,0
EQUIPO DE INGENIERÍA	3,0
PRODUCTO	2,3
REPUTACIÓN DEL SERVICIO/PRODUCTO	3,0
MANAGEMENT DE PRODUCTO	1,0
CONFIGURACIÓN DEL PRODUCTO/DISEÑO	3,0
INFRAESTRUCTURA DEL PROCESO	3,0
ENTRENAMIENTO	3,0
VERSATILIDAD DEL OPERADOR	3,0
SEGURIDAD	3,0
LOGÍSTICA Y VENTAS	2,4
LOGÍSTICA INTERNA	1,8
GESTIÓN DE VENTAS	3,0

De la revisión de la Tabla 6 se puede observar que de un total de 11 sub-procesos analizados de segundo nivel, 7 han conseguido alcanzar el puntaje mínimo establecido, llegando a tener inclusive una buena puntuación general en los sub-procesos.

4.1.4 Proceso de distribución

Como cuarta sección se evalúa el proceso de distribución bajo el enfoque y procedimiento de la metodología SCOR descrito y explicado. En el siguiente apartado, se muestran los cuadros de evaluación con su respectivo puntaje y así mismo los gráficos y tablas obtenidos de dicha evaluación.

Para analizar el proceso de distribución, se realizará la evaluación de cinco sub-procesos de primer nivel que sugiere el modelo SCOR como lo son: almacenamiento, personalización y postergación, infraestructura de entrega, gestión de salidas y gestión de clientes y socios comerciales; estos cinco sub-procesos tienen como objetivo medir la gestión de la empresa en cuanto al manejo y almacenamiento adecuado de los productos para su distribución, localizaciones e infraestructura de almacenamiento y sistemas o software para la correcta gestión de pedidos así como también la gestión de los clientes y socios y la medición del nivel de servicio al cliente a través de la integración y desarrollo de todas estas actividades.

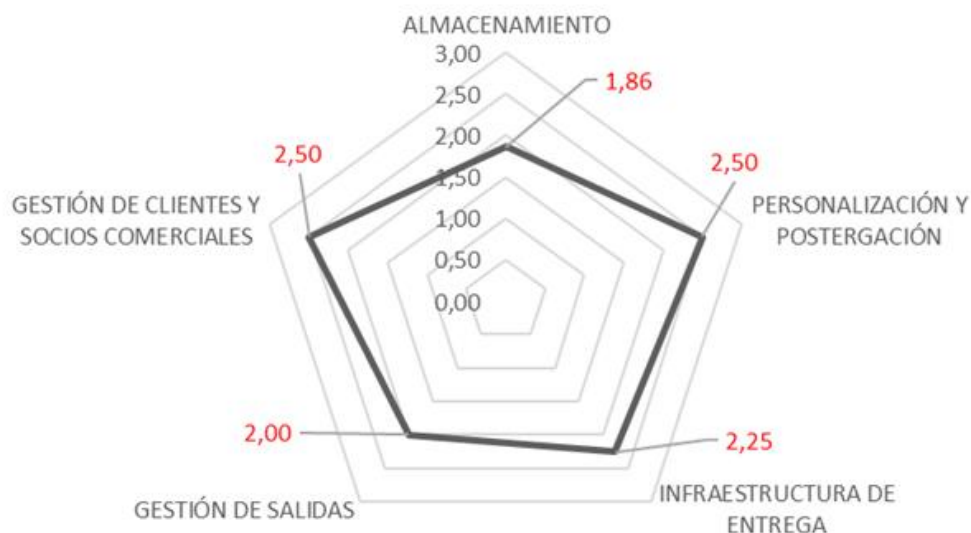


Figura 8. Puntuación del proceso de distribución.

Fuente: propia

Avanzando con el análisis de la cadena de suministro de la empresa se procede con el macro proceso de distribución. Como se puede apreciar en la Figura 8, anteriormente mostrada, ninguno de los sub-procesos de primer nivel cumple con las prácticas estándares mínimas sugeridas por el Supply Chain Council. Seguidamente, se muestra la puntuación de cada sub-proceso de primer y segundo nivel procedente de aplicar la metodología SCOR al proceso de distribución.

Tabla 7. Puntuación por sub-procesos de primer nivel y de segundo nivel correspondiente al macro proceso de distribución.

Fuente: propia

PROCESO DE DISTRIBUCIÓN	PROMEDIO
ALMACENAMIENTO	1,86
RECEPCIÓN E INSPECCIÓN	2,00
PICKING DE PRODUCTOS	0,00
MANIPULACIÓN DE MATERIALES	3,00
GESTIÓN DE LOCALIZACIÓN DE ALMACENES	2,40
ALMACENAMIENTO	3,00
SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACENES	0,75
PERSONALIZACIÓN Y POSTERGACIÓN	2,50
MEDICIÓN DEL DESEMPEÑO DEL ALMACÉN	2,00
DISEÑO DEL SITIO DE TRABAJO	3,00
INFRAESTRUCTURA DE ENTREGA	2,25
ALINEACIÓN DE PROCESOS FÍSICOS	3,00
DISEÑO DEL LUGAR DE TRABAJO	1,50
GESTIÓN DE SALIDAS	2,00
GESTIÓN DE SALIDAS DEL PRODUCTO	2,00
GESTIÓN DE CLIENTES Y SOCIOS COMERCIALES	2,50
ESTABLECIMIENTO DE SERVICIO AL CLIENTE Y CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS	3,00
COMUNICACIÓN DE LOS REQUISITOS DEL SERVICIO AL CLIENTE	1,50
MEDICIÓN DEL SERVICIO AL CLIENTE	3,00

De la revisión de la Tabla 7 se puede observar que, de un total de 14 sub-procesos de segundo nivel analizados, cinco sub-procesos han logrado alcanzar el puntaje mínimo establecido de tres puntos, sin embargo, uno de ellos ha obtenido una puntuación de cero.

4.1.5 Proceso de devolución

Como quinta y última sección se evalúa el proceso de devolución bajo el enfoque y procedimiento de la metodología SCOR descrito y explicado. En seguida, se muestra los cuadros

de evaluación con su respectivo puntaje y así mismo los gráficos y tablas obtenidos de dicha evaluación.

Para analizar el proceso de devolución, se realiza la evaluación de tres sub-procesos de primer nivel que sugiere el modelo SCOR que son el de recepción y almacenamiento, reparación y acondicionamiento, y gestión de las expectativas de los clientes; estos tres sub-procesos tienen como objetivo medir la gestión de la empresa en cuanto a la administración de los productos no conformes, verificando la existencia de un plan integral de devoluciones, tanto con los fabricantes y con los clientes, esto incluye devoluciones de lotes de compra, almacenamiento de productos no conformes.



Figura 9. Puntuación del proceso de devolución.

Fuente: propia

Siguiendo con el análisis de la cadena de suministro de la empresa se procede con el macro proceso de devolución. Se puede apreciar que en la Figura 9, ninguno de los sub-procesos de primer nivel cumple con las prácticas mínimas estándares sugeridas por el Supply Chain Council.

Tabla 8. Puntuación por sub-procesos de primer nivel y de segundo nivel correspondiente al macro proceso de devolución.

Fuente: propia

PROCESO DE DEVOLUCIONES	PROMEDIO
RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO	2,50
INSPECCIÓN Y ANÁLISIS	1,5
CUARENTENA	3
GESTIÓN DE DEVOLUCIONES	3
DISPOSICIÓN DE DEVOLUCIONES	1,5
REPARACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO	N/A
PRODUCTOS DEVUELTOS A CLIENTES	N/A
PRODUCTOS QUE REGRESAN AL STOCK DE PRODUCTO TERMINADO	N/A
GESTIÓN DE LA EXPECTATIVA DE LOS CLIENTES	2,00
GESTIÓN DE RETORNO DE CANALES	1,5
TRANSACCIONES FINANCIERAS	2,5

De la revisión de la Tabla 8 ¹se puede observar que, de un total de 8 sub-procesos de segundo nivel analizados, solamente dos han logrado alcanzar el puntaje mínimo establecido de tres puntos, sin embargo, ninguno ellos han obtenido una calificación de cero.

Para mayor información, sobre la evaluación detallada de cada sub-proceso de primer y segundo nivel, basado en el cuestionario SCOR, para identificar las principales debilidades y limitaciones de los macro procesos evaluados ver anexo A.

4.1.6 Resultados de los procesos evaluados utilizando el modelo SCOR

Una vez observados y analizados los resultados de la evaluación de la cadena de suministro de la empresa Cargill de Venezuela, a través del cuestionario estándar del modelo SCOR, el cual proporciona una visual para identificar los macro procesos que requieren mayor supervisión. Con

¹ La reparación y acondicionamiento con respecto al proceso de devolución en Cargill no aplica (N/A)

el objetivo de priorizar los procesos evaluados, se definen rangos de prioridad en función a los puntajes obtenidos de cada macro-proceso y categorizarlos, tal como se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9. Nivel de prioridad por rango de puntaje.

Fuente: propia

NIVEL DE PRIORIDAD	MÍNIMO	MÁXIMO	PLAN DE ACCIÓN
1	0	1	mejora inmediata
2	1	2	proceso en revisión
3	2	3	cumple casi todos los estándares mínimos

Para cada rango de puntuación se establece un nivel de prioridad y una acción a realizar, para la presente evaluación se establecen 3 niveles de importancia con el fin de dividir con precisión y resaltar los procesos a mejorar. Los procesos con prioridad (1) son aquellos que requieren acción inmediata ya que presentan muchas fallas, los procesos de prioridad (2) que corresponde a los cuales poseen un rendimiento medio, pero necesitan una revisión completa hasta llegar a una prioridad (3) en donde encontramos todos aquellos procesos con menores deficiencias o procesos que cumplen todos los estándares mínimos establecidos.

Se puede observar de forma resumida en la Tabla 10 que ninguno de los macro procesos o procesos primarios que conforman la cadena de suministro, alcanzo la puntuación mínima sugerida por el modelo SCOR.

Tabla 10. Puntuación de macro procesos.

Fuente: propia

PROCESO	PUNTAJE
PLANIFICACIÓN	0,98
APROVISIONAMIENTO	1,27
PRODUCCIÓN	2,45
DISTRIBUCIÓN	2,22
DEVOLUCIÓN	2,25

Como se puede ver a simple vista los procesos de devolución, distribución y producción son aquellos que logran las mayores puntuaciones, lo cual según el rango establecido anteriormente en la Tabla 9, le da a estos tres procesos de la cadena de suministros el nivel de prioridad (3) indicando que son elementos dentro de la empresa que tienen un buen funcionamiento, pero todavía no llegan a los requerimientos mínimos sugeridos por el modelo SCOR. Indagando un poco más en los resultados obtenidos de la evaluación, muestran que el proceso de aprovisionamiento obtuvo un puntaje medio, obteniendo un nivel de prioridad (2), que debe traer consigo una revisión a fondo de todo el proceso y por último se encuentra el proceso de planificación el cual arroja el menor puntaje de todos los procesos de la cadena, otorgándole un nivel de prioridad (1), lo cual se traduce a que el proceso muestra fallas y por lo tanto deben aplicarse correctivos inmediatamente.

Las deficiencias relacionadas en el proceso de planificación, según el modelo SCOR, se evalúan tres tópicos: planificación de la cadena de suministro, lineamiento entre demanda y abastecimiento y gestión de inventarios, en el cual se puede identificar de acuerdo a las puntuaciones obtenidas y demostradas en la Figura 5, que el último tópico mencionado es el que posee menor calificación.

La gestión de inventarios se desarrolla en diversas ramas: materias primas, insumos productivos y producto terminado. En esta oportunidad el estudio se va a centrar en la planificación de insumos debido a que las actividades desarrolladas por el equipo de trabajo de Cargill presentan diversas problemáticas (ya descritas en capítulo I). Por todas estas razones el mismo cuenta con un análisis más profundo de dicha área el cual se expone en los siguientes apartados.

4.2 Análisis de la demanda

Aproximadamente el 80% de las ventas registradas en el periodo de análisis de la empresa se concentran en el área industrial y en los requerimientos que exige el gobierno venezolano,

arrojando un porcentaje sobre el total del clúster de 54.77% y 26.20% respectivamente. Las ventas restantes pertenecen a distribuidores, cuentas claves, exportaciones o televenta.

Dichas ventas presentan cierta variación durante el año 2018 y el primer semestre del 2019, como se muestra en la Figura 10 como consecuencia de las regulaciones impuestas por la administración gubernamental y la situación que sufre actualmente el país, es decir, situaciones atípicas que influyen en el análisis a realizar. Es por eso que el analista se inclina hacia un estudio estadístico para la toma de decisión.

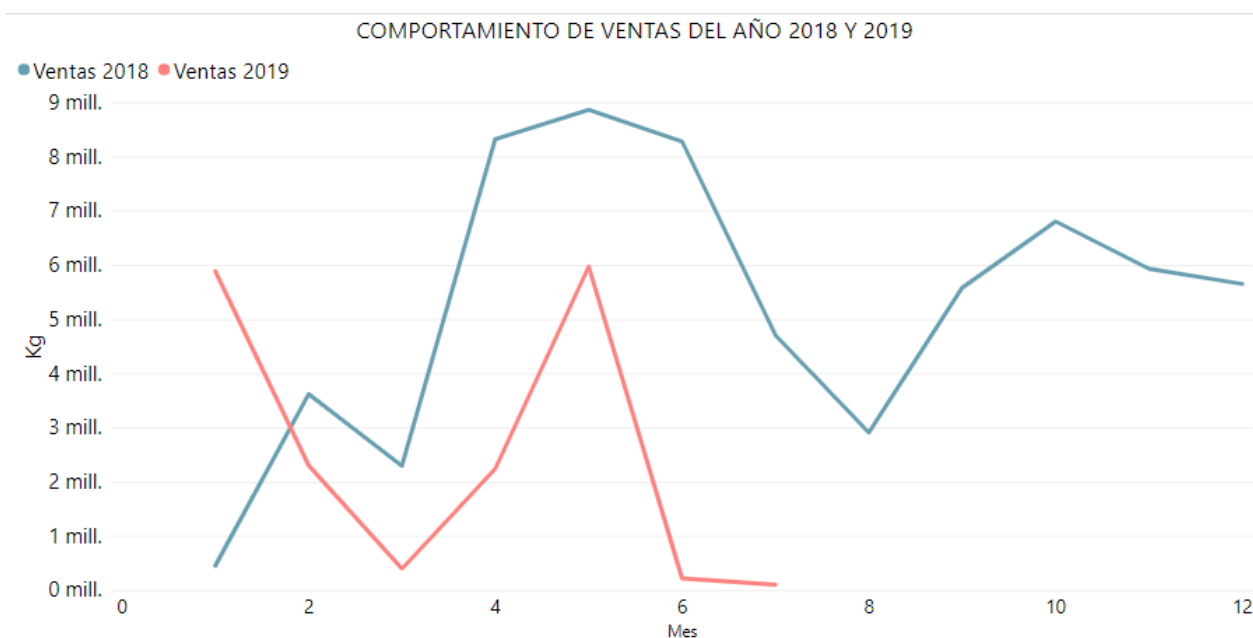


Figura 10. Comportamiento de ventas en (kg) del año 2018 vs 2019

Fuente: propia

La demanda total de los clientes es la suma de las demandas independientes de los diferentes clientes, las cuales a su vez son variables aleatorias, en consecuencia, según el teorema central del límite, la demanda responde a una distribución normal.

Es importante resaltar que, para dicho análisis, se quiere realizar una prueba de hipótesis “t de Student”, comparando la media de la demanda del año 2018 vs. el primer semestre del año 2019 y de esta manera decidir si usar todo el periodo 2018 y 2019 o solo el año actual.

Dicho análisis se realiza únicamente para 12 productos dentro de la categoría de aceites, en el cual representan la mayor cantidad de ventas concentradas en ambos años. Para ello se declara la hipótesis nula refiriéndose a que la media de la demanda del primer semestre del 2019 no difiere de la media de la demanda del período 2018 y la hipótesis alterna la media de la demanda del primer semestre del 2019 difiere de la media de la demanda del período 2018 (ver anexo B en el cual se muestra el procedimiento que es necesario ejecutar).

Tabla 11.Extracto de la prueba de hipótesis para el análisis de la demanda.

Fuente: propia

CASA ACEITE VEGETAL 12X1L		
ESTADISTICA	DEMANDA 2018	DEMANDA 2019
Tamaño de la muestra	186	24
Media	77886,5471	42517,8
Desv est	59802,17774	40496,10125
Nivel de significancia	0,1	
RESULTADOS		
Pvalor	0,00055	
SE RECHAZA LA HIPOTESIS NULA		

Del total de artículos estudiados 5 productos indican que no existen evidencias para decidir que las medias difieren, de lo contrario, se rechaza la hipótesis nula y se toma en cuenta la hipótesis alterna. De acuerdo a esto, se puede concluir que el análisis de la información se va a concentrar en el primer semestre del presente año 2019. Es importante acotar que Cargill de Venezuela no posee una correcta documentación de la demanda de los artículos, por tanto, se asume que las ventas registradas coinciden con la demanda.

Tabla 12.Resultados de pruebas de hipótesis

Fuente: propia

HIPÓTESIS	CANTIDAD DE ARTÍCULOS	%
No se rechaza la hipótesis nula	5	41.67
Se rechaza la hipótesis nula	7	58.33

Aunado a este análisis, en el siguiente apartado, se muestran los productos resultantes del primer semestre del 2019, así como su media, desviación estándar y coeficiente de variación (datos calculados según la demanda mensual (ver anexo C) de cada uno).

Se considera que un producto que posea un coeficiente de variación mayor al 20% es de alta variabilidad. Se puede observar que en todos los casos el coeficiente es significativamente mayor al 20%, por tanto, se concluye que son de alta variabilidad.

Tabla 13. Parámetros de productos seleccionados

Fuente: propia

DESCRIPCIÓN	MEDIA	DESVIACIÓN	COEFICIENTE DE VARIACIÓN
VATEL ACEITE SOYA 12X1L	61.115,86	107.765,01	176%
VATEL ACEITE VEGETAL 12X1L	280.444,39	474.699,86	169%
ACEITE DE SOYA BRANCA 18 LT	13.820,50	13.156,51	95%
CASA ACEITE VEGETAL 12X1L	142.368,69	368.414,73	259%
ACEITE REFINADO DE SOYA	87.892,86	52.869,29	60%
SERVICIO REF. DES. PARA SOYA	930.770,00	1.202.913,27	129%
MANTECA TRESKO LTE	47.777,14	67.418,69	141%
MANTECA TRESKO 42VP CJ 15 KG	12.960,00	15.241,46	118%
SOAPSTOCK GENERICO	222.342,86	280.523,22	126%
ACEITE OLEINA DE PALMA	4.035,91	5.744,59	142%
PURILEV ACEITE CANOLA 12X1L	3.975,98	5.342,32	134%
VENEZUELA ACEITE SOYA 12X1L	420.712,32	537.305,37	128%

4.3 Caracterización de insumos productivos

Cargill de Venezuela posee un registro (ver anexo D) conformado por 120 SKU de insumos productivos destinados a la manufactura de los rubros de aceites y grasas en su totalidad, manejados por la empresa durante el periodo del estudio.

Sin embargo, no todos los insumos han sido manejados por la empresa debido a la imposible manufactura de los diferentes productos terminados, ya sea por temas regulatorios por parte del gobierno nacional, la dificultad que conlleva la importación de los diferentes insumos necesarios,

como también la disponibilidad de materias primas. Es por esto que el presente estudio sólo se concentra en el análisis de 73 SKU los cuales no todos se encuentran sujetos a constante consumo, pero fueron determinados como insumos “ACTIVOS” por la empresa el primer semestre del 2019, como se muestra en la Figura 11.

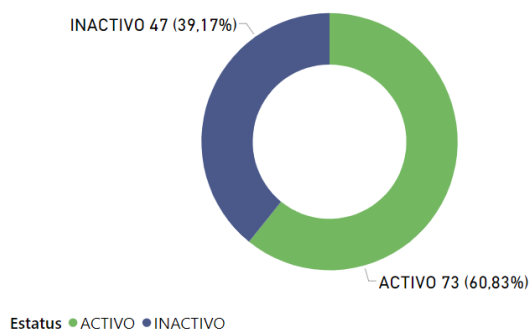


Figura 11. Estatus de insumos.

Fuente: propia

Los insumos productivos necesarios para la producción de aceites manejados por el área de planificación se dividen en tres vertientes: material de empaque, aditivos o ingredientes y químicos como se muestra en la Figura 12.

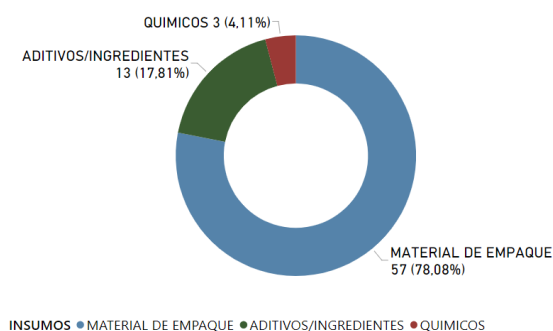


Figura 12. Tipos de insumos.

Fuente: propia

El material de empaque es aquel que se encuentra en contacto directo e indirecto con un producto terminado, facilitando su manejo, distribución y garantizando sus propiedades, este abarca una gran porción del total de los insumos registrados como activos. Cargill define el criterio de clasificación en tres niveles:

- Primario, conformado por la mayoría del inventario con un 73.68% y corresponde a la envoltura o envase que sostiene y protege el producto en sí (este empaque es el que tiene contacto directo con el producto)

- Secundario el cual acumula un 19.03% y son aquellos que permiten organizar el producto para su manejo logístico.
- Terciario con un 7.02% son aquellos que están destinados a soportar grandes cantidades de material de empaque secundario con el propósito de que no se deterioren en el proceso de transporte. Ejemplo: la envoltura de una paleta de carga al ser transportada.

Los Ingredientes o aditivos correspondientes al 17.81% (Figura 12) los cuales son todos aquellos insumos que son agregados intencionalmente en los alimentos en las cantidades que correspondan para modificar las características de los mismos con el fin de mejorar el proceso de producción o conservación del producto.

Para finalizar, se encuentran los insumos químicos los cuales conforman el 4.11% (Figura 12) que corresponde a los insumos que son requeridos para la manufactura, pero no forman parte del producto terminado, sino que resultan en material de descarte.

4.3.1 Procura de insumos

Como ya fue explicado, los insumos productivos utilizados por la empresa son todos aquellos que participan en la preparación del producto terminado. En el siguiente análisis se crea una matriz de Kraljic, con la que se busca clasificar los 73 insumos productivos activos manejados durante el periodo de estudio según su impacto para la empresa.

Las dimensiones de la matriz o criterios de clasificación para los insumos productivos serán dos: riesgo de abastecimiento e impacto en la rentabilidad. El primer criterio valora la facilidad de encontrar o no un proveedor calificado en el mercado para dicho insumo. Vale destacar que para aquellos en los que sea inexistente una gran variedad de proveedores, son considerados de “alto” riesgo de abastecimiento.

El riesgo de abastecimiento se determina evaluando la cantidad de proveedores independientemente del origen (nacionales o internacionales) que posea un determinado insumo.

Para revisar más a fondo proveedores y el riesgo de abastecimiento asociado ver anexo E.

Tabla 14. Criterio de riesgo de abastecimiento

Fuente: propia

RIESGO DE ABASTECIMIENTO	CANTIDAD DE PROVEEDORES
ALTO	≤ 2 proveedores nacionales o internacionales
BAJO	≥ 3 proveedores nacionales o internacionales

El segundo criterio se fundamenta en la medida de la influencia del insumo en la rentabilidad de la empresa, basándose en los insumos que tienen un alto impacto para la organización por el valor estratégico que aportan y por su elevado peso en costos financieros en moneda extranjera. El anexo F muestra la data completa de las compras de periodo de estudio en moneda extranjera y nacional.

Tabla 15. Criterio del impacto en la rentabilidad

Fuente: propia

IMPACTO EN LA RENTABILIDAD	COSTO TOTAL DE INSUMOS
ALTO	$\geq$ a la media
BAJO	$\leq$ a la media

Una vez definidas las dimensiones del impacto en la rentabilidad y riesgo de abastecimiento de los insumos productivos manejados durante el periodo de estudio, se hace posible ubicar cada uno de ellos en los cuadrantes de la Matriz de Kraljic que se presenta en el siguiente apartado:

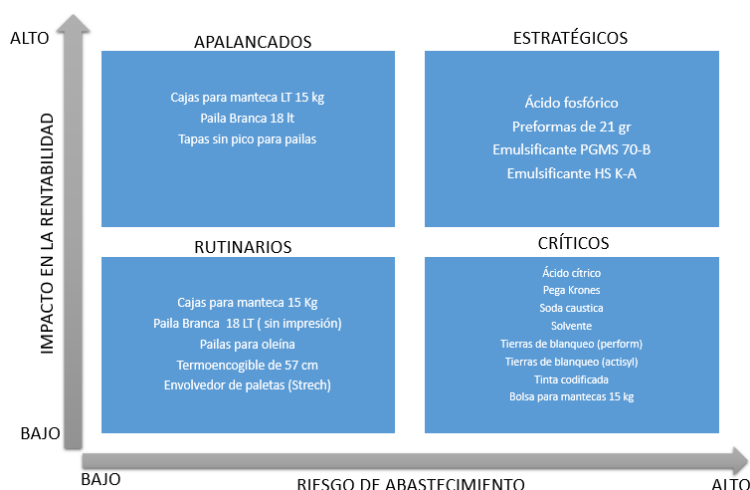


Figura 13. Matriz de Kraljic de insumos productivos

Fuente: propia

La matriz de Kraljic es elaborada con 20 insumos productivos que presentaron registro de compras correspondientes al 54% del total de los insumos necesarios (37) para la producción de los productos de aceites y grasas elaborados por Cargill durante el primer semestre del 2019. En el anexo G se detalla cada uno de los insumos presentados correspondientes a un producto terminado a través de una lista de materiales. Profundizando en el cuadrante de los insumos estratégicos, los cuales poseen un alto costo y un riesgo de abastecimiento alto ya que solo poseen a lo sumo 2 proveedores, se encuentran 4 insumos, de los cuales las preformas de aceite de 21gr poseen un solo proveedor nacional y los insumos restantes del cuadrante únicamente poseen proveedores extranjeros, lo cual complica el proceso de procura y logística. La realidad de los insumos ubicados en el cuadrante critico no es muy diferente a la de los estratégicos ya que tampoco poseen una gran variedad de proveedores y gran parte mantiene acción desde el exterior.

Los insumos ubicados en los cuadrantes de apalancados y rutinarios pueden ser un poco más llevaderos ya que poseen 3 o más proveedores, teniendo un mejor panorama de opciones ya que de los 8 insumos que conforman los dos cuadrantes 5 insumos poseen 1 proveedor foráneo cada uno y los 3 restantes únicamente se manejan por proveedores nacionales.

4.3.2 Codificación en sistema de insumos productivos

Cargill actualmente posee un centro de registro, que sirve a diferentes países a nivel regional, con diferentes sistemas ERP (SAP y JD Edwards), teniendo como objetivo principal habilitar las acciones de abastecimiento estratégico de la compañía. El registro de cualquier nuevo insumo o producto terminado que se quiera crear en Cargill de Venezuela debe efectuarse, utilizando la herramienta de software para registros SSA (Share Services Astrein) de la compañía Astrein la cual ejecuta las acciones de estandarización de descripciones, unificación y saneamiento de registros.

Para esto, el planificador de insumos debe tener a su alcance las especificaciones técnicas del mismo, con las cuales se registra el nuevo código al ingresar a la herramienta donde se procede a lidiar con la base de datos heredada de Cargill a nivel regional, donde la herramienta de registro SSA posee los artículos estandarizados según el país, facilitando la creación de nuevos SKU'S tomando como referencia códigos existentes, manteniendo la particularidad y evitando la duplicación de registros. Una vez solicitado el nuevo código en la herramienta, la misma arrojará un número de solicitud por el cual se constatará el registro de la creación del nuevo SKU el cual deberá ser revisado, aprobado y registrado por el área de datos maestros en el sistema ERP de JD Edwards utilizado por Cargill de Venezuela.

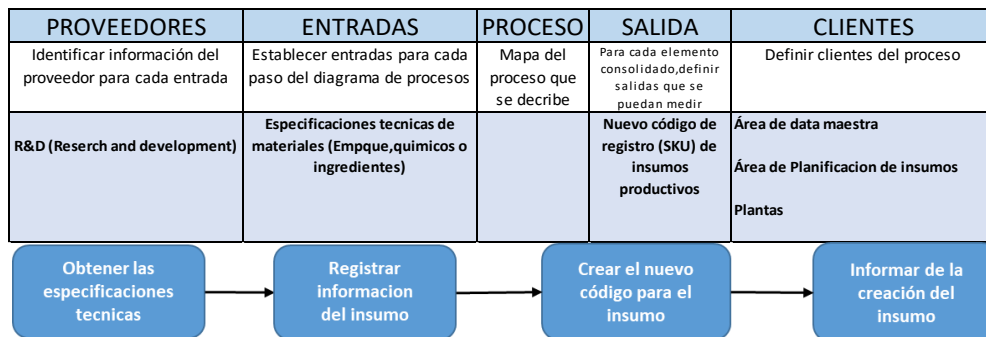


Figura 14. Diagrama SIPOC del proceso de codificación de insumos productivos.

Fuente: propia

4.3.3 Análisis de la exactitud y precisión de los registros de inventario (reportes de inventarios vs reportes del sistema ERP)

Existe un coordinador de logística en la planta destinada a la producción de aceites y grasas el cual realiza los reportes de inventarios de insumos, enviándolos los miércoles de cada semana al planificador de insumos, para que se pueda actualizar los alcances de insumos con base en las necesidades en el horizonte de planificación, no obstante, la construcción de estos reportes, y el flujo de la información presenta deficiencias. La evidencia se muestra como sigue:

- Los reportes son contruidos bajo hojas Excel con formatos diferentes
- Al tener reportes de inventarios con distintos formatos se muestra que no hay una integración para enviar la información bajo una sola estructura o formato.
- Hay poca confiabilidad en los reportes de inventarios que suministran los coordinadores de logística. Por lo tanto, se encuentran deficiencias en la ejecución de los conteos cíclicos. Asimismo, el envío de estos reportes no cumple con la frecuencia establecida, es decir, los miércoles de cada semana.
- Falta de confiabilidad en los volúmenes reportados como inventario, se realiza un cálculo impreciso de los alcances de los mismos, que a su vez decanta en solicitudes de requerimientos en tiempos inadecuados.

Actualmente, la empresa carga los inventarios en el sistema. Sin embargo, al comparar la información del reporte que proporciona el sistema contra los reportes enviados por los coordinadores de logística, se encuentran discrepancias. Debido a esta inconsistencia de la información se realiza una comparación para analizar la exactitud y precisión de los inventarios registrados en los archivos Excel contra los cargados en JDE.

Para demostrar lo descrito se selecciona aleatoriamente el mes de junio para evidenciar las diferencias existentes entre ambos reportes manejados en el área de planificación, la cual se puede extrapolar al momento de la manipulación de la información. En la Tabla 16 se presenta un extracto

de los inventarios que obtuvieron un porcentaje de error mayor al 50%. Ver anexo H para más información

Tabla 16. Discrepancias de los reportes de inventarios

Fuente: propia

CODIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	INVENTARIO EN SISTEMA	INVENTARIO MANEJADO EN PLANTA	% ERROR
PAI19406	PAILAS BRANCA 18 LT	UN	85,00	15.605,00	18259%
TDB02	TIERRA DE BLANQUEO(PERFORM)	KG	1.400,00	58.200,00	4057%
PREF13A	PREFORMA 13 GR	UN	134.316,00	3.732.556,00	2679%
PE001A	PEGA HOT MELT	GM	495,76	10.073,74	1932%
ETQM08A	ETIQUETA VATEL SOYA 1LT MONOC	KG	1.601,61	32.121,45	1906%
FGAFPOL	FILTROS GAF POLIESTER	UN	193,25	2.771,00	1334%
AFILT01	Ayuda filtrante. Diatomita	KG	3.928,10	53.323,30	1257%
TAP003A	TAPA SIN PICO PARA PAILA ACEIT	UN	4.471,00	23.788,00	432%
ADIT66	SOL 40% ACIDO CITRICO IBC 1 TN	KG	392,57	1.390,00	254%
7P	CINTA TRANSPARENTE 2" X 40 MTS	KG	25,28	56,37	123%
AFILT2A	Ayuda filtrante. Perlita	KG	19.482,00	38.046,00	95%
BOL001A	BOBINAS DE BOLSAS DE 15 KG	GM	314,74	69,49	78%
ST001A	FILM ENVOLVEDORA DE PALETAS	GM	3.360,59	5.913,83	76%
PAI002	PAILAS PARA OLEINA	UN	2.287,00	3.792,00	66%

La exactitud de los inventarios de insumos manejados con los archivos Excel contra los inventarios cargados en el sistema se determina mediante la siguiente expresión matemática:

$$\% = \left| \frac{\text{Inventario en sistema} - \text{Inventario en planta}}{\text{Inventario en sistema}} \right| * 100 \quad (1)$$

4.3.4 Determinación de niveles de inventario actuales

Los volúmenes mínimos o “niveles de inventario objetivo” para ejecutar el plan de producción, son determinados por el área de planificación de insumos, la cual considera como un lote a comprar aquel que pueda satisfacer el volumen mínimo requerido para cubrir los inventarios durante el tiempo que toma la reposición por parte del proveedor. Por consiguiente, los inventarios disponibles en las plantas que estén por debajo de este nivel objetivo, indican riesgo de quiebre o ruptura del inventario. Posteriormente, se describe como se determina el “nivel de inventario objetivo”.

4.3.4.1 Cálculo para hallar el Nivel de Inventario Objetivo de los insumos que se son utilizados en un solo SKU de producto terminado:

1. El planificador de insumos con base en el MPS, determina el promedio de los volúmenes por SKU de producto terminado a producir durante el plan de producción, para obtener un estimado de producción mensual por los SKU que se encuentren en el MPS.
2. Se debe asegurar cuáles son los insumos que únicamente se encuentran asociados al producto terminado. Para estos insumos, con base en el promedio de producción mensual del producto terminado, se determina la cantidad de inventario necesaria multiplicada por el factor de consumo y determinada en la unidad de medida que se maneja el insumo, resultando la cantidad necesaria para satisfacer con la estimación promedio de producción.
3. Una vez obtenida la cantidad de inventario necesaria se multiplica por el tiempo que toma la reposición por parte del proveedor en meses. Obteniendo de esta manera el objetivo de inventarios en almacén para aquellos SKU de insumos que conforman a un solo producto terminado.

4.4 Caracterización de procesos operacionales

A continuación, se muestra la representación de los procesos operacionales de planificación de insumos productivos y las áreas que influyen ella.

4.4.1 Procesos del área de planificación de insumos

El área de planificación de insumos tiene la prioridad de realizar las ordenes de requisición de insumos de manera oportuna, con el objetivo de mantener los inventarios de insumos manejados en el mejor estado posible, garantizando la continuidad de los procesos productivos de la empresa. La información necesaria para ejecutar los requerimientos de insumos contenida en los inventarios,

es una variable de suma importancia para ejecutar una correcta planificación. En consecuencia, el área de planta debe ejecutar la tarea de garantizar los reportes de inventarios a los planificadores de insumos los días miércoles de cada semana en un formato de Excel. Con el propósito de actualizar los datos de inventarios en el archivo de requerimientos y poder determinar el alcance de los inventarios, a raíz de la explosión de materiales realizado a partir del plan maestro de producción (MPS).

El proceso para reordenar insumos actualmente implica el uso de la herramienta que consiste en una hoja de cálculo programada (archivo de Microsoft Excel) denominada “requerimientos de aceites”, que se alimenta de: los inventarios activos, lista de materiales, con sus consumos correspondientes, provenientes del sistema de JD Edwards y el plan maestro de producción (MPS). Con base en estos datos, se determina los alcances de los insumos en función del plan maestro de producción bajo el consenso de los volúmenes resultantes del proceso integrado de planificación. En el anexo I se muestran los componentes del archivo.

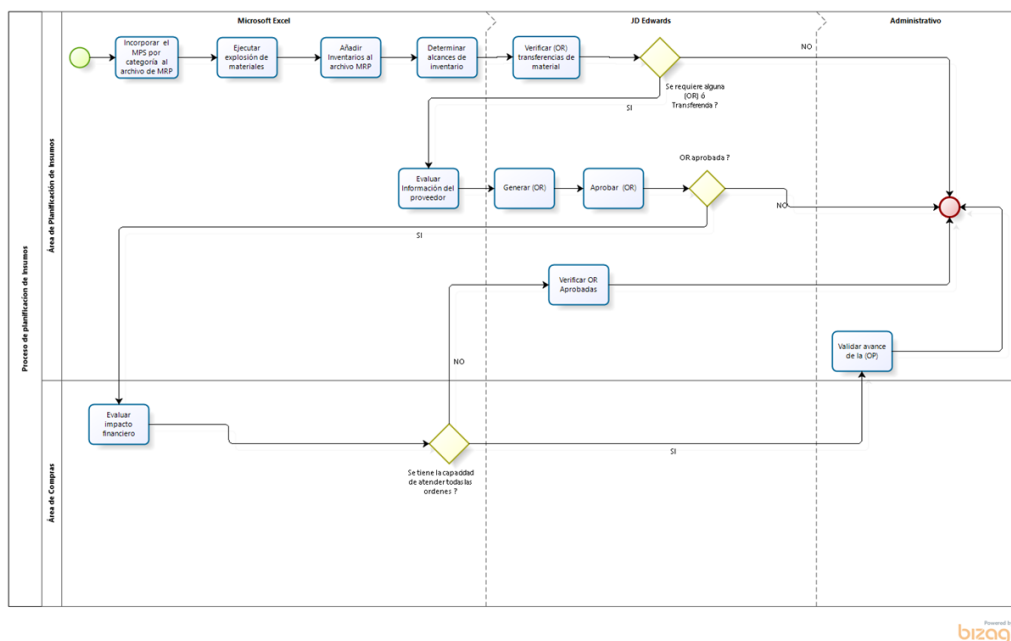


Figura 15. Diagrama de proceso de planificación de insumos

Fuente: propia

En el siguiente apartado, se presenta un diagrama de flujo con la finalidad de mostrar el proceso de planificación de insumos.

4.4.2 Procesos vinculados al área de planificación de insumos.

A continuación, se muestra la representación de los procesos operacionales de las áreas que influyen en la planificación de insumos productivos. Para mayor información ver el anexo J.

4.4.2.1 Diagrama de procesos del departamento de compras

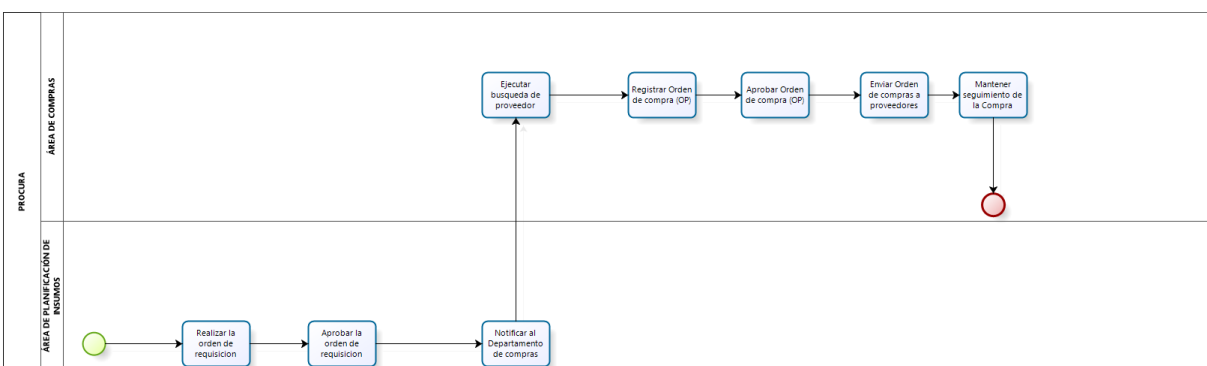


Figura 16. Diagrama de procesos del departamento de compras

Fuente: propia

4.4.2.2 Diagrama de procesos del departamento R&D

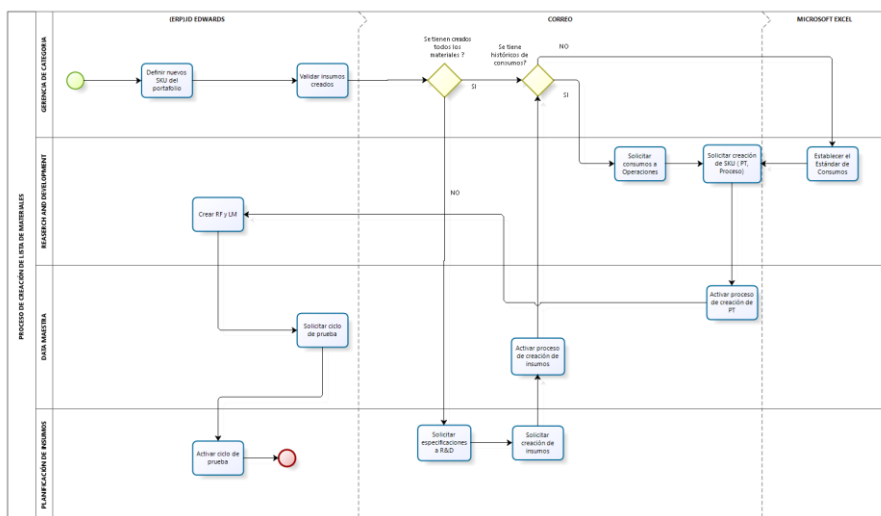


Figura 17. Diagrama de procesos del departamento R&D

Fuente: propia

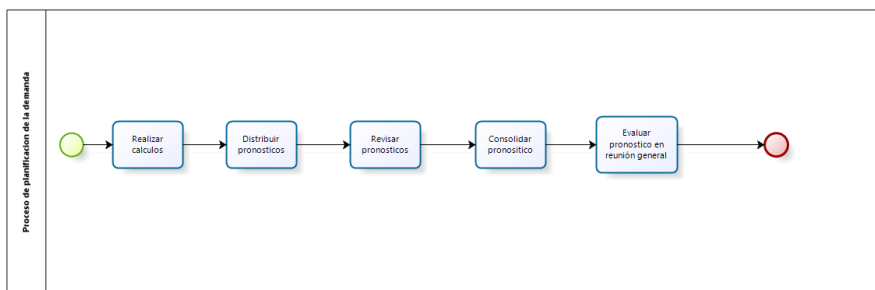


Figura 18. Diagrama de procesos de la demanda

Fuente: propia

4.4.2.3 Diagrama de procesos de inventarios en planta

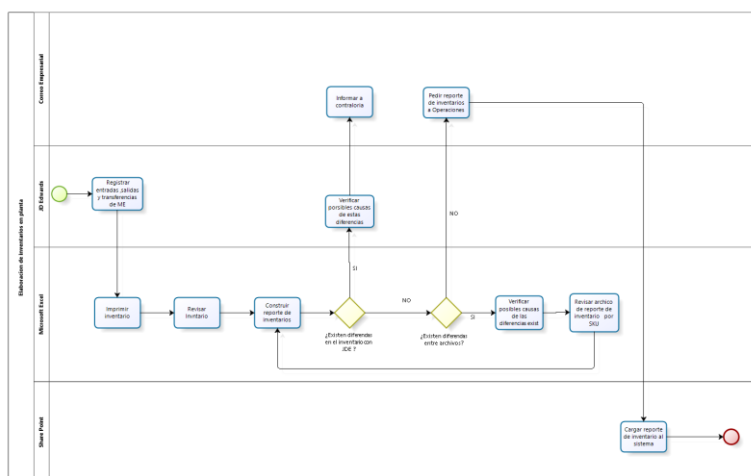


Figura 19. Diagrama de procesos de planta

Fuente: propia

4.5 Análisis de las deficiencias encontradas en la planificación de inventarios de insumos productivos.

Una vez que se conoce cómo es todo el proceso de planificación de insumos y las áreas que se encuentran relacionadas en sus funciones cotidianas, mediante la observación directa y análisis de

la información se logran identificar las posibles causas que afectan el desempeño de la planificación de inventario de insumos de la empresa. Con el propósito de visualizar y esquematizar dichas causas, se realiza un diagrama causa-efecto, donde se agrupan los departamentos con los que el área de insumos tiene mayor relación y sensibilidad, considerando estos departamentos los factores raíces de las diferentes problemáticas encontradas durante el periodo de elaboración del trabajo de grado, los cuales son : compras, demanda, data maestra, finanzas, R&D y planta y demostrando las causas que inciden negativamente en el departamento de planificación.



Figura 20. Diagrama Causa-Efecto de deficiencias externas que afectan la planificación de insumos productivos.

Fuente: propia

De igual manera se presentan un diagrama causa-efecto, donde se agrupan las causas internas que puedan estar originando deficiencias directamente en la planificación de insumos:

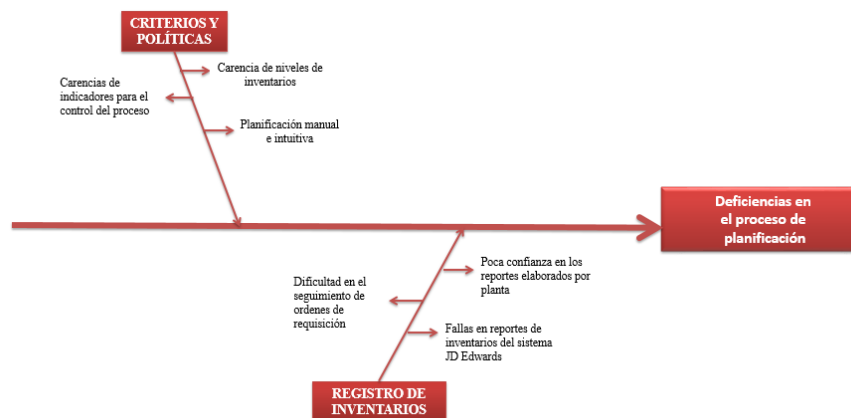


Figura 21. Diagrama causa-efecto de las deficiencias internas que afectan en la planificación de insumos productivos.

Fuente: propia

4.5.1 Análisis de las causas de los factores que intervienen negativamente en la problemática

Para realizar el análisis de los factores que influyen en el área de planificación, se hace oportuno implementar el diagrama ¿por qué por qué?, herramienta que induce a buscar la razón de la causa y conocer su origen hasta su ultimo motivo generando una cadena de causas. Este diagrama se realiza para cada factor y se presentan en el anexo K.

4.5.2 Tablas de Priorización

A partir del diagrama causa-efecto se analiza cualitativamente el impacto que tienen dichas causas en la planificación de inventarios de manera de ponderar su nivel de importancia, y así poder descartar las causas menos importantes. Como en principio la mayoría se consideran importantes, se aplica una matriz de priorización para cada criterio del diagrama causa-efecto.

Tabla 18. Resumen de priorización

Fuente: propia

Criterio 1					
R&D	Falla en la lista de los materiales	Inconsistencias de factores de consumo	Especificación técnica para la creación de códigos de materiales	Total fila	%Total global
Falla en la lista de los materiales		2	1	3	46%
Inconsistencias de factores de consumo	0,5		1	1,5	23%
Especificación técnica para la creación de códigos de materiales	1	1		2	31%
Total columna	1,5	3	2	6,5	100%

Posteriormente se presenta la tabla resumen con las calificaciones obtenidas por cada uno de los factores identificados otorgando prioridad a las causas que obtuvieron una puntuación mayor.

Tabla 19. Resumen de priorización.

Fuente: propia

	Criterio	Causas	Puntuación (%)
Deficiencias externas	Compras	Incertidumbre en el despacho de mercancía	32%
		Carencia de estatus y seguimientos de ordenes de compras establecidas	28%
		Falta de indicadores	25%
		Escases de proveedores en el país	10%
		Variabilidad en los lead times definidos	5%
	Demanda	Variaciones drásticas de la producción	80%
		Alta variabilidad de la demanda	20%
	R&D	Falla en la lista de los materiales	46%
		Inconsistencias de factores de consumo	23%
		Especificaciones técnicas para la creación de códigos de materiales	31%
	Planta	Mal registro de recepción de material	24%
		Resistencia a la adecuada utilización del ERP	30%
		Descontrol de inventario físico de insumos existente en planta	32%
		Falta de comunicación con planta	8%
		Inventario almacenado sin rotación	7%
Deficiencias internas	CRITERIOS Y POLÍTICAS	Carencias de indicadores para el control del proceso	33%
		Carencia de niveles de inventarios	33%
		Planificación manual e intuitiva	33%
	REGISTRO DE INVENTARIOS	Poca confianza en los reportes elaborados por planta	62%
		Dificultad en el seguimiento de ordenes de requisición	31%
		Fallas en reportes de inventarios del sistema JD Edwards	7%

El analista decide que las causas con puntuaciones mayores iguales al 30% se consideran de mayor importancia, las causas con puntuaciones menores a 30% y mayores iguales al 20% se consideran de mediana importancia. Las causas con puntuaciones menores al 20% se consideran de menor importancia. Las mejoras a presentar están enfocadas principalmente a las causas influyentes de mayor y mediana importancia según los resultados obtenidos en las matrices de priorización. El Anexo L también muestra los resultados de estas matrices .

Capítulo V. Diseño de mejoras

En el presente apartado se describen las mejoras aplicables para mitigar o eliminar los factores que afectan a la planificación de inventarios de insumos productivos con mayor puntuación según las matrices de priorización realizadas en el capítulo anterior.

5.1 Mejora del uso del sistema ERP (JD Edwards)

Se propone que el departamento de tecnología e información, junto con departamento de data maestra puedan elaborar un plan de correcta implementación de funciones JD Edwards y a su vez entrenar a su personal en su utilización.

5.1.1 Capacitación del personal en (JD Edwards)

Se plantea entrenar al personal, a través de un curso de adiestramiento en el que se presente la información sobre el módulo de inventarios de insumo productivos. Este curso debe ser liderado por el personal con más experiencia en Cargill y que además se encuentre en condiciones para ello, los antes mencionado contribuirá a que el personal se desempeñe de manera más eficiente.

5.2 Diseño de un archivo en “POWER BI” para la visualización de las existencias de inventarios de insumos productivos

Como se puede evidenciar en el desarrollo del trabajo de grado, existen carencias para conocer con exactitud el inventario físico en planta, ocasionando que los cálculos realizados de los inventarios requeridos por el departamento de planificación de insumos, ubicados en el área administrativa de la empresa, estén sometidos a una desconfianza por el origen de la información causando discrepancias, fallas en las reposiciones y toma de decisiones incorrectas.

Por lo descrito, el analista ve prudente ejecutar un archivo en el cual se pueda evidenciar el inventario de insumos actual, el consumo de cada uno de los artículos y para cuantos meses tiene

existencia dicho material, a través de una innovadora herramienta de Microsoft denominada: Power BI. El propósito de este archivo es conectarse de manera permanente a una vista del sistema de manejo en planta de los insumos, en el cual se pueda observar la cantidad exacta de existencias de acuerdo a las entradas o salidas del material que puede tener en el día, y de esta manera evitar el uso de archivos no actualizados, errores de transcripción, información tardía y no veraz, es decir, dicho archivo le aportaría la información a todo aquel interesado en conocer lo que el mismo aporta en minutos, en una sola vista y desde cualquier lugar. Además, permite la visualización de datos de informa interactiva. Para poder llevar a cabo este archivo es importante poder conectarse al sistema que utiliza la empresa, el cual es el que recolecta toda la información del inventario actual de todos los insumos de aceites y grasas. Una vez que se tiene esa información, los otros aspectos a considerar es identificar los inventarios de los insumos (códigos y descripción) y su consumo mensual. Posteriormente se desea ejemplificar dicho archivo a través de datos aleatorios de consumos e insumos existentes en planta.

CÓDIGO INSUMO	DESCRIPCION INSUMO	UNIDAD	EXISTENCIA	CONSUMO	
20009	ACEITE CRUDO DE SOYA	TN	0,00	4.890,83	0,00
AFO01	ACIDO FOSFORICO	KG	0,00	1.805,46	0,00
260	ANTIOXIDANTE TBHQ	KG	0,00	137,89	0,00
AFILT2A	Ayuda filtrante. Perlita	KG	19.482,00	3.166,19	6,15
BOL001A	BOBINAS DE BOLSAS DE 15 KG	GM	629,48	1.472.875,71	0,00
CA001A	CAJAS MANTECA TRESKO 15 KG	UN	1.722,00	30.368,57	0,03
CA002A	CAJAS MANTECA TRESKO LT 15 KG	UN	12.894,00	47.777,14	0,27
371476	CHAPA DIVISORIA MAD LISA 1200	UN	0,00	15.745,81	0,00
7P	CINTA TRANSPARENTE 2" X 40 MTS	GM	50,56	30,37	0,83
ADI003A	EMULSIFICANTE HS K-A	KG	0,00	7.166,57	0,00
ADI002A	EMULSIFICANTE PGMS 70-B	KG	1.727,88	3.583,29	0,48
ETQM03A	ETIQUETA ACEITE CASA 1LT MONOC	GM	0,00	1.095.099,93	0,00
ETQM07A	ETIQUETA ACEITE VATEL 1L MONOC	GM	0,00	2.158.019,57	0,00
350734	ETIQUETA HOT MELT BOPP AZEITE	GM	0,00	3.237.381,30	0,00
ETQPAI01	ETIQUETA PAILA BRANCA 18 LT	UN	0,00	13.820,50	0,00
ETQPTAPR01	ETIQUETA PURILEV CANOLA 1LT	KG	0,00	30.595,14	0,00
ETQM08A	ETIQUETA VATEL SOYA 1LT MONOC	GM	1.601,61	470.286,56	0,00
ST001A	FILM ENVOLVEDORA DE PALETAS	GM	26.884,74	1.635.880,10	0,00
278880	FILME TERMO ENCOL PE INC	GM	0,00	7.411.776,46	0,00
FGAF35M	FILTROS GAF 35 MICRONES	UN	10.214,23	465,70	1,69
FGAFPOL	FILTROS GAF POLIESTER	UN	386,50	30,37	6,36
LAP001A	HOJAS SEPARADORAS DE POLIETILE	GM	64,94	235.963,80	0,00
LAP001A	HOJAS SEPARADORAS DE POLIETILENO	GM	32,47	107.385,31	0,00
LAC05A1	LAMINAS SEPARADORAS	UN	0,00	7.972,65	0,00
LAC05A1	LAMINAS SEPARADORAS 1147X931	UN	0,00	8.736,77	0,00
PAI001	PAILAS BLANCA SIN IMPRESIÓN	UN	0,00	13.820,50	0,00
PAI19406	PAILAS BRANCA 18 LT	UN	85,00	13.820,50	0,01
PF001A	PERLA HOT MELT	GM	991,51	56.799,22	0,01

Figura 22.Extracto de archivo de visualización de inventarios

Fuente: propia

Como se puede demostrar en Figura 22 los campos de visualización constan del código del insumo así como también su descripción correspondiente, cada uno de ellos tiene una unidad de medida que puede ser: KG (Kilos), GR (Gramos) o UN (unidades). La siguiente columna, muestra las existencias físicas que tiene la planta de aceites y grasas por cada insumo presentado (dicha información se obtiene de la conexión al servidor, como se va a explicar en el siguiente apartado), gracias a este valioso dato actualizado se puede calcular y conocer los meses de inventario ya que previamente se tiene determinado los consumos de cada uno de los insumos, es importante mencionar que estos consumos deben ser actualizados constantemente, por medio del MEPI anteriormente explicado debido a las altas variantes que se tiene actualmente en la demanda.

Como se puede observar este archivo se puede convertir en una herramienta valiosa ya que se tiene de manera resumida la información actualizada. El mismo trae consigo diversos beneficios como:

- Se obtiene información de los inventarios de insumos en directo, sin ningún tipo de intermediarios.
- Se puede visualizar los datos de manera sencilla, y se puede manejar a través de filtros por si se desea estudiar un insumo de manera particular.
- Creación de paneles que alertan cuando un insumo se encuentre próximo a culminar su existencia de acuerdo a la rotación.
- A través de la app de Power bi (Power Bi Mobile) se puede visualizar dicho archivo en el teléfono móvil y dichas alertas mencionadas sean recibidas en el dispositivo en tiempo real (evitando la tarea de abrir archivos Excel o el mismo archivo).
- Permite generar un reporte inmediato.

Una vez desarrollado todo esto, en la siguiente descripción se desarrolla de manera detallada los pasos a seguir para la creación real de dicho documento que se pudiese convertir en un modelo de archivo para los insumos de las otras categorías que produce Cargill de Venezuela.

5.2.1 Consideraciones para realizar la conexión a la base de datos para el sistema ERP utilizado por Cargill de Venezuela.

Para conectarse a la base de datos correspondientes al sistema (JD Edwards Enterprise One) se deben tener algunas consideraciones una vez descargada y abierta la aplicación en el formato correspondiente determinado por el departamento de tecnología y sistemas de la empresa.

1. Asegurarse que la aplicación se halla descargado de 32 b-bit o 64 b-bit formato correspondiente al equipo con el que se cuenta.
2. Se debe ingresar a la aplicación y seleccionar la opción de “Oracle data base”. Se abrirá la pantalla de conexión a Oracle data base, donde se deberá colocar el nombre del servidor.

Estas son las consideraciones más importantes que se deben tener en cuenta antes de empezar a utilizar la aplicación. Ver anexo M para poder revisar el procedimiento completo.

5.3 Formulación de indicadores para el seguimiento de los procesos de procura y planificación de insumos

Mediante la implementación y desarrollo de los indicadores se busca tener una visión real del funcionamiento de las áreas de planificación y compras, debido al trabajo en conjunto que llevan. Los indicadores planteados miden la efectividad y eficiencia de la función de compras desde el

punto de vista de sus proveedores. Seguidamente se indican seis indicadores básicos como se muestra en la Tabla 20 los cuales tendrán una frecuencia de cálculo semanal y mensual.

5.3.1 Indicadores

Tabla 20. Indicadores de gestión

Fuente. propia

INDICADOR	UNIDAD	FÓRMULA
Plazo medio de aprovisionamiento	Días	$\sum_{n=1}^z \frac{\text{fecha de colocación del pedido} - \text{fecha de recepción}}{z}$ Siendo z = número de órdenes recibidas
Costo medio de la orden de compra	Unidades monetarias	$\frac{\text{Costo total de aprovisionamiento}}{\text{Número de órdenes de compras}}$
Plazo medio de cierre de compras	Días	$\sum_{n=1}^M \frac{\text{fecha de requisición} - \text{fecha de pedido}}{M}$ Siendo M = número de órdenes recibidas
Rotación de Inventarios	%	$\frac{\text{Cantidad de inventario utilizado (kg)}}{\text{Cantidad de inventario promedio (kg)}}$
Porcentaje de nivel de servicio en cantidad por parte del proveedor	%	$\frac{\text{Cantidad real (UM)}}{\text{Cantidad teórica (UM)}}$
Porcentaje de nivel de servicio en tiempo por parte del proveedor	%	$\frac{\text{Tiempo de respuesta real (días)}}{\text{Tiempo de respuesta teórico (días)}}$

Por otro lado, en la Tabla 21 se muestra una de las fichas técnicas generadas para cada uno de los seis indicadores propuestos, en la cual se realizan las especificaciones correspondientes a cada

indicador. Para poder revisar las propiedades de los demás indicadores, se recomienda verificar el anexo N.

Tabla 21. Ficha técnica para el plazo medio del aprovisionamiento

Fuente: propia

PLAZO MEDIO DEL APROVISIONAMIENTO	
Indicador:	Mide la gestión de proveedor, dando a conocer el tiempo que transcurre desde que se coloca la orden hasta que se recibe el material en planta.
Para que se ejecuta	Conocer el histórico de cada proveedor de la empresa: • Realizar acciones preventivas en caso de ser necesarias. • Conocer as a fondo comportamiento de proveedores
Responsable de la administración.	Comprador
Frecuencia	Mensual
Elementos de los datos	Información proveniente del sistema ERP utilizado por la empresa referente a las órdenes de compras, fecha de aprobación de la orden. Matriz de datos descargada en la herramienta Microsoft Excel
Método de calculo	Tablas dinámicas en la herramienta de Microsoft Excel Aplicación de formula

5.4 Depuración y validación de información.

Si se quiere llevar un correcto y preciso análisis del comportamiento de los materiales, además de la generación de un modelo de inventario efectivo, es necesario contar con la información necesaria ya que de ésta dependerá directamente todas las variables que maneja la propuesta del modelo MEPI.

Por lo cual se expone una depuración de materiales inactivos debido a las bajas de producción de la empresa, ya que actualmente debido a la situación económica que afronta el país, la cual ha provocado que la empresa acumule registros de materiales que fueron utilizados tiempos atrás y que ya no son requeridos para la manufactura. Como se pudo mostrar anteriormente en el capítulo IV durante el análisis del trabajo de grado donde solo se estudiaron 12 productos los cuales

necesitan para ser manufacturados 37 de los insumos productivos manejados por el área de planificación y denominados como activos.

5.5 Diseño de mejoras referente a la carencia de niveles de inventario

Al aplicar los

5.5.1 Implementación del sistema MEPI

El área de planificación de insumos actualmente no cuenta con niveles de inventarios determinados, lo cual complica el trabajo de mantener los inventarios y realizar las solicitudes de insumos necesarios para la producción. Esta herramienta proporciona una gran ventaja para la planificación de inventarios, trabajando con un lote económico establecido o calculado y tomando en cuenta, las variables como:

- Número de proveedores actuales de insumos productivos,
- Tiempos de entrega.
- Lotes mínimos que pueden ser entregados por los proveedores.
- Controlar los inventarios de la empresa al cierre de cada periodo.
- Lotes mínimos necesarios para la fabricación.

Para la aplicación del MEPI en la planificación de inventarios de insumos productivos se recomienda generar los siguientes valores en sus respectivas unidades de medida base.

5.5.1.1 Requerimientos.

Se toman los valores de las explosiones de materiales. En el caso de la empresa se cuenta con dos valores fundamentales, los cuales son los requerimientos mensuales y requerimientos semestrales para cada uno de los materiales.

5.5.1.2 Factor base (mensual o semestral).

Se deben conocer las características de cada proveedor en función a los insumos productivos que el mismo esté en condiciones de suministrar, con la finalidad de asegurar, con la mayor certeza, el tiempo de entrega para cada material.

Una vez teniendo los tiempos de entrega bien establecidos, se representarán en función de un porcentaje “ β ” sobre la base de 30 días para el caso mensual o 180 días para el caso semestral, los cuales se van a aplicar una vez que la empresa tenga proveedores confiables.

$$\beta = \text{factor base – Mensual} = \frac{\text{Tiempo de entrega (días)}}{30} \quad (2)$$

Fuente: propia basado en el modelo estratégico de planificación de inventarios del Ing. Diego Casañas

$$\beta = \text{factor base – Semestral} = \frac{\text{Tiempo de entrega (días)}}{180} \quad (3)$$

Fuente: propia basado en el modelo estratégico de planificación de inventarios del Ing. Diego Casañas

5.5.1.3 Inventario mínimo

Se calcula el inventario mínimo de cada material, siendo para este estudio y para la aplicación del MEPI en la empresa el inventario de seguridad del insumo en cuestión, ya que siempre estará en constante actualización y readaptación a la realidad de la empresa dependiendo directamente del tiempo de entrega del proveedor. Lo cual viene siendo sencillamente, el producto del factor mensual o semestral (según sea el caso), con la demanda semestral o demanda mensual.

$$INV. \text{ Mínimo} = \beta * D_{\text{mensual o semestral}} \quad (4)$$

Fuente: propia basado en el modelo estratégico de planificación de inventarios del Ing. Diego Casañas

5.5.1.4 Inventario máximo

Para ejecutar el nivel de inventario máximo según el MEPI, se debe llevar a cabo el siguiente procedimiento:

- Calcular los valores determinados para los inventarios mínimos de cada insumo utilizado.
- Acordar con los proveedores los tiempos de entregas y los lotes de materiales mínimos requeridos (Q_0) de interés por insumo. Estos valores serán predeterminados según el plan maestro de producción de la empresa y su pulmón financiero.
- Se procede a sumar el valor obtenido de inventario mínimo con el lote mínimo del pedido.

Vale la pena recalcar que, dependiendo de las características de los proveedores de algunos insumos, podría llegar a variar drásticamente mes a mes los valores de inventario mínimo y máximo, debido a que se ven afectados directamente por el factor base.

$$INV.Máximo = INV.Mínimo + Q_0 \quad (5)$$

Fuente: propia basado en el modelo estratégico de planificación de inventarios del Ing. Diego Casañas

5.5.1.5 Compras

Como ya fue mencionado los volúmenes a ordenar de insumos productivos son equivalentes a los lotes mínimos negociados con los proveedores. Por otra parte, el punto de reorden el cual es un factor importante para el dinamismo del modelo, donde el mismo destaca en cada periodo la situación de los insumos productivos ejecutándose automáticamente en el transcurso del periodo trabajado.

Las cantidades de unidades a comprar en determinado periodo, se calcula mediante la suma de los requerimientos correspondientes al mes, más el inventario mínimo anteriormente calculado, menos el inventario final del mes anterior con el que se trabajó.

$$\text{Compras} = \text{Requerimiento bruto} + \text{INV. Mínimo} - \text{INV. final}_{t-1} \quad (6)$$

Fuente: propia basado en el modelo estratégico de planificación de inventarios del Ing. Diego Casañas

Por las posibles variaciones en la producción y ventas reducidas se recomienda ajustar el valor de las compras del periodo al tamaño de lote mínimo, en caso de ser menor al mismo.

Si el cálculo de las compras diera como resultado mayor o igual al lote mínimo, se plantea dejar la opción libre y ya dependerá del criterio del planificador o de una decisión del área en conjunto.

$$\text{Si, } (\text{compras} \leq \text{Lote Mínimo}) \rightarrow \text{Compras} = \text{Lote Mínimo} \quad (7)$$

Fuente: propia basado en el modelo estratégico de planificación de inventarios del Ing. Diego Casañas

5.5.1.6 Inventario final

Para el cálculo del inventario final se debe proceder a estimar el valor del inventario final del mes en estudio. Seguidamente se deben sumar el valor de inventario inicial del mes y la compra ajustada menos el requerimiento bruto correspondiente.

$$If_t = I_{0_t} + \text{Compra}_t - \text{Requerimiento Bruto}_t \quad (8)$$

Considerando que : $I_{0_t} = If_{t-1}$

Fuente: propia basado en el modelo estratégico de planificación de inventarios del Ing. Diego Casañas

5.6 Secuencia de implementación de los diseños de mejora

De acuerdo a las mejoras señaladas es importante considerar la secuencia que se muestra en la Figura 23, para llevar a cabo su implementación, debido a que en primer lugar se hace importante mejorar el proceso y garantizar la información lo cual va a permitir determinar los niveles de inventario y así monitorear el buen funcionamiento del departamento de insumos productivos.



Figura 23. Secuencia de implementación de los diseños de mejoras.

Fuente: propia

5.7 Evaluación de políticas de inventario a implementar en Cargill de Venezuela.

Evaluar las políticas de inventario expuestas por el analista es el siguiente paso que se debe considerar para demostrar que las aplicaciones de las mismas generan una repercusión positiva en el momento de determinar, solicitar y, por lo tanto, mejorar los niveles de inventarios y días de existencia lo cual influye directamente en los costos asociados a los inventarios y en la velocidad en la producción.

1. En una primera fase se identifican los productos críticos de los productos estudiados en el trabajo de grado a través de una clasificación ABC, que considera factores como costos y rotación de inventario, de manera que se seleccionen los productos que necesitan de una política estricta.
2. En una segunda fase, se realiza el análisis del comportamiento de la demanda de los productos para identificar la existencia de patrones.

3. En la tercera etapa se parametriza la política de inventario de acuerdo a los resultados de las fases previas.
4. Por último, se evalúa el desempeño de las políticas propuestas mediante simulación en hoja de cálculo de los productos seleccionados.

5.7.1 Etapa I

Se deben identificar cómo se encuentran distribuidos los productos en el inventario y así poder generar mejor control y beneficio posible. Una vez que se identifique su clasificación se hace importante determinar los insumos que participan en la lista de materiales de los productos terminados clasificado según su volumen de producción o los productos con mayores ventas.

5.7.2 Etapa II

Para la segunda etapa se deben tomar únicamente los productos que tengan un alto impacto en el inventario ya que representan un importante beneficio a la empresa. Luego se debe proceder a realizar un análisis de los datos históricos sobre la demanda de cada uno estos productos. Esto con el fin de determinar el método de pronóstico más apropiado para cada caso y poder estimar el comportamiento a futuro de la demanda de estos productos. Las proyecciones a su vez, permitirán formular las políticas de inventario.

5.7.3 Etapa III

Una vez establecidos los productos, se debe verificar los inventarios de insumos dependiendo de la lista de materiales que cada producto terminado contenga y se deberán observar los valores estimados del punto para reordenar, niveles máximos y mínimos de inventarios y la cantidad de pedido (Q), como también los niveles de servicios de los insumos por parte de los proveedores.

5.7.4 Etapa IV

La evaluación de la efectividad de la política de inventario formulada para dar solución al problema planteado se debe realizar mediante la simulación del comportamiento de los niveles de inventarios considerando los parámetros expuestos anteriormente en la etapa III.

Se debe mostrar como resultado de la simulación los niveles de inventario de la posición del inventario (la cual se define como el inventario físico disponible y el inventario en tránsito) considerando las proyecciones hechas en un tiempo determinado de estudio. Uno de los elementos más importantes a resaltar, es la disponibilidad de inventario a lo largo del tiempo, garantizando el suministrado de insumos para la producción.

La fase de evaluación permite confirmar que con la política sugerida se cumple los estándares permitidos por la empresa. Un factor importante para el funcionamiento de las políticas de inventario es la actualización de los parámetros, para esta organización se sugiere una actualización de acuerdo a la utilización del MEPI debido al comportamiento variable de la demanda.

Conclusiones y recomendaciones

Con el fin de estructurar una serie de mejoras pensadas y desarrolladas para aumentar el desempeño del área de planificación de insumos productivos, se definieron objetivos específicos con la meta de estructurar posibles soluciones a los problemas planteados, de acuerdo a las necesidades de la empresa, por lo cual seguidamente se presentan las conclusiones del trabajo de estudio y diseño planteado en el trabajo de grado destacando elementos importantes durante su desarrollo.

6.1 Conclusiones

- Dando inicio al trabajo de grado se ejecuta un análisis de cada uno de los procesos principales de la cadena de suministro utilizando una herramienta que brinda la metodología adecuada de la gestión de la cadena de suministro, denominada modelo SCOR, con el objetivo de detectar las deficiencias más críticas a los 5 macro procesos de la cadena de suministros y ofrecer los lineamientos generales para realizar una mejora para el área más deficiente como resultado ser planificación, enfocándose en los inventarios de insumos.
- Una vez conocido el proceso más deficiente se realiza una prueba de hipótesis comparando la media de la demanda del año 2018 vs. el primer semestre del año 2019 y de esta manera decidir si usar todo el periodo 2018 y 2019 o solo el primer semestre del año en curso. Para lo cual solo se utilizaron 12 productos dentro de la categoría de aceites y grasas, que representan la mayor cantidad de ventas concentradas en ambos años, dando como mejor opción el periodo 2019.
- La caracterización de los insumos productivos, los cuales se divide en tres vertientes: material de empaque, aditivo o ingredientes y químicos, cada uno de ellos fue sometido a un análisis a través de una matriz Kraljic en el cual se evalúa el riesgo de

abastecimiento e impacto en la rentabilidad arrojando que los insumos manejados durante el periodo de estudio independientemente al cuadrante que pertenezcan poseen proveedores extranjeros lo cual muestra la escasez de oferta a nivel nacional y muestra a la empresa el panorama por venir.

- En el análisis de los inventarios de insumos también se encuentran discrepancias entre el reporte que genera planta y los que maneja el área de planificación debido a la carencia de un formato único en los reportes de inventario manejado por plantas y una mala utilización del sistema operativo donde se registra todo material nuevo en planta para inventariar. Todo esto, origina poca confiabilidad en los reportes, cálculos incorrectos y toma de decisiones basados en informaciones no actualizadas.
- Una vez que se realiza un conocimiento de la dinámica de trabajo del departamento de planificación de insumos y los departamentos relacionados como lo son: compras, demanda, data maestra, finanzas, R&D y planta, dichas áreas fueron determinadas como factores externos que influyen directamente en la planificación de insumos, las cuales fueron analizadas y desglosadas en las diferentes problemáticas. A su vez, se determinaron las deficiencias de los factores internos relacionadas a las fallas dentro del área de planificación de insumos como lo son los registros de inventario y las políticas y criterios utilizados.
- Para diseñar las acciones que mitiguen dichas causas se hizo primordial realizar una matriz de priorización de modo de poder enfocarse en aquellos factores con mayor importancia y efecto en la problemática para así ejecutar un diagnóstico de los procesos y condiciones actuales permitió evidenciar que la empresa presenta deficiencias en la gestión de inventario principalmente por emplear malas prácticas en los procesos

involucrados en dicha gestión. Dichas deficiencias generan problemáticas significativas y retrasos innecesarios en los procesos. Para que la empresa pueda cumplir eficientemente sus metas y objetivos debe mejorar su desempeño en la planificación de inventarios, adoptando mejores prácticas, que permitan desarrollar el mejoramiento continuo de sus procesos.

6.2 Recomendaciones

- Con la visión de mantener niveles de inventarios insumos acordes para satisfacer la demanda dependiente de la empresa, se recomienda el seguimiento de las buenas practicas del Modelo SCOR en su sección de “Mejores Prácticas”.
- Se recomienda a la empresa estudiar la factibilidad de modificar la naturaleza de la cadena de suministros de manera que se pueda responder en forma flexible y eficiente los requerimientos específicos de los clientes, a través del enfoque de la planificación de ventas y operaciones (PV&O), con proveedores que manejen un mayor volumen de productos y si puedan permitirse mantener este tipo de inventario.
- Promover y familiarizar los planificadores de insumos en el uso del modelo de inventarios, ya que de eso dependerá la gestión y análisis de la utilización de los mismos para la producción, así como también las variables y parámetros que genere el modelo.
- Es importante adiestrar al personal que estará en contacto directo con el archivo expuesto de Power bi de manera de poder aprovechar la información actualizada que brinda y las bondades que otorga dicha herramienta como app o aplicación de escritorio.

- Realizar encuentros entre el departamento insumos y compras constantemente con la finalidad de conocer estatus y seguimiento de órdenes de requisición y con base a las informaciones expuestas considerar distintas acciones y toma de decisiones correspondientes.
- Aumentar el conteo físico para controlar el inventario existente en planta.

Bibliografía

- AEC. (s.f.). *AEC (Asociación española para la calidad)*.. Obtenido de <https://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/diagrama-sipoc>
- Arias, F. G. (2006). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. Caracas: Episteme.
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. Caracas: EDITORIAL EPISTEME, C.A. .
- Camisón, C. (2006). *Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelo y sistema*. Madrid: Pearson Educación S.A.
- DANE, D. A. (Junio de 2008). *DANE, información estratégica*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/censo/est_interp_coefvariacion.pdf
- Doregger, P. (25 de Agosto de 2016). *Revista Enfasis*. Obtenido de <http://www.logisticasud.enfasis.com/articulos/75826-la-matriz-kraljik>
- Flores Coronel, R. (9 de septiembre de 2013). *Repositorio dspace*. Obtenido de dspace: <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/24807>
- LRM, Consultoria. (31 de Enero de 2010). *LRM Consultoria Logistica*. Obtenido de <http://www.lrmconsultorialogistica.es/blog/feed/9-articulos/70-diferencias-articulo-referencia-sku.html>
- Matalobos, A. D. (1999). *Gerencia de Inventarios*. Caracas: Ediciones IESA.

MTM ingenieros. (2017). Obtenido de <http://mtmingenieros.com/knowledge/que-es-lead-time/>

Niebel, B. W. (2009). *Ingeniería Industrial, Métodos Estándares y Diseño de Trabajo* . Mexico DF:

McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. .

Sabino, C. (1992). *El proceso de investigación*. Caracas: Panapo.

Sumers, D. (2006). *Administración de la calidad*. Mexico: Perarson.

UPEL. (2006). *Manual de trabajos de grado de especialización y maestrías y tesis doctorales*.

Caracas: Fondo editorial de la universidad pedagógica experimental libertador .