

**CASO APLICADO: APLICACIÓN DEL CONCEPTO DE PLANEACIÓN DE OPERACIONES EN UN MODELO DE PRESUPUESTACIÓN, PARA LA OBTENCIÓN DEL COSTO DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA ABC; POR MEDIO DE LA DIGITALIZACIÓN Y ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO**

**EDWIN SHTID LEÓN BELTRAN**

**Universidad de La Sabana**  
**Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas**  
**Chía, Colombia**  
**2021**

**CASO APLICADO: APLICACIÓN DEL CONCEPTO DE PLANEACIÓN DE OPERACIONES EN UN MODELO DE PRESUPUESTACIÓN, PARA LA OBTENCIÓN DEL COSTO DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA ABC; POR MEDIO DE LA DIGITALIZACIÓN Y ESTRUCTURACIÓN DEL PROCESO**

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para obtener el título de

**MAGÍSTER EN GERENCIA DE OPERACIONES**  
(Modalidad de Profundización)

EDWIN SHTID LEÓN BELTRAN

Director

ENRIQUE ROMERO MOTTA

Universidad de La Sabana

Escuela Internacional de Ciencias Económicas y Administrativas

Chía, Colombia

2021

## **DEDICATORIA**

*A la persona que desde muy pequeño ha confiado y confiará, incluso en la eternidad, en mí. Por su apoyo durante este tiempo y su incondicional compañía en estos tiempos tan duros en todo aspecto; sabiendo que hasta el final será mi guía, mi ángel y mi todo: Te amo mami.*

## AGRADECIMIENTOS

La presente tesis de maestría, si bien requirió de mucho esfuerzo y dedicación por parte de su autor y director de tesis, no hubiese sido posible sin la participación directa o indirecta de todas y cada una de las personas que a continuación estaré mencionando y muchas de las cuales son mi mayor soporte en momentos de angustia y desesperación.

En primer lugar, quiero dar gracias a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi salud, mi corazón, e iluminar mi mente y haber puesto en mi camino a todos aquellos quienes han sido mi apoyo y compañía durante estos dos años de estudio.

Agradecer hoy y siempre a mi familia, mi apoyo primario y quienes procuran por mí en las buenas y en las malas, y quienes con su esfuerzo a lo largo de 43 años me han llevado por este camino académico del cual siento mucho orgullo. A mis padres Aura María y Marco Antonio, mis hermanos Andrea y Ronald y mis sobrinos, por el ánimo, apoyo y alegría que me brindan y la fortaleza necesaria para seguir adelante.

De igual manera mi más sincero agradecimiento a mi director de tesis, Dr. Enrique Romero y al director de la Maestría en Gerencia de Operaciones Dr. Carlos Vega, por su paciencia, apoyo, tiempo y comprensión durante este tiempo de trabajo; ya que sin ellos no hubiese logrado la culminación de mis estudios en la Universidad. A mis compañeros de maestría, por compartir sus experiencias y conocimiento, haciendo de las clases un ambiente de aprendizaje continuo que permite abrir la mente y generar otras perspectivas de cara al conocimiento a lo largo de estos años de estudio.

Así también deseo extender mi agradecimiento a la empresa para la cual trabajo por su apoyo y confianza durante estos dos años de estudio; y por su visión y convicción en apoyar mi causa y darme el tiempo y apoyo económico necesario para llevar a cabo esta maestría. A Catalina Jaramillo y Félix Sáenz, mis jefes; por su incondicionalidad, su constante ánimo y apoyo; y tener

la fe en mí; sabiendo que el conocimiento es la base de la construcción de las empresas en el país;  
de corazón muchas gracias.

## Resumen:

La competitividad en los negocios actualmente está determinada en gran parte por la agilidad para transformarse de forma estratégica, táctica y operativa acorde a realidades cambiantes del mercado; hacerlo de forma precisa, es el reto que debe aceptarse. Para poder lograrlo, la disponibilidad de la información procedente de sus actividades son la base para que las compañías se adapten, tomen decisiones y cambien con rapidez. Adicionalmente, el establecimiento de un orden que permita definir el papel de cada miembro en la organización contribuye a **tener un mejor control entre las conexiones, combinaciones e interacciones, de diferentes miembros y procesos, marcando una diferencia significativa a nivel organizacional.**

La transformación digital; apalanca todas estas iniciativas y necesidades empresariales; proveyendo de herramientas tecnológicas a las compañías para la administración de su información y el ordenamiento a través de procesos. El presente proyecto busca definir y caracterizar el proceso de elaboración del presupuesto de operaciones en la empresa ABC; adaptando un modelo de planeación de operaciones al mismo para organizar, definir, estructurar y establecer el flujo de proceso y las interacciones entre los participantes, de acuerdo con la realidad de la empresa caso de estudio, su cultura organizacional y una lógica de elaboración. Adicionalmente, el documento permitirá presentar al área de Desarrollo de la empresa, el entregable base para la elaboración del script de una herramienta tecnológica; que permita la automatización del proceso, con el fin de contar con un sistema de información que gestione y administre los datos referentes a este proceso, mejorando el uso del capital de trabajo en productividad y eficiencia operativa.

**Palabras clave:** Modelo de operaciones, presupuesto, costo de producto, automatización y digitalización, innovación de procesos operativos, Tecnología, Planeación de Operaciones, Enterprise Resource Planning (ERP), Industria 4.0.

## Abstract:

Competitiveness in business is currently largely determined by the agility to transform strategically, tactically and operationally according to changing market realities; do it accurately is the challenge that must be accepted. In order to do this, the availability of information from their activities is the key to adapt, making decisions process and change quickly. In addition, the establishment of a logical order that allows defining the role of each member in the organization contributes to have a better control between the connections, combinations and interactions between them and activities, making a significant difference at the organizational level.

Digital transformation; leverage all these initiatives and business requirements; providing technological tools to companies for the management of their information and to put tasks and activities in the sequential order through processes. This project seeks to define and characterize the process of preparing the operations budget in the ABC company; adapting an operations planning model to it; organizing, defining, structuring and setting the work flow and the interactions between the participants, according to the reality of the case study, its organizational culture and logical processes. Additionally, the document will allow to present to the IT department of the company, the deliverable basis for the elaboration of the script of a software; that allows the automation of the process, in order to have an information system that manages the data related to this process, improving the use of working capital in productivity and operational efficiency.

**Key words:** Operations Model, MPS, automation, production cost, Enterprise Resource Planning (ERP), Industry 4.0.

---

## TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS .....	ii
TABLA DE CONTENIDO.....	v
LISTA DE TABLAS .....	viii
LISTA DE FIGURAS.....	x
ACRÓNIMOS.....	xi
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.1.1. Alcance de la Propuesta .....	3
1.2. Pregunta de investigación .....	3
1.3. Objetivos.....	4
1.3.1. Objetivo general.....	4
1.3.2. Objetivos específicos .....	4
1.4. Justificación y alcance .....	5
1.5. Organización del documento .....	9
<b>2. ESTADO DEL ARTE / REVISIÓN DE LA LITERATURA .....</b>	<b>12</b>
2.1. La planeación de operaciones en las empresas .....	14
2.1.1. Plan de operaciones para un plan de producción .....	15
2.1.2. MPS y MRP .....	16
2.2. Impacto de la transformación digital sobre los procesos .....	18
2.2.1. Estrategia para la automatización de procesos.....	19
2.2.2. Presencia de la cuarta revolución Industrial en Colombia .....	21
2.3. El Presupuesto de Operaciones en ABC: Proceso y Herramientas Tecnológicas.....	22
<b>3. DISEÑO METODOLÓGICO.....</b>	<b>26</b>
3.1. Selección de la herramienta metodológica para la construcción de procesos.....	27
3.1.1. Etapa 1: Clientes .....	28
3.1.2. Etapa 2: Salidas.....	28
3.1.3. Etapa 3: Proceso.....	29
3.1.4. Etapa 4: Entradas .....	29
3.1.5. Etapa 5: Proveedores.....	29

---

3.2.	MPS y MRP como base de la Planeación de Operaciones .....	30
3.2.1.	La Planeación de Operaciones: .....	30
3.2.2.	Recolección de Información sobre la explosión de materiales y la evaluación de uso de recursos	31
3.2.3.	Implementación del MPS y MRP dentro del modelo de presupuestación para operaciones	32
3.3.	Costos de Producción.....	32
3.3.1.	Finalidad de la contabilidad de costos dentro del ejercicio de presupuesto:.....	33
3.3.2.	Concepto de costo: .....	33
3.4.	Digitalización.....	35
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS Y ANALISIS.....</b>	<b>38</b>
4.1.	Análisis e interpretación de Resultados - Proceso .....	38
4.1.1.	Construcción del Presupuesto de Ventas .....	39
4.1.2.	Construcción Listas de Materiales .....	39
4.1.3.	Explosión de Materiales - BOM .....	42
4.1.4.	Construcción Rutas de Trabajo .....	42
4.1.5.	Construcción de Gastos.....	44
4.1.6.	Construcción Precios de Compra.....	45
4.1.7.	Consolidación de Gastos y cálculo de Tarifas .....	46
4.1.8.	Cálculo de Costos.....	47
4.2.	Diseño propuesto para la elaboración del presupuesto de operaciones en una herramienta tecnológica .....	47
4.3.	Esquema de comparación y beneficios percibidos.....	62
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>67</b>
5.1.	Recomendaciones .....	72
5.1.1.	Socialización del proceso.....	73
5.1.2.	Desarrollo de la herramienta tecnológica.....	73
5.1.3.	Otras recomendaciones .....	75
	REFERENCIAS.....	77
	ANEXOS .....	79
	<b>Anexo A.....</b>	<b>79</b>
	<b>Anexo B.....</b>	<b>84</b>
	<b>Anexo C.....</b>	<b>85</b>

---

<b>Anexo D</b> .....	86
<b>Anexo E</b> .....	87
<b>Anexo F</b> .....	88

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Número estimado de recursos humanos operativos por área, involucrados al proceso de elaboración del presupuesto de operaciones .....	5
Tabla 2. Tiempos asociados al proceso de elaboración del presupuesto de operaciones .....	6
Tabla 3. Valores en Miles de Millones pesos colombianos, asociados al presupuesto financiero de la compañía .....	7
Tabla 4. Diferencias porcentuales entre presupuesto y causación real – últimos 6 años .....	8
Tabla 5. Estructura de la plantilla propuesta para Lista de Materiales .....	39
Tabla 6. Estructura de la plantilla propuesta para Rutas de Trabajo .....	41
Tabla 7. Estructura de la plantilla propuesta para Precios de Compra .....	44
Tabla 8. RFP - Módulo Ventas, Comercial y Mercadeo .....	46
Tabla 9. RFP - Módulo Listas de Materiales .....	47
Tabla 10. RFP - Módulo Rutas .....	48
Tabla 11. RFP - Módulo Explosión de Materiales .....	49
Tabla 12. RFP - Módulo Explosión de Materiales/Consulta de Resultados .....	51
Tabla 13. RFP - Módulo Nómina/Empleados .....	51
Tabla 14. RFP - Módulo Nómina/Valores .....	52
Tabla 15. RFP - Gastos/CIF Directos .....	53
Tabla 16. RFP - Gastos/CIF de Apoyo .....	53
Tabla 17. RFP - Gastos/Mantenimiento .....	54
Tabla 18. RFP - Costos/Consolidación y Distribución .....	55
Tabla 19. RFP - Costos/Cálculo de Tarifas .....	57
Tabla 20. RFP - Módulo Compras/Precios .....	58
Tabla 21. RFP - Costos/Cálculo de Costos .....	59

Tabla 22. Valores en pesos colombianos de diferencia entre presupuesto y ejecución .....	63
Tabla 23. Comparación porcentual total entre presupuesto y ejecución, para valores totales en los años presentados .....	63
Tabla 24. Ejecución del presupuesto de operaciones en los últimos 6 años en pesos colombianos y proyección para 2021 y 2022 .....	64
Tabla 25. Porcentaje de tiempo utilizado para construcción del costo de producto basado en el esquema actual .....	65
Tabla 26. Cronograma de trabajo para el desarrollo de la herramienta tecnológica con áreas responsables – SCRUM .....	73

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa conceptual de la investigación (Enero 2021) .....	3
Figura 2. Cuadrante mágico de Gartner para ERP en la Nube por Empresas de Software (Junio 2020) ...	21
Figura 3. Productos Recirculantes (Febrero 2021) .....	23
Figura 4. Desarrollo metodológico de la investigación (Abril 2021) .....	25
Figura 5. Proyección de la ejecución del presupuesto en el tiempo (Mayo 2021) .....	64

## ACRÓNIMOS

Abreviatura	Significado
A.I.	Artificial Intelligence
BPM	Business Process Management (Gestión de Procesos de Negocio)
CECO	Centro de Costo
CIF	Costos Indirectos de Fabricación
DZ	Data Zoom – Cubo de Ventas de la compañía ABC
ERP	Enterprise Resource Planning (Planeación de los Recursos Empresariales)
HH	Horas Maquina
HM	Horas Hombre (Horas Mano de Obra)
HPO	Archivo/Tabla maestra del ERP que sirve de repositorio de las órdenes de compra
IREF05	Campo del ERP donde se registran los atributos de la naturaleza del producto: MP, ME, PP, MO.
ITYPE	Campo del ERP en el cual se registra el tipo de producto
I+D	Departamento de Investigación y Desarrollo
ME	Material de Empaque
MO	Mano de Obra
MP	Materia Prima
MPS	Master Planning Schedule (Planeación Maestra de la Producción)
MRP	Material Requirements Planning (Planeación de los Requerimientos de Material)
MTO/MTTO	Mantenimiento
PP	Producto en Proceso
P&G	Estado de resultados: Pérdidas y ganancias
RFP	Request For Proposal (Solicitud de Propuesta)
RPA	Robotic Process Automation (Automatización robótica de procesos)
SKU	Stock Keeping Unit (Numero de Referencia Único de Producto)
S&OP	Sales & Operations Planning (Planeación de Ventas y Operaciones)
TIC	Tecnologías de la Información y Comunicación
UM	Unidad de Medida
WEF	World Economic Forum

## 1. INTRODUCCIÓN

Si bien las empresas cuentan en la actualidad con sistemas de información robustos como los ERP que permiten la integración transversal de la compañía a través de los diversos procesos en manufactura, logística, recursos humanos y finanzas, entre otros; existen procesos que no se adaptan totalmente a las propuestas de BPM que este tipo de software proponen a las compañías que los implementan, debido a las particularidades propias de los negocios que se presentan como resultado del entorno político, social, demográfico y tributario; bajo el cual opera una compañía.

Es justamente por este tipo de necesidades que las empresas han optado por desarrollos a la medida, software especializado o incluso, la tercerización de los servicios; buscando solventar estas situaciones en las que particularidades propias del negocio y la necesidad imperante de digitalizar el conocimiento (Almazán, Tovar, & Quintero, 2017), deben reflejar su realidad. Las inversiones en investigación por parte de las casas de software en el mundo han llevado a que la oferta de herramientas electrónicas cuyo foco va más allá de los tradicionales sistemas de información ERP, continúe en constante ascenso, y que los nichos de soluciones ofrecidas contemplen procesos de mayor especificidad; generando valor a través de la digitalización en las compañías que los requieren, dando flexibilidad, escalabilidad y agilidad en la toma de decisiones sobre particularidades en sus negocios (Suescun, 2007).

Finalmente, una parte de estos procesos son los que pueden proveer una diferencia disruptiva a las empresas, a través de la integridad y disponibilidad de la información, mediante la transformación de datos propios de estos procesos específicos, generando valor. Sin embargo, no siempre se cuenta en el mercado con soluciones a la medida de cada empresa, y por más que la adopción de las buenas prácticas embebidas en estos softwares especializados se encuentran disponibles para su implementación y adopción sobre los mejores estándares, como se mencionó anteriormente; es necesario la personalización y el desarrollo en casa para garantizar los objetivos que las empresas se tracen. (Schein, 2007)

Este paso tecnológico, permite el escalamiento de la automatización en la mayor parte de las áreas de la empresa, en donde típicamente se dispone de solo herramientas de tipo ofimático (Microsoft Word ®, Microsoft Excel ®, Microsoft One Note ®, Google Docs ®, Google Sheets ®, etc), como solución a las particularidades de los negocios. Una de esas actividades, casi que considerado ya un proceso; que guarda ese tipo de peculiaridades es la elaboración del presupuesto de una compañía.

Aunque los sistemas de información ERP's tipo Oracle ®, SAP ®, LX ®, LN ®, Siesa ®, Dynamics ®, etc; dentro de su portafolio de soluciones cuentan con un módulo para tal fin; la realidad es que el proceso de elaboración es muy E-R-P: Excel Resource Planning. El uso de hojas de cálculo es fundamental y casi inherente a la elaboración de presupuestos, para cada área participante en la elaboración; debido a los cálculos que este tipo de ofimática les permite realizar, en comparación con las soluciones básicas que estos sistemas de información ofrecen.

### **1.1. Planteamiento del problema**

Para el caso de la empresa ABC, la elaboración del presupuesto anual es un proceso que involucra y mueve la totalidad de la compañía a partir del mes de agosto de cada año y llega incluso a extenderse hasta por 7 meses; generando de manera intrínseca una desconfianza hacia la integridad de los datos presentados, y esta situación es más generada como consecuencia del cumplimiento de una obligación a Junta que del sentido fundamental sobre el cual se debería construir un presupuesto.

El presente proyecto tiene por objeto diseñar, estructurar, plantear y plasmar el proceso para la elaboración del presupuesto del área de Operaciones: manufactura y costos, para la obtención del costo de productos presupuestados generando adicionalmente un entregable para el desarrollo de una solución digital que permita la automatización del mismo; a través de herramientas electrónicas (aplicativo/software) que aseguren la integridad de la información, la transparencia del proceso y confiabilidad de los resultados obtenidos; en un tiempo significativamente menor al actual. El modelo de presupuestación para el área de operaciones que se establezca reflejará un

estándar de proceso, que facilite la interacción entre las diversas áreas participantes y facilite el avance en la construcción del presupuesto operativo.

### 1.1.1. Alcance de la Propuesta

La siguiente investigación, como caso aplicado de un modelo de planeación de operaciones; comprende la estructuración del proceso de presupuestación de operaciones para la obtención del costo de producción presupuestado determinando las etapas, entradas, procesos y salidas en cada una de ellas; así como los formatos e interacciones entre las diferentes áreas involucradas. Como resultado del establecimiento del proceso; a través de una estrategia de digitalización que permita la automatización vía aplicativo tecnológico de la elaboración del presupuesto de operaciones; se construirá y entregará un documento base para el desarrollo de la herramienta que el área de Tecnología y Sistemas de Información de la compañía tomará como base de RFP. El alcance de la investigación va a proponer el potencial uso de herramientas de industria 4.0, sugiriendo las bases para su potencial implementación, pero no llega a su posterior implantación.

**Figura 1.**

*Mapa conceptual de la investigación.*

MAPA CONCEPTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	
	PROYECTO DE APLICACIÓN DE PLANEACIÓN DE OPERACIONES EN UN MODELO DE PRESUPUESTACIÓN - EMPRESA ABC
	Diagnostico y levantamiento de informacion actualidad del proceso
	Definición del modelo de presupuestación de operaciones: Reglas, flujo de procesos, involucramiento de participantes, gobierno de datos
	Estructuración documento para desarrollo de herramienta digital de automatización de proceso

*Nota:* La imagen muestra la secuencia de actividades que se seguirán dentro del marco de trabajo de la investigación.

Fuente: Elaboración propia (Enero 2021).

## 1.2. Pregunta de investigación

Teniendo presente el problema caso de estudio, las preguntas que se pretenden resolver con la investigación son: ¿Está actualizado el proceso presente en la empresa ABC para la elaboración

del presupuesto de operaciones, cuyo resultado final es el costo de cada producto que se comercializa en la compañía y que permite estimar en el ejercicio de presupuesto la rentabilidad del negocio?; ¿es vigente acorde a la realidad actual de la compañía y evidencia las interacciones entre las áreas participantes, en un orden lógico que agrega valor y garantiza confianza en los datos suministrados a las gerencias para la toma de decisiones en presupuesto?, adicionalmente, ¿Cómo la digitalización apoya a nivel estratégico, la construcción del presupuesto de operaciones para garantizar a la empresa ABC una mejor respuesta en cuanto a tiempos de entrega, confiabilidad de la información y disminución de la operatividad?

### **1.3. Objetivos**

A continuación, se relacionan tanto objetivo general como específicos de la investigación adelantada en el presente trabajo.

#### **1.3.1. Objetivo general**

Establecer, construir y desarrollar el proceso de presupuestación de operaciones para la empresa ABC, que permita la obtención eficiente del costo de producción a nivel de sku; generando un entregable tipo RFP, que por medio de la digitalización; facilite el desarrollo de una herramienta tecnológica que automatice el proceso de carga de información y cálculos de valores operativos, para la obtención del costo de producción.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Elaborar un diagnóstico del proceso de presupuestación de operaciones, para el entendimiento y comprensión de su funcionamiento actual, con el fin de identificar y explorar mejoras que exploten las oportunidades de este, potenciando el proceso y actualizándolo.
- Identificar las reglas de negocio y especificaciones propias de la empresa ABC, ajustadas a la realidad de la compañía, permitiendo un flujo de trabajo a través de las etapas secuenciales lógicas que conlleva su realización.
- Definir el proceso y modelo de presupuestación de operaciones, sobre una estrategia de digitalización, que garantice la confiabilidad, integridad y actualización de los datos utilizados para la determinación de los valores en presupuesto, dando transparencia a este de cara a los

directivos de la organización e inversionistas buscando un beneficio económico para la compañía.

- Estructurar y construir el documento para el desarrollo de una herramienta digital, que sirva de soporte al proceso de elaboración del presupuesto anual de operaciones, con escalabilidad a otras funciones propias de la dinámica de la empresa a través del tiempo; derivando en la disminución de los tiempos de ejecución del presupuesto anual como resultado de la estructuración del proceso apalancado en una herramienta tecnológica.

#### 1.4. Justificación y alcance

Si bien se ha planteado la problemática actual del proceso, teniendo en cuenta la inmersión en tiempo en este proceso por parte de los diversos recursos que participan en su construcción, y en las diferentes particularidades que se presentan a lo largo de su elaboración; hay factores no expuestos de forma explícita que apoyan la realización de la investigación como caso de estudio, teniendo en cuenta los beneficios que de él se desprenderían para la empresa ABC. A continuación, algunos de ellos.

### Recurso Humano

**Tabla 1.**

*Número estimado de recursos humanos operativos por área, involucrados al proceso de elaboración del presupuesto de operaciones.*

ÁREAS		PERSONAS INVOLUCRADAS
Plantas	Cuidado del Hogar	2
	Alimentos/Sal	2
	Quimicos	2
	Soplado	1
	Central Térmica	1
	Mantenimiento	3
	Ingeniería	2
	Calidad&Laboratorio	2
Finanzas	Costos	4

*Nota:* En la actualidad no se cuenta con una medición exacta del proceso en cuanto a tiempo y dinero involucrado en el mismo. El conocimiento de este proceso es más a nivel de la retroalimentación que se da cada año al concluir el proceso por parte de las áreas involucradas en la elaboración del presupuesto de operaciones, y que es una constante: Alta operatividad, dedicación excesiva de

tiempo en la actividad. Los datos presentados hacen referencia a un levantamiento general del proceso, facilitado por el Jefe de Costos y la Gerente Administrativa y Financiera de la compañía. En el desarrollo del caso aplicado, se hará un levantamiento más aterrizado del tema. (quitar lo de nota y dejarlo como comentario a la tabla). Fuente: Elaboración propia (2021).

**Tabla 2.**

*Tiempos asociados al proceso de elaboración del presupuesto de operaciones.*

FUNCIÓN		TIEMPO DE LA ACTIVIDAD (Hrs)	TIEMPO TOTAL EN DÍAS	TIEMPO REPROCESO DE LA ACTIVIDAD (Hrs)	TIEMPO TOTAL EN DÍAS	
DATOS	Listas de Materiales	91	11.375	24	3	
	Rutas	89	11.125	4	0.5	
EXPLOSIÓN MATERIALES	BOM	270	33.75	56	7	
DISTRIBUCIÓN CUENTAS	M.O.	4	0.5	5	0.625	
	CIF	5	0.625	5	0.625	
COSTEO	Costear productos	4	0.5	8	1	
		<b>TOTALES ESTIMADOS</b>	<b>57.9</b>	<b>TOTALES ESTIMADOS</b>	<b>12.8</b>	
					<b>TIEMPO TOTAL EN PROCESO</b>	<b>70.6</b>

*Nota:* Los tiempos relacionados en la tabla, no incluyen los de elaboración del presupuesto de Ventas. Fuente: Elaboración propia (2021).

En el levantamiento de información se observa, un estimado de tiempo aproximado de dos meses y medio en la elaboración del presupuesto, y esto bajo el mejor escenario propuesto, ya que hay años en los cuales se extiende durante cuatro o más meses, lo que involucraría mayor tiempo operativo en el mismo. En este proceso pueden llegar a participar Gerentes, Directores y Jefes; cuyo impacto en costo puede ser significativo.

## Integridad de la información

**Tabla 3.**

*Valores en Miles de Millones pesos colombianos, asociados al presupuesto financiero de la compañía.*

	AÑO					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
VENTAS ANUALES	\$ 425,000	\$ 450,000	\$ 480,000	\$ 520,000	\$ 600,000	\$ 680,000
PRESUPUESTO ANUAL	\$ 255,000	\$ 315,000	\$ 336,000	\$ 364,000	\$ 435,000	\$ 493,000
PRESUPUESTO OPERACIONES	\$ 153,000	\$ 189,000	\$ 201,600	\$ 218,400	\$ 261,000	\$ 295,800
ABASTECIMIENTO	\$ 76,500	\$ 94,500	\$ 100,800	\$ 109,200	\$ 130,500	\$ 147,900
MANTENIMIENTO	\$ 61,200	\$ 75,600	\$ 60,480	\$ 43,680	\$ 52,200	\$ 44,370
PROYECTOS PLANTAS	\$ 15,300	\$ 18,900	\$ 40,320	\$ 65,520	\$ 78,300	\$ 103,530
EJECUCIÓN REAL PRESUPUESTO OPERACIONES	\$ 158,950	\$ 199,480	\$ 215,600	\$ 233,700	\$ 279,400	\$ 325,150
ABASTECIMIENTO	\$ 78,110	\$ 97,250	\$ 104,250	\$ 113,850	\$ 135,950	\$ 163,150
MANTENIMIENTO	\$ 64,250	\$ 79,000	\$ 66,350	\$ 47,500	\$ 55,450	\$ 47,000
PROYECTOS PLANTAS	\$ 16,590	\$ 23,230	\$ 45,000	\$ 72,350	\$ 88,000	\$ 115,000

DIFERENCIAS						
PRESUPUESTO OPERACIONES	-\$ 5,950	-\$ 10,480	-\$ 14,000	-\$ 15,300	-\$ 18,400	-\$ 29,350
ABASTECIMIENTO	-\$ 1,610	-\$ 2,750	-\$ 3,450	-\$ 4,650	-\$ 5,450	-\$ 15,250
MANTENIMIENTO	-\$ 3,050	-\$ 3,400	-\$ 5,870	-\$ 3,820	-\$ 3,250	-\$ 2,630
PROYECTOS PLANTAS	-\$ 1,290	-\$ 4,330	-\$ 4,680	-\$ 6,830	-\$ 9,700	-\$ 11,470

*Nota:* Las cifras no necesariamente obedecen a la realidad del negocio, por temas de confidencialidad no pueden usarse datos exactos, pero estos guardan proporcionalidad con la realidad. Fuente: Elaboración propia (2021)

Durante los últimos años, la diferencia entre lo presupuestado y lo causado en la contabilidad a nivel de operaciones, ha llevado a situaciones en las que por un lado se dejan de estimar dineros que son necesarios para cubrir los gastos e inversiones de la operación en la compañía, pero por otro lado, la falta de precisión causa que se sobreestimen o subestimen los presupuestos y como consecuencia venga el incumplimiento de los compromisos financieros pactados con inversionistas y una desconfianza sobre los valores presentados para aprobación año a año en Junta Directiva. En promedio las diferencias porcentuales entre los valores presupuestados para sostener

la operación de la compañía, y lo que realmente se ha ejecutado durante los últimos 6 años se presenta en el siguiente cuadro:

**Tabla 4.**

*Diferencias porcentuales entre presupuesto y causación real – últimos 6 años.*

	PORCENTAJE
PRESUPUESTO OPERACIONES	7.09%
ABASTECIMIENTO	5.03%
MANTENIMIENTO	6.52%
PROYECTOS PLANTAS	11.90%

*Nota:* Comparación porcentual promedio de los últimos 6 años, entre lo causado (facturado) y presupuestado para la Gerencia de Operaciones. Fuente: Elaboración propia (2021).

Es por ello por lo que la inclusión de un modelo de Planeación de Operaciones en conjunto con la implementación de un proceso estandarizado para la construcción del presupuesto, y la estructuración de una herramienta tecnológica que facilite el mismo; trae beneficios y ahorros importantes a la compañía; estimados en el orden de \$15.580 mil millones promedio anuales<sup>3</sup>, de acuerdo a las cifras presentadas.

**Proceso:** La falta de un proceso escrito y socializado que establezca responsabilidades y secuencias de actividades de forma estructurada; ha conllevado al incumplimiento en fechas de los entregables de acuerdo con el cronograma de trabajo anual para presupuesto. Con el agravante, que al no tener estándares de operación en tiempo; no hay forma alguna de hacer visible los retardos y posibles anomalías en la construcción de este. Adicionalmente, hay dos actividades dentro del proceso actual que requieren de mucho tiempo de resolución computacional, y es la explosión de materiales y el costeo.

Estas dos actividades son manuales y se hacen en hojas de cálculo; teniendo en cuenta la casuística en la que hay productos que se producen a través de dos o más terminados que a su vez se usan como componentes para aquellos productos a los que sirvieron para su producción. El ejemplo más fácil es entre Vapor, Energía y Agua. Para producir Vapor, dentro de los componentes se

necesita Energía y Agua, y para producir Energía, se necesitan como componentes Vapor y Agua, y para producir Agua, hay dos componentes dentro de su lista que son Vapor y Energía. Este comportamiento se denomina en nuestra Industria producción recirculante, que no es posible costear o explotar desde ningún ERP, y cuya forma de hacerlo es a través de iteraciones en Microsoft Excel ® para llegar a un resultado aproximado.

Por esto, esas dos actividades toman tiempo, y un dato que se digite o coloque en la casilla equivocada, hace perder todo el tiempo que se invierte en las iteraciones. Adicionalmente, y dada la complejidad; estas actividades por mucho se hacen 3 veces en toda la elaboración del presupuesto incluyendo aquellas veces en las que se hacen correcciones; lo que nos indica el marco de error del proceso.

### **1.5. Organización del documento**

El presente trabajo de grado se basa en una estructura como la usada en trabajos de investigación. A continuación, se da un breve panorama del contenido de la investigación y la correspondencia existente entre cada una de las etapas de la investigación y el capítulo relacionado.

En el capítulo 2 se estarán abordando aspectos importantes de la investigación en cuanto a los presupuestos financieros, partiendo de su definición y relevancia en los resultados de una empresa, y en como estos hacen parte vital del cumplimiento de la visión de directivos y dueños para la obtención de resultados financieros y operativos acorde a la estrategia planteada por cada empresa. Se propone dar una ambientación a los conceptos involucrados en un modelo de presupuestación, apalancado en la planeación de operaciones por lo métodos y modelos más relevantes de esta metodología permitiendo una visión integral e incluyente en el modelo.

De igual forma se hace una breve descripción que invita a reflexionar sobre como la digitalización más que una opción es una necesidad, y de allí la relevancia en adoptar y adaptar conceptos de transformación digital y automatización de procesos, como parte del cambio necesario que las empresas hacen hacia su interior con el fin de generar ventajas competitivas. Finalmente, en este capítulo se hace una presentación del estado actual de la empresa ABC en estos dos aspectos:

Elaboración de presupuesto y herramienta tecnológica; llegando a concluir la falta de procesos y procedimientos que regularicen las actividades, responsables, entradas y salidas propias y correctas del mismo; para estandarizar la elaboración del presupuesto de operaciones, enfatizando la necesidad de aplicar e involucrar la informática como solución del problema.

El capítulo 3 trata el tema del diseño metodológico. Para ello, se hace una aproximación a los conceptos del diseño de procesos desde la metodología SIPOC, que no es más que la caracterización gráfica de estos; bajo la identificación de las distintas partes involucradas en la ejecución y gestión de una actividad y/o tarea. Posteriormente se presenta el modelo de planeación de operaciones, sustentado en conceptos como MPS y MRP que permiten fijar el plan de producción de una fábrica, garantizando la disponibilidad de componentes y subensambles en el momento requerido, a costos razonables.

Luego se presenta una revisión sobre componentes de Industria 4.0, que pueden influir de forma positiva en la digitalización del proceso. Para ello se mencionan temas de machine learning e inteligencia artificial, que pueden acondicionarse dentro de las recomendaciones hechas en la presente investigación, para el desarrollo de un software que acompañe este proceso de presupuestación.

En el capítulo 4 se hace la presentación del modelo completo, ajustado a las condiciones y objetivos de la investigación. Se definen las variables y reglas de negocio a tener en cuenta, así como los participantes y la secuencia óptima del proceso que se propone en la presente investigación. De igual manera se estructuran las condiciones para el desarrollo de una herramienta digital. Los resultados y las respectivas conclusiones logradas gracias a la investigación y el esquema de trabajo planteado en los capítulos precedentes, así como los lineamientos obtenidos de casos de estudios puntuales reportados en la literatura, algunas entrevistas y el knowhow de procesos desarrollados por ingenieros y diseñadores y pautas generales de diseño de software (usabilidad, por ejemplo) se presentan en la definición de la estructura de software que se propone como aporte en esta investigación.

Finalmente, en el capítulo 5 se hace una recopilación de las principales conclusiones logradas y se dan lineamientos, pasos a seguir y recomendaciones para futuros desarrollos alrededor de este tema.

## 2. ESTADO DEL ARTE / REVISIÓN DE LA LITERATURA

El presupuesto financiero, como proceso; trata acerca de la planificación, concertación y el control de funciones, mostrado en términos cuantitativos; acerca de las actividades que lleva a cabo una empresa con el objetivo de dar el uso más eficiente y eficaz, a los recursos con los que cuenta, para alcanzar determinadas metas; generalmente de carácter financiero: Utilidades. Dicho de otra manera, es un plan de acción dirigido a cumplir los objetivos financieros, operacionales, administrativos, entre otros; expresados en valores y términos financieros que deben cumplirse en un determinado espacio de tiempo y bajo ciertas condiciones previstas; normalmente un año y que se toma para el periodo de tiempo inmediatamente siguiente a la fecha de elaboración. (Danzon & Drummond, 2018)

Normalmente, un presupuesto se caracteriza por las siguientes características y condiciones (Joy Don Baker, 1991):

- Totalidad: Se construye y lleva a nivel empresa, es total.
- Tiempo: Es un plan de operaciones para un período futuro y determinado (un año normalmente, aunque las proyecciones se lleven a 5 años para lo que son los estados de resultados, balance y flujo de caja).
- Unidad de evaluación: Es un plan establecido en términos monetarios.

El proceso de elaboración del presupuesto de una empresa supone una planificación general anticipada, donde se establece la estrategia organizacional para la determinación de políticas y objetivos a corto, mediano y largo plazo por parte de la Dirección (González, 2010). Así mismo, este proceso involucra la elaboración de programas detallados y analíticos que se traducen en los objetivos generales de las políticas, cuantificando en términos monetarios los planes operativos de cada una de las áreas de la empresa (Danzon & Drummond, 2018). Por supuesto, el control se hace fundamental, ya que supone el seguimiento y la verificación del cumplimiento de los planes establecidos en el presupuesto o en caso contrario, el análisis de las variaciones, sus causas y posibles correctivos y reajustes al mismo. (Carrillo)

### **Ventajas y propósitos de los presupuestos**

A continuación, se relacionan algunas ventajas que conlleva elaborar un presupuesto (Danzon & Drummond, 2018):

- Determinación de las políticas fundamentales de la empresa y sus efectos sobre el plan de trabajo establecido para un tiempo futuro.
- Involucramiento de todos los niveles de la organización en el análisis y toma de decisiones.
- Con antelación, establecer expectativas y metas bajo un marco de referencia para la actuación subsecuente por parte de cada una de las áreas de la compañía, sirviendo como punto de referencia para el desempeño de la empresa para un tiempo futuro.
- Planificación de las actividades a realizar, acorde con los planes y objetivos generales de la empresa.
- Expresar cuantitativamente el QQDCC-PQ (Qué debe hacerse, quién debe hacerlo, dónde debe hacerse, cuándo debe hacerse, con qué recursos debe hacerse, y por qué debe hacerse (González, 2010).
- Control sobre el uso de los recursos operativos y financieros, para lograr su uso más eficiente con el menor desperdicio posible.
- Asignar y determinar las responsabilidades de cada área, con el ánimo de establecer los dueños de cada tarea y su respectivo compromiso con la empresa.
- Facilitar la coordinación y cooperación entre los actores de la organización, armonizando los objetivos de esta entre los diversos involucrados, sin atropellar las necesidades y cumplimientos entre unos y otros (Anastasopoulos, Moldogaziev, & Scott, 2020).
- Detectar con oportunidad las necesidades de financiamiento, para facilitar su oportuna consecución.
- Ante los cambios futuros, facilitar el control permitiendo y adaptándose a ellos sin traumas.

**Propósitos:** A continuación, se mencionan algunos de ellos:

- La adopción oportuna de decisiones, que permiten llevar a la organización hacia sus objetivos corporativos, alineados a la estrategia.
- El presupuesto constituye un plan general de acción para la organización.

- Como las distintas tareas planeadas responden a diferentes áreas, el presupuesto fomenta la asunción de responsabilidades de quienes se hallan a cargo de estas.
- El proceso de presupuesto es una herramienta fundamental para el control de la gestión (Joy Don Baker, 1991).

Bajo este esquema, se puede evidenciar la importancia que el proceso de elaboración del presupuesto tiene para cualquier compañía que aspire a su continuidad en el mercado. Un componente importante, es el que se refiere al presupuesto de operaciones para aquellas compañías en las que su objeto de negocio es la manufactura y/o distribución, ya que en él se contempla desde la adquisición de materias primas y material de empaque, hasta la transformación de estos en producto terminado, a través del uso de los recursos técnicos, tecnológicos y humanos que se dispongan para la obtención de un producto útil.

Finalmente, esta actividad culmina al utilizar aquellos recursos logísticos y de distribución, requeridos para el almacenamiento y entrega a los clientes de dichos productos (Daili, Kunkun, & Guangjun, 2020). El presupuesto de producción no es más que el mismo presupuesto de ventas proyectado y ajustado, acorde a la disponibilidad de inventario; determinando las necesidades de producción de la empresa, al comparar las cantidades proyectadas con las capacidades de producción, almacenamiento y distribución, con el fin de evitar un sobrecosto en los recursos que se necesiten para su obtención y estableciendo el plan maestro de producción de la compañía para el año que se esté presupuestando (Tresierra-Tanaka & Acuña, 2019).

## **2.1. La planeación de operaciones en las empresas**

Cuando se hace referencia a las operaciones dentro de una organización, a lo que se está haciendo mención es al conjunto de procedimientos y acciones que apoyan el cumplimiento de la finalidad principal y los resultados esperados de una empresa.

Para Heizer y Render (Jay Heizer, 2009), la administración de operaciones “es el conjunto de actividades que crean valor en forma de bienes y servicios al transformar los insumos en productos terminados. Las actividades que crean bienes y servicios se realizan en todas las organizaciones”.

Por lo que, hablar de Plan de Operaciones es hacer referencia al diseño, implementación y seguimiento de todos los procesos claves de una empresa. Pero ¿por qué elaborar un plan de operaciones?; sencillo: porque un plan adecuado tendrá un impacto positivo sobre la productividad de cualquier empresa. ¿Cómo puede validarse?, citando la ecuación formulada por Luis Fernando Restrepo en su libro “Interpretando a Porter” (Restrepo Puerta, 2004):

$$\textit{Competitividad} = \textit{Estrategia} + \textit{Productividad}.$$

Empresas que quieran ser más competitivas, requieren ahondar en el mejoramiento de sus procesos de forma estratégica, aumentando su productividad a través de la organización de tareas y actividades, previendo los requerimientos de los clientes para alinear la organización a la satisfacción de estos en el momento justo, programando y dando un uso adecuado de sus recursos, tanto en personal como equipos; para la obtención oportuna de productos y/o servicios que satisfagan las necesidades. De allí la importancia, de involucrar de forma transversal a los procesos de una organización en el plan de operaciones para la elaboración del plan de producción (Restrepo Puerta, 2004).

### **2.1.1. Plan de operaciones para un plan de producción**

La elaboración de un plan de operaciones como parte de un plan de producción presenta una particularidad, que consiste en que la mayor cantidad de planteamientos del plan presentarán un enfoque más procedimental y regulador (procesos y políticas) que productivo. La razón de esto es sencilla, ya que muy posiblemente se cuente con información técnica y referencial para hacer una estimación bastante aceptable y adecuada de la productividad en las diversas actividades operativas involucradas en el plan de producción.

Sin embargo, al momento de hacer el diseño del plan de producción, es necesario tener en cuenta la siguiente información (Jay Heizer, 2009):

- Estimación de volúmenes de venta, de corto y largo plazo; para determinar si la capacidad de producción será la suficiente para cumplir con las necesidades presentadas.

- Disponibilidad económica, financiera y tecnológica, para evaluar la capacidad de implementación.
- Identificación de formas alternativas de producción de bienes, para contar con medios alternativos de producción (rutas alternativas).
- Capacidad de producción para la elaboración de prototipos, sin la necesidad de contar con toda la capacidad instalada disponible.

Finalmente, vale la pena tener en cuenta durante la elaboración del plan de operaciones, llevar al mínimo los siguientes riesgos:

- Riesgos funcionales.
- Riesgos económicos/financieros.
- Riesgos físicos.
- Riesgos psicológicos.
- Riesgos sociales.
- Riesgos sensoriales

Al final, el Plan de Operaciones debe proporcionar claridad en cuanto a:

- Qué se va a producir.
- Qué se necesita para producir.
- Cómo se va a producir.
- Cómo se va a entregar lo producido.
- Cómo se va a vender lo producido.
- Cómo se incrementará el servicio al cliente desde la perspectiva de operaciones.
- Cuanto se invertirá en la producción.

### **2.1.2. MPS y MRP**

El plan maestro de producción o MPS (por sus siglas en inglés: Master Planning Schedule), hace referencia a la producción agregada de las ventas en un periodo de tiempo, evidenciando a detalle las operaciones para la fabricación de productos o grupos de productos, que incluyen información en cuanto a cantidad y tiempo de producción. Su estrecha relación al concepto de planeación de

operaciones permite a la organización llevar toda la trazabilidad del proceso de producción hasta obtener productos terminados, involucrando desde la planeación los demás procesos que cooperan en conjunto, para que la empresa cumpla sus metas y obtenga los resultados finales propuestos (Jay Heizer, 2009). De hacerse bien, y como lo mencionamos anteriormente; este plan de operaciones impactara de forma positiva en la productividad de cualquier empresa.

Características: Se presenta a diferentes niveles de la organización, de la siguiente forma (Jay Heizer, 2009):

- Estratégico, al generar planes de trabajo a largo plazo, cubriendo la totalidad de la organización y presentándolo como prioridad en todas las áreas.
- Táctico, el cual se genera a mediano plazo, cubriendo los objetivos de cada área con recursos y prioridades exclusivamente sobre esta.
- Operativo, son planes a corto plazo con repercusiones casi inmediatas enfocadas en tareas o actividades generalmente aisladas y específicas.

Material Requirements Planning o MRP, hace referencia a sistemas de planificación de los requerimientos de producción, control y programación de stocks, a través de la gestión de las diversas operaciones en los procesos de fabricación (Jay Heizer, 2009). El MPS proporciona la base para la generación de la Planeación de Requerimientos de Material, y su principal objetivo es garantizar la gestión de la producción de una empresa contando con las necesidades de materiales en el momento exacto para producir los productos.

Los MRP suelen ser en su mayoría gestionados por medio de software, el cual se encarga de realizar esta planificación y programación de forma digitalizada; al contar con la facilidad para realizar iteraciones y cálculos matemáticos en tiempos relativamente cortos, para la obtención de resultados sobre las cantidades a comprar y fabricar. Por esta razón, la necesidad de la tecnología en estos procesos es tan necesaria. Los softwares MRP por lo general son módulos que se incluyen dentro de los ERP empresariales, o por el contrario, son sistemas de información independientes que se utilizan para realizar la gestión del stock y las necesidades de materiales. Aunque es posible realizarlo de manera manual, gran parte de la decisión dependerá de los volúmenes de piezas, tanto

en producto terminado, semielaborado, materias primas y material de empaque; que se involucren en el proceso.

## **2.2. Impacto de la transformación digital sobre los procesos**

En la actualidad, los sistemas de información son parte fundamental y eje central en la era tecnológica, permitiendo gestionar, compartir y utilizar el conocimiento a favor de los interesados; convirtiéndonos hoy en día en la sociedad del “conocimiento” teniendo como sus más valiosos pilares el aprendizaje, la experiencia y el “know how”. Adicionalmente, permiten unificar las comunicaciones a nivel corporativo de las áreas funcionales, proveyendo datos relevantes para llevar a cabo sus objetivos y actividades de manera más óptima (Takamori & Tsuchiya, 1993).

Para el desarrollo empresarial, estos aspectos inherentes al uso de los sistemas de información son de gran relevancia, ya que apalancan el crecimiento de las organizaciones a partir de la disponibilidad de los datos, los cuales deben ser completos, oportunos y confiables; su gestión debe garantizar que la información obtenida sea relevante, adquirida por los medios adecuados, y útil para efectuar actividades productivas y tomar decisiones eficientes (Kocsis, 2019). La información primero se genera, se obtiene y se procesa; para luego almacenarla para su búsqueda, recuperación, acceso, análisis y utilización y por último su eliminación.

Por mencionar algunos de los beneficios que se obtienen, a partir de la adopción e implementación de estos sistemas de información, se pueden destacar:

- Ser un soporte funcional a nivel empresarial en la planificación estratégica de esta.
- Servir como información extra a la hora de desarrollar tareas y tomar decisiones.
- Tener un mejor entendimiento del marco de trabajo de la organización y su actual situación.
- Administrar documentos de forma más económica y eficiente.
- Facilitar la comunicación entre áreas por medio de su estructuración y participación en los procesos modelados dentro del software.
- Fortalecimiento de las áreas de desarrollo e innovación con base a datos fiables, e integridad de la información.

- La gestión, coordinación y dirección tendrán información relevante sobre la cual puedan realizar un mejor trabajo.

Las empresas que tienen una correcta gestión de su información interna y desarrollan su capacidad de aprendizaje, son líderes en el mercado. Las necesidades de los usuarios son la base para el desarrollo de estos sistemas de información, ya que permiten diseñar y estructurar sus servicios de acuerdo con estas necesidades y con la capacidad de identificar, categorizar, agrupar y preservar la información, para su uso corporativo en decisiones de alto impacto que afectan los intereses de las empresas (Suescun, 2007).

El creciente avance tecnológico y disposición por parte de las corporaciones hacia los procesos de transformación digital, viene presentando múltiples oportunidades para la identificación de mejoras, en búsqueda de la eficiencia de los procesos (Kuznetsova, 2016); lo que ha llevado a que las empresas trabajen de manera distribuida, uniforme y “smartly”, incorporando nuevos modelos de negocio en su ADN a través de la automatización (Kamalov, 2016).

### **2.2.1. Estrategia para la automatización de procesos**

Estas estrategias hacen referencia al uso de los sistemas de información, como mecanismos de automatización, los cuales pueden ser distribuidos, colaborativos e integrables; siendo un punto positivo la adopción de estos, a diferencia de los sistemas independientes (Binkow, 2015).

La gestión de procesos, por su parte; se facilita habilitando la integración entre las diferentes áreas y usuarios funcionales, rompiendo así con las barreras entre las mismas; los sistemas de información son parte crucial en este viaje ya que ayudan a identificar la manera de crear valor en las diferentes etapas que conlleva un proceso; aumentando la efectividad y eficiencia, integridad de los datos y dando pie a la automatización, estandarización y reordenamiento de tareas y operaciones. La garantía de manejar la información en una única base de datos, homogéneamente, con la custodia necesaria de tal forma que cualquier cambio hecho sobre los mismos puede rastrearse; brinda la confianza necesaria para que un equipo directivo cuente con una fuente de consulta suficiente para la toma de decisiones (Derfuss, 2015).

En la actualidad, los sistemas de información representan en la gestión de las empresas un cambio drástico en la forma de competir y de cómo esta, demanda el involucramiento y participación de profesionales con mayores destrezas, que las que habitualmente demandaría su área de interacción. Igualmente, y aunque las empresas tienen claro cómo afectan de manera positiva al negocio los sistemas de información, no siempre es garantía de que estas lo incorporen a sus procesos, y sobre este argumento es que la gerencia de operaciones puede presentar soluciones inteligentes y estratégicas, a problemas típicos de las empresas buscando que la tecnología pueda acercarse a los procesos, apalancándose en la misma para el mejoramiento continuo (Kuznetsova, 2016).

Adicional a esto, los sistemas de información en sí no implican una mejoría en la gestión empresarial, se necesitan de otros recursos; entre ellos el capital humano y la implementación de estrategias de gestión; por lo que es necesario que estas partes crezcan de manera paralela, o de otro modo los usuarios no sacaran todo el provecho que los sistemas de información brindan (Binkow, 2015). Es así como, la organización puede desarrollar nuevos procesos o reinventar los existentes de manera que presenten una mejora en la eficiencia y efectividad del negocio. Al ser difundidos a través de los BPMs, estos nuevos procesos aumentarán el valor que representan en dichos procesos (Derfuss, 2015).

Un proceso de negocio funciona de forma similar a un sistema, y en este sentido la BPM (gestión de los procesos de negocio) es una tarea difícil y compleja, debido a que hay que obtener una fórmula o modelo que refleje la realidad de la manera más precisa posible, y esto se transmita a la automatización y/o digitalización. Es así como en áreas tales como finanzas, uno de los mayores beneficios de aplicar la automatización se ha hecho palpable en la eliminación de reportes financieros innecesarios, y que en bastantes ocasiones resultan siendo inoportunos dado su operatividad y tardanza en la elaboración.

Los sistemas de información, las personalizaciones y la digitalización, han capturado las reglas de negocio típicas de las áreas contables y de planeación financiera, por mencionar algunas; permitiendo que los datos sean confiables y que la información que se entregue a clientes y

accionistas, correspondan a una realidad y no a una percepción. Gracias a los sistemas de información, en los cierres mensuales y anuales las áreas de finanzas y contabilidad han contribuido con una mejor calidad de los datos, análisis e interpretación de información financiera en tiempo oportuno (Kamalov, 2016).

### **2.2.2. Presencia de la cuarta revolución Industrial en Colombia**

A principios de 2019 en Davos, Suiza, el señor Murat Sonmez; director general de la Red de Centros para la Cuarta Revolución Industrial del Foro Económico Mundial (WEF por sus siglas en inglés), confirmó junto al actual presidente de la república de Colombia Iván Duque, a Medellín como la sede del primer Centro para la Cuarta Revolución Industrial de la región - no solo para Colombia - sino toda América Latina (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2019). Es así como adicionalmente al país, en esta etapa; se suman los Centros: Emiratos Árabes Unidos, Israel, Sudáfrica y Noruega. Anteriormente, el Foro Económico Mundial había consolidado en un primer grupo los Centros para la Revolución Industrial en Estados Unidos, China, Japón e India. (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2019)

Esto lleva al país a tener una gran responsabilidad con la innovación y su aplicación, dejando por sentado un reconocimiento a nuestro sentido de innovación y gran potencial. Inicialmente, desde este centro se trabajarán tres áreas fundamentales para aprovechar la Cuarta Revolución Industrial: Inteligencia Artificial, Internet de las Cosas y Blockchain (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2019). El objetivo no solo consiste en el estudio desde el punto de vista de políticas públicas, sino su aplicación real; lo que se traduce en el impacto de estas tecnologías en diversos sectores empresariales y de Gobierno. Sin duda, esta es una magnífica oportunidad para la creación de asociaciones público-privadas, y para impulsar el crecimiento de la inversión en los emprendimientos que se centren en la Cuarta Revolución.

Esta revolución representa para el futuro digital del país, una oportunidad sin precedentes viéndolo como una nueva economía con varias oportunidades para mejorar la calidad de vida de los colombianos; por lo que el Gobierno debe trabajar para crear las condiciones necesarias que permitan a los ciudadanos sacar el máximo provecho a este nuevo entorno que nos plantea la Cuarta Revolución Industrial.

### 2.3. El Presupuesto de Operaciones en ABC: Proceso y Herramientas Tecnológicas

La empresa ABC cuenta hoy en día con el ERP de una de las tres principales casas de software industrial a nivel mundial, ubicándolo como uno de los más reconocidos por su desempeño, integridad y escalabilidad en el mercado: INFOR.

**Figura 2.**

*Cuadrante mágico de Gartner para ERP en la Nube por Empresas de Software.*



*Nota:* La imagen presenta las soluciones de software ERP distribuidas en los cuatro cuadrantes de evaluación de Gartner. Los puntos ubicados más a la derecha superior indican mejores calificaciones a los softwares. Fuente: Gartner (Junio 2020)

Sin embargo, si bien se cuenta con una herramienta tecnológica de alto nivel; la carencia de un proceso estructurado y definido para la construcción del presupuesto del área de Operaciones: manufactura y costos, con el propósito de obtener el costo de productos presupuestados; no es suficiente ni efectiva para conseguir la calidad de los datos e información que produce el

presupuesto de operaciones, ni las respectivas mejoras operativas que se deberían derivar de la inclusión de la tecnología en los procesos.

El presupuesto hoy en día se realiza acorde a un cronograma de trabajo planteado con inicio a partir del mes de agosto, en el cual se dan fechas de vencimiento (plazos) para la entrega de plantillas en Microsoft Excel ® con datos. Dentro de los entregables están:

- Diligenciamiento de información de las Listas de Materiales por planta, de acuerdo con la producción esperada por SKU para el año presupuestado.
- Diligenciamiento de información de las Rutas de Trabajo por planta, de acuerdo con la producción esperada por SKU para el año presupuestado.
- Diligenciamiento de información de los Precios de Compra a presupuestar de materia prima y materiales de empaque, de acuerdo con las necesidades de producción para el año presupuestado.
- Diligenciamiento de información de los Gastos asociados a la producción para el año presupuestado, de acuerdo con las iniciativas, sostenimiento y otros gastos de la operación, que permitirán el desarrollo normal de la producción durante el año presupuestado.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, es evidente que no existe una secuenciación lógica de actividades en la cual se puedan evidenciar inputs y outputs del proceso, sino el cumplimiento de tareas y actividades según plazos. Concluidos los vencimientos de estas tareas, las diversas áreas que interactúan en el proceso proceden a entregar sus plantillas (se dan casos en los cuales no se cumplen con los tiempos pactados) al área de Costos, quienes consolidan la información, la procesan a través de Microsoft Excel ® gracias a la función iteraciones; y generan un resultado único de explosión de materiales.

Con esta información, se organizan nuevas plantillas agrupando por SKU y sus respectivos componentes producto de la explosión; para iniciar así tareas de formulación en Microsoft Excel ® para calcular el costo de materiales por cada SKU que será producido en el año que se encuentra siendo analizado en presupuesto. Concluida la actividad anterior, se toma la plantilla de Gastos y los tiempos establecidos en la plantilla de Rutas de Trabajo por cada Planta, para distribuir dichos

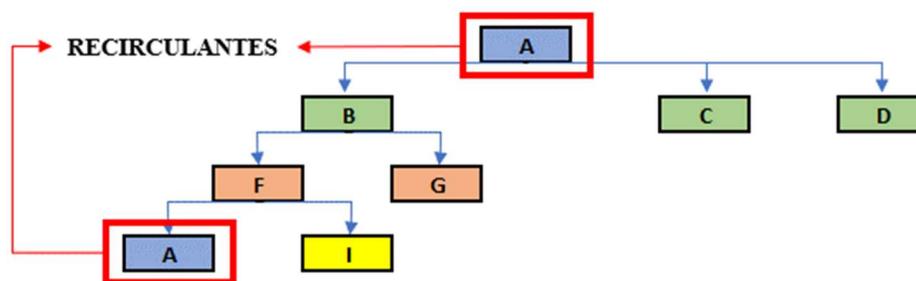
valores y hacer los cálculos respectivos del costo de mano de obra y CIF; obteniendo finalmente el costo de cada SKU que se producirá en el año que se está presupuestando y entregando al área Financiera dichos valores para la construcción de P&G, Flujo de Caja y Balance General.

Si bien puede sonar como un proceso sin mayores tropiezos y con gran fluidez; cada año se evidencian fallas en los datos proporcionados y en últimas en la información que se entrega de presupuesto. Suele ocurrir que las plantillas no se estandarizan y algunas plantas personalizan estos formatos agregando nuevas columnas o haciendo modificaciones para su propia guía; que al ser procesadas por otra área (desconociendo estas particularidades) presentan inconvenientes durante la corrida de la explosión de materiales.

De igual forma, el proceso en Microsoft Excel ® es complejo y muy demorado, dada la particularidad de las operaciones con las que cuenta la empresa ABC. El escenario real es que en ABC las plantas funcionan como Clientes y Proveedores, entre ellas se abastecen para poder producir y es típico encontrar SKUs cuyo comportamiento es recirculante, esto quiere decir que una planta para producir un producto en particular necesita de otro producto que otra planta le abastece, el cual necesitó para ser producido; del producto al cual le va a servir como componente; por lo que a diferentes niveles en la lista de materiales el mismo SKU vuelve a aparecer dentro de su estructura, haciendo compleja la explosión.

**Figura 3.**

*Productos Recirculantes.*



*Nota:* La imagen muestra el esquema de lista de materiales, que evidencian la característica en estructura de aquellos productos recirculantes. Fuente: Elaboración propia (Febrero 2021).

Esta es la razón fundamental por la cual el módulo el ERP para la explosión de materiales, no es funcional bajo este escenario. Cuando se ejecuta el mismo, no finaliza el proceso porque entra en un loop infinito en donde itera tratando de explotar la necesidad sin llegar a un término. Esta razón fundamental es por la que se aborta el proceso y el ERP falla. Se ha revisado con SAP ®, Oracle ®, Microsoft ®, entre otros; si sus módulos de explosión de materiales y costeo pueden llegar a contemplar esta particularidad de proceso, pero todos ellos funcionan bajo el mismo esquema de INFOR.

Esta dinámica hace que detectar errores en datos sea muy difícil y solo hasta la obtención de los resultados financieros finales, y más basados en la experiencia; lleven a cuestionar la calidad de la información y hacer revisiones exhaustas para encontrarlos. Incluso, cometer errores es también una posibilidad muy presente, ya que al trabajar en Microsoft Excel ® sin estructuras definidas pueden darse saltos de datos en celdas o incluso el olvido de referenciaciones; que produzcan información incorrecta. La adopción de un modelo de planeación de operaciones dentro del proceso, acompañado de una herramienta tecnológica que facilite el mismo, viene evidenciándose en esta tendencia mundial sobre la adopción de la digitalización como ventaja competitiva en las empresas.

### 3. DISEÑO METODOLÓGICO

El objetivo del presente proyecto de tesis consiste en la construcción de un modelo de presupuestación basado en la aplicación del concepto de planeación de operaciones para la obtención del costo de producción en la empresa ABC; por medio de la digitalización y estructuración del proceso. Con el fin de abordar esta problemática de una manera académica y científica, la metodología de desarrollo fue dividida en cuatro fases principales: 1) planteamiento del proceso estructurado para la construcción del presupuesto de operaciones, 2) la aplicación de conceptos de planeación de operaciones, tales como MPS y MRP, 3) el cálculo de los costos de producción para cada SKU de la compañía involucrados en la manufactura y 4) la elaboración de un documento base para el desarrollo de una herramienta tecnológica que contribuya con la automatización del proceso. Un esquema con las cuatro fases y sus principales actividades se presenta en la Figura 4.

**Figura 4.**

*Desarrollo metodológico de la investigación.*



*Nota:* Fuente: Elaboración propia (Abril 2021)

Para la primera etapa de construcción del proceso y como paso inicial de la investigación, se hizo una revisión de la literatura con el fin de identificar y analizar las aproximaciones y modelos usados en la construcción de procesos, para lo cual se utilizó la herramienta SIPOC. Esta fue presentada en el capítulo anterior. Como segundo paso se plasmó dentro de la investigación el uso de la planeación de operaciones como eje central de la construcción del modelo, teniendo en cuenta que la aplicación de la planeación maestra y la explosión de materiales (Jay Heizer, 2009) como herramienta metodológica, proporcionan la guía para el diseño conceptual del modelo de presupuesto. Para esto se consideraron dos de los principales conceptos dentro del estudio de esta

problemática desde un enfoque para la gestión de operaciones más que desde el aspecto financiero, evaluando de manera crítica la actualidad del procedimiento, con el fin de identificar lo que mejor se ajustaba al tema de estudio. El proceso de selección está descrito en el numeral 3.1.

Una vez adelantados estos dos aspectos mencionados en el párrafo anterior, se avanzó con la tercera fase del proceso dando paso a la construcción de costo de producto para todas las referencias de la compañía. El modelo se desarrolla bajo la premisa de ser aplicado en la empresa ABC y se tiene en cuenta que cualquier tipo de organización que requiera presupuestar los costos de producción, bajo un esquema de presupuesto similar; pueda usar este diseño y diagnóstico como punto de referencia. El desarrollo se presenta en el numeral 3.2.

La cuarta y última fase consta de la elaboración de un documento que sea la base para el desarrollo de una herramienta tecnológica que permita automatizar el proceso presentado, garantizando integridad en los datos y por ende confiabilidad en la información que se obtenga de los cálculos hechos por el sistema. Adicionalmente, este documento presenta las variables y reglas de negocio particulares a la empresa ABC, que abarcan las propias prácticas de la compañía e incluyen sus políticas y directrices en este aspecto. El método aplicado para esta etapa es presentado finalmente en el numeral 3.3., y se basa en la experiencia de algunos participantes en la industria del software.

### **3.1. Selección de la herramienta metodológica para la construcción de procesos**

Como se presentó en la sección 2, un diagrama SIPOC es útil para presentar dentro de la generalidad los Proveedores (Suppliers), Entradas (Inputs), Procesos (Process), Salidas (Outputs) y Clientes (Customers) involucrados en una actividad u operación (Alvarez, 2014). El diagrama de proceso que resulta de la aplicación de esta técnica proporciona a quienes toman decisiones la información crucial de todo el proceso, sin entrar en mayores detalles. Gracias a esta visual de procesos y a la limitación de información a sólo lo necesario; la dirección puede encontrar las áreas del proceso que deben mejorar, ayudando a agilizar los flujos de trabajo, identificar y resolver los problemas que se presentan entre las conexiones y a eliminar las actividades que no agreguen valor.

El diagrama SIPOC fue presentado por el movimiento de Gestión Total de la Calidad (Mihi Ramírez, 2008) en los años 80 y se ha incorporado por los profesionales que usan herramientas como Lean y Six Sigma. Suele aplicarse como parte de la fase de “medir” de un ejercicio de DMAIC (Alvarez, 2014).

La actividad dio inicio diagramando el proceso total de construcción del presupuesto; para lo cual se visualizó el flujo de proceso, junto con las entradas y salidas de datos e información; enumerando de forma secuencial a los involucrados en el mismo (proveedores y clientes internos, de datos e información). Para ello se trabajó con las Direcciones de Manufactura y Costos, en el levantamiento de esta información.

### **3.1.1. Etapa 1: Clientes**

En esta etapa se identificaron los clientes a lo largo del proceso, y lo que cada uno de ellos esperaba recibir para hacer su actividad. En este aspecto se debe tener en cuenta que un cliente puede ser cualquier área para la que el proceso haya sido diseñado en obtener resultados, por lo que en este caso estamos hablando de clientes internos y externos a las áreas. Como parte de este paso, se definió el nivel en el que cada cliente afecta en el proceso aguas arriba, y como aguas abajo se ve afectado. Dar inicio por el cliente está en concordancia con el enfoque de los métodos Lean, donde pensamos en el valor en términos de lo que el cliente está dispuesto a pagar (Jain, A literature review of lean manufacturing, 2013). En el concepto Lean Six Sigma, la voz del cliente es importante ya que expresa las necesidades de su propio proceso (Datos, tiempos, información) (Jain, A literature review of lean manufacturing, 2013). Identificarlas correctamente contribuye a asegurar que el proceso está orientado a los requisitos específicos y validados de cada área.

### **3.1.2. Etapa 2: Salidas**

Las salidas, son los resultados de cada etapa del proceso que alimentan la agregación de valor a las etapas subsecuentes, y deben responder en gran medida a los requisitos del cliente; lo ideal de acuerdo con la metodología es que sean la manifestación del valor, tal y como lo ve el cliente. Para el caso la estructuración de las plantillas que deben alimentarse en las etapas iniciales, y que serán el insumo para la construcción de otras plantillas en etapas finales lleva a trabajar en conjunto con

la Dirección de Costos, Dirección de Abastecimiento, Dirección de Manufactura y Ventas; en la estructuración de estas. En esta actividad cada área involucrada planteo sus necesidades básicas en cuanto a datos que le permitían construir su propia información.

### **3.1.3. Etapa 3: Proceso**

Esta etapa consta de una lista de los pasos de alto nivel que componen el proceso. La captura de los pasos en el centro del diagrama SIPOC proporciona una visión general de dónde empieza y termina el proceso, y lo que implica (Leony Luis Lopes, 2016). Para la aplicación de este paso, se requirió a todos los involucrados con el fin de enumerar los pocos pasos vitales y generales de su actividad dentro de la construcción del presupuesto sin necesidad de entrar en demasiados detalles.

A partir de esta actividad, el entendimiento y organización del macroproceso se plasma de mejor forma, ya que cada participante presenta la manera en que aborda cada una de sus tareas y allí se encontraron puntos que pueden estandarizarse y realizarse de una misma forma. Igualmente, se vio la necesidad de establecer políticas y directrices que no estaban afin a todas las áreas, y que las enfrentaban al momento de pedir información y poder trabajarla para plasmar un resultado. La Gerencia de Operaciones y la Administrativa y Financiera, establecieron parámetros y tiempos para afinar estas diferencias y cerrar la brecha entre procesos. En el desarrollo de los resultados esto se verá más claramente.

### **3.1.4. Etapa 4: Entradas**

Los proveedores del proceso aportan los insumos al mismo en forma de información – en la aplicación de la metodología estos pueden ser bienes físicos o intangibles – para que la construcción del presupuesto funcione. Para que los insumos y todo el SIPOC sean precisos, se aseguró involucrar a todas los participantes en el momento de la elaboración. Al igual que en las Salidas, se estructuraron plantillas como base de las actividades en las etapas posteriores.

### **3.1.5. Etapa 5: Proveedores**

Son la fuente de entradas en el proceso y marcan la velocidad de este. Al respecto, se establecieron metas de cumplimiento en tiempo, basados en los resultados que se tendrán con la herramienta

tecnológica. Teniendo en cuenta que el diagrama debe ser conciso, la estructuración de este se hizo sólo en aquellas áreas que tienen un impacto directo en los resultados del proceso final.

### **3.2. MPS y MRP como base de la Planeación de Operaciones**

En este aspecto el uso de las herramientas MPS y MRP, con el fin de incluir dentro del modelo de presupuesto la metodología de Planeación de Operaciones como parte de la solución; para abordar el tema de la organización del proceso, se trabajó como sigue:

#### **3.2.1. La Planeación de Operaciones:**

Esta es la primera fase para la elaboración del proyecto ya que con la recolección de datos y actividades que se desarrollan en la ejecución actual de construcción del presupuesto para obtener el costo de producción, se determinan las oportunidades de la implementación de MPS y MRP y así se valida lo importante de su ejecución. Con el análisis del estado actual del sistema de información, y la manera en que se procesan los datos a través de Microsoft Excel ®, se permite la validación sobre la integridad y confiabilidad de la información entregada por la hoja de cálculo.

El diagnóstico permitirá evaluar la necesidad de tener mejor información sobre los costos incurridos en el proceso, teniendo en cuenta que el dato que arroja Microsoft Excel ®, es una cifra muy general, que no presenta detalle de este, dando la posibilidad de encontrar variaciones en los resultados finales. Adicionalmente, al ser un proceso que no está estructurado y que depende de la forma en que se va calculando capa a capa los costos de acuerdo con una lista de materiales, la opción de poder actuar sobre estos resultados abre ventajas para mejorar ciertos aspectos en la operación permitiendo la reducción de costos gracias a un cálculo con mayor precisión basado en una metodología ya probada.

Los parámetros que se utilizarán para la asignación de recursos en tiempo y materiales, así como la disponibilidad de estos, estarán relacionados con las actividades que se realizan en el proceso de Planeación, valorando las inconsistencias que afecten el cumplimiento del presupuesto y determinen la necesidad de implementar un sistema integrado que garantice el abastecimiento de los materiales en el momento requerido y en las cantidades adecuadas (Jay Heizer, 2009). La

herramienta tecnológica generará un proceso denominado recosteo, que valoriza los costos incurridos durante un periodo de tiempo, basado en las listas de materiales y las rutas de fabricación.

El diagnóstico permitirá evaluar la necesidad de tener mejor información sobre los costos incurridos en el proceso. El dato del costo que arroja el sistema ERP de la empresa es una cifra muy general, el cual no presenta detalle que permita encontrar la variación que se pueda presentar en la contabilidad y poder actuar sobre estos, en el evento que se requiera mejorar ciertos aspectos de la operación permitiendo la reducción de costos que las compañías buscan frecuentemente.

### **3.2.2. Recolección de Información sobre la explosión de materiales y la evaluación de uso de recursos**

Con base en los diferentes métodos planteados, se debe seleccionar el más adecuado para realizar el diagnóstico. En la investigación se utiliza el método de entrevistas por considerar que tiene en cuenta aspectos como la confiabilidad de los resultados, flexibilidad y productividad. Se puede obtener información sobre todos los aspectos de la programación con la persona responsable de la ejecución, la naturaleza y secuencia de las diversas tareas que lo componen, siguiendo unos parámetros entregados por la gerencia.

La entrevista con quien costea, permite conocer la manera como se obtiene la información pertinente y cómo se utilizan las herramientas actuales, para realizar la explosión de materiales y la asignación de costos acorde la ruta de producción. De igual manera, se accede a la información que brinda el ERP de la empresa, y los módulos y herramientas que existen para calcular las cantidades que se deben fabricar y comprar, así como la generación del costeo al finalizar un periodo. En las plantas, se realiza un recorrido por cada una de las áreas para conocer el proceso actual de reportes de producción, así como la información que reciben los supervisores de producción para ejecutar el plan, y la manera de reportar la producción en el ERP de la compañía.

Con el Director de Costos, se revisa el proceso de recosteo que se realiza en el ERP, el manejo de las variaciones que se presentan y la información que se lleva a los gerentes de las áreas, para que

evalúen los costos incurridos en los procesos. Con el área de Tecnología y Sistemas de Información, se solicita la asignación de un usuario para poder interactuar con el ERP e iniciar con las tareas a realizar en este proceso.

### **3.2.3. Implementación del MPS y MRP dentro del modelo de presupuestación para operaciones**

Si bien la organización del proceso tuvo por objeto normalizar las actividades que se llevan a cabo a lo largo de flujo agregado de proceso, definiendo de manera precisa las entradas y salidas en cada área; otro de los componentes importantes para el documento de construcción de la Herramienta Tecnológica y su implementación en la construcción del presupuesto, consiste en la parametrización dentro del modelo, permitiendo que se realice la explosión de materiales y la generación de las necesidades de producción y compras (Jay Heizer, 2009), que hacen parte de uno de los objetivos de este proyecto. Finalmente se obtienen los resultados de estas actividades que determinan la validez del desarrollo y la implementación de la herramienta, mostrando el beneficio en la ejecución de la Planeación de Operaciones, que conlleva a costos más reales y precisos.

### **3.3. Costos de Producción**

En el pasado las empresas no tomaban la contabilidad de costos de una manera mecánica ni estratégica, como se realiza en la actualidad, ante la necesidad de competir y lograr eficiencias en los procesos con el mínimo de recursos. Esto obligó la generación de sistemas para contabilizar y rastrear los costos de las organizaciones, haciéndolos más precisos y competentes en los mercados (Horngren, 2012).

La contabilidad de costos dentro del sistema de información debe clasificar, asignar, acumular y controlar los costos de las actividades, procesos y productos, facilitando la toma de decisiones, la planeación y el control administrativo y financiero. El establecimiento de los costos de producción para la determinación del costo unitario de los productos fabricados es muy amplio, lo que justifica un subsistema dentro del sistema contable general (Incluido como módulo dentro de ERP). Este

sistema encargado de los detalles referentes a los costos de producción es la contabilidad de costos y será el que se use para el ejercicio de presupuesto.

En general todos los egresos relacionados con la función de producción de una empresa como la Compra de Materiales, Seguros de los equipos productivos, vigilancia de la planta de producción, salarios de los empleados de la planta productiva, depreciaciones de los equipos, servicios públicos, egresos por mantenimiento, etc (Horngren, 2012) estarán conformando el costo de la producción

### **3.3.1. Finalidad de la contabilidad de costos dentro del ejercicio de presupuesto:**

La determinación del costo de los inventarios de los productos fabricados se usa para efectos de presentación del Balance General a Junta Directiva dentro del ejercicio de presupuesto. Determinar el costo de los productos vendidos acorde a la plantilla entregada por Ventas, en la cual se estiman las ventas del año siguiente; se hace con el fin de calcular la utilidad o pérdida en el periodo y así poder presentar el Estado de Resultados a Junta Directiva para aprobación. Estos valores que se calculan resultan ser útiles como fuente de información para estudios económicos y toma de decisiones como inversión de capital en el largo plazo (incluyendo la vista sobre el año inmediatamente siguiente), como reposición de maquinaria, expansión de la planta, fabricación de nuevos productos, fijación de precios para la venta, etc (Horngren, 2012). En este sentido el proceso que se estableció permite dotar a la gerencia de una herramienta útil para la planeación y el control sistemático de los costos de producción.

### **3.3.2. Concepto de costo:**

La aplicación del concepto sobre la construcción del modelo llevo a incluir como costo de producción a todos los desembolsos asociados a la producción de los productos presupuestados en la plantilla de Ventas, ya que estos se incorporan en los bienes producidos y quedan capitalizados en los inventarios hasta que se venden los productos. Los desembolsos que se tuvieron en cuenta para la construcción del modelo son (Horngren, 2012):

- Materiales Directos (MD)
- Mano de Obra Directa (MOD)

- Costos Indirectos de Fabricación (CIF) (necesarios para convertir la materia prima en producto terminado con la integración del factor humano (trabajadores) y el elemento técnico (las máquinas).

De igual forma aquellos desembolsos que se incurrieron directa o indirectamente en la adquisición de un bien en su producción, fueron incluidos. Esta información hizo parte del levantamiento de información que se hizo con el Director de Costos.

### **3.3.2.1. Elementos del costo:**

- Materiales Directos (MD): Son aquellos insumos necesarios en la producción de un bien y que pueden cuantificarse plenamente con una unidad de producto. También se puede decir que son aquellos que se identifican en el producto terminado. Ejemplo: Materia prima, material de empaque, reprocesados (Horngren, 2012).
- Mano de Obra Directa (MOD): Comprende la compensación económica en salario de los empleados, así como las prestaciones sociales y aportes patronales de las personas que intervienen en la fabricación del producto, bien sea manual o accionado con máquinas que transforman las materias primas y materia de empaque en productos terminados (Horngren, 2012). Estos desembolsos constituyen el segundo elemento esencial del costo del producto terminado.
- Costos Indirectos de Fabricación (CIF): Consiste en aquellas erogaciones necesarias para la transformación de los materiales e insumos en productos terminados, como Materiales Indirectos (MI) y Mano de Obra Indirecta (MOI) que no pueden identificarse plenamente con una unidad de producción. Ejemplo. MI: materiales o insumos como pegantes, tachuelas, etc. Aquellas materias primas que no es fácil conocer la cantidad exacta del mismo o su costo tienen poca participación en el costo total del producto. MOI: Los salarios de los jefes de departamento y el personal de área productiva, salario de los supervisores (Horngren, 2012). El tercer componente de los CIF son los llamados gastos generales de fabricación, como los gastos de mantenimiento, lubricantes, repuestos menores, etc. De igual forma en este rubro, se incluyen aquellos gastos que se presupuestan por las plantas y que tienen algún tipo de incidencia sobre el entorno de producción.

### 3.4. Digitalización

Basado en los criterios expuestos en los numerales 3.1, 3.2 y 3.3, uno de los principales puntos a abordar del presente caso de estudio, apunta a la automatización de este proceso con el soporte de una herramienta tecnológica. Según lo presentado por David y James (2019), las herramientas que proporciona todo el concepto enmarcado en Industria 4.0 son útiles para la digitalización que hoy más que nunca, está siendo exigida por el entorno económico y competitivo de las empresas.

Teniendo en cuenta que uno de los focos de este estudio es brindar un documento para la construcción de un sistema de información que permita adaptarse a un proceso estandarizado, con el fin de obtener el costo de producción y permitir la realización de varias corridas para la comparación de escenarios; el machine learning, la A.I., algo de Big Data, la ciberseguridad y RPA se ajustan de manera ideal para este fin. Tal como lo expone en su informe del 2019 el Ministerio de las TIC Colombia, *“El nuevo ecosistema digital está cambiando la forma en que los productos se diseñan, se crean y se entregan a los clientes. Si bien se espera que los productos, los servicios y la innovación inteligentes impulsen el crecimiento de la empresa, las cadenas de suministro y las fábricas son los principales impulsores de la eficiencia del nuevo paradigma industrial. Podría decirse que la transformación hacia la Industria 4.0 es una transformación tanto de las fábricas como de las cadenas de suministro: de fábricas tradicionales a 'fábricas inteligentes', 'fábricas digitales' o 'fábricas del futuro', y de cadenas de suministro tradicionales a 'redes de suministro digital’”,* se aclara que se usaron parte de las herramientas que brindan las herramientas de industria 4.0, según las necesidades y alcance del estudio de investigación (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2019).

En una primera fase de la elaboración del documento, y basados en la construcción del proceso mediante SIPOC (Alvarez, 2014); se recorrió el proceso desde sus etapas iniciales, identificando las plantillas que paso a paso iban requiriéndose para el diligenciamiento del presupuesto. En este orden de ideas, la base del desarrollo tiene obligatoriedad en estos aspectos:

- Maestros. Independiente de los maestros ya contenidos en el ERP, la herramienta debe permitir dos temas fundamentalmente. Una integración con las bases de datos del ERP que

extraigan la información pertinente de Productos, Listas de Materiales, Centros de Trabajo y Rutas; y migren a la herramienta tecnológica; y en segundo lugar la creación de datos en estos mismos aspectos, pero que al ser presupuestados no deben quedar en los maestros del ERP.

- Plantillas. Para cada participante del flujo de proceso, y que deba incluir datos; la herramienta permitirá descargar estas templates que continuarán siendo en Microsoft Excel<sup>®</sup> para no perder la funcionalidad que ofrecen las hojas de cálculo. Lo importante es registrar la información en las plantillas, para lo cual los datos que sean descargados sirven como base de la proyección o estimación de data en las plantillas. Ejemplo de esto son las recomendaciones que se hagan en cuanto a listas de materiales, ya que la plantilla presentará como información general los índices de consumo al estándar y la información real de los últimos 6 meses. Para ello herramientas como machine learning, permiten este tipo de funcionalidad.
- Transaccionalidad. Si bien la herramienta tecnológica concentra y sirve de repositorio de datos a nivel de maestros; su funcionalidad se adapta a la elaboración de cálculos de acuerdo con cada actividad en cada área. Parte de sus cálculos se ven en:
  - Explosión de Materiales para determinar las necesidades de Compras, y generar las necesidades de producción de semielaborados.
  - Cálculo de tarifas por centro de trabajo, que de acuerdo con cada elemento de costo tendrán su valor: Mano de Obra y CIF.
  - Cálculo de costos de producción
  - Valorización del Inventario para el año presupuestado.

Finalmente, y como parte de la metodología seguida en la investigación se siguieron estos pasos:

- Presentación de alcance y objetivos: Se contextualizó al personal involucrado en esta investigación respecto al alcance y objetivos del diagnóstico, con el fin de brindar y asegurar un mayor entendimiento de los aspectos a evaluar y su relevancia. Para ello se contó con el apoyo de los Directores de Manufactura, Costos, T.I., Ventas y Comercial y la Gerencia Administrativa y Financiera.

- Solicitud y revisión de la documentación: A continuación, se solicitó a la organización la documentación requerida. Como información principal, se revisó lo relacionado con el proceso actual de presupuesto y los roles relacionados con su elaboración (áreas y personas). También se evaluaron documentos relacionados con la estrategia y objetivos a largo plazo para determinar el alcance de la herramienta tecnológica.
- Desarrollo de entrevistas: Con el fin de tener un mayor entendimiento del funcionamiento de la organización desde una perspectiva de la elaboración del presupuesto, se desarrollaron entrevistas con personal directivo de la empresa y operativo, quienes se encargan de la búsqueda de información y registro de datos. En esta se buscó evaluar el día a día operativo respecto a los elementos del modelo de planeación de operaciones a proponer.
- Definición de conclusiones y recomendaciones para el diseño y estructuración de la solución: Basado en los hallazgos del diagnóstico, se definieron conclusiones y recomendaciones para la composición del proceso y la elaboración del documento para la construcción de la herramienta tecnológica.

## 4. RESULTADOS Y ANALISIS

Durante este capítulo, se desarrollan y presentan los resultados de la investigación como caso aplicado. Estos se abordan desde la perspectiva del proceso construido y el entregable al área de Tecnología y Sistemas de Información de la empresa ABC, para el desarrollo de una herramienta tecnológica que apalanque el proceso. Con esto se da sentido al análisis hecho, en función de los objetivos trazados dentro de la investigación. A continuación, los resultados de la investigación,

### 4.1. Análisis e interpretación de Resultados - Proceso

A continuación, se relaciona el resultado del proceso propuesto en la investigación:

En el proceso se identifican 9 grandes áreas que deben participar en la elaboración del presupuesto, y ellas son: Ventas, Mercadeo, Investigación y Desarrollo, las plantas de producción (Alimentos, Aseo, Químicos, Soplado y Central Térmica), Nómina, Compras, Centro de distribución, Planeación Financiera y Costos. En un proceso típico actual, no se involucran como actores fundamentales las áreas de Mercadeo y Planeación Financiera; que, aunque si participan; no se les da su relevancia en la construcción del presupuesto de operaciones.

Haciendo un símil con un proceso en S&OP, en donde se determina y equilibra la demanda con la oferta; la participación de estas áreas es fundamental ya que ellas determinan por una parte estrategias de penetración en ventas, que se traducirán en unidades a fabricar y que por ende deben mapearse de forma presupuestal en la operación; dicha evaluación de capacidad de producción debe contrastarse para ver que tanto el presupuesto en volumen es realista. De otra parte, el componente financiero determina que tanto el plan de ventas, cruza contra los recursos financieros que deben estimarse para cumplir dichas metas; y esto aterriza bastante el número que por SKU se plantea en un presupuesto.

El proceso se plantea bajo una secuencia lógica de actividades, y se propone eliminar el cronograma de actividades que a la final está sujeto a incumplimiento, ya que la salida de un área (su entregable) es la entrada de otra. Esta visión, organiza las funciones de cada área y da espacio

en tiempo a cada tarea planteada. Por cuestiones de espacio en el documento, el diagrama se detalla en los anexos (Ver anexo A).

#### **4.1.1. Construcción del Presupuesto de Ventas**

Tanto Ventas como Mercadeo inician el proceso de elaboración del presupuesto de operaciones. Las demás áreas intervienen, de forma secuencial una vez estas primeras etapas estén concluidas. Teniendo en cuenta que el foco de la investigación no es el presupuesto de ventas, para este proceso se propone la construcción, y respectiva validación de datos.

Se facilitará un descargable (archivo Microsoft Excel ®) bajo la estructura del DZ de ventas que permita revisar la proyección de volúmenes acorde a las dimensiones manejadas actualmente por el área comercial: Región, Negocio, Línea, Gerencia, Volúmenes presupuestados en Toneladas, entre otros. Allí debe intervenir Mercadeo para plasmar sus estrategias para el año a presupuestar, que a la final se traducirán en volúmenes de fabricación. De igual forma, estos valores deben ser cotejados contra las capacidades semanales de las plantas, y de esta forma hacer viable el presupuesto de ventas. Por cuestiones de espacio en el documento, el diagrama se detalla en los anexos (Ver anexo B).

#### **4.1.2. Construcción Listas de Materiales**

En la actualidad esta responsabilidad está en cabeza de las plantas de producción, de acuerdo con lo evidenciado durante el levantamiento de información; encontrando adicionalmente que en el ERP este maestro es modificado acorde a las necesidades de la planta. Esta responsabilidad debe ser tomada por I+D, teniendo en cuenta que esta área es quien hace la construcción de los diseños e ingeniería de producto. La propuesta incluye limitar el acceso a dicho modulo en el ERP por parte de las plantas de producción, y habilitarlo a quien se designe desde I+D.

Como parte de los entregables de la investigación, se presenta una plantilla estándar para esta actividad, y se define como regla de negocio; que la lista de materiales que se presupueste será la que se use con mayor frecuencia. Esto quiere decir, que las listas de materiales alternas; no se tendrán en cuenta en la construcción del presupuesto, pensando en que la receta más usada es la

que se ha trabajado en las plantas para diseño de máquinas, puestos de trabajo y procesos. La plantilla que se construirá para este fin será automatizada, y proporcionará información acorde a un histórico (se debe definir el periodo de tiempo sobre el cual se trabajará), de tal manera que de forma más dinámica se cuente con la información y sea más fácil el análisis de los datos y la construcción de la plantilla. Por cuestiones de espacio en el documento, el diagrama se detalla en los anexos (Ver anexo C).

**Tabla 5.**

*Estructura de la plantilla propuesta para Lista de Materiales.*

<b>CAMPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Periodo	Obedece al año que se encuentra presupuestando
Versión	Indica la versión de la plantilla que se está trabajando. De esta forma se puede determinar en un proceso de trazabilidad o revisión, aquellos índices que se ajustaron por SKU
Planta	Indica el acrónimo de la planta de producción a la que pertenece el SKU que se está presupuestando en cuanto a Listas de materiales. P1 – Planta de Sal P2 – Planta Aseo P3 – Planta de Químicos P4 – Central Térmica P5 – Soplado
Descripción Planta	Este campo muestra a la respectiva descripción de la planta sobre la cual se está trabajando la plantilla.
Responsable	Responsable de la elaboración.
Producto	Código del SKU padre. Producto que se estará fabricando acorde a presupuesto.
Descripción Producto	Este campo muestra a la respectiva descripción del producto sobre el cual se está presupuestando.
UM	Unidad de Medida
Empaque	Indica la presentación en la cual se entrega el producto al cliente final.

Lote	Obedece a la información sobre el lote técnico. Sobre este valor es con el que se construyen los índices de los componentes.
Material	Código del SKU componente. Producto que se estará usando para la fabricación acorde a presupuesto.
Descripción Material	Este campo muestra a la respectiva descripción del producto sobre el cual se está presupuestando.
Índice LM	Este valor, representa la cantidad que se determinó como estándar en la lista de materiales del producto terminado, por cada componente relacionado en la formulación. Es decir, representa la cantidad que se debe verter, aplicar o incluir en el respectivo proceso de material para obtener una cantidad de producto terminado igual al lote técnico.
Índice Real	Este valor muestra, basado en la información histórica; cuanto es el índice de consumo que realmente se ha utilizado por material para obtener una cantidad de producto terminado igual al lote técnico
Activo	Esta casilla, permite activar o inactivar cada línea de la plantilla en la formulación del SKU padre. Nota: Pensando en la digitalización del proceso y la generación automática de plantillas desde la herramienta tecnológica.
UM Material	Unidad de medida del material o componente
Mes	En este campo se registran los valores de los índices por cada mes presupuestado.

*Nota:* El contenido de la información en la tabla, hace parte de los resultados de la investigación y la sugerencia del análisis, para establecer la plantilla de cargue de listas de materiales. Fuente: Elaboración propia (2021).

Como parte del proceso, se propone que una vez concluida la versión correspondiente de la plantilla se haga una revisión con los Jefes de Plantas de dicha información, para garantizar y alinear las verdaderas necesidades con las capacidades de producción. Esto tomará más relevancia en la construcción de las Rutas.

### 4.1.3. Explosión de Materiales - BOM

Con la información ya entregada por parte de I+D, se debe proceder a la ejecución del MRP. Bajo el esquema planteado, se tendrán los resultados de las necesidades de compra (Volúmenes), y un primer entregable para el análisis de la consistencia en los datos por parte de las áreas de Compras y Costos. Esto cobra mucho sentido, ya que se anticipa el error potencial que pudiesen tener los datos, permitiendo a cada área enfocarse en su responsabilidad y con el tiempo adecuado, dada la secuenciación planteada. Si se evidencia algún tipo de inconsistencia, se retorna la plantilla para una nueva versión en la cual se registren los nuevos datos según revisión y análisis. El proceso continúa hasta que se obtengan datos consistentes, y las áreas participantes den su aval y estén conformes con los resultados.

### 4.1.4. Construcción Rutas de Trabajo

De forma paralela, esta tarea/actividad puede llevarse a cabo; al mismo tiempo que los dos anteriores, ya que la responsabilidad es de las Plantas de Producción. Como parte de los entregables de la investigación, igualmente se presenta una plantilla estándar para esta actividad, y se define como regla del negocio; que la ruta de trabajo que se presupueste será la que se use con mayor frecuencia. Esto quiere decir, que las rutas alternas; no se tendrán en cuenta en la construcción del presupuesto, pensando en que la secuencia de operaciones más usada es con la que se ha configurado el layout de las plantas y procesos; así como el costeo de los productos.

La plantilla que se construirá para este fin será automatizada, y proporcionará información acorde a un histórico (se debe definir el periodo de tiempo sobre el cual se trabajará), de tal forma que de forma más dinámica se cuente con la información y sea más fácil el análisis de los datos y la construcción de la plantilla. Por cuestiones de espacio en el documento, el diagrama se detalla en los anexos (Ver anexo D).

**Tabla 6.**

*Estructura de la plantilla propuesta para Rutas de Trabajo.*

<b>CAMPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Periodo	Obedece al año que se encuentra presupuestando

Versión	Indica la versión de la plantilla que se está trabajando. De esta forma se puede determinar en un proceso de trazabilidad o revisión, aquellos tiempos que se ajustaron por SKU
Planta	Indica el acrónimo de la planta de producción a la que pertenece el SKU que se está presupuestando en cuanto a Rutas de Trabajo. P1 – Planta de Sal P2 – Planta Aseo P3 – Planta de Químicos P4 – Central Térmica P5 – Soplado
Descripción Planta	Este campo muestra a la respectiva descripción de la planta sobre la cual se está trabajando la plantilla.
Producto	Código del SKU. Producto que se estará fabricando acorde a presupuesto.
Descripción Producto	Este campo muestra a la respectiva descripción del producto sobre el cual se está presupuestando.
UM	Unidad de Medida
Número de Operación	Indica el número de la operación que identifica el respectivo proceso en la planta: 10 - Mezcla, 20 - Empaque, 30 - Inyección, 40 - Soplado, etc.
CeCo	Obedece al código del centro de trabajo en el cual se realiza la respectiva operación descrita en la ruta.
Operación	Indica la descripción de la operación que identifica el respectivo proceso en la planta: Mezcla, Empaque, Inyección, Soplado, etc
HHom Actuales	Este valor, representa las horas hombre (mano de obra) que se determinaron como estándar en la Ruta de Trabajo del producto terminado. Es decir, representa el tiempo que toma dicha operación para obtener una cantidad de producto terminado igual al lote técnico.
HMaq Actuales	Este valor, representa las horas maquina (Maquinas) que se determinaron como estándar en la Ruta de Trabajo del producto

	terminado. Es decir, representa el tiempo que toma dicha operación para obtener una cantidad de producto terminado igual al lote técnico.
CeCo Presupuestado	Obedece al código del centro de trabajo en el cual se realiza la respectiva operación descrita en la ruta para el presupuesto. Se dan casos en los cuales, el recurso cambia de un año al otro; lo que repercute en costos y tarifas diferentes a los trabajados con anterioridad.
Activo	Esta casilla, permite activar o inactivar cada línea de la plantilla en la Ruta del SKU. Nota: Pensando en la digitalización del proceso y la generación automática de plantillas desde la herramienta tecnológica.
HHom Actuales Mes n	Horas hombre (mano de obra) en el mes presupuestado, que tomará la operación para obtener una cantidad de producto terminado igual al lote técnico. Esto puede cambiar entre años si hay mejoras tecnológicas, contratación de más personal, etc.
HMaq Actuales Mes n	Horas maquina (Maquinas) en el mes presupuestado, que tomará la operación para obtener una cantidad de producto terminado igual al lote técnico. Esto puede cambiar entre años si hay mejoras tecnológicas, contratación de más personal, etc.

*Nota:* El contenido de la información en la tabla, hace parte de los resultados de la investigación y la sugerencia del análisis, para establecer la plantilla de cargue de rutas de trabajo. Fuente: Elaboración propia (2021).

#### 4.1.5. Construcción de Gastos

Como parte de la estructura del Costo de producto, es necesaria la inclusión de los componentes Mano de Obra y CIF. Una vez determinada la explosión de materiales, las plantas de producción pueden iniciar la construcción de los gastos en los que se incurrirá la Gerencia de Operaciones como resultado de:

- La continuidad del negocio
- Las mejoras por realizar en cada planta: Nueva tecnología, mantenimientos, adecuaciones civiles.

- La ejecución de proyectos para la sostenibilidad (en todo aspecto), tendientes a crear competitividad en los diversos negocios en los que participa la empresa.

El entregable será la entrada para el proceso de cálculo de tarifas por parte de Costos. Por ahora, en esta etapa se diligencian los gastos por cada área involucrada y se proyectan acorde a los indicadores macroeconómicos que determine la gerencia Administrativa y Financiera.

#### 4.1.6. Construcción Precios de Compra

Un tema importante al respecto es que esta plantilla debe estar previo a la última etapa en la que se calcula el costo de producto. Por ello, puede iniciar en paralelo con la construcción de las Rutas de Trabajo, de tal forma que el área de Compras tenga la claridad de los componentes: materias primas y material de empaque; que se involucrarán en la producción. Con este insumo, después de la explosión; el área puede determinar los valores por unidad de componente haciendo una verdadera aproximación a los volúmenes por cuales debe negociar la compra, obteniendo mejores resultados y siendo más responsables con el manejo del recurso financiero en la adquisición. Por cuestiones de espacio en el documento, el diagrama se detalla en los anexos (Ver anexo E).

**Tabla 7.**

*Estructura de la plantilla propuesta para Precios de Compra.*

<b>CAMPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Periodo	Obedece al año que se encuentra presupuestando
Versión	Indica la versión de la plantilla que se está trabajando. De esta forma se puede determinar en un proceso de trazabilidad o revisión, aquellos valores que se ajustaron por SKU
Producto	Código del SKU. Producto-Componente que se estará utilizando acorde a la explosión.
Descripción Producto	Este campo muestra a la respectiva descripción del Producto-Componente sobre el cual se está presupuestando el precio de compra.
UM	Unidad de Medida del Producto-Componente
Moneda	Acrónimo de la divisa en la cual se negocia el Producto-Componente.

Clase	Acrónimo de la clase a la cual pertenece el Producto-Componente. Esta es la familia a la cual está asociado el SKU.
Escala	Valor por default que utiliza el área de Compras como guía de su negociación.
Precio hace dos años	Este valor representa el precio promedio al cual se compró el Producto-Componente hace dos años (si hay información de este se trae, en caso contrario aparece vacío).
Precio Año Anterior	Este valor representa el precio promedio al cual se compró el Producto-Componente el año inmediatamente anterior (si hay información de este se trae, en caso contrario aparece vacío).
Fecha Última Compra	Fecha de la última compra hecha de ese Producto-Componente (si hay información de este se trae, en caso contrario aparece vacío).
Precio Última Compra	Valor de negociación sostenido en la última compra hecha del Producto-Componente (si hay información de este se trae, en caso contrario aparece vacío).
Mes	Precio Unitario en la divisa presentada en la plantilla, al cual se comparará en el mes presupuestado.

*Nota:* El contenido de la información en la tabla, hace parte de los resultados de la investigación y la sugerencia del análisis, para establecer la plantilla de cargue de precios de compra de materias primas, material de empaque y productos terminados comprados. Fuente: Elaboración propia (2021).

#### 4.1.7. Consolidación de Gastos y cálculo de Tarifas

Esta parte del proceso obedece a la consolidación de los gastos, tanto de Nómina como de Operación. El objetivo consiste en obtener las tarifas por hora en cada centro de trabajo (este código es el que se presenta en las plantillas de Rutas de Trabajo). Esta distribución se lleva a cabo acorde a los lineamientos del área de Costos, para lo cual usará los insumos de las plantillas de Rutas y Gastos; obteniendo así la tarifa por hora en cada centro de costos.

#### 4.1.8. Cálculo de Costos

Por medio de la herramienta tecnológica, se plantea el cálculo de costos para semielaborados y terminados. Teniendo ya la información de la explosión de materiales, los precios de compra, las tarifas por centro de trabajo, y las horas por cada ruta de trabajo; se proceder a calcular el costo.

#### 4.2. Diseño propuesto para la elaboración del presupuesto de operaciones en una herramienta tecnológica

Las siguientes tablas, presentan el esquema y las reglas de negocio a contemplar dentro del desarrollo de la herramienta tecnológica, en la construcción del Presupuesto de Operaciones para la obtención del costo de producción presupuestado. Cada una de ellas detalla la función que debe realizar cada Módulo de la Herramienta Tecnológica con sus respectivas definiciones y aplicaciones.

**Tabla 8.**

*RFP - Módulo Ventas, Comercial y Mercadeo.*

Función	<b>VENTAS/COMERCIAL/MERCADEO</b>
	Esquema basado en la estructura de Ventas de DZ. (Ver anexo B).
	Se basa en las ventas históricas por mes, hasta la fecha en la que se encuentren datos reales para 20XX (Julio) y la demás información a partir de lo presupuestado para el resto del año (DZ-Presupuesto).
	La cantidad por presupuestar y el histórico, se maneja en Toneladas y debe llevarse a nivel de SKU.
	Para SKU's nuevos, desde el aplicativo deben poderse crear bajo toda la estructura que tiene la plantilla. (opción de hacer un símil de creación de producto nuevo, para contar con toda la información –segmento, línea, descripción, etc).
	<i>Nota: Para artículos nuevos, debe estar la conversión hacia toneladas, es mandatorio. Presupuesto por SKU's Terminados, de acuerdo con la definición hecha para la plantilla de ventas primera iteración. Incluye bonificaciones.</i>
	Se requiere que la estructura se lleve a nivel de Zona – Cliente; para poder prorratear el presupuesto de ventas de acuerdo con el histórico por cada dimensión. En la iteración 2 se va a presentar la información de acuerdo con la plantilla original, y la distribución debe ser acorde al histórico y al dato final de ventas presupuestado (no se puede modificar).
	Se requiere realizar esta parametrización por mes.

*Nota: Aunque el esquema planteado muestra los datos resumidos/acoplados por fecha; el esquema se mantendrá en horizontal. Deben pasarse las filas 2 a 8 de forma horizontal (hacia la derecha).*

**Iteración 2**

**Iteración 1**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
1	TIPO ORIGINAL	PAIS	OPERACION	NEGOCIO	MERCADO	GERENCIA	TERRITORIO	CODIGO CLIENTE	NOMBRE CLIENTE	CODIGO VENDEDOR	NOMBRE VENDEDOR	PLANTA	MARCA	DIVISION	LINEA	SEGMENTO	EMPAQUE	CODIGO PRODUCTO	NOMBRE PRODUCTO	periodo	Variable	ENE	FEB	MAR	
2																				Anterior 2018	Toneladas				
3																				Anterior 2018	Toneladas Bonif				
4																				Anterior 2018	Costo por Ton				
5																				Anterior 2018	Precio por Ton				
6																				Presupuesto 2019	Toneladas				
7																				Presupuesto 2019	Toneladas Bonif				
8																				Presupuesto 2019	Costo por Ton				
9																				Presupuesto 2019	Precio por Ton				
10																									

*Nota:* La fuente de la información y propuesta descrita en cada tabla del apartado 4.2, fue el resultado del levantamiento de información realizado durante la investigación. En la tabla presentada se establecen las reglas de negocio y lineamientos que deben tenerse en cuenta en el documento RFP, para permitir el desarrollo de la herramienta tecnológica que apalancará el proceso de presupuestación de operaciones. Fuente: Elaboración propia (2021).

**Tabla 9.**

*RFP - Módulo Listas de Materiales.*

<b>Función</b>	<b>I &amp; D</b>
	Datos basados en las Listas de Materiales vigentes en el ERP con el método vacío (Blanco, estándar)
	Se debe tomar como base las Listas de Materiales de PT y PP (100, 101, 130, 140, 150, 120)
	Debe permitirse modificar, eliminar y agregar componentes. Para esto se contará con un módulo de creación de materiales similar al de creación de artículos. Debe tener cuál sería el producto padre, código del componente, descripción, unidad de medida, entre otros (Ver anexo B)
	Deben presentarse los datos por planta y de acuerdo con su tipo (PT/PP). Para esto se hará una opción que permita parametrizar la planta, el tipo de producto, otros.
	Se requiere independencia en la administración de los datos, de acuerdo con cada Planta.

Se requiere realizar esta parametrización por mes.													
Presentar en la plantilla el tamaño de lote técnico del padre, que es en función del cual se formula. Es un dato informativo. Nota: De cara al desarrollo se debe tener en cuenta en la explosión de materiales.													
Insertar una columna que indique si el componente va a estar activo o inactivo dentro del proceso de explosión. Esta columna se marcará con 0 -inactivo o 1-activo.													
Plantilla Modelo:													
1E+07	SAL TE	BL		1E+07	SAL IND	0,05		TN	0,05000	0,05000	0,05000	0,05000	0,05000
1E+07	SAL TE	BL		6E+07	EMPAQ	1		UN	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000
1E+07	SAL TE	BL		6E+07	HILO BI	0,00088		KG	0,00088	0,00088	0,00088	0,00088	0,00088
1E+07	SAL TE	BL		9E+07	MO ES	0,05		UN	0,05000	0,05000	0,05000	0,05000	0,05000

*Nota:* La fuente de la información y propuesta descrita en cada tabla del apartado 4.2, fue el resultado del levantamiento de información realizado durante la investigación. En la tabla presentada se establecen las reglas de negocio y lineamientos que deben tenerse en cuenta en el documento RFP, para permitir el desarrollo de la herramienta tecnológica que apalancará el proceso de presupuestación de operaciones. Fuente: Elaboración propia (2021).

**Tabla 10.**

*RFP - Módulo Rutas.*

<b>Función</b>	<b>PLANTAS – RUTAS: HORAS HOMBRE + HORAS MAQUINA</b>
<p>Datos basados en las Rutas vigentes en el ERP con el método vacío (Blanco, estándar) de acuerdo con la plantilla (Ver anexo C) que se diseñó para este fin. Nota: Solo se descargará el dato de las piezas por hora.</p>	
<p>Debe permitirse modificar, eliminar y agregar tiempos (Piezas HH/HM) y Centros de Trabajo. Existirá un maestro de creación de centros de trabajo que pidan los siguientes datos mínimos para la creación: Código del centro de costo, nombre del ceco y la planta a la cual está asociada.</p>	

Validar que el ceco de HM y HH no sean diferentes para una misma operación. Vale la pena llevar al archivo el número de la operación y su descripción.																																										
Se requiere realizar esta parametrización por mes.																																										
Existirá una columna que permita activar o inactivar el centro de trabajo (es decir la ruta). 1-Activo; 0-Inactivo																																										
Se requiere independencia en la administración de los datos, de acuerdo con cada Planta. El funcionamiento es similar a la generación de Listas de Materiales, desde el aplicativo y bajo un “complemento” en Microsoft Excel ® se mostrará las opciones por las cuales se generaría el archivo. <i>Nota: Utilizar conceptos de Machine Learning.</i>																																										
Si un producto tiene varias rutas, el cálculo se hará sobre la determinada como “estándar”.																																										
Plantilla Modelo:																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CÓDIGO</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> <th>UM</th> <th>No Operacion</th> <th>CeCo Anterior</th> <th>Operacion</th> <th>Piezas/Hora Anterior</th> <th>CeCo Presupuesto</th> <th>Activar</th> <th>Tipo</th> <th>ENE</th> <th>FEB</th> <th>MAR</th> <th>ABR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10044757</td> <td>SHAMPOLT</td> <td>10</td> <td>40888</td> <td>SHAMPOO A</td> <td>4,5</td> <td>40888</td> <td>1</td> <td>Piezas HH</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10044757</td> <td>SHAMPOLT</td> <td>10</td> <td>40888</td> <td>SHAMPOO A</td> <td>9</td> <td>40888</td> <td>1</td> <td>Piezas HM</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UM	No Operacion	CeCo Anterior	Operacion	Piezas/Hora Anterior	CeCo Presupuesto	Activar	Tipo	ENE	FEB	MAR	ABR	10044757	SHAMPOLT	10	40888	SHAMPOO A	4,5	40888	1	Piezas HH						10044757	SHAMPOLT	10	40888	SHAMPOO A	9	40888	1	Piezas HM					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UM	No Operacion	CeCo Anterior	Operacion	Piezas/Hora Anterior	CeCo Presupuesto	Activar	Tipo	ENE	FEB	MAR	ABR																													
10044757	SHAMPOLT	10	40888	SHAMPOO A	4,5	40888	1	Piezas HH																																		
10044757	SHAMPOLT	10	40888	SHAMPOO A	9	40888	1	Piezas HM																																		

*Nota:* La fuente de la información y propuesta descrita en cada tabla del apartado 4.2, fue el resultado del levantamiento de información realizado durante la investigación. En la tabla presentada se establecen las reglas de negocio y lineamientos que deben tenerse en cuenta en el documento RFP, para permitir el desarrollo de la herramienta tecnológica que apalancará el proceso de presupuestación de operaciones. Fuente: Elaboración propia (2021).

**Tabla 11.**

*RFP - Módulo Explosión de Materiales.* Fuente: Elaboración propia

<b>Función</b>	<b>PLANTAS – EXPLOSIÓN DE MATERIALES</b>
Basado en la información actualizada por I + D (Punto anterior) y a los resultados del Presupuesto de Ventas; se debe proceder a explotar las necesidades de materiales en cantidades y en las unidades de medida del componente.	

<p>Debe tenerse en cuenta la secuencia en cascada de necesidades para los Semielaborados, partiendo desde ofertas y de los Terminados presupuestados. Para este caso cada Semielaborado acumulará las necesidades de más de un Producto, si este se encuentra presente en la estructura de la Lista de materiales de estos, acumulando en los totales de la necesidad para su fabricación.</p>
<p>Debe tenerse en cuenta el manejo de códigos alternos para los recirculantes, ya que los códigos espejo se encuentran presentes en las Listas de Materiales de los Terminados. La necesidad de un código alternativo espejo, debe llevarse al nivel de un semielaborado recirculante. Ejemplos: <b>130 – 813</b></p>
<p>Se requiere realizar esta parametrización por mes.</p>
<p>En este punto, los materiales se presentan en función de la Unidad de Medida reportada en el ERP, no en toneladas. Debe primero cambiarse el presupuesto de ventas de toneladas a la unidad de medida del sku que está en el maestro de productos. Iteración 1.</p>
<p>El desglose debe hacerse de forma Oferta-Terminado-Semielaborado (todos los niveles)- Comprados. En esta parte se hace la explosión de materiales y será la iteración 2.</p>
<p>En la iteración 3, una vez finalizada la anterior; se debe convertir el recirculante alternativo (813XXXXXXXX) a su recirculante original (130XXXXXXXX) y acumular las necesidades de acuerdo con el total por planta.</p>
<p>Una vez hecha la explosión se presenta en Microsoft Excel® la totalidad a nivel de tabla dinámica para revisar cantidades.</p>
<p>Cada iteración se va construyendo acorde a los índices establecidos en la plantilla de Listas de Materiales como sigue a continuación:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Tomar los índices de las listas de materiales para todos los productos terminados, y contrastarlos contra los valores en cantidades del presupuesto de ventas.</li><li>2. Aplicar cada índice en las listas de materiales, acorde con la información del lote técnico; a las cantidades expresadas en la plantilla de presupuesto de ventas en la respectiva unidad de medida. Este paso dará los totales parciales de compras en materiales (MP y ME) para la producción, así como una primera aproximación de la cantidad de Semielaborados a manufacturar.</li><li>3. Para aquellos códigos marcados como recirculantes, realizar su respectiva conversión acorde a lo descrito en la iteración 3; para acumular necesidades en el respectivo semielaborado.</li><li>4. Repetir paso 3 para aquellos códigos marcados como recirculantes y acumular nuevas necesidades de materiales y producción acorde a lo descrito en el paso 3.</li><li>5. Repetir paso 4 hasta finalizar la explosión completa.</li></ol>

*Nota:* La fuente de la información y propuesta descrita en cada tabla del apartado 4.2, fue el resultado del levantamiento de información realizado durante la investigación. En la tabla presentada se establecen las reglas de negocio y lineamientos que deben tenerse en cuenta en el documento RFP, para permitir el desarrollo de la herramienta tecnológica que apalancará el proceso de presupuestación de operaciones. Fuente: Elaboración propia (2021).

**Tabla 12.**

*RFP - Módulo Explosión de Materiales/Consulta de Resultados.*

<b>Función</b>	<b><i>PLANTAS – TOTALIZAR NECESIDADES DE PLANTA</i></b>
	Totalizar las necesidades resultantes del punto anterior, en una vista por Planta y Tipo de producto. Esto con el fin que cada Planta tenga acceso a la revisión de datos sumarizados por Manufactura.
	Este punto hace parte de la función anterior.
	Se requiere realizar esta parametrización por mes.
	La visualización debe poder hacerse por planta.
	El cambio de índices en las listas de materiales debe incidir directamente en la totalización de las necesidades de planta.

*Nota:* La fuente de la información y propuesta descrita en cada tabla del apartado 4.2, fue el resultado del levantamiento de información realizado durante la investigación. En la tabla presentada se establecen las reglas de negocio y lineamientos que deben tenerse en cuenta en el documento RFP, para permitir el desarrollo de la herramienta tecnológica que apalancará el proceso de presupuestación de operaciones. Fuente: Elaboración propia (2021).

**Tabla 13.**

*RFP - Módulo Nómina/Empleados.*

<b>Función</b>	<b><i>PLANTAS – PRESUPUESTO NOMINA CANTIDAD</i></b>
	A partir del reconocimiento de los Centros de Trabajo, se estima el número de personas por centro de costos con su respectivo cargo.
	Esta información se precisa para cada mes.
	Se requiere independencia en la administración de datos, teniendo un archivo por planta.

La distribución por centros de costo sólo admite, por definición, números enteros. (Las personas son matriculadas a un único centro de costo)

*Nota:* La fuente de la información y propuesta descrita en cada tabla del apartado 4.2, fue el resultado del levantamiento de información realizado durante la investigación. En la tabla presentada se establecen las reglas de negocio y lineamientos que deben tenerse en cuenta en el documento RFP, para permitir el desarrollo de la herramienta tecnológica que apalancará el proceso de presupuestación de operaciones. Fuente: Elaboración propia (2021).

**Tabla 14.**

*RFP - Módulo Nómina/Valores.*

Función	<b>RRHH – PRESUPUESTO NOMINA VALORES</b>
	Generar información de nómina global de la compañía por centro de costo.
	El insumo para su construcción viene del número de personas con contrato directo por centro de costos y su respectivo cargo, estimada por cada una de las plantas.
	Las cuentas por mostrar son aquellas que han tenido movimientos en el año en curso (desde contabilidad) o que tienen valor presupuestado para el año 20XX.
	Existirá una parametrización que relaciona las cuentas a cada tipo de segmento del costo (Mano de Obra Directa, Indirectos, Mantenimientos).
	Existirá una parametrización que relaciona las cuentas con los centros de costo y el responsable/user code. Parametrización que permita traer rangos para cuando son muchos centros de costo.
	El esquema de la plantilla será horizontal
	En el campo LÍNEA va el segmento 6 de contabilidad (NIT).
	El campo GRUPO CUENTA corresponde a 4 dígitos del código (Desde el PUC), el campo RENGLÓN P&G corresponde a 6 dígitos del código, en el campo NOMBRE DE CUENTA estamos hablando de 8 dígitos.
	La información se debe mostrar de acuerdo con el responsable de cuenta-centro de costos
	Planeación Financiera, facilitara los datos de presupuesto del año 20XX-1 que complementaran la plantilla de proyección para el año 20XX
	La información se debe tomar del Libro NIIF.

*Nota:* La fuente de la información y propuesta descrita en cada tabla del apartado 4.2, fue el resultado del levantamiento de información realizado durante la investigación. En la tabla presentada se establecen las reglas de negocio y lineamientos que deben tenerse en cuenta en el documento RFP, para permitir el desarrollo de la herramienta tecnológica que apalancará el proceso de presupuestación de operaciones. Fuente: Elaboración propia (2021).

**Tabla 15.**

*RFP - Gastos/CIF Directos.*

<b>Función</b>	<b>PLANTAS – PRESUPUESTO CIF DIRECTOS</b>
	Extraer valores de Costos de Producción (Cuenta 7) ejecutados hasta la fecha durante cada mes. Para los datos de cuyos meses no se tiene información, tomar los valores presupuestados para el año 20XX.
	Las cuentas por mostrar son aquellas que han tenido movimientos en el año en curso (desde contabilidad) o que tienen valor presupuestado para el año 20XX-1.
	Los meses a presupuestar (Año 20XX) deben estar en blanco.
	Estructurar los campos de diligenciamiento de una forma amigable (tanto para el que diligencia información como para el que la consolida). Se propone utilizar un archivo por planta y una pestaña por cada centro de costos.
	El valor presupuestado puede ser un valor estimado a partir de las proyecciones para el año siguiente o bien el resultado de añadir el incremento (IPC) al ejecutado en el año 20XX-1 o presupuestado año 20XX. En ambos casos, el valor debe aparecer neto y no en formulación.

*Nota:* La fuente de la información y propuesta descrita en cada tabla del apartado 4.2, fue el resultado del levantamiento de información realizado durante la investigación. En la tabla presentada se establecen las reglas de negocio y lineamientos que deben tenerse en cuenta en el documento RFP, para permitir el desarrollo de la herramienta tecnológica que apalancará el proceso de presupuestación de operaciones. Fuente: Elaboración propia (2021).

**Tabla 16.**

*RFP - Gastos/CIF de Apoyo.*

<b>Función</b>	<b><i>PLANTAS – PRESUPUESTO CIF APOYOS</i></b>
	Extraer valores de Costos de Producción (Cuenta 7) ejecutados hasta la fecha durante cada mes. Para los datos de cuyos meses no se tiene información, tomar los valores presupuestados para el año 20XX-1.
	Las cuentas por mostrar son aquellas que han tenido movimientos en el año en curso (desde contabilidad) o que tienen valor presupuestado para el año 20XX-1.
	Los meses a presupuestar (Año 20XX) deben estar en blanco.
	Estructurar los campos de diligenciamiento de una forma amigable (tanto para el que diligencia información como para el que la consolida). Se propone utilizar un archivo por planta y una pestaña por cada centro de costos.
	El valor presupuestado puede ser un valor estimado a partir de las proyecciones para el año siguiente o bien el resultado de añadir el incremento (IPC) al ejecutado en el año 20XX-1 o presupuestado en el año 20XX. En ambos casos, el valor debe aparecer neto y no en formulación.

*Nota:* La fuente de la información y propuesta descrita en cada tabla del apartado 4.2, fue el resultado del levantamiento de información realizado durante la investigación. En la tabla presentada se establecen las reglas de negocio y lineamientos que deben tenerse en cuenta en el documento RFP, para permitir el desarrollo de la herramienta tecnológica que apalancará el proceso de presupuestación de operaciones. Fuente: Elaboración propia (2021).

**Tabla 17.**

*RFP - Gastos/Mantenimiento.*

<b>Función</b>	<b><i>PLANTAS – PRESUPUESTO MANTENIMIENTO</i></b>
	Extraer valores de Costos de Producción (Cuenta 7) ejecutados hasta la fecha durante cada mes. Para los datos de cuyos meses no se tiene información, tomar los valores presupuestados para el año 20XX-1.
	Las cuentas a mostrar son aquellas que han tenido movimientos en el año en curso (desde contabilidad) o que tienen valor presupuestado para el año 20XX-1.
	Los meses a presupuestar (Año 20XX) deben estar en blanco.

Estructurar los campos de diligenciamiento de una forma amigable (tanto para el que diligencia información como para el que la consolida). Se propone utilizar un archivo por planta y una pestaña por cada centro de costos.

El valor presupuestado puede ser un valor estimado a partir de las proyecciones para el año siguiente o bien el resultado de añadir el incremento (IPC) al ejecutado en el año 20XX-1 o presupuestado en el año 20XX. En ambos casos, el valor debe aparecer neto y no en formulación.

*Nota:* La fuente de la información y propuesta descrita en cada tabla del apartado 4.2, fue el resultado del levantamiento de información realizado durante la investigación. En la tabla presentada se establecen las reglas de negocio y lineamientos que deben tenerse en cuenta en el documento RFP, para permitir el desarrollo de la herramienta tecnológica que apalancará el proceso de presupuestación de operaciones. Fuente: Elaboración propia (2021).

**Tabla 18.**

*RFP - Costos/Consolidación y Distribución.*

Función	<b>COSTOS – CONSOLIDACIÓN &amp; DISTRIBUCIÓN</b>
	Totalizar los valores presupuestados por las distintas áreas, en función de segmento < centro de costo < mes.
	Para facilitar la labor de revisión, se propone una consolidación que llegue al detalle de cuenta < segmento < centro de costos.
	Para facilitar la labor, el archivo debe estar vinculado a los archivos anteriores de cuenta 7. En caso de rectificar algún valor, la consolidación se actualizará a la par.
<b><u>PROCESO DE CONSOLIDACIÓN Y DISTRIBUCIÓN</u></b>	
	1. Totalizar por segmento de costos cada CECO: MOD / CIF / MTTO
	2. Distribución de los centros de apoyo: ** Parametrización de Drivers de distribución: Tabla que relaciona CECO de apoyo con CECO Indirecto de acuerdo con su porcentaje de distribución. ** Se totaliza en el CECO HIJO, quedando el CECO Padre en ceros. ** El CECO Hijo quedara con su valor original más la distribución anterior.
	3. Distribución de los CECOS Indirectos:

<p>** Un CECO Directo es el Hijo y un CECO Indirecto es el Padre. Debe existir una parametrización que presente cada Padre que Hijos tiene.</p> <p>** Tomar las toneladas presupuestadas en presupuesto de Ventas por SKU.</p> <p>** Buscar en las Rutas por sku, los CECO's por los cuales "pasa" cada sku y sumar las toneladas por CECO's. Estos CECO's corresponden a los hijos.</p> <p>** Tomar el valor presupuestado para el CECO Padre y distribuirlo de acuerdo con las toneladas de los CECO Hijos; dejar el valor en el CECO HIJO, y dejar los CECO Padre en ceros.</p> <p>** Todos se sigue haciendo por segmento de costo; no se puede mezclar entre los CECOS de MOD con los de CIF o los de MTTO.</p>
<p>4. Presentar por segmento de costo: MOD, CIF y MTTO, sus respectivos CECO's con el valor distribuido y consolidado.</p>
<p>5. Permitir diferentes tipos de consulta sobre la información presentada.</p>
<p><i>Nota: El proceso se hace mes por mes (de acuerdo con la proyección del presupuesto)</i></p>
<p><i>Nota: Este es un proceso que debe relacionarse a iteraciones: Inicio/Guardar versión/Opción de volverlo a correr.</i></p> <p>ES IMPORTANTE QUE LA FORMA DE MOSTRAR LA INFORMACIÓN PERMITA VER POR CADA VALOR QUE QUEDA EN UN CECO DE CIF/MOD/MD/ y así se pueda conocer de dónde viene, es decir por cada iteración de la distribución mantener el valor que se acumuló y mostrarlo</p> <p><b>Notas:</b></p> <p><i>** Para el presupuesto del año 20XX, desde el aplicativo solo se realizará el proceso de consolidación; de tal forma que este archivo sea entregado a Costos para el cálculo de la distribución y a su vez este archivo sea retornado para el proceso de cálculo de tarifas.</i></p> <p><i>** Es importante la definición realizada sobre el cargue de plantillas:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>● <i>Se debe cargar plantilla por responsable, es decir UN MISMO RESPONSABLE NO PUEDE APARECER EN MÁS DE UNA PLANTILLA. De suceder esto, los datos serán reemplazados (Actualizados) y no cargados y consolidados.</i></li><li>● <i>El concepto responsable consta de: Nombre Persona + Descripción de las cuentas a presupuestar.</i></li></ul>

*Nota:* La fuente de la información y propuesta descrita en cada tabla del apartado 4.2, fue el resultado del levantamiento de información realizado durante la investigación. En la tabla presentada se establecen las reglas de

negocio y lineamientos que deben tenerse en cuenta en el documento RFP, para permitir el desarrollo de la herramienta tecnológica que apalancará el proceso de presupuestación de operaciones. Fuente: Elaboración propia (2021).

**Tabla 19.**

*RFP - Costos/Cálculo de Tarifas.*

Función	<b>COSTOS – CALCULO DE TARIFAS</b>					
Archivo final que consolida la información de todas las áreas anteriores. Las modificaciones en los archivos anteriores impactan directamente sobre el cálculo contenido en este archivo.						
Calcula el mes a mes de todos los segmentos que componen el costo del producto y el costo total por unidad de medida.						
<b>PROCESO DE CÁLCULO:</b>						
1. Por cada centro de costos, identificar los SKU's matriculados (La información se encuentra en las Rutas).						
2. Extraer por SKU la cantidad presupuestada de producto terminado y en proceso, de la explosión de materiales en unidad de medida (Todos los SKU que tienen ruta)						
3. Multiplicar la cantidad presupuestada por SKU (presupuesto de ventas), por el inverso de las Piezas por hora (Máquina y Hombre). Esta información se extrae de la planilla de rutas:						
$\frac{1}{\left(\frac{\text{Piezas}}{\text{HorasHombre}}\right)} * \text{CantPptoVta en UM}$			$\frac{1}{\left(\frac{\text{Piezas}}{\text{HorasMaquina}}\right)} * \text{CantPptoVta en UM}$			
4. Del punto anterior, totalizar las horas hombre y horas máquina de acuerdo con la siguiente estructura, para facilitar el cálculo de la tarifa CECO-SKU:						
CECO	SKU	CANTIDAD PPTO (UM)	PIEZAS/HH (Vienen de las rutas)	PIEZAS/H M (Vienen de las rutas)	HORAS HOMBRE (HH)	HORAS MÁQUINA (HM)
<b>TOTALIZAR HH Y HM POR CECO</b>						
Una vez la plantilla se encuentre con datos; totalizar los valores a nivel de CECO. Ese valor será el insumo para el cálculo de la tarifa.						

5. Cálculo de Tarifa: Por CECO, traer el valor totalizado (\$\$\$) por cada segmento de costo (la plantilla de consolidación y distribución - columnas en rosado). Posterior a ello y ya con la tabla armada, calcular la tarifa tomando la plata y dividiéndola entre el número de horas según corresponda. El tamaño máximo de las columnas verdes es de 999999.

CECO	TOTAL HH (Viene del pto anterior)	TOTAL HM (Viene del pto anterior)	TOTAL \$ SEGMENTO DE COSTO MO	TOTAL \$ SEGMENTO DE COSTO CIF	TOTAL \$ SEGMENTO DE COSTO MTO	TARIFA CALCULADA MO	TARIFA CALCULADA CIF	TARIFA CALCULADA MTO
						\$MO/HH	\$CIF/HM	\$MTO/HM

*Nota:* La fuente de la información y propuesta descrita en cada tabla del apartado 4.2, fue el resultado del levantamiento de información realizado durante la investigación. En la tabla presentada se establecen las reglas de negocio y lineamientos que deben tenerse en cuenta en el documento RFP, para permitir el desarrollo de la herramienta tecnológica que apalancará el proceso de presupuestación de operaciones. Fuente: Elaboración propia (2021).

**Tabla 20.**

*RFP - Módulo Compras/Precios.*

<b>Función</b>	<b>COMPRAS – PRECIOS ARTÍCULOS COMPRADOS</b>
	Se define el tipo de información de referencia: Se traerá el promedio de las últimas tres compras indicando la moneda base y moneda de la transacción. (HPO)
	La información debe ser diligenciada mes a mes.
	El listado de códigos se extrae de la explosión de materiales (códigos comprados) de la siguiente manera: LISTADO DE COSTOS/CONTABILIDAD: 1. IREF05= MP, ME, PP, MO con ITYPE= 6 (corresponde a los códigos 89, 83 y 813 y otros más)
	LISTADO DE COMPRAS: 2. IREF05= MP, ME, PP, MO con ITYPE= C y T y un algunas excepciones.
	<i>Nota: Valor de los campos a tener en cuenta dentro del desarrollo.</i>
	Este insumo se requiere para el cálculo del costo del segmento de materiales en los productos.

Esquema Propuesto:

CODIGO	DESCRIPCION	UM	MONEDA DE COMPRA	VALOR REFERENCIA (MONEDA TRANSACCIÓN)	VALOR REFERENCIA (COP)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
			USD/COP/YEN/EUR	\$\$\$\$\$	\$\$\$\$	COP	COP	COP	COP	COP	COP	COP	COP

*Nota:* La fuente de la información y propuesta descrita en cada tabla del apartado 4.2, fue el resultado del levantamiento de información realizado durante la investigación. En la tabla presentada se establecen las reglas de negocio y lineamientos que deben tenerse en cuenta en el documento RFP, para permitir el desarrollo de la herramienta tecnológica que apalancará el proceso de presupuestación de operaciones. Fuente: Elaboración propia (2021).

**Tabla 21.**

*RFP - Costos/Cálculo de Costos.*

<b>Función</b>	<b><i>COSTOS – COSTEO SEMIELABORADOS/TERMINADOS</i></b>		
Con los datos del resultado del cálculo de tarifas y a través de un factor de conversión, se pasará de costo por UM a costo por tonelada.			
El costo se presenta mes a mes.			
El orden de procesamiento debe ser primero para Producto en Proceso y luego calcular los costos de los Terminados			
<b>PROCESO DE CÁLCULO DE COSTOS</b>			
1. CÁLCULO DE COSTOS POR SEGMENTO MO/CIF/MTTO			
1.1. Por cada SKU identificar el CECO al cual está matriculado (los que tienen ruta PT y PP) y extraer las tarifas unitarias de ese CECO por segmento de costos			
1.2. Para cada SKU extraer las piezas por HM y HH de la plantilla de Rutas			
1.3. Para cada segmento de Costos, multiplicar la tarifa del CECO, por el inverso de piezas por hora u horas máquina (Estos valores van en los rosados)			
$\frac{1}{\left(\frac{\text{Piezas}}{\text{HorasHombre}}\right)} * \text{TarifaCeCo (MO)}$		$\frac{1}{\left(\frac{\text{Piezas}}{\text{HorasMaquina}}\right)} * \text{TarifaCeco (CIF)}$	
$\frac{1}{\left(\frac{\text{Piezas}}{\text{HorasMaquina}}\right)} * \text{TarifaCeco (MMTO)}$			

SKU	CECO	TARIFA CALCULADA MO (CECO)	TARIFA CALCULADA CIF (CECO)	TARIFA CALCULADA MTO (CECO)	PIEZAS/HH (Por sku viene de las rutas)	PIEZAS/H M (Por sku viene de las rutass)	PIEZAS/H M (Por sku viene de las rutas)	\$\$/SKU UM (Segmento MO)	\$\$/SKU UM (Segmento CIF)	\$\$/SKU UM (Segmento MTO)
		<u>\$\$MO/HH</u>	<u>\$\$CIF/HM</u>	<u>\$\$MTO/HM</u>						

Excepciones para productos con dos CECO's (Rutas)

\*\* Productos ECU y sales. 13010200/13010003/13010004

\*\* Se calculan los "rosados" para cada una de las rutas. En este punto para esos SKU, quedaron dos CECO's.

\*\* Totalizar para los segmentos de MO/CIF/MTO por SKU, los valores obtenidos por CECO. Este valor para estos tres SKU's deben ir en la tabla de totales ya sumados.

\*\* Para el siguiente paso que es el cálculo del segmento Materiales, solo se debe tomar por SKU

## 2. CÁLCULO DE COSTOS POR SEGMENTO MATERIALES

2.1. Para todos los Semielaborados/Producto en Proceso/Producto Terminado y Ofertas, independiente de si tienen Ruta o no.

2.2. La iteración arranca con los Semielaborados/Producto en Proceso.

2.3. Llamar la Lista de Materiales de estos productos (Códigos a costear) - Hijos e Índices.

2.4. De la plantilla diligenciada por Compras y la de Costos/Contabilidad, traer los precios unitarios de cada hijo.

2.5. Multiplicar el precio unitario por el índice para obtener los valores de cada hijo: (2.3. X 2.4.)

2.6. Sumar el valor calculado en el 2.5. para obtener el valor total de los materiales; y éste dividirlo entre el Lote Técnico.

2.7. Sumar todos los segmentos para el SKU.

SKU	UM	\$\$/SKU UM (Segmento MO)	\$\$/SKU UM (Segmento CIF)	\$\$/SKU UM (Segmento MTO)	\$\$/SKU UM (Segmento Materiales)	Totales (Sumatoria de los segmentos)

2.8. repetir los pasos del 2.3. al 2.7. para Producto Terminado.

2.9. Repetir de nuevo los pasos 2.3. al 2.7. para Ofertas.

### 3. CÁLCULO DE COSTO TOTAL

3.1. Tomar los resultados de los costos totales unitarios calculados y mostrarlos de la siguiente forma (en Microsoft Excel ®). Deben presentarse mes a mes

3.2. Para planeación financiera el valor debe estar en Toneladas y solo el Costo Total.

SKU	UNIDAD DE MEDIDA	\$\$/SKU UM (Segmento Materiales) ene-feb-...-dic	\$\$/SKU UM (Segmento MO) ene-feb-...-dic	\$\$/SKU UM (Segmento CIF) ene-feb-...-dic	\$\$/SKU UM (Segmento MTO) ene-feb-...-dic	Totales ene-feb-...-dic

\*\* Para el costeo a realizar mes a mes, los códigos **831XXXXXX** tendrán un valor inicial que el área de Costos determinará (Enero). Éste será cargado por Costos en la plantilla de precios de Compra. En el proceso de costeo, el manejo de los productos **831XXXXXX** es:

- El costeo en el mes de enero tomará el valor ingresado por Costos en la plantilla, y se ejecutará el costeo de los PP y PT como se indicó en las instrucciones anteriores.
- Para el costeo de los mes subsecuente (Febrero); deberá tomarse el costo calculado del código recirculante **130XXXXXX** correspondiente al mes anterior (Enero - **Totales**) y cargarlo al código espejo **831XXXXXX** para el mes inmediatamente próximo (febrero); con este valor se procederá a realizar el cálculo correspondiente (Cálculo de Febrero).
- Para el costeo del mes próximo (Marzo), debe repetirse la misma acción indicada en el punto anterior y así sucesivamente hasta el mes de diciembre.

Nota: La presentación solo incluye Costo por Tonelada por SKU mes a mes.

Los meses se desplegarán en formato horizontal.

*Nota:* La fuente de la información y propuesta descrita en cada tabla del apartado 4.2, fue el resultado del levantamiento de información realizado durante la investigación. En la tabla presentada se establecen las reglas de negocio y lineamientos que deben tenerse en cuenta en el documento RFP, para permitir el desarrollo de la herramienta tecnológica que apalancará el proceso de presupuestación de operaciones. Fuente: Elaboración propia (2021).

### 4.3. Esquema de comparación y beneficios percibidos

En las tablas relacionadas a continuación, se presentan cuadros comparativos entre el esquema actual de ejecución del presupuesto y el modelo propuesto en la presente investigación, aplicando

planeación de operaciones. Es de recalcar que el análisis hecho tiene como parámetro principal de comparación el tiempo que se invierte en cada una de las etapas más relevantes del proceso y actividades que se desarrollan para el cálculo del costo de producto, ya que estos ahorros en tiempo, en conjunto con la integridad y precisión de los datos soportan directamente la calidad de la información y con ello la confiabilidad de los datos generados; reflejándose en mínimas diferencias entre los dos escenarios expuestos.

A nivel financiero, la comparación solo se puede realizar basada en los históricos de los últimos 6 años, entre lo presupuestado y realmente ejecutado por el área de Operaciones en tres dimensiones:

- Abastecimiento
- Mantenimiento
- Proyectos plantas

Y como producto de esa diferencia histórica, se asume que en promedio la diferencia para el año 2021 y 2022 será el promedio de los últimos años. Tomar como referencia la información de 2021, no es posible porque la ejecución se tendrá completa hasta la culminación del año, y no hay forma de comparar justa y precisamente estos valores. De otra parte, la comparación real para 2022 se espera no exista, debido a que la herramienta tecnológica estará lista para acompañar el nuevo proceso y esto evitará las imprecisiones en datos, logrando corregir con anticipación información incoherente, falta de registros e imprecisión en los cálculos.

El valor estimado de ahorro equivale al 7.09% del total que se ejecute por la Gerencia de Operaciones durante el año 2022; que bajo la proyección hecha y presentada en las tablas 24 y 25, y la figura 5; equivaldría a COP\$26,614 (MM) como ahorro que se reflejarían en los estados financieros.

**Tabla 22.**

*Valores en pesos colombianos de diferencia entre presupuesto y ejecución.*

DIFERENCIAS							
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
<b>PRESUPUESTO OPERACIONES</b>	<b>-\$ 5,950</b>	<b>-\$ 10,480</b>	<b>-\$ 14,000</b>	<b>-\$ 15,300</b>	<b>-\$ 18,400</b>	<b>-\$ 29,350</b>	
ABASTECIMIENTO	-\$ 1,610	-\$ 2,750	-\$ 3,450	-\$ 4,650	-\$ 5,450	-\$ 15,250	
MANTENIMIENTO	-\$ 3,050	-\$ 3,400	-\$ 5,870	-\$ 3,820	-\$ 3,250	-\$ 2,630	
PROYECTOS PLANTAS	-\$ 1,290	-\$ 4,330	-\$ 4,680	-\$ 6,830	-\$ 9,700	-\$ 11,470	

*Nota:* Las cifras no necesariamente obedecen a la realidad del negocio, por temas de confidencialidad no pueden usarse datos exactos, pero estos guardan proporcionalidad con la realidad. Esta información presenta el comparativo diferencial de los últimos 6 años (Incluido 2020) entre los valores presupuestados año a año y la facturación real causada durante el mismo. Fuente: Elaboración propia (2021).

**Tabla 23.**

*Comparación porcentual total entre presupuesto y ejecución, para valores totales en los años presentados.*

	TOTAL	
PRESUPUESTO OPERACIONES	\$ 1,318,800	
ABASTECIMIENTO	\$ 659,400	
MANTENIMIENTO	\$ 337,530	
PROYECTOS PLANTAS	\$ 321,870	<b>DIFERENCIA</b>
EJECUCIÓN REAL PRESUPUESTO OPERACIONES	\$ 1,412,280	<b>7.09%</b>
ABASTECIMIENTO	\$ 692,560	<b>5.03%</b>
MANTENIMIENTO	\$ 359,550	<b>6.52%</b>
PROYECTOS PLANTAS	\$ 360,170	<b>11.90%</b>

*Nota:* Las cifras no necesariamente obedecen a la realidad del negocio, por temas de confidencialidad no pueden usarse datos exactos, pero estos guardan proporcionalidad con la realidad. Fuente: Elaboración propia (2021).

**Figura 5.**

*Proyección de la ejecución del presupuesto en el tiempo.*



*Nota:* Las cifras no necesariamente obedecen a la realidad del negocio, por temas de confidencialidad no pueden usarse datos exactos, pero estos guardan proporcionalidad con la realidad. Fuente: Elaboración propia (Mayo 2021).

**Tabla 24.**

*Ejecución del presupuesto de operaciones en los últimos 6 años en pesos colombianos y proyección para 2021 y 2022.*

	EJECUCIÓN REAL PRESUPUESTO OPERACIONES						PROYECCIÓN	
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
EJECUCIÓN REAL PRESUPUESTO OPERACIONES	\$ 158,950	\$ 199,480	\$ 215,600	\$ 233,700	\$ 279,400	\$ 325,150	\$ 344,264	\$ 375,374

*Nota:* Las cifras no necesariamente obedecen a la realidad del negocio, por temas de confidencialidad no pueden usarse datos exactos, pero estos guardan proporcionalidad con la realidad. Fuente: Elaboración propia (2021).

A continuación, se relacionan los cuadros comparativos entre escenarios actuales y con modelo propuesto. Por cuestiones de espacio en el documento, el diagrama se detalla en los anexos (Ver anexo F).

En la tabla 26, se presentan los resultados de ahorro en tiempo con respecto al esquema actual para la construcción del presupuesto de operaciones, y así obtener el costo de producto que se utilizará para estados financieros. La organización y definición de un proceso establece las responsabilidades de cada área, y permite que la calidad de la información lleve a datos precisos al final del ejercicio sin reprocesos, tal cual se había planteado en uno de los objetivos de la

investigación. Los tiempos en cada etapa y actividad, se disminuyen notablemente gracias al apalancamiento del proceso que se define en esta investigación con la herramienta tecnológica; ahorrando tiempos en operación al presentar sugerencias y definir estándares de información que le permiten a los participantes tener claridad y enfoque sobre el dato que realmente deben revisar, validar y diligenciar.

Con la estructuración del documento para el desarrollo, el tiempo que se estaría tomando en la construcción del presupuesto de operaciones es de 33 días totales (incluyendo las n-corridas que sean necesarias, es decir que si no hay corridas el tiempo puede ser mucho menos); equivalente al 34.31% del tiempo histórico usado en cada ejercicio anual de presupuesto. Es importante tener en cuenta, que por este año el tiempo de construcción de las plantillas es único, ya que a partir de este estándar; los subsecuentes años utilizarán la estructura propuesta y las actualizaciones que se requieran, tomarán mucho menos tiempo del planteado en el análisis inicial presentado en las tablas de comparación.

**Tabla 25.**

*Porcentaje de tiempo utilizado para construcción del costo de producto basado en el esquema actual.*

	ACTUAL (Min)	PROPUESTO (Min)
VENTAS	13503	8103
PRODUCCIÓN	10803	2703
I+D	0	3243
COSTOS	16995	47
COMPRAS	10803	3783

	ACTUAL	PROPUESTO	BENEFICIO EN TIEMPO
TIEMPOS TOTALES DE PROCESO (Min)	52104	17879	34.31%
TIEMPOS TOTALES DE PROCESO (Días)	96	33	

*Nota:* El contenido de la información en la tabla, hace parte de los resultados de la investigación y datos estimados con el establecimiento del proceso y el desarrollo de la herramienta tecnológica. Los tiempos hacen parte de la cuantificación del proceso, en las actividades que actualmente se desarrollan en el ejercicio de presupuesto, y el estimado con la organización y entregable hecho mediante la presente investigación. Fuente: Elaboración propia (2021).

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el presente capítulo se exponen las conclusiones y recomendaciones en torno a la investigación, pero se destaca un punto en esta tesis que profesional y académicamente guardan importancia; y consiste en que la fuerza, pasión, persistencia, enfoque y sobre todo la disciplina; son las habilidades con las que un Maestro debe contar, para que en combinación con su talento y conocimiento le conduzcan a resultados; y de esta manera pueda ser disruptivo en un país como Colombia donde se requiere de personas que provean conocimiento científico y sean capaces de llevarlo a la aplicabilidad en toda la industria, para el desarrollo del país.

Retarse a la luz de esta primera conclusión, permitió examinar y conocer la actualidad de las etapas que se llevaban a cabo para construir el presupuesto de operaciones, y así llegar al costo de producción por sku. Una de las primeras sorpresas, es que el proceso no estaba documentado, por lo que no fue sencillo recurrir a una sola fuente como dueña de todo el ejercicio y a partir de allí revisar el tema. Esta condición complicó el levantamiento de información que se debía hacer, porque lo que se concluyó es que todas las áreas, aunque trabajaban para llegar a un resultado final, eran silos; ninguna tenía claridad de lo que ocurría antes o después de su interacción. Cada una de ellas solo hacía lo que el área de Costos o Planeación Financiera les indicaba, y esto hacía parte de la desinformación y asincronía del proceso.

En este sentido, se logró estructurar un proceso fluido, incluyente y funcional; que da la posibilidad de integrar a las áreas de la gerencia de Operaciones con las de la gerencia Administrativa y Financiera, y la de Ventas y Comercial; y que parte de la base de ser conocido por todas las áreas. A través de la investigación se produjo una documentación al respecto, que define la responsabilidad, la etapa, el entregable y los participantes del proceso de presupuestación tanto aguas abajo como aguas arriba. Con esto, se logró el entendimiento, significado y dimensionamiento del ejercicio que se lleva año a año, y como a partir de este se llega a la Junta Directiva para su aprobación. Construir el presupuesto y obtener el costo de cada sku, a la luz de este ejercicio; determina temas como:

- Volumen de compras.

- Negociaciones con proveedores acorde a necesidades mensuales.
- Proyectos y gastos incurridos en producción durante el año que se presupuesta.
- Establecimiento de planeación y programación anticipada acorde a los valores correctos en cada mes presupuestado.
- Tiempos de parada acorde a volúmenes de producción presupuestados
- Otros

Bajo esta dinámica, los ahorros por imprecisiones que se han tenido durante los últimos 6 años; ofrecen una ventaja a la empresa ABC, lo que permitió implementar el proceso y apropiarlo para el desarrollo del presupuesto de 2021. A la luz de este resultado, los tres primeros objetivos de la investigación se lograron, permitiendo el establecimiento de un estándar de operación y entendimiento.

Otro de los logros importantes, consistió en la inclusión de un modelo de planeación de operaciones dentro del proceso de construcción del presupuesto de operaciones. Se evidencia que a partir de la utilización del concepto MPS y MRP, se mejoran los niveles de inventario dada la precisión de este, teniendo una buena disponibilidad de los materiales para el abastecimiento de las plantas de producción en el momento que se requieren acorde a lo presupuestado por periodo. Esto permite ver, que el campo de aplicabilidad sobre conceptos de la gerencia de operaciones es amplio y no se limita únicamente a áreas como la producción, los servicios o la logística; sino que componentes de otras áreas como la estratégica, financiera, administrativa y comercial; caben en el campo de acción del operation research.

Estructurar el proceso de construcción del presupuesto de operaciones, como se mencionaba; conllevó estandarizar información y con ello las plantillas de datos que debían estructurarse dentro del entregable del proceso y del documento para el desarrollo de la herramienta tecnológica. Con cada reunión entre los involucrados, se hallaron muchas diferencias en procesos comunes y resultado de esto era el trabajo por silos que cada uno llevaba. Por ejemplo, las plantillas de Listas de Materiales, de acuerdo con la visión de cada planta traían más o menos columnas, y como no había una conciencia del proceso que continuaba, así seguía su curso.

Fue buena idea iniciar con cada involucrado por separado, para que comunicará su visión de la actividad y como la hacía. Después de recopilada esta información, se llevó a un solo foro con todos los participantes que se habían entrevistado; y en esa reunión se establecieron claramente las diferencias presentadas entre tareas iguales. De esta forma, fue sencillo definir plantillas estándar por cada etapa del proceso y las reglas y especificaciones que iban a tenerse en cuenta dentro de su construcción.

Por ejemplo, para las plantas es vital conocer los tiempos reportados por operación durante los últimos meses, y teniendo en cuenta esta premisa, en la plantilla se sugiere el promedio de horas reportado durante los últimos 6 meses, y adicional otra columna con el estándar. Si se llegó a utilizar otro centro de trabajo en el proceso de producción, la plantilla le sugiere el mismo, da cuentas del que está en la ruta estándar y el que se ha venido usando en los últimos 6 meses (mayormente). Encontrar cada una de estas reglas de negocio por área, y alinearlas a las especificaciones de proceso; permitirá un flujo de trabajo lógico de tal forma que facilite las actividades en cada etapa del proceso y a medida que cada área participa se vaya agregando valor al presupuesto de operaciones.

De igual forma, con la construcción del proceso, se elaboró un documento que será la base para el desarrollo de la herramienta tecnológica que calcule el costo de producto en el ejercicio de presupuesto. Inicialmente se había propuesto, hacerlo a través del ERP de la empresa ABC y no desarrollar, pero cuando se levantó todo el proceso no se vio la viabilidad de hacerlo así. En primer lugar, porque el módulo de Budget del ERP solo permite diligenciar datos de presupuesto por cuenta contable y centro de costo, llevando este control versus lo causado, y adicional sin permitir construir el costo del producto a partir de estos estimados.

De otra parte, el módulo de Costos; falló en su cálculo por el tema de la Recircularización; cuando llegaba a los productos recirculantes; el proceso entraba en un loop que no terminaba y arrojaba después de varias horas de procesamiento error. Fue ahí donde se ratificó hacer el desarrollo de una herramienta tecnológica que acompañara todo el proceso.

Se estructuró un documento (tipo RFP) que indica etapa a etapa, las reglas de negocio para tener en cuenta en el desarrollo, la protección de la información vía perfiles de acceso y el procesamiento de datos para la obtención del costo. Otro de los grandes logros fue incluir dentro del documento la lógica de procesamiento del MRP. La explosión de materiales cumple con la regla general de la planeación de operaciones tomando como valores iniciales las ventas totalizadas por sku, y procesadas en su unidad de medida respectiva. A partir de allí, viene la comparación contra la lista de materiales, y de acuerdo con los índices de cada componente en la receta; el algoritmo debe tomar estas cantidades y multiplicar por los índices para obtener las necesidades finales.

Para el caso de los recirculantes, se propone un algoritmo recurrente y componente de machine learning que explote la necesidad iterando hasta que la misma sea igual a cero. Esta especificación se verá en funcionamiento dentro de la herramienta tecnológica. La sugerencia es que este componente dentro de la programación del algoritmo permita al software la capacidad de identificar patrones en los datos de la explosión de materiales, comparados con las listas de materiales. Si el componente de machine learning comienza con la identificación de todos los sku recirculantes, él sabrá que sobre la explosión de cada uno de ellos debe tener una recurrencia consecutiva hasta que las necesidades explotadas finales lleguen a cero. El componente de machine learning, debe buscar sobre cada iteración en la que se aplica el MRP, el loop que se forma por la condición de los sku mencionados bajo dicha característica; su aprendizaje ira enfocado en detener el proceso, tomar la cantidad hasta donde se explotó, y paso seguido volver a ingresarlo en la siguiente iteración.

De igual forma, el desarrollo calcula el costo de cada producto y este proceso lo hará en tiempo récord a partir de la información ya cargada. Se estima un tiempo total de procesamiento con plantillas cargadas, aproximado de 20 minutos (incluye la explosión, cálculo de tarifas y costeo) para entregar el valor final de costo.

En el proceso de estructuración del documento que se entregará a Tecnología y Sistemas de Información para el desarrollo, debe tenerse en cuenta que quien desarrolla no tiene el

conocimiento funcional de cada una de las áreas que intervienen, por lo que, si no se deja la claridad necesaria en el documento para cada etapa, lo que se desarrolle no será funcional.

Vale la pena, llevar a cabo el desarrollo dentro de un marco de trabajo ágil, y para ello se aconseja usar SCRUM como metodología de proyecto para el desarrollo. Esto permite que se dividan en varias etapas los entregables o mínimos funcionales, y el equipo de desarrolladores incremente su habilidad y conocimiento del proceso, dando como resultado que la herramienta se pueda realizar en el menor tiempo y los componentes de Industria 4.0 a incluir sean programados de forma útil y hábil. Obviar estos dos puntos, pueden ser causales de no dar el siguiente paso en la investigación que se llevó a cabo y que plasmó y estructuró el proceso y dará viabilidad al desarrollo de la herramienta tecnológica.

Se destaca, más allá de la necesidad; que los procesos dentro de su agilismo; deben ser puestos bajo la lupa de la digitalización. Las empresas que hoy en día no ingresen a esta dinámica de transformación digital corren el riesgo de quedar rezagadas, ya que el apalancamiento en la digitalización; genera ventajas y competitividad, permitiendo la oportunidad para la toma de decisiones rápidas, la ejecución de tareas y actividades en tiempos bastante veloces y la visualización de información bajo predictividad, disminuyendo el error. Dicho esto, la investigación da la base para aplicar estos conceptos y sugiere a la compañía la escalabilidad en su roadmap de automatización y digitalización de procesos, a través de este camino iniciando con el presupuesto.

Si bien el machine learning se sugiere en la explosión de materiales, el mismo tiene un uso interesante en el diligenciamiento de las plantillas. Cada vez, que sean descargadas; se espera que el componente de machine learning vaya monitoreando los diversos consumos que se dan en cada planta de producción, validando sku e índice de consumo reales; y así mismo en la plantilla le sugiera a los responsables de este diligenciamiento lo que ha venido pasando. Como pueden darse cuenta, los ahorros en tiempo y la precisión de los datos, juegan a favor de la empresa porque tener la capacidad de decidir al instante, y basado en la historia de los consumos, conlleva a un potencial y exitoso proceso de presupuestación de operaciones.

De otra parte, esto es aplicable también a los tiempos que reportan las plantas de producción, el algoritmo puede ir dando sugerencias en línea al momento del diligenciamiento, para que los tiempos de operación entre actividades que se hacen para la producción de bienes, sean los más precisos posibles. Para los precios de compra, que son tan susceptibles a cambios y corresponden al 62% del costo del producto (Rodriguez, 2021); machine learning es relevante. Presentar comportamientos de tasa de cambio, precio de última compra, precios promedio últimos 6 meses, entre otros; destacan el uso de la digitalización y este enfoque de industria 4.0 en la automatización de la empresa y su proceso de construcción del presupuesto de operaciones.

Adicionalmente se destaca la ciberseguridad que se tendrá en el software que se desarrollará, permitiendo tener accesos a responsables con perfiles definidos, y a futuro una aplicación de blockchain; para que al interactuar entre otros terceros del proceso (dar la opción de consultar bases de datos de bancos, aseguradoras, proveedores en puerto, entre otros) que se requieren, se brinden las condiciones de tranquilidad para inversionistas y gerencia sobre la información allí contenida.

Como parte final de esta sección, es importante destacar nuevamente que la investigación entrega un beneficio percibido directamente a la compañía por COP\$26,614 (MM) y una ganancia en tiempo equivalente a dos meses de trabajo; al haber generado un proceso claro, estructurado y enfocado a las necesidades de la compañía, con un uso de las tecnologías actuales; para el desarrollo de una herramienta tecnológica que apalanque el proceso, e ingrese en esta dinámica de transformación digital que las empresas deben impregnar ya en su ADN. Si algo hemos aprendido de las adversidades actuales, tales como la pandemia por el virus SRAS-Cov2; es como la resiliencia hace ahora parte de los cambios culturales y organizacionales de las compañías. Quien no esté preparado, o tarde en incluirse en esta transformación, corre el riesgo de dejar a sus competidores campo para lograr sus metas, conquistar más clientes y ganar dinero.

### **5.1. Recomendaciones**

Con los entregables ya en manos de la Gerencia Administrativa y Financiera y la Gerencia de Operaciones, hay dos pasos a seguir de forma inmediata:

### **5.1.1. Socialización del proceso**

Para el ejercicio del año 2021, se espera la inclusión del proceso establecido en esta investigación. Para ello desde el inicio del mes de julio se deben llevar a cabo reuniones con las áreas involucradas para presentar el flujo de proceso y nuevo modelo. En estas reuniones se presentarán las plantillas que se estarán utilizando para la construcción del presupuesto y se explicará cada una de ellas para el entendimiento en su diligenciamiento. En función del proceso, se debe establecer cronograma de actividades para la construcción del presupuesto de operaciones con el fin de obtener los costos de producción; en este sentido y dado la secuencia lógica del proceso, al ser el primer año en que se utilice este modelo se podrá ir haciendo seguimiento al mismo y ante inquietudes o inconvenientes, intervenir para ajustar y solucionar.

Es conveniente definir la gobernalidad de los datos y la responsabilidad de cada área en el proceso. Esto marca la pauta para que cada área involucrada tenga claridad de lo que recibe, procesa y entrega; sabiendo de quien debe recibir y a quien debe entregar. Cumpliendo estas pautas, el proceso fluye y los resultados que se esperan se obtendrán.

### **5.1.2. Desarrollo de la herramienta tecnológica**

Parte del éxito de la aplicación del proceso se apoya en la implementación de la herramienta tecnológica, toda vez que está apalanca las definiciones y especificaciones propias del ejercicio de presupuesto acorde a la realidad del negocio de la empresa ABC. De igual forma, el uso de este desarrollo disminuye los tiempos de proceso en cada etapa, y agiliza la obtención de resultados dando margen para múltiples escenarios del tipo: “que pasa si”.

El proceso de desarrollo debe estructurarse por etapas, de tal forma que pueda de forma incremental obtenerse en un espacio de 3 meses el software completo en funcionamiento, pero con los módulos necesarios para acompañar el proceso en agosto (de cara a Ventas, I+D y las Plantas), y en septiembre con la explosión de materiales y el respectivo el cálculo del costo de producción.

Las primeras pruebas con usuarios deben estarse realizando a principios del mes de julio, para ajustar aquellos temas que demande cambios durante el mismo mes y se tenga el primer incremento de proyecto listo a partir del primero de agosto.

Las segundas pruebas, deben estarse llevando a cabo a finales del mes de julio para tener a punto la funcionalidad con I+D y las plantas a mediados del mes de agosto. Finalmente, las terceras pruebas deben realizarse a mediados de agosto, dando alcance final al desarrollo e implementación a escala completa. A continuación, se presenta un cronograma general estimado del desarrollo bajo metodología SCRUM.

**Tabla 26.**

*Cronograma de trabajo para el desarrollo de la herramienta tecnológica con áreas responsables – SCRUM.*

EPICA	PRODUCT BACKLOG	MES	
		DOING	DONE
MAESTROS	Productos Terminados y Semielaborados	MAYO	JUNIO (Mediados)
	Materia Primas		
	Material Empaque		
	Centros de Trabajo		
VENTAS	Plantilla Ventas Presupuestadas	JUNIO	JULIO (Mediados)
	Consolidación		
	Base de Explosión		
LISTAS DE MATERIALES	Plantilla Listas de Materiales	JULIO	AGOSTO
	Consolidación		
	Base de Explosión		
RUTAS	Plantilla Rutas	AGOSTO	SEPTIEMBRE
	Consolidación		
	Base Tarifas y Costeo		
EXPLOSIÓN DE MATERIALES	Algoritmo de explosión - MRP	AGOSTO	SEPTIEMBRE
	Descargue de explosión para análisis		
	Aprobación		
TARIFAS	Algoritmo cálculo de tarifas	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
	Descargue de tarifas para análisis		
	Aprobación		
COSTEO	Algoritmo cálculo de costos	OCTUBRE	NOVIEMBRE
	Descargue de costos para análisis		
	Aprobación		

	ÁREA
SCRUM MASTER	T.I.
DEVELOPMENT TEAM	PROVEEDOR DE DESARROLLO
PRODUCT OWNER	FINANCIERA/OPERACIONES

Nota: La tabla presenta las Épicas generales del proyecto de desarrollo de la herramienta tecnológica. Téngase en cuenta, que al momento de generar los sprints de cada fase, estas Épicas se detallaran de acuerdo con la cantidad de historias de usuario que se generen acorde al entregable hecho en el presente documento. El tiempo estimado, se da acorde al ritmo del incremento del Equipo de Desarrollo que intervendrá en el mismo. Fuente: Elaboración propia (2021).

### 5.1.3. Otras recomendaciones

La presente investigación puede ayudar en otros casos de estudio a validar y revisar el proceso de construcción del presupuesto de operaciones, para diversos sectores o industrias. Si bien la presente investigación tiene un enfoque desde la perspectiva y realidad propia de la empresa ABC, sus fundamentos de estructuración sirven como material de guía y consulta para poder desarrollar temas de costeo de producción en presupuestos, y el manejo a realizar en cuanto a presupuestos de ventas y operaciones en este mismo aspecto.

De igual forma, la investigación permite conocer y observar metodologías del diseño de proceso, aplicables de forma transversal a varias áreas y actividades que requieran organizar y estructurar secuencias lógicas e integradas de actividades para la obtención final de resultados. SIPOC es una herramienta altamente recomendable, y fácil de seguir e implementar, por lo que vale la pena usarla como mecanismo de trabajo en las mejoras de proceso.

Si bien la investigación presenta los resultados de un proceso óptimo para llegar al costo de producto presupuestado, podrían revisarse las definiciones, responsables, entregables y etapas plasmadas en el mismo que apliquen a varias empresas del sector productivo. Como se ha mencionado anteriormente, aunque el proceso es un caso de estudio particular a una empresa, su

construcción se hizo bajo condiciones estándar, aplicables a múltiples sectores y puede ser de apoyo su revisión.

Con respecto a la herramienta tecnológica, si hay mucha particularidad ya que esta se construirá acorde a las necesidades de la empresa ABC. Las definiciones, reglas de negocio y especificaciones con las que cuenta el documento de desarrollo, son muy perfiladas a la necesidad de la empresa; y aunque no podrían aplicar a cualquier industria; su revisión puede dar ideas. Se recomienda antes de iniciar un desarrollo tecnológico, revisar las herramientas y/o sistemas de información actuales con los que cuente la empresa; ya que en algunos casos estos softwares disponen de la funcionalidad requerida, pero se desconoce la misma. Esto reditúa en tiempos de implementación y algunos casos costos. Si el detalle o la particularidad del área funcional o el proceso amerita ir más allá de las funcionalidades con las que cuentan los sistemas de información actuales de la empresa; primero se recomienda conocer el proceso a fondo y esto normalmente se obtiene de quienes lo ejecutan y sus jefes quienes poseen los lineamientos.

En segundo lugar, generar opciones y simulaciones que permitan presentar y evidenciar lo que harían los desarrollos, de tal forma que el entendimiento por los involucrados en el proceso sea aceptado y genere confianza sobre lo que se obtendrá con el mismo. Y finalmente, debe existir un interlocutor entre lo funcional y técnico que permita traducir las necesidades de la operación a los desarrolladores, y partir de allí hacer uso de las herramientas digitales con las que se disponga actualmente. En este último sentido, hay un llamado a ser disruptivo y competitivo, para lo cual el país debe adentrarse en nuevas tecnologías, no solo adquiriéndolas sino aplicándolas y ampliando la base de conocimiento. La cuarta revolución industrial nos está llevando a ello, y es una de las oportunidades con las que Colombia cuenta para ser competitiva y ganar un lugar dentro de la economía mundial como actor activo e importante.

## REFERENCIAS

- Almazán, D. A., Tovar, Y. S., & Quintero, J. M. (2017). Influencia de los sistemas de información en los resultados organizacionales. *Contaduría y Administración*, 303-320. doi:dx.doi.org/10.1016/j.cya.2016.07.005
- Alvarez, Y. A. (2014). Análisis de las herramientas Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios en las Pymes. Medellín, Antioquia, Colombia.
- Anastasopoulos, L. J., Moldogaziev, T. T., & Scott, T. (2020). Organizational context and budget orientations: A computational text analysis. *International Public Management Journal*. doi:10.1080/10967494.2019.1706677
- Binkow, P. (2015). The impact of Self-Service Application on corporate accounting and its customers. *Journal of Corporate Accounting and Finance*, 26(6), 81-85. Recuperado el 09 de 02 de 2020
- Carrillo, V. (s.f.). Presupuesto público basado en desempeño: desafíos para su implementación. *Debates IESA*, 23(3), 28-33.
- Daili, C., Kunkun, Z., & Guangjun, Y. (2020). Cost analysis of operating a human milk bank in China. *Journal of Human Lactation*. doi:10.1177/0890334419894551
- Danzon, P. M., & Drummond, M. F. (2018). Objectives, Budgets, Thresholds, and opportunity costs. *Value in Health*, 140-145. doi:doi.org/10.1016/j.val.2017.12.008
- Derfuss, K. (2015). Relating context variables to participative budgeting and evaluative use of performance measures: A Meta-analysis. *Abacus-A Journal of Accounting, Finance and Business Studies*, 51(2), 238-278. Recuperado el 09 de 02 de 2020
- Gartner, Inc. and/or its affiliates. (2021). *Blogs Gartner*. Obtenido de [https://blogs.gartner.com/debbie\\_wilson/2020/07/27/the-gartner-erp-magic-quadrant-is-here-find-your-horse-in-this-race-by-tim-faith/?\\_ga=2.159542654.2143892160.1622581981-1415359864.1622581981](https://blogs.gartner.com/debbie_wilson/2020/07/27/the-gartner-erp-magic-quadrant-is-here-find-your-horse-in-this-race-by-tim-faith/?_ga=2.159542654.2143892160.1622581981-1415359864.1622581981)
- González, M. L. (2010). *Elaboración del presupuesto de operaciones en la Empresa de Bebidas y Refrescos de Las Tunas*. Las Tunas.
- Horngrén, C. T. (2012). *Contabilidad de Costos, Un Enfoque Gerencial*. Mexico: Pearson.
- Jain, S. G. (2013). A literature review of lean manufacturing. 241-249. *International Journal of Management Science and Engineering Management*. doi: 10.1080/17509653.2013.825074
- Jain, S. G. (2013). A literature review of lean manufacturing. 241-249. *International Journal of Management Science and Engineering Management*. doi:10.1080/17509653.2013.825074
- Jay Heizer, B. R. (2009). *Principios de la Administración de Operaciones* (Séptima Edición ed.). (P. M. Rosas, Ed.) Ciudad de México, México: Pearson Educación de México, S.A. Recuperado el 20 de 03 de 2020

- Joy Don Baker, R. (1991). The operating expense Budget. *Aorn Journal*, 54(4), 837-841. Recuperado el 02 de 02 de 2020
- Kamalov, E. K. (2016). The concept of reference models of automated planning and budgeting systems. *information systems and technologies in business*, 36(2), 24-31. Recuperado el 09 de 02 de 2020
- Kocsis, D. (2019). A conceptual foundation os design and implementation research in accounting information systems. *International journal of accouting information systems*. Recuperado el 02 de 02 de 2020, de [www.elsevier.com/locate/accinf](http://www.elsevier.com/locate/accinf)
- Kuznetsova, E. V. (2016). Bedgeting automation in construction companies. *information systems and technologies in business*, 37(3), 45-53. Recuperado el 09 de 02 de 2020
- Leony Luis Lopes, M. G. (2016). Lean practices and their effect on performance: a literature review. *Production Planning & Control*. doi:10.1080/09537287.2016.1231853
- Mihi Ramírez, A. (2008). Un análisis de la gestión de la calidad total y de la gestión del conocimiento como fuente de ventajas competitivas. *Revista Universidad Y Empresa*, 163-177. Obtenido de <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/empresa/article/view/1051>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2019). *Aspectos Básicos de la Industria 4.0*. Bogotá: Oficina Asesora de Planeación y Estudios Sectoriales. Recuperado el Febrero de 2021, de [www.mintic.gov.co/colombiatic](http://www.mintic.gov.co/colombiatic)
- Restrepo Puerta, L. F. (2004). *Interpretando a Porter*. Bogotá, Cundinamarca, Colombia: Centro Editorial Universidad del Rosario. Recuperado el 22 de 03 de 2020
- Rodriguez, L. (03 de 2021). Levantamiento de Información Costos - Ejercicio de Presupuesto de Operaciones. (E. León, Entrevistador)
- Schein, J. (2007). An information model for building automation systems. *Automation in construcción*, 125-139. Recuperado el 02 de 02 de 2020, de [www.elsevier.com/locate/autcon](http://www.elsevier.com/locate/autcon)
- Suescun, E. Á. (2007). *Decisiones de hacer o comprar en el ámbito de los sistemas de información: una aproximación desde la teoría de recursos y capacidades* (Vol. 31). Madrid: Cuaderno de Economía y Direccion de la Empresa. Recuperado el 02 de 02 de 2020
- Takamori, T., & Tsuchiya, K. (1993). *Information system in distributed intelligent automation processes*. Lille: Elvesier Science Publishers B.V.
- Tresierra-Tanaka, A., & Acuña, L. V. (2019). Mediana empresa en Perú: una revisión de las practicas de presupuesto de capital. *Estudios Gerenciales*, 35(150), 59-69. Recuperado el 02 de 02 de 2020

## ANEXOS

### Anexo A. Diagrama de Flujo – Presupuesto de Operaciones SIPOC.

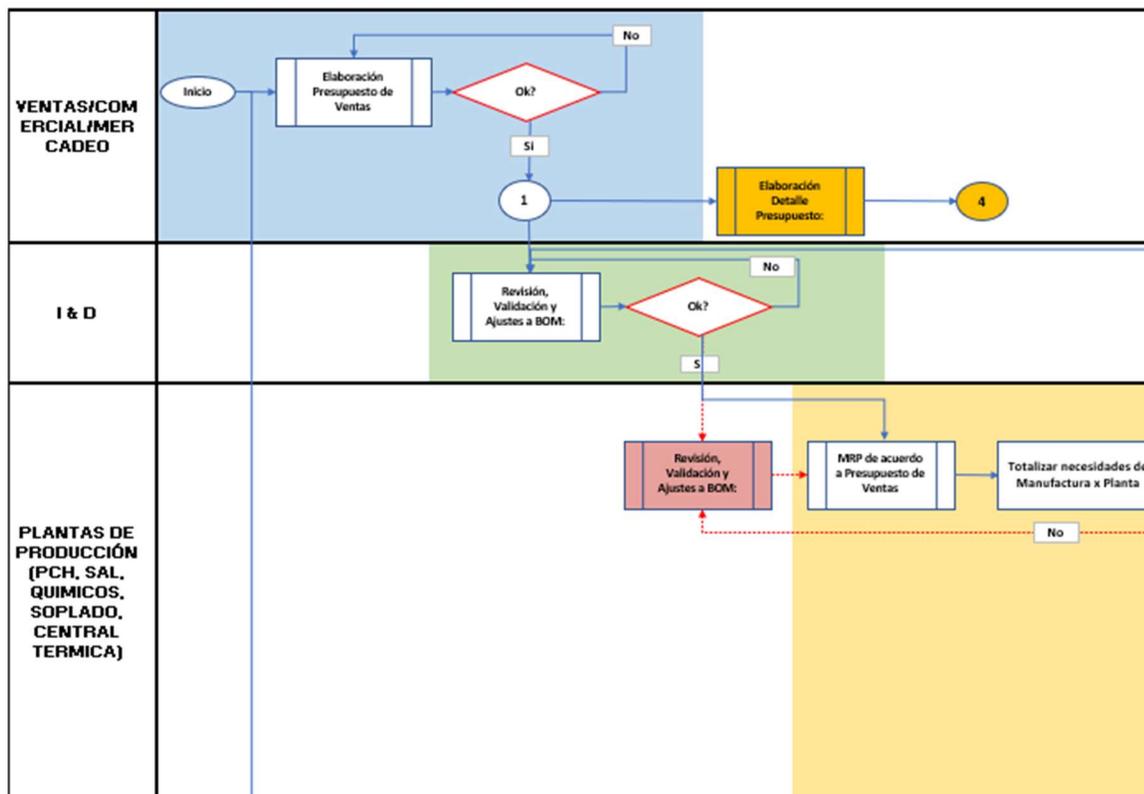


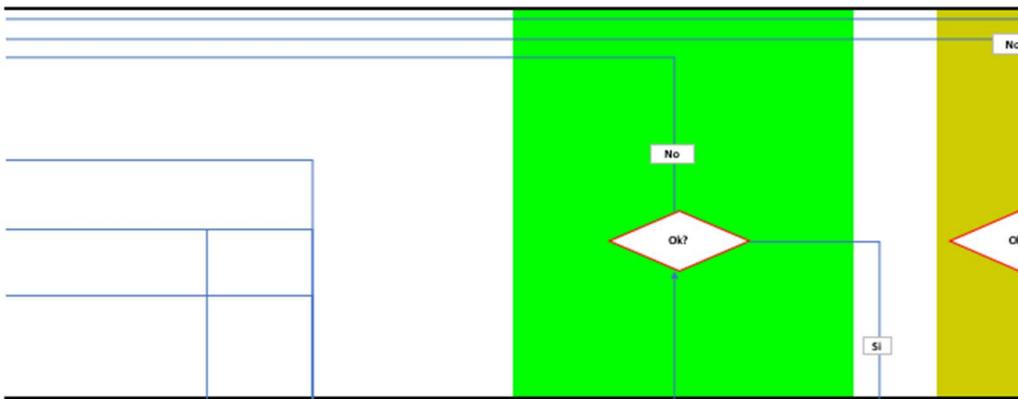
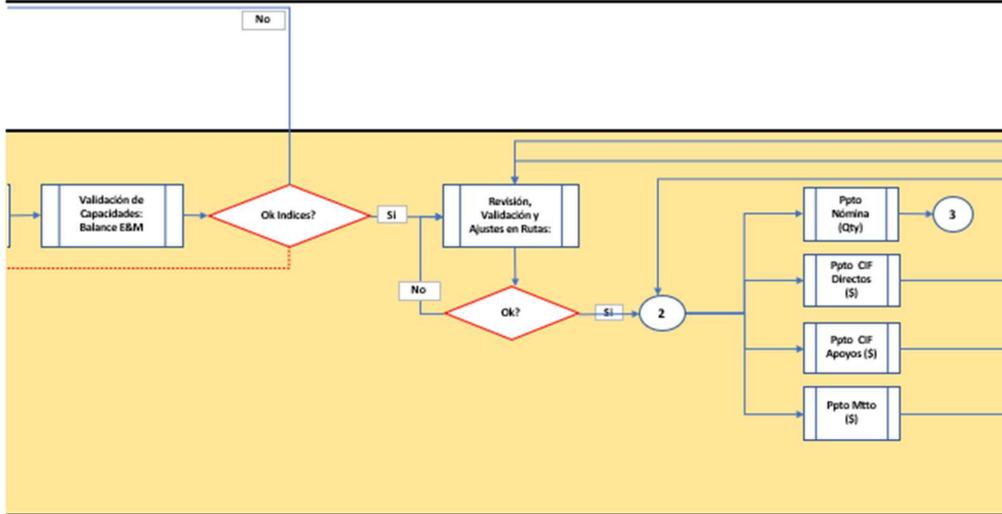
Diagrama de Flujo -  
Presupuesto de Ope

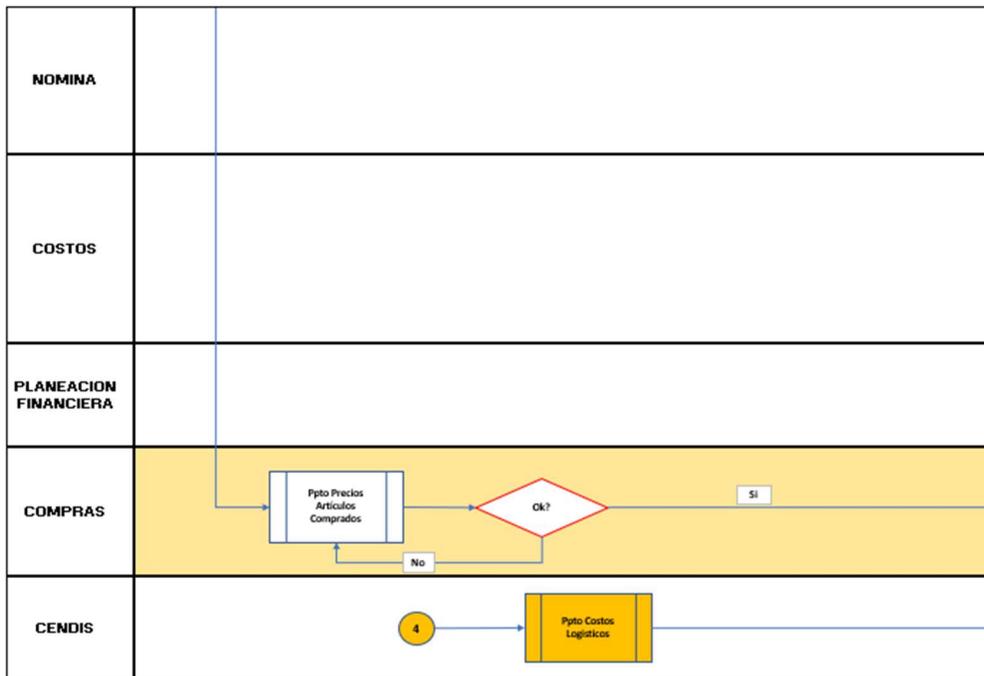
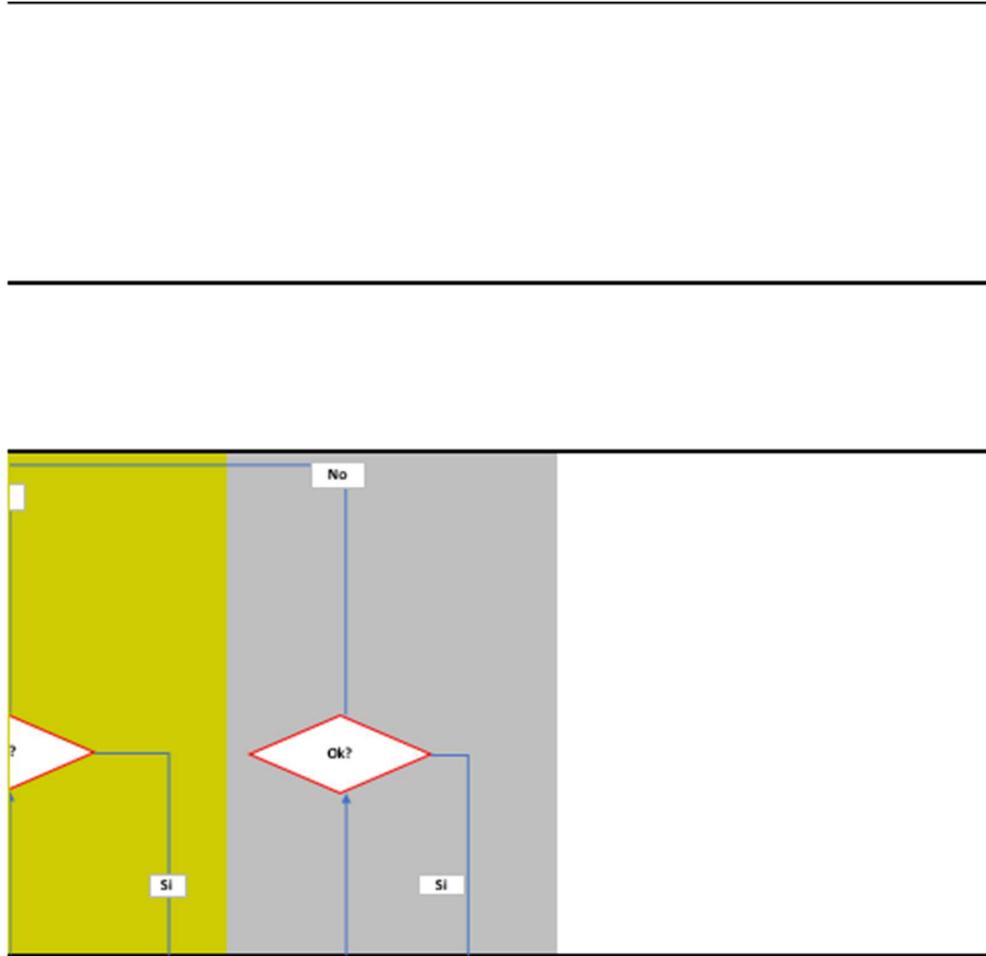
#### PROCESO DE ELABORACIÓN DE PRESUPUESTO

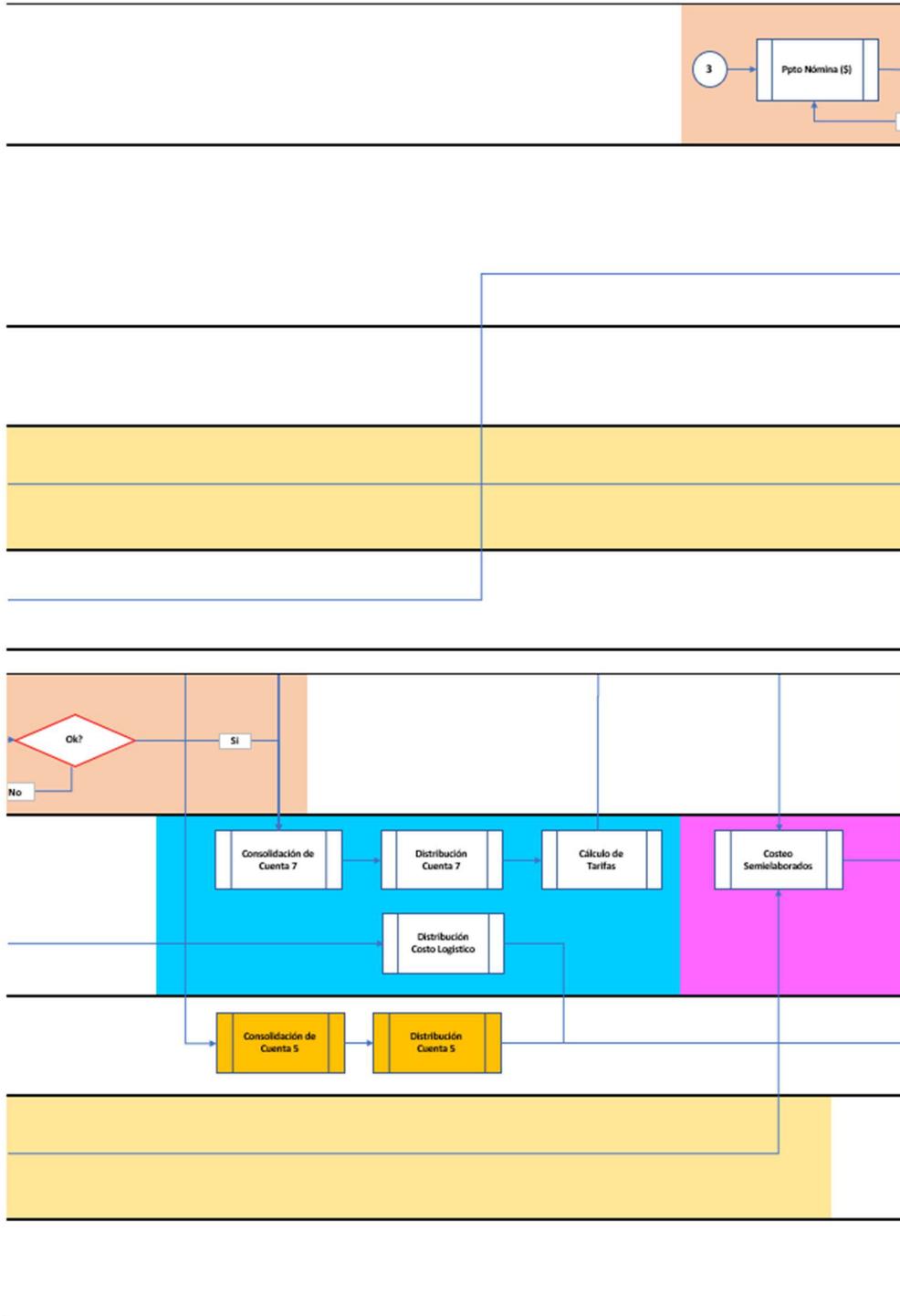
Secuencia de Proceso

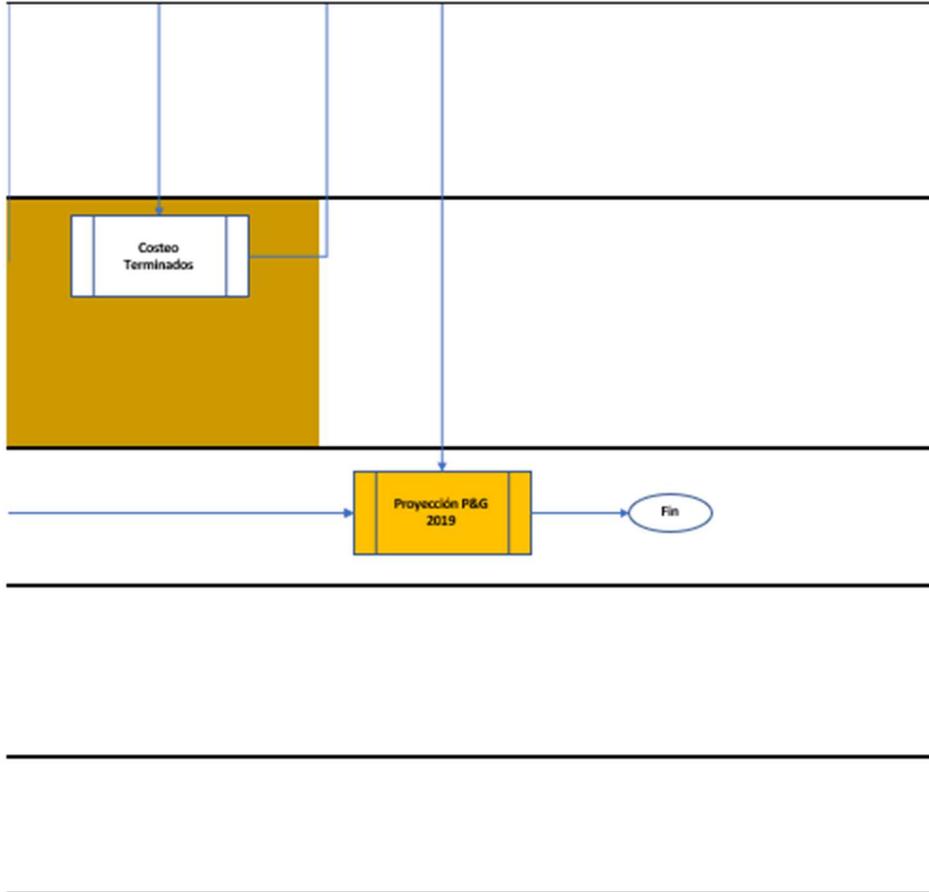
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10











## Anexo B. Modelo Plantilla Presupuesto Ventas.



Modelo Plantilla  
Presupuesto Ventas

planta	Marca	División	Línea	Segmento	Empaque	Producto	Tons	Tons																	
							Ene 21	Feb 21	Mar 21	Abr 21	May 21	Jun 21	Jul 21	Ago 21	Sep 21	Oct 21	Nov 21	Dic 21	Tons Tot						
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	11-SAL CONSUMO HUMANO	114-SACO	11411-50 KILOS	10011042-SAL REFISAL ALTAPUREZA SCK50KG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	11-SAL CONSUMO HUMANO	114-SACO	11411-50 KILOS	10011042-SAL REFISAL ALTAPUREZA SCK50KG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	11-SAL CONSUMO HUMANO	114-SACO	11411-50 KILOS	10011042-SAL REFISAL ALTAPUREZA SCK50KG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	11-SAL CONSUMO HUMANO	112-SACO	11204-50 KILOS	10012308-SAL REFISAL DIETETICA SCK25KG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	11-SAL CONSUMO HUMANO	118-PULVERIZAD	11801-25 KILOS	10017327-SAL PULVERIZADA SC X25 KG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	12-SAL INDUSTRIAL	129-HIDROSAL	12901-25 KILOS	10015729-SAL HIDROSAL PLUS SC X25KG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	2-QUIMICOS	28-SULFATOS	281-SACO	28102-25 KILOS	10027440-SULFATO DE SODIO SCK25KG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	11-SAL CONSUMO HUMANO	114-SACO	11408-25 KILOS	10014166-SAL REFISAL SCK25KG 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	12-SAL INDUSTRIAL	120-PARRILLERA	12001-90 KILOS	10118393-SAL PARRILLERA 50KG Y/F O-D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	12-SAL INDUSTRIAL	121-FINA	12102-45 KILOS	10010038-SAL IND. FINA SCK45KG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	11-SAL CONSUMO HUMANO	114-SACO	11408-25 KILOS	10011469-SAL REFISAL SCK25KG NAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	11-SAL CONSUMO HUMANO	112-BIAS EN SO	11204-DIETETICA 2	10012308-SAL REFISAL DIETETICA SCK25KG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	11-SAL CONSUMO HUMANO	114-SACO	11408-25 KILOS	10011469-SAL REFISAL SCK25KG NAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	11-SAL CONSUMO HUMANO	118-PULVERIZAD	11801-25 KILOS	10017327-SAL PULVERIZADA SC X25 KG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	12-SAL INDUSTRIAL	129-HIDROSAL	12901-25 KILOS	10014999-SAL HIDROSAL SCK25KG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	11-SAL CONSUMO HUMANO	114-SACO	11408-25 KILOS	10011469-SAL REFISAL SCK25KG NAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	11-SAL CONSUMO HUMANO	112-BIAS EN SO	11204-DIETETICA 2	10012308-SAL REFISAL DIETETICA SCK25KG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	11-SAL CONSUMO HUMANO	114-SACO	11408-25 KILOS	10011469-SAL REFISAL SCK25KG NAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	11-SAL CONSUMO HUMANO	114-SACO	11408-25 KILOS	10119000-SAL DOBA BLANCA SCK50 KG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	11-SAL CONSUMO HUMANO	118-PULVERIZAD	11801-25 KILOS	10017327-SAL PULVERIZADA SC X25 KG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	2-QUIMICOS	21-SODA	211-PRODUCCIDA	21103-20 LT	10027198-SODA CAUSTICA 20L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	2-QUIMICOS	23-HIPOCLORITO	232-GRANEL	23205-GRANEL	10022301-HIPOCLORITO DE SODIO AL 15%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	11-SAL CONSUMO HUMANO	114-SACO	11408-25 KILOS	10011469-SAL REFISAL SCK25KG NAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	11-SAL CONSUMO HUMANO	114-SACO	11408-25 KILOS	10119000-SAL DOBA BLANCA 25 KG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	11-SAL CONSUMO HUMANO	114-SACO	11411-50 KILOS	10011042-SAL REFISAL ALTAPUREZA SCK50KG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	11-SAL CONSUMO HUMANO	114-SACO	11411-50 KILOS	10117259-SAL DOBA BLANCA SCK50 KG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	11-SAL CONSUMO HUMANO	118-PULVERIZAD	11801-25 KILOS	10017327-SAL PULVERIZADA SC X25 KG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	12-SAL INDUSTRIAL	121-FINA	12101-25 KILOS	10014000-SAL FINA SACO 25 KG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	12-SAL INDUSTRIAL	122-GANADO	12201-50 KILOS	10010021-SAL BASE GANADO SCK50KG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	12-SAL INDUSTRIAL	125-TEXTIL	12501-25 KILOS	10010943-SAL TEXTIL SCK25KG NAL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	12-SAL INDUSTRIAL	125-TEXTIL	12502-50 KILOS	10010014-SAL TEXTIL SCK50KG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	12-SAL INDUSTRIAL	129-HIDROSAL	12901-25 KILOS	10014999-SAL HIDROSAL SCK25KG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	12-SAL INDUSTRIAL	129-HIDROSAL	12901-25 KILOS	10015729-SAL HIDROSAL PLUS SC X25KG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	2-QUIMICOS	21-SODA	211-PRODUCCIDA	21102-GRANEL	10022100-SODA CAUSTICA LIQ. AL 48.5%MIN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	2-QUIMICOS	21-SODA	211-PRODUCCIDA	21103-20 LT	10027198-SODA CAUSTICA 20L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	2-QUIMICOS	23-HIPOCLORITO	231-GARRAFA	23101-LITRO	10022302-PISCICLOR GARRAFA X 20 LT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UEN-QUIMICOS	BRINSA	1-SAL	11-SAL CONSUMO HUMANO	114-SACO	11411-50 KILOS	10011042-SAL REFISAL ALTAPUREZA SCK50KG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## Anexo C. Modelo Plantilla LM 2021.



Modelo Plantilla  
LM\_2021.xlsx

Periodo	Version	Planta	Descripcion Planta	Responsable	Producto	Descripcion Producto	UM	Empaque	Lote Tecnico	Material
2021	0.1	P3	QUIMICOS	PLANTAS	100140044	SULFATO DE SODIO EN JUMBO BAGS	KG	1000 KG	1	13010109
2021	0.1	P3	QUIMICOS	PLANTAS	100140044	SULFATO DE SODIO EN JUMBO BAGS	KG	1000 KG	1	63100037
2021	0.1	P3	QUIMICOS	PLANTAS	100140044	SULFATO DE SODIO EN JUMBO BAGS	KG	1000 KG	1	63100095
2021	0.1	P3	QUIMICOS	PLANTAS	100140044	SULFATO DE SODIO EN JUMBO BAGS	KG	1000 KG	1	83000067

Descripcion Material	Indice LM	Indice Real	Activo	UM Mat	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
SULFATO DE SODIO	0,001	0,001	1	TN	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0	0	0,001	0,001	0	0,001	0	0
EMPAQUE BIG-BAG 930 KG 220GR	0,001	0,001	1	UN	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0	0	0,001	0,001	0	0,001	0	0,001
LINNER 850 BIG BAG SALT NESTLE	0,001	0,001	1	UN	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0	0	0,001	0,001	0	0,001	0	0,001
IVA AL COSTO SULFATO DE SODIO EN JUMBO BAGS	1	0,8	1	UN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

## Anexo D. Modelo Plantilla Rutas 2021



Modelo Plantilla  
Rutas\_2021.xlsx

Periodo	Version	Planta	Descripcion Planta	Producto	Descripcion Producto	UM	Op Num	CeCo	Operacion	HHom Act	HMaq Act	CeCo Ppto
2021 0.1	P1	SAL		10018560	RISTRASURTX12COL12SAZ8COM4-12g	CJ	10	40298	ARMADO RISTRAS DE 12 GR	0	0	40298
2021 0.1	P1	SAL		10010130	SAL SOL LIGTH CJX12X225gr	CJ	10	40282	EMPAQUE SAL CJX12X225 GR	4,666	4,666	40282
2021 0.1	P1	SAL		10115208	SALEROMARINABARRILX750GREGULAR	CJ	10	40283	EMPAQUE SALERO MARINA 750	20,000	20,000	40283

Activo	HHom Ene	HMaq Ene	HHom Feb	HMaq Feb	HHom Mar	HMaq Mar	HHom Abr	HMaq Abr	HHom May	HMaq May	HHom Jun	HMaq Jun	HHom Jul
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

HMaq Jul	HHom Ago	HMaq Ago	HHom Sep	HMaq Sep	HHom Oct	HMaq Oct	HHom Nov	HMaq Nov	HHom Dic	HMaq Dic
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

## Anexo E. Modelo Plantilla Precios Compra 2021.



Modelo Plantilla  
PreciosCompra\_2021

Producto	Desc Producto	UM	Moneda	Clase	Escala	Precio hace dos Años	Precio Año Anterior	Fecha Ultima Compra	Precio Ultima Compra	Ene	Feb
10018836	MEZCLAREFISALPOLLOX4DISX6UND	CJ	USD	PT	1	21,97333	23,04000	20180725	23,04000	71923,60710	71923,60710
10018843	MEZCLAREFISALHIERBASX4DISX6UND	CJ	USD	PT	1	21,97333	23,04000	20180725	23,04000	71927,64480	71927,64480
10018850	MEZCLAREFISALCOCINAX4DISX6UND	CJ	USD	PT	1	21,97333	23,04000	20180725	23,04000	71924,55650	71924,55650

Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
71923,60710	71923,60710	71923,60710	71923,60710	71923,60710	71923,60710	71923,60710	71923,60710	71923,60710	71923,60710
71927,64480	71927,64480	71927,64480	71927,64480	71927,64480	71927,64480	71927,64480	71927,64480	71927,64480	71927,64480
71924,55650	71924,55650	71924,55650	71924,55650	71924,55650	71924,55650	71924,55650	71924,55650	71924,55650	71924,55650

## **Anexo F. Esquema de comparación de Procesos. Actual vs Presupuesto.**



Esquema de  
Comparación de Proc

ACTUAL				PROPUESTO: ESTRUCTURACIÓN PROCESOS+HERRAMIENTA TECNOLÓGICA			
ÁREA				ÁREA			
VENTAS Y MERCADEO				VENTAS Y MERCADEO			
Actividad	Riesgo	Tiempo (Min)		Actividad	Ajuste	Tiempo (Min)	
Preparación de la plantilla de Ventas para presupuesto	1. Al tener que construirla año a año, es posible que el query con el que se extrae la información, descarte datos que son relevantes para la proyección.	2700		Definición Plantilla de Ventas para presupuesto	1. Se define con el área de Planeación Financiera la estructura de la plantilla, estableciendo los datos que deben presentarse como guía en el diligenciamiento. 2. Se establece un estándar de plantilla que se usará como patrón en los procesos de presupuesto. 3. Desde la herramienta tecnológica, se debe crear la opción para cargar y descargar de la plantilla, de tal forma que a los usuarios finales solo les corresponde descargarla, diligenciar la información y volver a cargarla al software. 4. La plantilla trae como sugerencia el promedio mensual de productos vendidos en toneladas durante los últimos 6 meses. Esto para que puedan tomarlo de guía y así ser más efectivos en la proyección. 5. La actividad solo se haría una sola vez, a partir de allí cada año se sigue la estructura.	2700	
Recepción de plantilla para proyección de Ventas (Hoja de cálculo, envío por email)	1. Dentro de los destinatarios no se incluyan personas que participan operativa y analíticamente en el proceso.	1		Recepción de plantilla para proyección de Ventas (Hoja de cálculo, envío por email)	1. El riesgo manifestado anteriormente ya no existiría, pues desde el software, y acorde a perfiles; cada involucrado descarga la plantilla para su actividad de presupuesto.	1	
Plantilla con referencias, segmentación comercial y periodos a presupuestar.	Ninguna detectada	1		Plantilla con referencias, segmentación comercial y periodos a presupuestar.	Ninguna detectada	1	
Inicio de actividades cada primero de agosto	Ninguna detectada	1		Inicio de actividades cada primero de agosto	1. La información a través de la herramienta tecnológica, estaría disponible desde antes de esta fecha, lo que permite iniciar la actividad con tiempo y hacer la entrega antes de lo habitual.	1	
Concluido el diligenciamiento de la plantilla, con las toneladas presupuestadas por: Cliente y punto de envío; se entrega a Planeación Financiera	1. Al ser una base de datos tan extensa, se quede sin presupuestar toneladas que debieron quedar en los registros. No hay forma de validarlo en la actualidad.  2. Las plantillas diligenciadas (las bases de datos de los presupuestos de ventas) quedan guardadas en los computadores de las personas que interactúan en esta fase. No hay un repositorio, y teniendo en cuenta la privacidad de la información esta se guarda con celo.  3. En el diligenciamiento de la plantilla, intervienen 12 personas diferentes; lo cual hace que exista un margen de error al no tener al final del ejercicio la versión que incluye todo el repositorio. (Ha ocurrido)  4. Si hay nuevos productos a vender en el año presupuestado, los datos que se registren quedan a discreción del usuario que llene los campos de la plantilla. Esto abre la posibilidad de no tener coherencia dentro de la estructura de segmentación, lo que ocasiona inconvenientes en los P&G por negocio.	10800		Concluido el diligenciamiento de la plantilla, con las toneladas presupuestadas por: Cliente y punto de envío; se entrega a Planeación Financiera	1. La herramienta digital controla aquellos datos que no guardan coherencia acorde a la plantilla inicial, y sobre nuevos parámetros (productos/clientes/puntos de envío); al utilizar componentes de Industria 4.0 se garantiza que se den las alertas necesarias que adviertan a los responsables del diligenciamiento potencial de errores.  2. La herramienta tecnológica sincroniza contra el ERP de la empresa, los maestros para traer la información de trabajo, y se contará con un módulo de creación de maestros adicionales, para aquellos productos que se requieran crear y no estén en las bases de datos sincronizadas. El proceso organiza la secuencia de tareas, solicitando primero esta creación y posterior a ello el diligenciamiento de la plantilla. Esta funcionalidad permite que se garantice la segmentación correspondiente de clientes, lo cual reedita en cálculos precisos de los P&G por negocio.  3. Con la herramienta tecnológica, se generan las bases de datos necesarias para el procesamiento del presupuesto; lo cual permite manejar versionamientos y por ende la custodia e integridad de la información desde un repositorio y/o base de datos normalizada.	5400	
<b>TIEMPO TOTAL (Minutos)</b>			<b>13503</b>	<b>TIEMPO TOTAL (Minutos)</b>			<b>8103</b>

ACTUAL		
PRODUCCIÓN		
Actividad	Riesgo	Tiempo (Min)
Preparación de las plantillas para Producción (Presupuesto): Listas de Materiales y Rutas.	1. Las plantillas poseen ya un esquema que se viene trabajando desde hace 9 años. No hay una actualización propuesta que promueva la agilidad en el diligenciamiento.	5400
Recepción de plantilla para proyección de Producción (Hoja de cálculo, envío por email)	1. Dentro de los destinatarios no se incluyan personas que participen operativa y analíticamente en el proceso. Al tratarse de 5 plantas diferentes, y teniendo en cuenta la rotación de personal, no hay certeza de la recepción respectiva.	1
Plantilla con referencias para presupuestar índices de producción y tiempos en rutas, por periodos a presupuestar	1. Las plantillas poseen una estructura básica de datos, es decir que solo se presentan los artículos padre y sus hijos. Adicionalmente se presentan los 12 periodos a presupuestar en vacío para diligenciamiento por parte de los responsables de cada planta.	1
Inicio de actividades cada primero de agosto	1. El dar inicio desde esta fecha, si en Ventas se llegan a presupuestar nuevos productos; estos no quedan incluidos dentro del presupuesto de Producción.	1
Concluido el diligenciamiento de las plantillas, con los índices de producción para las Listas de Materiales y las horas para producción en Rutas; se entrega a Costos para procesamiento.	<p>1. Cada responsable de planta diligencia su información, acorde a su entendimiento y utiliza columnas de apoyo para sus proyecciones. Esto causa que entre las plantas se puedan entregar las plantillas de forma no estandarizada, y de acuerdo a necesidad con más o menos columnas según el apoyo que utilicen para su diligenciamiento. Al momento de la consolidación se complica la actividad de preparar la información para pasar a la explosión con excel.</p> <p>2. Las plantas son las que definen los índices de consumo de MP, ME y Semielaborados; lo que potencialmente puede causar que no esté alineado a la ingeniería del producto; a su receta básica. Esto no apoya el concepto de costo estándar o presupuestado que maneja la compañía como política.</p> <p>3. Las plantas presupuestan sus tiempos de operación acorde a lo que ha sucedido de forma más reciente, y esto implica el uso de rutas alternativas o incluso maquilas para la producción. Bajo este esquema, el tiempo que se usa para la construcción del costo estándar o presupuestado, no está alineado a la política de la compañía.</p> <p>4. El diligenciamiento de las plantillas es independiente, por lo que la vista para la construcción del presupuesto se da desde la visual de cada planta. No se tiene en cuenta que las plantas en la empresa funcionan como proveedores entre ellas, y está alineación se viene a dar solo hasta la obtención de las necesidades finales; lo que trae como consecuencia datos erróneos y procesos que si alcanza el tiempo, se intentan ajustar.</p> <p>5. Las plantillas diligenciadas (las bases de datos de los presupuestos de Listas de Materiales y Rutas) quedan guardadas en los computadores de las personas que interactúan en esta fase. No hay un repositorio, y teniendo en cuenta la privacidad de la información esta se guarda con celo.</p>	5400
TIEMPO TOTAL (Minutos)		10803

PROPUESTO: ESTRUCTURACIÓN PROCESOS-HERRAMIENTA TECNOLÓGICA		
I+D		
Actividad	Riesgo	Tiempo (Min)
Preparación de las plantillas para Producción (Presupuesto): Listas de Materiales.	<p>1. Definición de la plantilla basada en datos y con estructura definida. Se parte del estándar a la fecha, más los consumos reales hechos en la producción de los padres durante los últimos 6 meses.</p> <p>2. Desde la herramienta tecnológica, se debe crear la opción para cargar y descargar de la plantilla, de tal forma que a los usuarios finales solo les corresponde descargarla, diligenciar la información y volver a cargarla al software.</p> <p>3. La sugerencia de información les permite, hacer las proyecciones con mayor facilidad de acuerdo al modelo que seleccionen: proyección, fijo, calculo acorde a consumos reales.</p> <p>4. Se estandariza el formato para todas las plantas, lo cual provee facilidad en la consolidación y revisión de los datos (Autonomía por parte de la herramienta digital).</p>	1080
Recepción de plantilla para proyección de Producción (Hoja de cálculo, envío por email)	1. El riesgo manifestado anteriormente ya no existiría, pues desde el software, y acorde a perfiles; cada involucrado descarga la plantilla para su actividad de presupuesto.	1
Plantilla con referencias para presupuestar Índices de producción, por periodos a presupuestar	1. La ayuda con datos sugeridos, permite con mayor agilidad construir el presupuesto, y da la facilidad de generar bastantes versiones si es necesario hacerlo, y sobre cada uno de estos escenarios simular la explosión de materiales y costeo.	1
Inicio de actividades cada primero de agosto	1. La información a través de la herramienta tecnológica, estaría disponible desde antes de esta fecha, lo que permite iniciar la actividad con tiempo y hacer la entrega antes de lo habitual.	1
Concluido el diligenciamiento de las plantillas, con los índices de producción para las Listas de Materiales; se entrega a Costos para procesamiento.	<p>1. Los componentes de Industria 4.0 incluidos en la herramienta tecnológica, facilitan los avisos y alertas ante datos sin coherencia, lo que da la facilidad a los usuarios que están diligenciando la plantilla de corregir a tiempo y continuar si es correcto el dato.</p> <p>2. La responsabilidad por el diligenciamiento de datos referentes a las formulas/recetas de los productos es del área de Investigación y Desarrollo, no de las plantas. Esto garantiza que los presupuestos mantengan coherencia acorde a la estructura e ingeniería de los productos fabricados, y la precisa visión sobre las materias primas y material de empaque que debe adquirirse.</p> <p>3. Con la herramienta tecnológica, se generan las bases de datos necesarias para el procesamiento del presupuesto; lo cual permite manejar versionamientos y por ende la custodia e integridad de la información desde un repositorio y/o base de datos normalizada.</p> <p>4. Al ser una sola área quien sea la responsable de esta información, se estandariza más el proceso y se garantiza la calidad y alineación de los datos a la realidad.</p> <p>5. El acceso a la herramienta tecnológica se define por perfiles, lo cual permite otorgar accesos a los módulos que sean necesarios para el avance en el desarrollo del presupuesto.</p>	2160
TIEMPO TOTAL (Minutos)		3243

PROPUESTO: ESTRUCTURACIÓN PROCESOS-HERRAMIENTA TECNOLÓGICA		
PRODUCCIÓN		
Actividad	Riesgo	Tiempo
Preparación de las plantillas para Producción (Presupuesto): Rutas.	<p>1. Definición de la plantilla basada en datos y con estructura definida. Se presenta en la plantilla como segurencias los tiempos estándar de la Ruta, más los tiempos reales promedio reportados en los últimos seis meses.</p> <p>2. Desde la herramienta tecnológica, se debe crear la opción para cargar y descargar de la plantilla, de tal forma que a los usuarios finales solo les corresponde descargarla, diligenciar la información y volver a cargarla al software.</p> <p>3. La sugerencia de información les permite hacer las proyecciones con mayor facilidad de acuerdo al modelo que seleccionen: proyección, fijo, calculo acorde a consumos reales.</p> <p>4. Se estandariza el formato para todas las plantas, lo cual provee facilidad en la consolidación y revisión de los datos (Autonomía por parte de la herramienta digital).</p>	1080
Recepción de plantilla para proyección de Producción (Hoja de cálculo, envío por email)	1. El riesgo manifestado anteriormente ya no existiría, pues desde el software, y acorde a perfiles; cada involucrado descarga la plantilla para su actividad de presupuesto.	1
Plantilla con referencias para presupuestar tiempos en rutas, por periodos a presupuestar	1. La ayuda con datos sugeridos, permite con mayor agilidad construir el presupuesto, y da la facilidad de generar bastantes versiones si es necesario hacerlo y sobre cada uno de estos escenarios simular la explosión de materiales y costeo.	1
Inicio de actividades cada primero de agosto	1. La información a través de la herramienta tecnológica, estaría disponible desde antes de esta fecha, lo que permite iniciar la actividad con tiempo y hacer la entrega antes de lo habitual.	1
Concluido el diligenciamiento de las plantillas, con los índices de producción para las horas para producción en Rutas; se entrega a Costos para procesamiento.	<p>1. Los componentes de Industria 4.0 incluidos en la herramienta tecnológica, facilitan los avisos y alertas ante datos sin coherencia, lo que da la facilidad a los usuarios que están diligenciando la plantilla de corregir a tiempo y continuar si es correcto el dato.</p> <p>2. La responsabilidad por el diligenciamiento de datos referentes a las plantas de producción (tiempo de ciclo) de los productos son las plantas de producción. Esto garantiza que los presupuestos mantengan coherencia acorde a las operaciones y tareas que se llevan a cabo en la producción de fabricados, y la precisa visión sobre los tiempos de ciclo.</p> <p>3. Con la herramienta tecnológica, se generan las bases de datos necesarias para el procesamiento del presupuesto; lo cual permite manejar versionamientos y por ende la custodia e integridad de la información desde un repositorio y/o base de datos normalizada.</p> <p>4. Al ser una sola área quien sea la responsable de esta información, se estandariza más el proceso y se garantiza la calidad y alineación de los datos a la realidad.</p> <p>5. El acceso a la herramienta tecnológica se define por perfiles, lo cual permite otorgar accesos a los módulos que sean necesarios para el avance en el desarrollo del presupuesto.</p>	1620
TIEMPO TOTAL (Minutos)		2703

ACTUAL		
COSTOS		
Actividad	Riesgo	Tiempo
Recepción de plantilla de Ventas de presupuesto diligenciada	<ol style="list-style-type: none"> <li>Al ser remitida por correo, cabe la posibilidad de recibir la información dado el tamaño del archivo enviado, o incluso se omitan algunas de esas plantillas.</li> <li>Al tener tantos frentes enviando los datos de ventas, existe la posibilidad que alguno de los negocios no se incluya dentro del análisis y por ende en el proceso de costeo.</li> </ol>	5
Recepción de plantillas de Producción (LM, Rutas) diligenciada	<ol style="list-style-type: none"> <li>Al ser remitida por correo, cabe la posibilidad de recibir la información dado el tamaño del archivo enviado, o incluso se omitan algunas de esas plantillas.</li> <li>En la recepción de las plantillas, y al ser tan desestandarizado el flujo de actividades, se pueden dar casos en los que la última versión que se envíe, no corresponda a la que se debe utilizar para las iteraciones.</li> </ol>	10
Iteración de datos para obtención de necesidades de producción y compra finales	<ol style="list-style-type: none"> <li>La actividad para disponer todas las plantillas de la misma forma (estructura) y así correr la iteración, toma bastante tiempo. Si se llegan a mover o disponer los datos de una celda de forma equivocada, el proceso completo falla y la revisión y búsqueda del problema toma bastante tiempo, adicional al de la iteración.</li> <li>La actividad que ejecuta la corrida es muy manual, pues la formulación toma mucho tiempo y con el tema de los códigos recirculantes cada que se interrumpe el proceso debe darse un F9; esto demanda horas de personas ejecutando el proceso hasta que por criterio ellos decidan que pueden detenerse y el resultado les causa tranquilidad.</li> <li>Como el proceso toma bastante tiempo, solo hay espacio para máximo tres corridas, y eso cuando no hay que hacer correcciones a datos en plantillas. Si esto sucede, los cambios se hacen directamente sobre estimados estadísticos y cambios porcentuales en valores que no necesariamente reflejan el ejercicio de Costeo de la compañía para presupuesto.</li> </ol>	16200
Calculo de Tarifas para Mano de Obra y CIF	Ninguna detectada	540
Cálculo de Costos	1. Si los pasos anteriores no fueron de calidad, el resultado es impreciso y con errores, que se transmiten en los datos de los estados financieros presupuestados.	240
<b>TIEMPO TOTAL (Minutos)</b>		<b>16995</b>

PROPUESTO: ESTRUCTURACIÓN PROCESOS+HERRAMIENTA TECNOLÓGICA		
COSTOS		
Actividad	Riesgo	Tiempo
Recepción de plantilla de Ventas de presupuesto diligenciada	<ol style="list-style-type: none"> <li>Desde la herramienta tecnológica se hacen los descargues de información, si se requiere revisar o trabajar la información. Este paso ya no sería necesario</li> <li>La herramienta tecnológica funciona como repositorio de datos, por lo que se garantiza que todos los involucrados en el proceso tendrán perfil para acceso.</li> </ol>	2
Recepción de plantillas de Producción (LM, Rutas) diligenciada	<ol style="list-style-type: none"> <li>Se garantiza que la última versión es con la que todos los involucrados trabajan y se visualiza.</li> <li>El riesgo mencionado bajo la estructura actual, no existiría con este nuevo esquema.</li> </ol>	5
Iteración de datos para obtención de necesidades de producción y compra finales	<ol style="list-style-type: none"> <li>La tarea de consolidación la hace el software, no las personas. Este trabajo se facilita gracias a la estructuración de las plantillas hechas previas al inicio del proceso.</li> <li>El algoritmo de explosión de materiales que posee la herramienta tecnológica permite que este trabajo se ejecute en segundos (o par minutos), por corrida. La operatividad que tenía el mismo, se reduce a cero.</li> <li>La herramienta tecnológica da la opción de realizar n-corridas, de acuerdo a lo que se vaya necesitando. Sin embargo, al estar estructurado el proceso y facilitar el diligenciamiento de las plantillas; los errores que se pudiesen presentar son menores.</li> </ol>	20
Calculo de Tarifas para Mano de Obra y CIF	1. El tiempo que toma esta tarea pasa a ser de solo segundos.	5
Cálculo de Costos	1. Se garantiza que la información obtenida es de calidad, ya que los pasos anteriores fueron automatizados. De igual forma se da la opción de hacer n-corridas de costos, acorde a como sea necesario.	15
<b>TIEMPO TOTAL (Minutos)</b>		<b>47</b>

ACTUAL		
COMPRAS		
Actividad	Riesgo	Tiempo
Preparación de la plantilla de Precios de Compra para presupuesto	1. Las plantillas poseen ya un esquema que se viene trabajando desde hace 9 años. No hay una actualización propuesta que promueva la agilidad en el diligenciamiento.	2700
Recepción de plantilla para proyección de precios de compra (Hoja de cálculo, envío por email)	1. Dentro de los destinatarios no se incluyan personas que participan operativa y analíticamente en el proceso.	1
Plantilla con referencias para presupuestar comprados	1. Las plantillas poseen una estructura básica de datos, donde no hay sugerencias sino la base de datos completa del maestro de artículos. Adicionalmente se presentan los 12 periodos a presupuestar en vacío para diligenciamiento por parte de los responsables del área.	1
Inicio de actividades cada primero de agosto	1. El dar inicio desde esta fecha, si en Ventas llegan a presupuestar nuevos productos que no quedan incluidos dentro del presupuesto, al momento en que Producción entregue sus plantillas a costos para determinar las necesidades finales de compra; estos requerimientos quedan sin presupuestar y puede ser bastante el dinero que no se tenga presupuestado para tal fin	1
Concluido el diligenciamiento de la plantilla, con las precios por mes de cada comprado se entrega a Costos	1. El diligenciamiento de la plantilla no presenta datos soportes y se basa unicamente en el listado de productos activos del maestro de artículos. Crea desgaste en la revisión, y puede que existan productos que estando inactivos, se requieran presupuestar. 2. En el diligenciamiento de la plantilla, intervienen 5 personas diferentes; lo cual hace que exista un margen de error al no tener al final del ejercicio la versión que incluye todo el repositorio. (Ha ocurrido)	8100
<b>TIEMPO TOTAL (Minutos)</b>		<b>10803</b>

PROPUESTO: ESTRUCTURACIÓN PROCESOS+HERRAMIENTA TECNOLÓGICA		
COMPRAS		
Actividad	Riesgo	Tiempo
Preparación de la plantilla de Precios de Compra para presupuesto	1. Definición de la plantilla basada en datos y con estructura definida. Se proponen en la plantilla, como guía para su diligenciamiento; los siguientes valores: Precio de última Compra, Precio promedio del presente año, Precio promedio año anterior, fecha última compra, divisa y último proveedor al que se compró. 2. Desde la herramienta tecnologica, se debe crear la opción para cargue y descargue de la plantilla, de tal forma que a los usuarios finales solo les corresponde descargarla, diligenciar la información y volver a cargarla al software. 3. La sugerencia de información les permite, hacer las proyecciones con mayor facilidad de acuerdo al modelo que seleccionen: proyección, fijo, calculo acorde a consumos reales. 4. Se estandariza el formato para el área de Compras, lo cual facilita la consolidación y revisión de los datos.	1080
Recepción de plantilla para proyección de precios de compra (Hoja de cálculo, envío por email)	1. El riesgo manifestado anteriormente ya no existiría, pues desde el software, y acorde a perfiles; cada involucrado descarga la plantilla para su actividad de presupuesto.	1
Plantilla con referencias para presupuestar comprados	1. Los valores sugeridos permiten el agil diligenciamiento de los datos y con ello la entrega oportuna de la información en plantilla, agilizando el proceso.	1
Inicio de actividades cada primero de agosto	1. La información a través de la herramienta tecnologica, estaria disponible desde antes de esta fecha, lo que permite iniciar la actividad con tiempo y hacer la entrega antes de lo habitual. 2. La explosión de materiales hecha anteriormente, garantizz que con el diligenciamiento realizado, todos los datos necesarios para productos existentes y nuevos, se encuentre contenido en la herramienta tecnologica, lo que deja en cero el riesgo de no presupuestar u omitir compras que sena necesarias.	1
Concluido el diligenciamiento de la plantilla, con las precios por mes de cada comprado se entrega a Costos	1. como se mencionó anteriormente, La sugerencia de información les permite, hacer las proyecciones con mayor facilidad de acuerdo al modelo que seleccionen: proyección, fijo, calculo acorde a consumos reales. 2. El riesgo desaparece pues los involucrados en el proceso tiene sus perfiles de acceso y es la herramienta la que se encarga de consolidar datos	2700
<b>TIEMPO TOTAL (Minutos)</b>		<b>3783</b>

