

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA DE COSTA RICA

BACHILLERATO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

MEJORAMIENTO EN EL CUMPLIMIENTO A CLIENTES (ORDER FILL) DE LA
EMPRESA ALIMENTOS BERMUDEZ SA EN EL PERIODO DEL TERCER
CUATRIMESTRE DE 2016

PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO ACADÉMICO
DE BACHILLERATO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

AUTOR

ALLAN FRANCISCO PARREAGUIRRE HERNANDEZ

TUTOR

ING. LUBÍN CAMPOS UREÑA

HEREDIA COSTA RICA

ABRIL 2017

DECLARACIÓN JURADA

Yo Allan Francisco Parreguirre Hdz., mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 3-0491-0149 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercebido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Bachillerato en Ingeniería Industrial; juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Mejoramiento en el cumplimiento a clientes (Order fill) de la empresa Alimentos Bermúdez S.A en el periodo del tercer cuatrimestre de 2016, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los 25 días del mes de Abril del año dos mil 17.

Firma del estudiante

Cédula: 3-0491-0149

ACTA DE APROBACIÓN

NOTAS ADICIONALES

CARTA DEL TUTOR

San José, 21 de febrero de 2017

Ing. Germán Rudín Vargas
Ingeniería Industrial
Universidad Hispanoamericana
 Sede Llorente

Estimado señor:

El estudiante Allan Francisco Parreaguirre Hernández, cédula de identidad número 3-0491-0149, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado "MEJORAMIENTO EN EL CUMPLIMIENTO A CLIENTES (ORDER FILL) DE LA EMPRESA ALIMENTOS BERMUDEZ S.A. EN EL TERCER CUATRIMESTRE DE 2016", el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Bachillerato en Ingeniería Industrial.

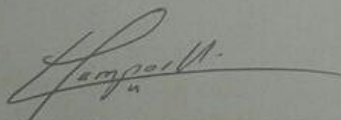
En mi calidad de tutor, he verificado que se han hecho las correcciones indicadas durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, análisis de datos; conclusiones y recomendaciones.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	100
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	100
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	100
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	100
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	100
	TOTAL		100

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,



Ingeniero Lubín Campos Ureña
Cédula identidad: 1-499-389
Carné Colegio Profesional II-3108

San José, 10 de abril de 2017.

Miembros del comité de Trabajos Finales de Graduación.


Universidad Hispanoamericana

Estimados Señores:

Como lector de este proyecto de graduación, he revisado y corregido el Trabajo Final de Graduación, denominado: "MEJORAMIENTO EN EL CUMPLIMIENTO A CLIENTES (ORDER FILL) DE LA EMPRESA ALIMENTOS BERMUDEZ SA EN EL PERIODO DEL TERCER CUATRIMESTRE DE 2016.", elaborado por el estudiante: Allan Parreaguirre Hernandez, como requisito para que el citado estudiante pueda optar por el grado de Bachiller en Ingeniería Industrial.

Considero que dicho trabajo cumple con los requisitos formales y de contenido exigidos por la Universidad Hispanoamericana, y por tanto lo recomiendo para su defensa oral ante el Consejo Asesor.

Cordialmente,



Ing. Miguel Mc Calla Vaz.

Cedula: 07-0137-0195

Carné : IPI-27600

CARTA DE REVISIÓN DEL FILÓLOGO

San José, 26 de abril del 2017.

**SEÑORES
UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

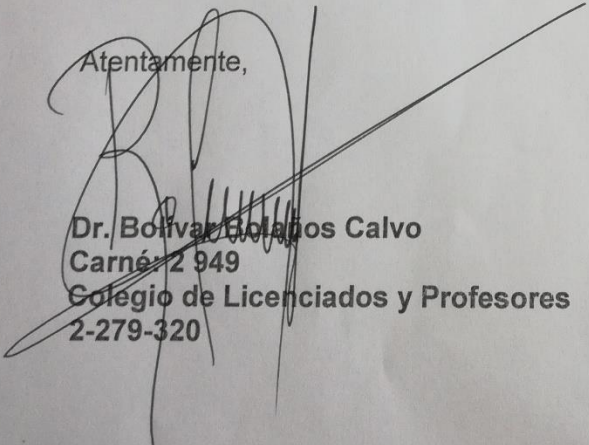
Estimados señores:

Hago constar que he revisado el trabajo de **TESIS** del estudiante **ALLAN FRANCISCO PARREAGUIRRE HERNÁNDEZ**, denominado **MEJORAMIENTO EN EL CUMPLIMIENTO A CLIENTES (ORDER FILL) DE LA EMPRESA ALIMENTOS BERMÚDEZ, S.A., EN EL PERIODO DEL TERCER CUATRIMESTRE DEL 2016**, para optar por el grado académico de **BACHILLERATO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**.

He revisado errores gramaticales, de puntuación, ortográficos y de estilo que se manifiestan en el documento escrito, y verificado que estos fueron corregidos por el autor.

Con base en lo anterior, se considera que dicho trabajo cumple con los requisitos establecidos por la **UNIVERSIDAD** para ser presentado como requerimiento final de graduación.

Atentamente,


Dr. Bolívar Bolaños Calvo
Carné: 2 949
Colegio de Licenciados y Profesores
2-279-320

DEDICATORIA

A Dios por permitirme concluir una pequeña meta de las muchas que tengo planificadas hacia el futuro. A mi madre Sandra, un ejemplo de perseverancia viviente que siempre me ha apoyado e inculcado buenos valores y principios para afrontar las diferentes adversidades de la vida, te amo ma. A mi padre Minor, que a pesar de las diferentes circunstancias que se han presentado nunca me ha abandonado y siempre ha estado ahí para apoyarme. A mis hermanos Silvia y Minor, los cuales han sido un apoyo incondicional durante este recorrido y un ejemplo a seguir.

Lo único que se puede decir, es mil gracias por todo lo que me han brindado, y este pequeño logro es para ustedes.

¡Los amo!

Allan Parreaguirre Hernández

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme concluir con una pequeña meta más de las muchas que están por venir. A mi familia, amigos, profesores y en fin la gran cantidad de personas que han estado presentes durante todo este tiempo y me han apoyado incondicionalmente de diferentes formas.

En este punto y no menos importante, cabe resaltar el apoyo de la compañía Alimentos Bermúdez S.A y la del gerente general el Ing. Otto Mena Waters por creer en mí y abrirme las puertas de esta gran empresa.

Ahora bien, por otro lado a mi tío el ingeniero en materiales Antony Másis Romero, el cual siempre me ha servido como motivación para seguir adelante y que siempre me ha apoyado en este proceso del estudio. Es por esto que a todos y cada uno de ustedes les deseo lo mejor y que Dios los bendiga siempre.

Allan Parreaguirre Hernández

EPÍGRAFES

Los planes son solo buenas
intenciones, a menos que deriven
inmediatamente, en trabajar duro en
lo que planeas...

Peter Drucker

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1. Introducción	2
1.2. Descripción breve de la organización.....	3
1.3. Definición del problema	4
1.4. Justificación del proyecto	5
1.5. Objetivos del proyecto	6
1.5.1. Objetivo general.....	6
1.5.2. Objetivos específicos	6
1.6. Alcances y limitaciones	7
1.6.1. Alcances	7
1.6.2. Limitaciones.....	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	8
2.1. Marco conceptual general (relativo a la carrera)	9
2.1.1 La ingeniería industrial.....	9
2.1.2 La cadena de abastecimiento (Supply Chain)	12
2.1.3 Planificación de materiales	12
2.2 Marco de la gestión de proyectos.....	13
2.2.1 Herramientas aplicables al proyecto	13
2.3 Marco conceptual referente al impacto del proyecto	19
2.3.1 La cadena de abastecimiento	19
2.3.2 La cadena de suministro y su valor en la compañía	20
2.3.3 La influencia en las áreas de la empresa con el Supply Chain (Cadena de abastecimiento)	21
2.4 Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes.....	23

2.4.1	Aplicación de un Material Requirement Planning MRP (Plan de requerimiento de materiales) para una empresa fabricante de empaques de cartón	23
2.4.2	Los objetivos de la implementación del proyecto Plan de requerimiento de materiales MRP	23
2.4.3	Aplicación de una propuesta de mejora en el proceso de aprovisionamiento de materiales en una empresa de telecomunicaciones	24
2.4.4	La finalidad del proyecto de investigación en la empresa de telecomunicaciones	24
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO		26
3.1	Metodología para la definición del problema	27
3.2	Metodología para la medición y respaldo del proyecto	28
3.3	Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo, proceso, producto o servicio	29
3.4	Metodología para la implementación de un nuevo proyecto	30
3.5	Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados	31
CAPÍTULO IV: LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS		32
4.1	Descripción de la situación actual	33
4.1.2	Organización de la cadena de suministro	33
4.1.2.1	Estructura organizacional	33
4.1.2.2	Descripción de puestos laborales y responsabilidades por área de trabajo	35
4.1.3	El proceso productivo	40
4.1.4	Los productos	44
4.2	Resultados de la gestión en la cadena de suministro	45
4.2.1	Materias primas	45
4.2.2	Clasificación A, B, C por costo de tonelada anual	46
4.2.3	Aplicación de la herramienta de clasificación A, B, C	54

4.2.4	Análisis de la tendencia del costo directo productivo total vs kg producidos de materias primas.....	56
4.2.5	Recopilación de pedidos (programación de la producción) materias primas clase A (Plátano maduro, verde)	61
4.2.6	Resumen de datos recopilados y análisis de resultados de materia primas clase A plátano maduro y verde	73
4.2.7	Análisis del costo de oportunidad relacionado a productividad de materia prima clase A.....	77
4.3	Brainstorming (lluvia de ideas) de posibles causas de faltantes de materia prima clase A plátano verde y maduro	79
4.3.1	Diseño de herramienta para recolección de datos.....	82
4.3.2	Obtención y análisis de los resultados.....	84
4.4	Conclusiones de diagnóstico.....	87
CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN		89
5.1	Descripción de la propuesta	90
5.2	Recopilación de datos para el diseño del modelo MRP	91
5.2.1	Estado actual de control y planificación de materias primas.....	91
5.3	Generación de pedidos de materia prima.....	97
5.4	Estado de planificación de aceite, sal y film (material de empaque)	99
5.4.1	Control actual de film	99
5.4.2	Control actual de aceite	100
5.4.3	Control actual de sal	101
5.5	Modelado del plan de requerimiento de materiales MRP	102
5.5.1	Listas de materiales por materia prima BOM.....	102
5.5.2	Descripción de las variables de programación del MRP (cálculo de concentraciones) en producto final.....	104
5.5.3	Cálculo de cantidad de material de empaque (film)	105

5.5.4	Cálculo de cantidad de sal y aceite por orden de producción.....	107
5.5.5	Cálculo de variables de programación del MRP	108
5.5.6	Explicación del sistema de ingreso de datos	110
5.5.7	Sistema de “explosión del MRP” basado en necesidades brutas	115
5.6	Ejemplo de aplicación del MRP propuesto	116
5.7	Cotización del modelo con empresas desarrolladores de software a la medida 118	
5.7.1	Empresa Internáutica the next step	119
5.7.2	Empresa Software Solutions.....	120
5.8	Descripción del costo beneficio de la propuesta	121
5.8.1	Comparación de cotizaciones	121
5.9	Costo beneficio de la propuesta de solución	123
5.9.1	Beneficio económico en términos de productividad kilogramos producidos por dólar invertido de la propuesta de solución	125
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		126
6.1	Conclusiones.....	127
6.2	Recomendaciones.....	130
BIBLIOGRAFÍA.....		132
APÉNDICES.....		134
GLOSARIO.....		137
ANEXOS.....		139

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ejemplo ficticio de la recopilación de datos para la ley de Pareto 80/20	13
Tabla 2: Resumen de artículos activos en el mercado	44
Tabla 3: Resumen de costo por Ton materias primas	47
Tabla 4: Resumen de Kg Banano.....	48
Tabla 5: Resumen Kg de Plátano maduro.....	49
Tabla 6: Resumen Kg de Yuca.....	50
Tabla 7: Resumen de Kg Plátano verde.....	51
Tabla 8: Resumen de Kg Malanga verde	52
Tabla 9 Clasificación A, B, C Materia prima según costo ton anual	54
Tabla 10: Resumen de costos directos	57
Tabla 11: Kg de materias primas por mes	58
Tabla 12: Programación de materia prima Plátano Enero 2016	61
Tabla 13: Programación de materia prima Plátano Febrero 2016	62
Tabla 14: Programación de materia prima Plátano Marzo 2016.....	63
Tabla 15: Programación de materia prima Plátano Abril 2016	64
Tabla 16: Programación de materia prima Plátano Mayo 2016.....	65
Tabla 17: Programación de materia prima Plátano Junio 2016	66
Tabla 18: Programación de materia prima Plátano Julio 2016	67
Tabla 19: Programación de materia prima Plátano Agosto 2016	68
Tabla 20: Programación de materia prima Plátano Septiembre 2016	69
Tabla 21: Programación de materia prima Plátano Octubre 2016.....	70
Tabla 22: Programación de materia prima Plátano Noviembre 2016	71
Tabla 23: Programación de materia prima Plátano Diciembre 2016	72
Tabla 24: Resumen de programación materia prima plátano año 2016	73
Tabla 25: Análisis de productividad materia prima clase A (pedidos generados).....	77
Tabla 26: Resumen de ponderaciones de causas evaluadas	84
Tabla 27: Análisis de Pareto ponderaciones de causas	85
Tabla 28: Estado de planificación plátano maduro 28 de Septiembre 2016.....	92
Tabla 29: Estado de planificación plátano verde 28 de Septiembre 2016	93
Tabla 30: Estado de planificación Malanga 28 Septiembre 2016.....	94

Tabla 31: Estado de planificación Yuca 28 Septiembre 2016.....	95
Tabla 32: Estado de planificación Banano 28 Septiembre 2016	96
Tabla 33: Tecnología de alimentos en producción	97
Tabla 34: Control de inventarios film	99
Tabla 35: Control de aceite actual	100
Tabla 36: Control actual de sal.....	101
Tabla 37: Variables de producción	104
Tabla 38: Gramajes de fundas vacías del SKU	105
Tabla 39: Rendimiento teórico de sal y aceite en producción.....	107
Tabla 40: Ingreso de datos Nivel 0 Materia prima	110
Tabla 41: Ingreso de datos nivel 1 Sal	111
Tabla 42: Ingreso de datos nivel 1 aceite	112
Tabla 43: Ingreso de datos nivel 1 Film.....	113
Tabla 44: Ejemplo de aplicación del modelo planteado.....	116
Tabla 45: Rubros económicos internaútica.....	119
Tabla 46: Rubros económicos Sotware Solutions	120
Tabla 47: Productividad kg/\$ obtenida con la propuesta de solución	125

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Ejemplo de una hoja de verificación para defectos en válvulas para cada una de las zonas	15
Cuadro 2: Jerarquización de puestos	35
Cuadro 3: Análisis de correlación lineal y prueba de hipótesis.....	60
Cuadro 4: Explicación de causa-efecto de faltantes en materia prima clase A	80
Cuadro 5: Cuestionario de severidad de causas	82
Cuadro 6: Personal evaluado	83
Cuadro 7: Planeamiento de materias primas 03-08 Octubre (Semana 40)	98
Cuadro 8: Cálculo de consumo de film por presentación	106
Cuadro 9: Variables de programación para el MRP	108
Cuadro 10: Sistema de toma de datos MRP con variables de producción.....	109
Cuadro 11: Items de control del modelo diseñado	114
Cuadro 12: Ingreso información necesidades brutas	115
Cuadro 13: Aplicación de la herramienta en un pedido ficticio	117
Cuadro 14: Rubros de referencia de costo	118
Cuadro 15: Comparación de costos compañías de Software.....	121

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Reacción en cadena del control de la calidad	11
Figura 5: Ejemplo de la estructura de una lluvia de ideas	16
Figura 6: Simbología para diagramas de flujo de procesos.....	17
Figura 7: Ejemplo ficticio de un diagrama de flujo básico para la fabricación de un vehículo	18
Figura 8: Red de cadena de suministro global para manufactura y servicios.....	19
Figura 9: Propuesta del ciclo de proceso de la cadena de suministro en la empresa de telecomunicaciones	25
Figura 10 Metodología para la definición del problema	27
Figura 11 Medición del proyecto.....	28
Figura 12 Metodología para la propuesta de mejora	29
Figura 13 Metodología para la implementación de la propuesta	30
Figura 14: Metodología para el seguimiento de resultados	31
Figura 15: Organigrama Alimentos Bermúdez SA.....	34
Figura 16: Diagrama de flujo del proceso de Snacks naturales.....	40
Figura 17: Diagrama operacional del proceso de snacks naturales	41
Figura 18: Cadena de suministro actual Alimentos Bermúdez	43
Figura 19: Control materia prima Malanga	46
Figura 20: Brainstorming faltantes de prima clase A	79
Figura 21: BOM de Snacks naturales.....	103

ACRÓNIMOS Y SIGLAS

AB: Alimentos Bermúdez SA

ASQ: American Society for quality (Sociedad Americana para Calidad)

BB: Black Belt (Cinturón negro)

BOM: Bill of materials (Lista de materiales)

CHAMPION: Campeón

DMAIC: Definir, Medir, Analizar, Improve (Mejorar), Controlar

DOE: Design of experiments (Diseño de experimentos)

GB: Green Belt (Cinturón verde)

GR: Gramos

JAT: Justo a tiempo

KG: Kilogramos

LEAD TIME: Tiempo de abastecimiento u proceso

MBB: Master Black Belt (Maestro cinturón negro)

MP: Materia prima

MRP: Material Requirement Planning (Plan de requerimiento de materiales)

PEPS: Primero en entrar, primero en salir

PHVA: Planear, hacer, verificar, actuar

SKU: Stock keeping unit (Unidad mantenida en Stock)

SP: Supply Chain (Cadena de suministro)

TON: Tonelada

WB: White Belt (Cinturón blanco)

YB: Yellow Belt (Cinturón amarillo)

6M: Maquinaria, Material, Método, Mediciones, Medio Ambiente, Mano de obra

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto, se ha realizado en una compañía de Alimentos, denominada “Alimentos Bermúdez” la cuál nació en el año 2010 en la comunidad de Flaminia de Sarapiquí y que cuenta con aproximadamente 300 empleados.

En la compañía, se encontró una problemática con el abastecimiento de materias primas, específicamente con faltantes de kg con lo requerido del cliente en promedio 30542,5 en el año 2016. Para lo cual, se plantearon unos objetivos para eliminar el problema, como se presentan:

Objetivo general: Mejorar el sistema de abastecimiento de la empresa Alimentos Bermúdez SA a través de una propuesta de solución de tal manera que se alcancen los objetivos empresariales planificados efectivamente.

Objetivos específicos: Identificar la causa con mayor influencia en el problema de abastecimiento para la compañía. Determinar el impacto del problema sobre la cadena de suministro con relación a productividad kilogramo producido por dólar invertido. Diseñar una propuesta de solución según el diagnóstico realizado. Cotizar la propuesta de solución diseñada en términos económicos con empresas desarrolladoras de software a la medida. Implementar la propuesta de solución diseñada al sistema de abastecimiento de la compañía. Obtener el beneficio económico aportado por la propuesta.

Entonces, a partir de los objetivos presentados se desarrolló el estudio, donde utilizando la recopilación de datos en la compañía (controles de producción, experiencia del personal, observación, cuestionarios, sistemas etc), y asimismo herramientas de elaboración propia de ingeniería para el análisis, se obtuvo que las materias primas de plátano maduro y verde son las que representan un mayor impacto económico en cuanto al costo por tonelada anual, con un 85,75% según el análisis A, B, C.

Por otro lado, se obtuvo que dicha materia prima, no solo representa el mayor impacto en cuanto a costo por tonelada anual, sino que también a nivel global de costo directo productivo, con un índice de correlación fuerte positivo de 0,92 para el plátano verde y de 0,81 para el plátano maduro. De esta manera, el proyecto se enfoca en eliminar los faltantes de materia prima principalmente de la clase A, ya que estas son las de

mayor influencia en el costo operativo de la compañía, en donde se fundamentó que durante el periodo de 2016 se obtuvieron faltantes de estas a través de los meses.

Partiendo de ese hecho, se aplicó al personal de las etapas de abastecimiento, un brainstorming de causas que influyen en el problema de faltantes de materia prima clase A, un análisis de severidad de impacto de causas, y por último un Diagrama de Pareto, donde por medio de esto se identificó que la principal causa que provoca el problema se denomina “Sistema de planificación inadecuado” con un 26,32% de influencia sobre el problema global.

Ahora bien, con la finalidad de eliminar la causa principal del problema y generar una herramienta de valor agregado para la planificación, se elaboró un MRP, cotizado con empresas desarrolladoras de software a la medida, que se basa en una lista de materiales BOM de los insumos principales sal, aceite y film, así como también, tomando en cuenta variables relacionadas a tecnología de alimentos, como aprovechamientos de pulpa en cuanto a cáscara y proceso.

De manera simplificada, la propuesta se enfoca en “programar la producción 3 semanas antes”, con la finalidad de maniobrar con abastecimiento de insumos y materias primas con proveedores. Al mismo tiempo que, se ligan los insumos con la materia prima, por medio de una metodología pull, es decir se pide el aceite, la sal y el film de acuerdo a la cantidad de kilogramos requeridos en producción, contribuyendo así en la reducción del inventario, los costos de almacenamiento, los faltantes de materia prima, los faltantes de materiales (insumos), y no menos importante, se establece un medio técnico y estandarizado para el personal que interviene en la cadena de suministro con relación a planificación.

Finalmente, se concluye que con el estudio que todos los objetivos se cumplen en un 83,33%, excepto el quinto “Implementar la propuesta de solución diseñada al sistema de abastecimiento de la compañía” ya que le corresponde a la empresa tomar la decisión de llevarlo a cabo a futuro de acuerdo a su presupuesto y sus prioridades.

ARTÍCULO PUBLICABLE

MEJORAMIENTO EN EL CUMPLIMIENTO A CLIENTES (ORDER FILL) DE LA EMPRESA ALIMENTOS BERMUDEZ S.A EN EL PERIODO DEL TERCER CUATRIMESTRE DE 2016

Allan Parreaguirre Hernández
e-mail: allan0895@hotmail.com

Resumen: El presente proyecto, se ha realizado en una compañía de Alimentos, denominada "Alimentos Bermúdez" la cuál nació en el año 2010 en la comunidad de Flaminia de Sarapiquí y que cuenta con aproximadamente 300 empleados. En la compañía, se encontró una problemática con el abastecimiento de materias primas, específicamente con faltantes de kg con lo requerido del cliente en promedio 30542,5 en el año 2016. Para lo cual, se plantearon unos objetivos para eliminar el problema, como se presentan:

Objetivo general: Mejorar el sistema de abastecimiento de la empresa Alimentos Bermúdez SA a través de una propuesta de solución de tal manera que se alcancen los objetivos empresariales planificados efectivamente.
Objetivos específicos: Identificar la causa con mayor influencia en el problema de abastecimiento para la compañía. Determinar el impacto del problema sobre la cadena de suministro con relación a productividad kilogramo producido por dólar invertido. Diseñar una propuesta de solución según el diagnóstico realizado. Cotizar la propuesta de solución diseñada en términos económicos con empresas desarrolladoras de software a la medida. Implementar la propuesta de solución diseñada al sistema de abastecimiento de la compañía. Obtener el beneficio económico aportado por la propuesta.

Entonces, a partir de los objetivos presentados se desarrolló el estudio, donde utilizando la recopilación de datos en la compañía (controles de producción, experiencia del personal, observación, cuestionarios, sistemas etc), y asimismo herramientas de elaboración propia de ingeniería para el análisis, se obtuvo que las materias primas de plátano maduro y verde son las que representan un mayor impacto económico en cuanto al costo por tonelada anual, con un 85,75% según el análisis A, B, C.

Palabras clave: Alimentos Bermúdez S.A, Lista de materiales, Plan de Requerimiento de Materiales, Cadena de suministro.

Keywords: Alimentos Bermúdez S.A, Bill of materials, Material Requirement Planning, Supply Chain.

I Introducción

La presente investigación es un reflejo de la necesidad de solventar una situación contraria a la planificada en la compañía de alimentos Bermúdez SA en el área de abastecimiento de materia prima específicamente, esto lográndose mediante la aplicación de un análisis ingenieril a las variables de influencia que generan el posible problema. De tal manera que se pueda obtener

una mayor perspectiva de las causas potenciales que representan las consecuencias de mayor impacto para la empresa, en términos de capital, tiempo, procesos y no menos importante la mano de obra. Para ello, se ha generado un estudio estructurado en el presente proyecto, que permite delimitar y a su vez sintetizar información relevante de la situación detectada, en donde la misma permitirá según los resultados obtenidos, generar una propuesta de solución con el fin de promover un ambiente de eficiencia y eficacia para la compañía en la generación de resultados planificados en ésta, debe ajustarse a la naturaleza de la investigación).

Ahora bien, dentro de los apartados que se pueden encontrar en la investigación se encuentra el Capítulo I el cual consta de la base del proyecto de investigación, en él se encuentra que está pasando, porque está pasando, y cuál es la finalidad del proceso investigativo, por otra parte se encuentra el Capítulo II el cual representa toda aquella información importante relacionada al estudio en términos legales, reglamentarios, metodológicos, y teóricos en general. Después se puede encontrar el Capítulo III, y IV los cuales constan en la definición de los pasos para recolectar la información de la situación detectada, y seguidamente un diagnóstico de todos aquellos datos que se recopilaban a través de la implementación de las herramientas planteadas, y para finalizar se pueden encontrar los Capítulos V y VI los cuales representan la propuesta de solución generada según los resultados obtenidos en el Capítulo IV, y por último las conclusiones y recomendaciones según los objetivos planteados en la investigación y los datos obtenidos a través del análisis del proyecto. Cabe destacar que las herramientas utilizadas para el estudio, son herramientas seleccionadas ingenierilmente según el índole de análisis que se requirió realizar, al igual que para la recopilación de datos se ha realizado una serie de pasos de origen metodológico que se abordaron según criterios técnicos para mejorar su representatividad en la toma de decisiones en pro de la mejora de procesos.

II Principales Hitos del proyecto

Problema: En promedio se presentaron 30542,5 kg de faltantes de plátano verde y maduro requeridos en producción para suplir con la demanda del cliente final en la compañía Alimentos Bermúdez SA en el año 2016. Por otra parte, los costos de operación directos han subido en determinados meses hasta en 646222,4\$ donde se espera que en promedio ronde los \$500.000 mensuales. Así como también esto ha repercutido en bajas para la empresa en términos de productividad kilogramos producidos por dólar invertido de entre un

0,66kg/\$ bajando a un 0,56kg/\$ por faltantes de materia prima. Además, es importante destacar que actividades de operación cotidianas de la compañía se ven influidas directamente con retrasos y baja productividad, como son los casos del área de cable vía carga-descarga, pelado, procesamiento (alimentado, lavado, freído, seleccionado, condimentado y empaquetado). De tal forma que la inversión monetaria por parte de la compañía para la realización de estas actividades, no obtiene el retorno planeado debido a la dificultad para alcanzar los resultados planificados de producción y por consiguiente la puesta de ventas.

Justificación del proyecto: Por medio de la aplicación del proyecto, se puede obtener un mayor beneficio en lo que confiere al indicador de productividad anual del periodo 2016 de 0,24 kg producidos por dólar invertido como promedio. Esto lográndose, minimizando los recursos que conlleva la producción de la empresa al mismo tiempo que se aumenta o mantiene la producción actual. Además, es importante reconocer que las empresas en la actualidad buscan lo que se conoce como competitividad empresarial (posicionarse con mayor fuerza sobre el cliente en los mercados tanto nacionales como internacionales maximizando ganancias y reduciendo costos), por tanto a medida que se aplica la mejora continua a nivel interno en la compañía se verá reflejado a nivel externo en torno a productos de mayor calidad según los requerimientos del cliente, así mismo de menor precio y por ende más competitivos a nivel de mercadeo.

Por otro lado, para la compañía es de relevancia mantener un ambiente de producción controlado (con relación a eficiencia y eficacia) es decir, con el mínimo recurso alcanzar el objetivo, y esta última definición haciendo énfasis a lograr la meta a como dé lugar, por tal motivo siempre se debe buscar las oportunidades de mejora dentro de los procesos y operaciones que se llevan a cabo a nivel de producción y en cada uno de los departamentos en general, con la única finalidad de optimizar recursos para ahorrar dinero hoy y en el futuro.

Objetivos del proyecto

Objetivo general

Mejorar el cumplimiento a clientes (order fill), de la empresa Alimentos Bermúdez S.A, de manera que se alcancen los objetivos de producción de la compañía efectivamente.

Objetivos específicos

- Identificar la causa con mayor influencia en el problema de faltantes de materia prima de plátano maduro y verde para la compañía.
- Determinar el impacto de los faltantes de materia prima de plátano verde y maduro, con relación a productividad kilogramo producido por dólar invertido en la empresa.

- Diseñar una propuesta de solución según los resultados obtenidos en el diagnóstico.
- Implementar la propuesta de solución al área que lo requiera según el diagnóstico obtenido.
- Obtener el beneficio económico aportado por la propuesta con respecto a kilogramo producido por dólar invertido.

Alcances y limitaciones

Alcances

- El presente estudio abarca el análisis y medición de la situación que se presenta en la compañía de Alimentos Bermúdez. SA
- La investigación permite explorar las oportunidades de mejora que presenta la empresa con relación a su sistema de abastecimiento actual y de la misma forma con lo competente a su sistema de producción en general.
- El presente proyecto, es una herramienta técnica sin costos adicionales para la compañía con relación a consultorías o contrataciones profesionales, lo que permite un ahorro extra de presupuesto y por consiguiente un elemento colaborador en favor de la mejora continua.

Limitaciones

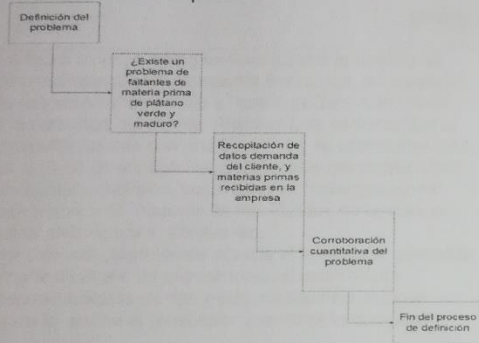
- La compañía restringe por política de control de divulgación y control de procesos internos, la presentación de procedimientos de origen específico dentro de sus operaciones, por lo cual se han tomado las medidas necesarias para cumplir con dicho lineamiento.
- La propuesta de solución que se ha generado según el estudio realizado, queda a disposición de la gerencia

general de la compañía, es decir está sujeta a decisiones superiores con respecto a su implementación al sistema.

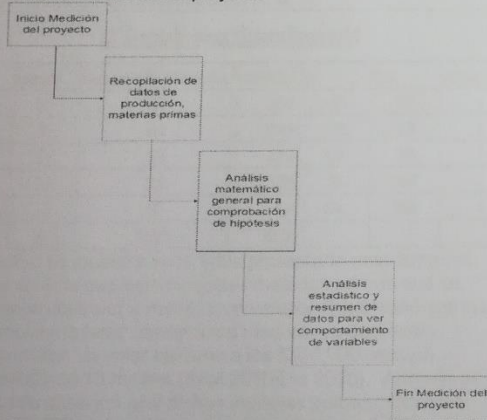
- El presupuesto que obtenga el presente estudio para los análisis ejecutados durante el transcurso del proyecto, está restringido por aquel en donde la compañía esté dispuesta a facilitar en términos de capital, tiempo, equipo, mano de obra y entre otros.

III Marco metodológico para el proyecto

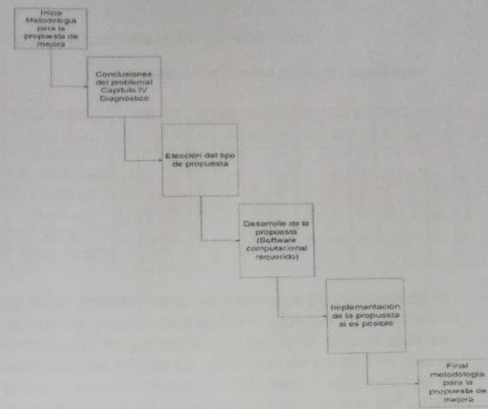
Para la definición del problema:



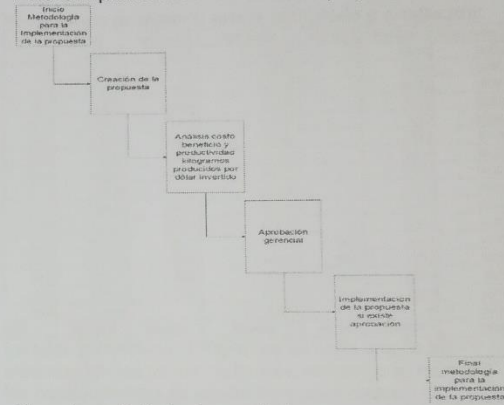
Para la medición del proyecto:



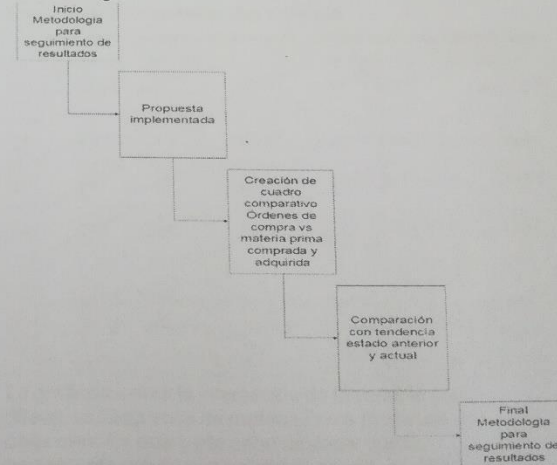
Para la propuesta de mejora:



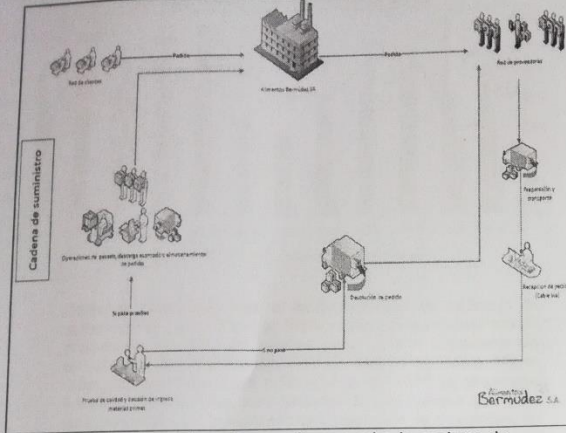
Para la implementación de un nuevo proyecto:



Para el seguimiento de resultados:



IV Diagnóstico del proyecto
Diagrama de flujo de la cadena de abastecimiento
Alimentos Bermúdez S.A.



La figura muestra cómo se lleva a cabo la cadena de abastecimiento de la compañía Bermúdez, en donde se puede apreciar el trabajo a "contra pedido" con relación a la demanda del cliente. Asimismo, se observa que la compañía cuenta con una diversidad de proveedores en su sistema de producción, donde cabe mencionar tanto productores (plátano, yuca, banano, malanga), como proveedores de insumos de film (fundas de empaque), sales, saborizantes, aceites etc. Por otro lado, también se aprecia el transporte generado a partir de la red de proveedores, el mismo esta responsabilizado de tipo mixto, es decir en algunos casos lo asume el proveedor y en otros la compañía.

Análisis de la clasificación A, B, C:

ABC de materias primas Alimentos Bermúdez SA

Materia prima	Costo tonelada \$	Consumo anual Sept 2015- Dic 2016 en toneladas	Costo total (16 meses) \$	% ind	% acum	Clasificación
Plátano Maduro	181,3	791,02	\$ 145.411,22	45,96%	45,96%	A
Plátano Verde	181,3	684,70	\$ 124.135,89	39,79%	85,75%	A
yuca	137,2	256,51	\$ 35.193,27	11,28%	97,03%	B
banano	34,3	270,36	\$ 9.273,35	2,97%	100,00%	C
malanga	296	4,07	\$ 797,20	0,26%	100,26%	D
total	730,1	2002,560893	\$ 312.013,82			

Como se muestra en la tabla presentada anteriormente, se aprecia que las principales materias primas que se deben controlar y manejar con mayor rigurosidad son las de plátano tanto verde como maduro, ya que están acumulando un valor cercano a los \$300,000 para un periodo de 16 meses (Sept 2015-Dic 2016). Además se puede observar que dichas materias primas acumulan un 85,75% del costo por tonelada total anual. Sin embargo, en este punto es importante recalcar que como se mencionó, para la Malanga únicamente se comprende un periodo de producción de Junio 2016 a la actualidad debido a su reciente ingreso al mercado, es por esto que no se ve reflejado un periodo de análisis más antiguo dentro de la herramienta A, B, C. Ahora bien, para comprender con mayor claridad lo presentado se ha elaborado un análisis gráfico de los datos obtenidos el cual se presenta a continuación:

Costos productivos de producción:

Resumen costos directos Alimentos Bermúdez

Rubros reflejados en el costo directo	sep -15	oct -15	nov -15	dic -15	ene -16	feb -16	mar -16	abr -16	may -16	jun -16	jul -16	ago -16	sep -16	oct -16	nov -16	dic -16
Materia Prima																
Material de Empaque																
Variación de Inventarios	\$ 529.791,00	\$ 533.564,26	\$ 415.564,32	\$ 423.583,22	\$ 479.446,52	\$ 555.253,64	\$ 633.185,50	\$ 648.222,50	\$ 584.916,09	\$ 429.526,68	\$ 433.904,51	\$ 424.881,78	\$ 501.077,92	\$ 480.388,20	\$ 661.542,88	\$ 224.387,24
Salarios																
Nacionalización																

La tabla muestra los costos directos productivos de la compañía, para lo cual se ha respetado el protocolo de divulgación de procesos, por tal razón únicamente se muestran los totales de cada uno de los rubros que se evalúan dentro del costeo. Además, a continuación se presenta los kg de materias primas por mes del periodo Sept 2015-Dic 2016.

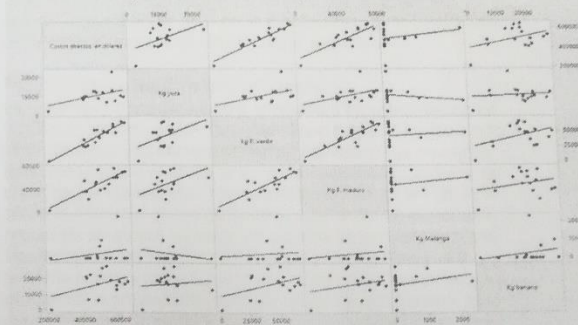
Kilogramos de materia prima comprada y producida:

Mes	Kg yuca	kg P. verde	Kg P. maduro	Kg Malanga	Kg banano	Costos directos en dólares
sep-15	18.296,51	50.058,40	40.507,92	-	28119,0	525791,00
oct-15	10.714,44	48.268,16	48.424,49	-	18998,6	552564,26
nov-15	12.482,73	35.663,42	36.391,50	-	20135,8	415594,32
dic-15	15.367,45	23.691,83	36.352,68	-	6513,8	423583,22
ene-16	19.384,50	31.450,03	51.917,54	-	6150,3	479446,52
feb-16	34.800,14	57.747,00	60.470,26	-	13005,0	585259,64
mar-16	15.621,54	66.584,34	69.128,54	-	16244,7	633185,50
abr-16	14.454,62	64.955,76	70.093,12	-	18210,1	648222,50
may-16	19.640,60	62.162,34	76.544,02	-	15718,9	584916,09
jun-16	14.034,76	25.245,10	54.576,01	-	21320,1	429526,68
jul-16	15.470,39	26.107,03	22.506,32	-	22337,6	433904,51
ago-16	19.197,53	51.967,07	49.199,98	118,27	16548,3	424881,78
sep-16	13.786,15	39.800,07	38.340,98	980,35	26985,3	501077,92
oct-16	18.140,25	52.489,79	73.387,70	648,19	21824,8	490333,2
nov-16	11.738,36	48.559,02	60.242,41	2330,512	18247,7	601540,66
dic-16	3.389,69	-	2.932,64	-	0,0	214387,24
Total	256510,6928	684699,356	791016,088	4067,328	270359,956	7974309,51

La tabla presenta los kilogramos de cada una de las materias primas de por cada mes, asimismo se muestra los costos directos de producción mesificados.

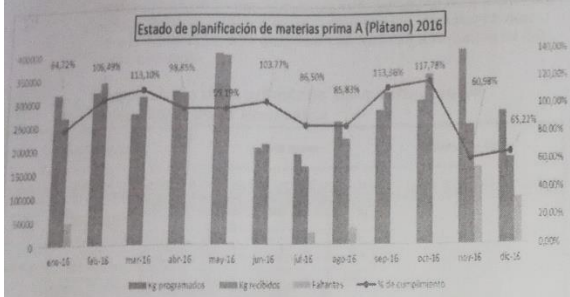
Análisis gráfico correlación múltiple

Costo directo productivo vs volúmenes de producción mensual Sept 2015- Dic 2016



La gráfica muestra la interacción de la variable costo directo vs kilogramos de materia prima producida de cada mes. En esta parte cabe destacar que la herramienta cuenta con un efecto espejo, es decir para realizar el análisis, se debe tomar en cuenta únicamente la diagonal superior del gráfico ya que por motivos de cálculo del software se genera de dicha forma.

Corroboración de faltantes de materia de plátano



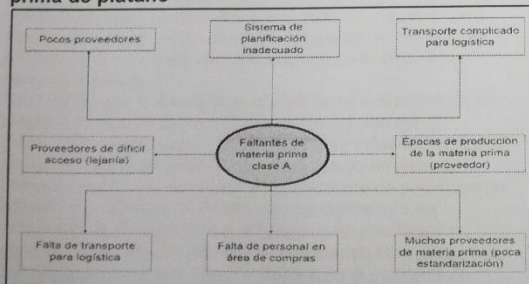
Como se puede observar, el gráfico muestra la tendencia de cumplimiento con relación al 100% según los requerimientos de producción (pedidos del cliente), para la cual claramente se aprecia que específicamente para los meses de Enero, Mayo, Julio, Agosto, Noviembre y Diciembre de 2016 se presentan faltantes. Por otro lado, para observar de una manera más clara temporalmente se ha realizado una regresión de tendencias de los kg recibidos, programados y los faltantes por mes.

Perdidas en productividad Kilogramos producidos por dólar invertido

Productividad de materias primas compradas clase A plátano (verde-maduro)					
mes	kg recibidos	Faltantes	Costos productivos directos	Productividad kg/\$ sin faltantes	Productividad kg/\$ con faltantes (real)
ene-16	268135,5	48374,5	\$ 479.446,52	0,66	0,56
feb-16	340763	0	\$ 585.259,64	0,58	0,58
mar-16	307618,5	0	\$ 633.165,50	0,49	0,49
abr-16	316305,5	3694,5	\$ 646.222,50	0,50	0,49
may-16	396759,5	3240,5	\$ 584.916,09	0,68	0,68
jun-16	207539	0	\$ 409.540,66	0,51	0,51
jul-16	161756,5	25243,5	\$ 435.904,51	0,43	0,37
ago-16	217805,5	35954,5	\$ 474.981,78	0,53	0,46
sep-16	314169	0	\$ 501.077,92	0,63	0,63
oct-16	350102,5	0	\$ 490.333,20	0,71	0,71
nov-16	243900,5	156099,5	\$ 601.540,66	0,66	0,41
dic-16	176096	93904	\$ 214.387,74	1,26	0,82

La tabla muestra los resultados del análisis de productividad basándose en los costos directos de la compañía y en los pedidos de plátano con cáscara para el año 2016, para lo cual se muestra como se desenvuelve la productividad de kg producidos por dólar invertido mensualmente. Asimismo, aplicando un análisis visual sobre los datos se puede observar que si se cumple con lo programado según lo requerido por el cliente, se obtendría una mayor productividad con base al aumento de producción.

Causa principal del problema de faltantes de materia prima de plátano



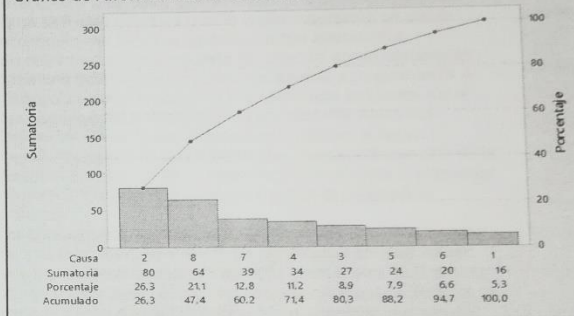
Cuestionario aplicado

Resumen de ponderación de causas Alimentos Berrudés													
Numero de causa	Causa	Ponderado										Suma	
1	Pocos proveedores	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
2	Sistema de planificación inadecuado	15	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	30
3	Transporte complicado para logística	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
4	Proveedores de difícil acceso (lejanía)	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
5	Falta de transporte para logística	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
6	Falta de personal en área de compras	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	30
7	Muchos proveedores de materia prima (Falta de estandarización)	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	30
8	Épocas de producción de la materia prima	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	30

La tabla presenta el resumen de ponderaciones de las causas evaluadas basadas en la experiencia de cada uno de los colaboradores. Ahora bien, con el fin de evaluar el comportamiento de los datos obtenidos, se ha procedido a realizar un análisis de Pareto para obtener conclusiones acerca de cada una de las causas.

Análisis gráfico

Gráfico de Pareto criterio de severidad de faltantes materia prima clase A



Como lo presenta el gráfico, se observa que la causa número 3 acumula el 80% del problema. Es decir, si se solucionaran las causas que acumulan este valor de 80%, los faltantes se reducirían hasta en un 80% en la planificación de la producción de la compañía según el criterio de los expertos.

Propuesta de mejora del proyecto

La presente propuesta, plantea el diseño e implementación de un plan de requerimiento de materiales o mejor conocido como MRP (Material requirement planning) por sus siglas en inglés. Esto con la finalidad de eliminar la causa principal "sistema de planificación inadecuado" con una representación del 26,32% sobre el problema global de faltantes. En términos generales, la propuesta se enfoca en crear un sistema de pedidos técnicos basándose en una lista de materiales BOM con nivel 0 (materia prima) y nivel 1 (insumos). Y asimismo, se enfoca en programar la producción con 3 semanas de anticipación, esto con la finalidad de evitar la ocurrencia de faltantes de materia prima clase A y las que se requieran a futuro. Es decir, tener una capacidad de maniobra con relación a los proveedores y los requerimientos de la compañía. Para lo cual, se ha tomado en cuenta una serie de variables de producción que se contemplan en la producción de los snacks naturales, como porcentajes de aprovechamiento de la fruta en la relación cáscara-pulpa que plantea la tecnología de alimentos en la empresa, así como entre otras. Además, se han tomado en cuenta las listas de materiales de cada producto o mejor conocido como Bill of materiales BOM por sus siglas en inglés para el desarrollo de la herramienta.

Por otra parte, se debe destacar que el modelo diseñado a la medida presentado en esta propuesta de solución, será cotizado con diferentes compañías de desarrollo de software de automatización, para conocer cuáles son las inversiones que más le convengan a la empresa con relación a rentabilidad del costo-beneficio.

Herramienta final adaptada a las variables de producción de la compañía

	Necesidades brutas	Borrar datos	Explosión MRP							
Nivel 0										
	Código Semanas									
		-1	0	1	2	3				
	Ripia plátano									
	Necesidades Brutas	0	2000	2000	2000	2000				
	Inventario	1500	1500	0	0	0				
	Stock Seguridad	0	0	0	0	0				
	Necesidades Netas	0	500	2000	2000	2000				
Lead time	1									
	Código Semanas									
		-1	0	1	2	3				
	Sal									
	Necesidades Brutas	55	220	220	220					
	Inventario	250	250	195	0	0				
	Stock Seguridad	0	0	0	0	0				
	Necesidades Netas	0	25	220	220					
Lead time	1									
	Código Semanas									
		-2	-1	0	1	2	3			
	Aceite									
	Necesidades Brutas	275	1100	1100	1100					
	Inventario	500	500	225	0	0				
	Stock Seguridad	0	0	0	0	0				
	Necesidades Netas	0	875	1100	1100					
Lead time	2									
	Código Semanas									
		-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3
	Film									
	Necesidades Brutas						134.70	134.70	134.70	134.70
	Inventario	400					400.00	295.30	130.80	0
	Stock Seguridad	0					0	0	0	0
	Necesidades Netas						134.70			134.70
Lead time	5									

Conclusiones

Durante el desarrollo del presente proyecto, se obtuvieron un conjunto de resultados por medio de herramientas aplicadas, así como recopilación y análisis de datos los cuales se desglosan a continuación:

El estudio se enfocó en la materia prima clase A plátano maduro y verde, ya que esta representa el 85,75% del costo por tonelada anual de acuerdo al análisis A, B, C de las materias primas compradas y producidas de la compañía. Es decir, son las que tienen un impacto económico mayor en comparación con el banano, yuca y malanga.

Se observó, que a través de un análisis de correlación lineal múltiple y una prueba de hipótesis, estas materias primas tienen una influencia directa sobre el costo directo total para los meses de estudio de Septiembre 2015 a Diciembre de 2016. Específicamente, cabe destacar que fueron de 0,92r para el plátano verde y 0,81r para el plátano maduro. Lo que quiere decir que, a medida que el nivel de producción de estas materias primas aumenta, también lo hará el costo directo total. Se obtuvo que el sistema de pedidos de materia prima se fundamenta en el método pull, es decir los pedidos se generan cuando el cliente solicita un lote de producción y no se realiza a través de una proyección. Asimismo, para los insumos como film, aceite y sal se utiliza una metodología push, es decir, se proyecta lo que se debe comprar conforme a lo arrojado en periodos anteriores.

Se identificó que la principal causa que genera el problema de faltantes de materia prima clase A, es "el sistema de planificación inadecuado" con un 26,32% de influencia sobre el problema total. Esto obtenido por medio de un análisis de Brainstorming (lluvia de ideas), un cuestionario de severidad de impacto y un análisis de Pareto, que fue aplicado a los colaboradores de experiencia del proceso de planificación general. "De esta forma se cumple el primer objetivo específico "Identificar la causa con mayor influencia en el problema de faltantes de materia prima de plátano maduro y verde para la compañía".

Se dedujo que los faltantes de materia prima clase A, generados en los pedidos de Enero 2016 a Diciembre de 2016, tuvieron un impacto negativo en la productividad kilogramos producidos por dólar invertido. Por ejemplo, para el mes de Agosto de 2016 se programaron 253760kg de acuerdo a la demanda del cliente, pero se obtuvieron realmente 217805kg es decir un faltante de 35954kg. Entonces, al realizar el cálculo de productividad de acuerdo al costo directo de ese mes de \$474981, se obtuvo que la productividad real fue de 0,46kg/\$ con faltantes, donde se esperaba una de 0,53kg/\$ sin faltantes. Es decir, la productividad fue menor conforme a lo esperado. (Ver página 84). De esta forma se cumple el segundo objetivo específico "Determinar el impacto de los faltantes de materia prima de plátano verde y maduro, con relación a productividad kilogramo producido por dólar invertido en la empresa".

Se desarrolló una propuesta de solución cotizada con empresas desarrolladoras de software a la medida, enfocada en un MRP adaptado a la producción de snacks naturales, con el fin de eliminar el 26,32% de los faltantes de materia prima clase A plátano maduro-verde por medio de panificación anticipada de 3 semanas con relación a la demanda del cliente. Asimismo, que la propuesta busca estandarizar el proceso de planificación de la compañía, mediante pedidos con un enfoque pull basándose en una lista de materiales con un nivel 0 de materia prima y un nivel 1 de insumos (aceite, sal, film). De esta forma se cumple el tercer objetivo específico "Diseñar una propuesta de solución según los resultados obtenidos en el diagnóstico".

Además, se dedujo que la compañía de desarrollo de software más óptima para llevar a cabo el proceso de programación, es la de Software Solutions debido a que representa un ahorro económico del 20% con su comparación Internaútica. Se determinó que la propuesta de solución aproximadamente tiene una duración de 2 meses con relación a programación e instalación, como lo señaló la desarrolladora Solutions, y que asimismo queda a disposición de la compañía Alimentos Bermúdez SA su implementación con base en el costo-beneficio propuesto. De tal forma que, queda a disposición de la empresa el quinto objetivo específico "Implementar la propuesta de solución al área que lo requiera según el diagnóstico obtenido".

Se observó, que la ganancia a nivel productivo si la propuesta de solución es implementada, es significativa para los meses que presentan faltantes, por ejemplo, para el mes de Enero de 2016 se recibieron 268135,5kg con una cantidad de faltantes de materia prima, que fue requerida por el cliente en ese mes de 48374,5kg, que al realizar el cálculo de reducción de faltantes a un 26,32% se obtienen 12732,2kg de ganancias en ese pedido. Ahora bien, al realizar el cálculo de productividad basándose en el costo directo del mes que fue de \$479446,52 y sumando esos kg de ganancias, a los kilogramos recibidos, se obtiene un indicador de productividad de 0,5858kg/\$ en comparación con el real obtenido de 0,55kg/\$. En otras palabras, la productividad kilogramos producidos por dólar invertido aumenta. (Ver página 134)

De esta forma se cumple el quinto objetivo específico "Obtener el beneficio económico aportado por la propuesta".

Se concluye que los objetivos del presente proyecto, presentan un % de cumplimiento del 83,33%, debido a que la compañía es la encargada de tomar la decisión de aplicar el quinto objetivo específico "Implementar la propuesta de solución diseñada al sistema de abastecimiento de la compañía".

Referencias bibliográficas

Parreaguirre Hernández Allan, Universidad Hispanoamericana de Costa Rica, Abril 2017, "Mejoramiento en el cumplimiento a clientes Order Fill de la empresa Alimentos Bermúdez S.A, Ing. Lubin Campos tutor.

17 de Abril de 2017

Señores
Universidad Hispanoamericana de Costa Rica
Escuela de Ingeniería Industrial

Por este medio yo Roy Tellez Retana, en calidad de Jefe de Planta de la compañía zona Franca Alimentos Bermúdez S.A ubicada en Flaminia de Sarapiquí, certifico la elaboración del proyecto para optar por el grado académico de bachillerato en ingeniería industrial por el estudiante Allan Francisco Parreaguirre Hernández cédula de identidad 30491-0149 denominado "Mejoramiento en el cumplimiento a clientes (order fill) de la empresa Alimentos Bermúdez S.A en el periodo del tercer cuatrimestre de 2016".

De antemano, agradezco toda colaboración competente que se pueda brindar para los fines que a este convengan.

Atentamente,

Jefe de Planta
Ing. Roy Tellez Retana
Email: roy.tellez@soldanza.com

Alimentos Bermúdez S.A. Soldanza



Firma y sello

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción

La presente investigación es un reflejo de la necesidad de solventar una situación contraria a la planificada en la compañía de alimentos Bermúdez SA en el área de abastecimiento de materia prima específicamente, esto lográndose mediante la aplicación de un análisis ingenieril a las variables de influencia que generan el posible problema. De tal manera que se pueda obtener una mayor perspectiva de las causas potenciales que representan las consecuencias de mayor impacto para la empresa, en términos de capital, tiempo, procesos y no menos importante la mano de obra. Para ello, se ha generado un estudio estructurado en el presente proyecto, que permite delimitar y a su vez sintetizar información relevante de la situación detectada, en donde la misma permitirá según los resultados obtenidos, generar una propuesta de solución con el fin de promover un ambiente de eficiencia y eficacia para la compañía en la generación de resultados planificados. Ahora bien, dentro de los apartados que se pueden encontrar en la investigación se encuentra el Capítulo I el cual consta de la base del proyecto de investigación, en él se encuentra que está pasando, porque está pasando, y cuál es la finalidad del proceso investigativo, por otra parte se encuentra el Capítulo II el cual representa toda aquella información importante relacionada al estudio en términos legales, reglamentarios, metodológicos, y teóricos en general. Después se puede encontrar el Capítulo III, y IV los cuales constan en la definición de los pasos para recolectar la información de la situación detectada, y seguidamente un diagnóstico de todos aquellos datos que se recopilaron a través de la implementación de las herramientas planteadas, y para finalizar se pueden encontrar los Capítulos V y VI los cuales representan la propuesta de solución generada según los resultados obtenidos en el Capítulo IV, y por último las conclusiones y recomendaciones según los objetivos planteados en la investigación y los datos obtenidos a través del análisis del proyecto. Cabe destacar que las herramientas utilizadas para el estudio, son herramientas seleccionadas ingenierilmente según el índole de análisis que se requirió realizar, al igual que para la recopilación de datos se ha realizado una serie de pasos de origen metodológico que se abordaron según criterios técnicos para mejorar su representatividad en la toma de decisiones en pro de la mejora de procesos.

1.2. Descripción breve de la organización

Alimentos Bermúdez SA es una compañía que abrió sus puertas en el año 2010 en la localidad de Puerto Viejo de Sarapiquí en la provincia de Heredia, la misma con la especialización en productos de tipo snack a base de banano, yuca, plátano verde maduro, y actualmente malanga todos bajo la marca Soldanza.

La compañía inicio sus operaciones con tan solo 73 empleados y en tan solo 5 años ha crecido a más de 200 empleados, además en la actualidad exporta a países como Jamaica, Guyana, St Lucia, St Vincent, Barbados, Trinidad y Tobago así como Estados Unidos, España y Costa Rica, pero en este último a niveles más bajos. La marca de productos Soldanza, desde su lanzamiento, ha presentado una aceptación por parte del cliente de manera exitosa debido a su compromiso con satisfacer las necesidades y deseos de los mismos. Como parte de las políticas de Alimentos Bermúdez, es el servir a los clientes, socios comerciales y comunidades con respeto, integridad y compromiso, al mismo tiempo realizando un esfuerzo por convertirse en el líder de la fabricación de Snacks naturales y exóticos.

En la actualidad la compañía de alimentos Bermúdez conforma parte del grupo *Bermúdez Group Company*, un grupo de empresas dirigidas por el Director general Robert Bermúdez de Trinidad y Tobago.

1.3. Definición del problema

En promedio se presentaron **30542,5 kg** de faltantes de plátano verde y maduro requeridos en producción para suplir con la demanda del cliente final en la compañía Alimentos Bermúdez SA en el año 2016.

Por otra parte, los costos de operación directos han subido en determinados meses hasta en **646222,4\$** donde se espera que en promedio ronde los **\$500.000 mensuales**. Así como también esto ha repercutido en bajas para la empresa en términos de productividad kilogramos producidos por dólar invertido de entre un 0,66kg/\$ bajando a un 0,56kg/\$ por faltantes de materia prima. Además, es importante destacar que actividades de operación cotidianas de la compañía se ven influidas directamente con retrasos y baja productividad, como son los casos del área de cable vía carga-descarga, pelado, procesamiento (alimentado, lavado, freído, seleccionado, condimentado y empaquetado). De tal forma que la inversión monetaria por parte de la compañía para la realización de estas actividades, no obtiene el retorno planeado debido a la dificultad para alcanzar los resultados planificados de producción y por consiguiente la puesta de ventas.

1.4. Justificación del proyecto

Por medio de la aplicación del proyecto, se puede obtener un mayor beneficio en lo que confiere al indicador de productividad anual del periodo 2016 de 0,24 kg producidos por dólar invertido como promedio. Esto lográndose, minimizando los recursos que conlleva la producción de la empresa al mismo tiempo que se aumenta o mantiene la producción actual. Además, es importante reconocer que las empresas en la actualidad buscan lo que se conoce como competitividad empresarial (posicionarse con mayor fuerza sobre el cliente en los mercados tanto nacionales como internacionales maximizando ganancias y reduciendo costos), por tanto a medida que se aplica la mejora continua a nivel interno en la compañía se verá reflejado a nivel externo en torno a productos de mayor calidad según los requerimientos del cliente, así mismo de menor precio y por ende más competitivos a nivel de mercadeo.

Por otro lado, para la compañía es de relevancia mantener un ambiente de producción controlado (con relación a eficiencia y eficacia) es decir, con el mínimo recurso alcanzar el objetivo, y esta última definición haciendo énfasis a lograr la meta a como dé lugar, por tal motivo siempre se debe buscar las oportunidades de mejora dentro de los procesos y operaciones que se llevan a cabo a nivel de producción y en cada uno de los departamentos en general, con la única finalidad de optimizar recursos para ahorrar dinero hoy y en el futuro.

1.5. Objetivos del proyecto

1.5.1. Objetivo general

Mejorar el cumplimiento a clientes (order fill), de la empresa Alimentos Bermúdez S.A, de manera que se alcancen los objetivos de producción de la compañía efectivamente.

1.5.2. Objetivos específicos

- 1.5.2.1. Identificar la causa con mayor influencia en el problema de faltantes de materia prima de plátano maduro y verde para la compañía.
- 1.5.2.2. Determinar el impacto de los faltantes de materia prima de plátano verde y maduro, con relación a productividad kilogramo producido por dólar invertido en la empresa.
- 1.5.2.3. Diseñar una propuesta de solución según los resultados obtenidos en el diagnóstico.
- 1.5.2.4. Implementar la propuesta de solución al área que lo requiera según el diagnóstico obtenido.
- 1.5.2.5. Obtener el beneficio económico aportado por la propuesta con respecto a kilogramo producido por dólar invertido.

1.6. Alcances y limitaciones

1.6.1. Alcances

- 1.6.1.1. El presente estudio abarca el análisis y medición de la situación que se presenta en la compañía de Alimentos Bermúdez. SA
- 1.6.1.2. La investigación permite explorar las oportunidades de mejora que presenta la empresa con relación a su sistema de abastecimiento actual y de la misma forma con lo competente a su sistema de producción en general.
- 1.6.1.3. El presente proyecto, es una herramienta técnica sin costos adicionales para la compañía con relación a consultorías o contrataciones profesionales, lo que permite un ahorro extra de presupuesto y por consiguiente un elemento colaborador en favor de la mejora continua.

1.6.2. Limitaciones

- 1.6.2.1. La compañía restringe por política de control de divulgación y control de procesos internos, la presentación de procedimientos de origen específico dentro de sus operaciones, por lo cual se han tomado las medidas necesarias para cumplir con dicho lineamiento.
- 1.6.2.2. La propuesta de solución que se ha generado según el estudio realizado, queda a disposición de la gerencia general de la compañía, es decir está sujeta a decisiones superiores con respecto a su implementación al sistema.
- 1.6.2.3. El presupuesto que obtenga el presente estudio para los análisis ejecutados durante el transcurso del proyecto, está restringido por aquel en donde la compañía esté dispuesta a facilitar en términos de capital, tiempo, equipo, mano de obra y entre otros.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Marco conceptual general (relativo a la carrera)

2.1.1 La ingeniería industrial

Los inicios de la ingeniería industrial, datan en el siglo XIX según Baca et al 2014, en el ambiente fabril, durante esa época las actividades que se realizaban eran diferentes a las de la actualidad, ya que por motivos de conocimiento los procesos eran más rudimentarios en cuestiones metalúrgicas, químicas, mecánicas etc, y no solo eso la tecnología de la época era bastante limitada como para automatizar tareas muy grandes con electrónica e informática y demás. Pero, lo que sí se puede rescatar de la época era la aparición de hombres muy talentosos que por motivos de necesidad en los procesos productivos, desarrollaron métodos eficaces y eficientes de producción tales como el modelo de producción en serie de Henry Ford.

Durante el siglo XIX, se desarrolló lo que se conoce ingeniería inversa la cual consistía en que los dueños de la compañía se reunían con los ingenieros metalúrgicos, mecánicos etc para el desarrollo de una nueva máquina o prototipo en necesidad en el sistema de producción, entonces cuando se comprendía cual era la idea del dueño de la empresa o encargado de la misma, se procedía a desarrollar una especie de plan piloto del prototipo para aplicar pruebas del mecanismo elaborado y si se debía realizar mejoras o modificaciones según la eficiencia que este presentaba con relación a la idea original del diseño inicial. De tal manera que al obtener un diseño óptimo, finalmente se iniciaba el proceso de elaboración de planos y “guías de funcionamiento” para poder emplear la herramienta al proceso de producción.

Dentro de los muchos hombres que destacaron en la época de evolución de la ingeniería en general, pero específicamente en la Industrial destacan Henry Fayol según Baca et al 2014, fue el primer hombre en crear un libro con los principios de administración industrial, este libro presenta conceptos relacionados a la planeación, control, dirección y administración. Otro aspecto que destacaba en este escrito, era que el Sr Fayol sugería que para contratar un ingeniero en la empresa, este debía haber estudiado ingeniería, pero que a las personas o ingenieros con cualquier otra especialidad, no se les obligaba con tener estudios de administración, debido a que durante ese tiempo, la disciplina no estaba tan desarrollada. A partir de ese hecho, el ingeniero en minas Henry Fayol, hizo reflexionar a los dueños de las empresas, en no solo contratar ingenieros sino también

administradores, al igual que empezar a promover el estudio de la administración industrial en los ingenieros de las diferentes ramas dentro de ellas la industrial.

Al igual que Henry Fayol, Baca et al, 2014 destaca los aportes de Henry Ford, Andrew Carnegie y Frederick Taylor en el ambiente de la ingeniería industrial, Carnegie fue relevante en la industria del acero, durante la década de 1850 el creciente aumento de la industria de ferrocarriles, promueve la aparición de la necesidad del acero de manera muy agresiva, para ese entonces los Estados Unidos de América, producía aproximadamente 8500 toneladas al año, mientras que el gigante Británico producía alrededor de 110 000 toneladas, es decir no era ni siquiera un 8% del total británico realizando el respectivo calculo. Sin embargo, para 1872 con el aporte del ingeniero Carnegie y sus conocimientos del acero e ingeniería mezcla una serie métodos de producción, que aumentan la productividad del método aplicado de producción. Para el año 1879, USA casi logra alcanzar la misma cantidad de producción anual de acero del gigante británico, pero no es hasta 1902 que lo supera con una tasa aproximada de 9 millones de toneladas contra apenas 1 826 000 anuales. Además, por otra parte el señor Carnegie aporto mucho con respecto a la contabilidad de costos industriales ya que una de sus principales metas era la de controlar los costos aplicados a la fabricación de la aleación metálica del acero.

Por otra parte también existen otros términos como la calidad en conjunto evolutivo con la ingeniería industrial, la misma es un término que tiene sus orígenes por los años 1950 con el señor Ingeniero Edward Deming y otros, De la Vara & Gutiérrez Pulido 2009, la misma se centralizaba en cumplir con la satisfacción del cliente, o más específicamente es el juicio que tiene un cliente sobre un producto o servicio, resultado del grado con el cual un conjunto de características inherentes al producto cumple con sus requerimientos. Por otra parte el término calidad también se ha definido estrechamente con la percepción del cliente y lo que este percibe con el grado de cumplimiento sobre sus expectativas. Básicamente se puede definir una reacción en cadena al mejorar la calidad en la empresa según lo presentado por el Dr. Edward Deming a ingenieros japoneses durante los años de 1950:

Figura 1: Reacción en cadena del control de la calidad



Fuente: Control estadístico de calidad y seis sigma

El señor Deming, además de impartir sus ideales y conocimientos como se presenta, propuso el conocido ciclo de la mejora continua, el cual funciona en la actualidad para los procesos de mejora dentro de las compañías. Según De la Vara & Gutiérrez Pulido 2009, los pasos que el señor Edward Deming estipulo son:

1. Planear: Aquí se debe de seleccionar y caracterizar el problema, delimitarlo y cuantificar la magnitud de cómo se encuentra arraigado al proceso. Buscar causas, ver cuál de todas son las de mayor influencia sobre el efecto, establecer un plan de medidas a seguir para remediar esas causas encontradas.
2. Hacer: Seguir el plan estipulado y aplicarlo.
3. Verificar: Hacer pruebas con el método anterior y el actual con la mejora implementada para observar variación.
4. Actuar: Documentar básicamente, para seguir aplicando medidas en el futuro.
Conclusiones de lo realizado.

El ciclo de la mejora continua del Dr Deming, es además un elemento colaborador con respecto al impulso de otras filosofías de la época, y que actualmente persisten, tal es el caso del Dr. Joseph Juran. Este señor fuerte impulsor en la herramientas que se utilizan en la ingeniería industrial, escribió gran variedad de libros relacionados al control de

calidad, y la mejora continua en las empresas, entre ellos cabe destacar el que fuera el más vendido de la época, el denominado *Quality Control Handbook* (Manual de Control de Calidad) además Juran M et al dicen que a Edward Deming, y Joseph Juran se les considera los reyes de la calidad, debido a sus grandes aportes en la industria con relación a este tema.

2.1.2 La cadena de abastecimiento (Supply Chain)

Según lo plantea Chopra & Meindl 2008, una cadena de suministro es la que está conformada por todas aquellas partes involucradas de manera directa o indirecta para cumplir con la satisfacción en la solicitud que realiza un cliente. Y también señala, que una cadena de suministro no está conformada únicamente por la compañía fabricante o el proveedor de recursos, sino que también conforma a todo el personal de transporte, al de almacenamiento (inventarios), vendedores, e inclusive no menos importante el mismo cliente. Es decir, de manera más simple se puede decir que una cadena de suministro está conformada por todos aquellos elementos por donde pasa un producto o servicio para llegar hasta el cliente final.

2.1.3 Planificación de materiales

La planificación de materiales, tiene sus orígenes en la década de 1980 como lo señala, Chase, Jacobs, & Alquilano 2009, durante esa época la economía creciente impulso el requerimiento de sistemas de procesamiento en línea, o mejor conocidos como MRP (Material Requirement planning) por sus siglas en inglés, y Plan de requerimiento de materiales en español, luego evolucionando a MRPII (Material resource planning) plan de recursos de manufactura que más adelante se transforma en un concepto mas global y de mayor abarque como se conoce en la actualidad ERP (Enterprise resource planning) planeación de recursos de la empresa. Básicamente, dichos programas como lo presenta Chase, Jacobs, & Alquilano, 2009 proporcionan una estructura lógica para determinar cuánto hay que producir, cuando hay que producir, y bajo qué condiciones según como se encuentre la empresa (inventarios, presupuesto, mano de obra etc).

2.2 Marco de la gestión de proyectos

2.2.1 Herramientas aplicables al proyecto

Dentro de las herramientas que integran un proyecto de mejora continua se pueden mencionar como lo destaca De la Vara & Gutiérrez Pulido, 2009:

- Diagrama de Pareto: Sugiere que el 20% de los elementos generan la mayor cantidad de defectos o problemas. Para explicar la herramienta se generó un una serie de ejemplos que se presentan a continuación:

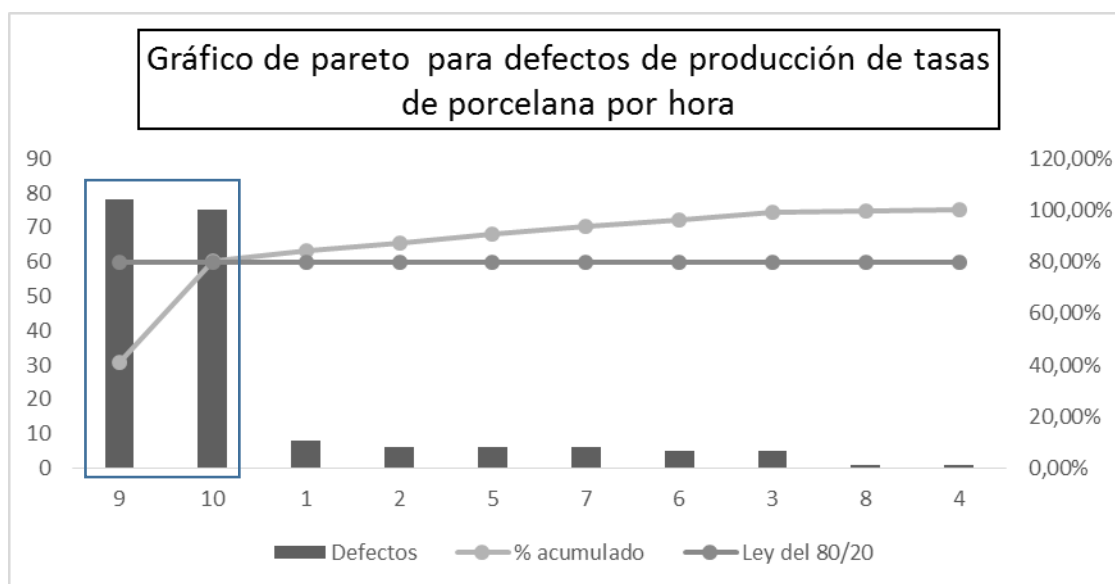
Tabla 1: Ejemplo ficticio de la recopilación de datos para la ley de Pareto 80/20

Tabla de datos ley de Pareto						
Hora	Tazas fabricadas	Defectos	% acumulado	% individual	Ley del 80/20	
9	34	78	40,84%	40,84%	80%	
10	23	75	80,10%	39,27%	80%	
1	40	8	84,29%	4,19%	80%	
2	37	6	87,43%	3,14%	80%	
5	36	6	90,58%	3,14%	80%	
7	29	6	93,72%	3,14%	80%	
6	35	5	96,34%	2,62%	80%	
3	20	5	98,95%	2,62%	80%	
8	27	1	99,48%	0,52%	80%	
4	24	1	100,00%	0,52%	80%	
Total	305	191		100,00%		

Fuente: El autor y Microsoft Office Excel®

La tabla muestra una serie de datos supuestos recopilados de una empresa que fabrica tazas de porcelana, en donde en un turno de 10 horas se han tomado los defectos de las tazas producidas por hora para delimitar el comportamiento de la producción con relación a defectos. De manera gráfica se expresa de la siguiente forma:

Gráfico 1: Ejemplo gráfico de la recopilación de datos de la ley 80/20



Fuente: El autor y Microsoft Office Excel®

Se puede observar a partir de la gráfica de Pareto, se obtiene que apenas en las horas 9 y 10 respectivamente se generan el 80% de los defectos en las tasas que se fabrican para el turno de 10 horas.

- Hoja de verificación: Sirve para recolectar datos, de manera sencilla y sistemática a través de un formato. A continuación se presenta un ejemplo con la finalidad de explicar con mayor claridad la herramienta.

Cuadro 1: Ejemplo de una hoja de verificación para defectos en válvulas para cada una de las zonas

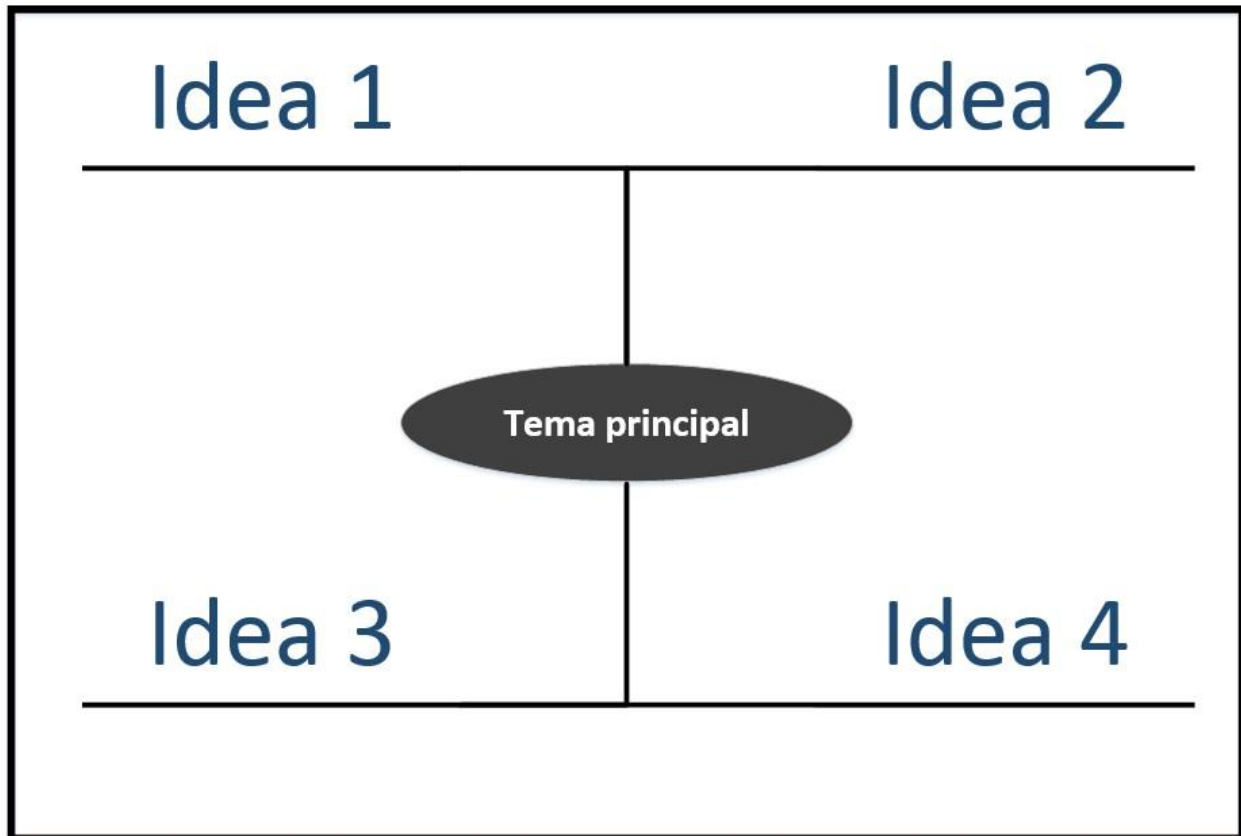
HOJA DE VERIFICACIÓN PARA DEFECTOS EN VÁLVULAS			
		Periodo: _____	Departamento: _____
MODELO DE PRODUCTO	ZONA DEL MOLDE		
	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3
A	ooo xxx ++	ooooo xx ++ //	oooooooooooo xxxxxx /
B	oooo xx +++ /	ooooo xxxxx /	oooooooooooo xxxxxxx ++
C	ooooo x +	oooo xxx	oooooooooooo xxxxx /
D	oooo xx ++ //	oooooo xxx /	oooooooooooooooo xxxxx ++++
Códigos para defectos: o porosidad, + maquinado, x llenado, / ensamble			

Fuente: Control estadístico de la calidad y seis sigma

Se puede observar que se ha clasificado los modelos de producto con ítems A, B, C, D en donde lo que se presenta es una serie de códigos generados para identificar los defectos por zonas, a simple vista con la lista de verificación se puede delimitar el comportamiento de los datos para posteriormente generar gráficas de resultados o equivalentes.

- Lluvia de ideas (Brainstorming): De igual forma De la Vara & Gutiérrez Pulido, 2009 establecen que es una forma de pensamiento creativo que encamina a todos los miembros de un grupo a participar otorgando ideas acerca de un tema. A continuación se muestra un ejemplo:

Figura 2: Ejemplo de la estructura de una lluvia de ideas

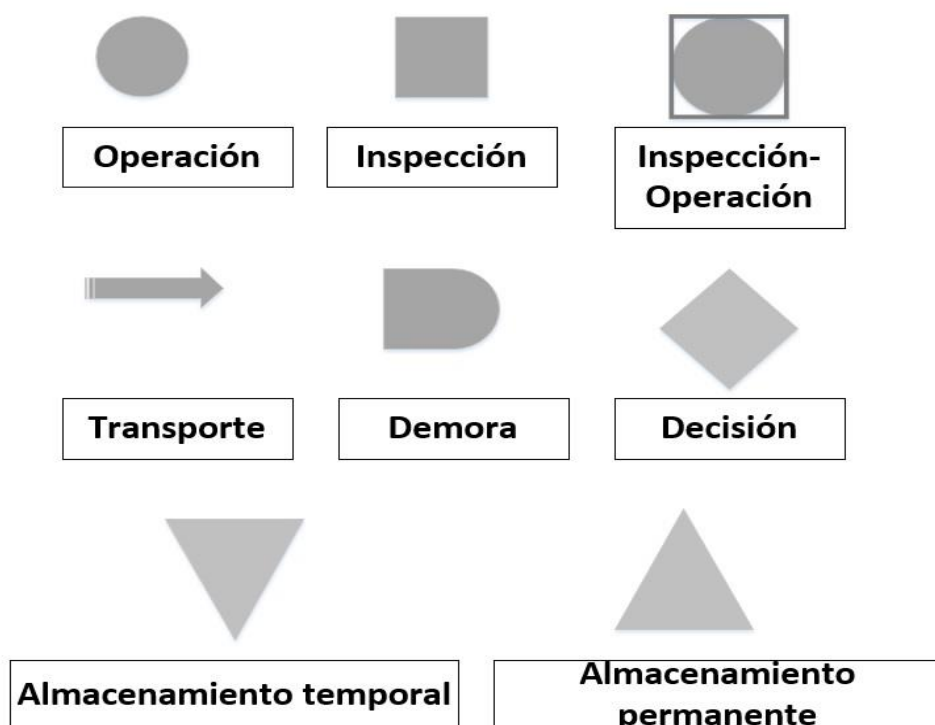


Fuente: Elaboración propia Microsoft Office Visio®

La figura muestra cómo se realiza la estructura de una lluvia de ideas para un tema principal, en dicho caso solo se observan 4 ideas con relación a un tema de discusión.

- Diagrama de procesos: Se señala el diagrama de flujo de procesos como la secuencia de manera gráfica de las diferentes actividades a través de una simbología. En este punto es importante destacar, que existen normativas como la ISO 9000 que estandarizan la simbología para estructurar las actividades en los procesos así como entre otras. Para explicar la herramienta se presenta el siguiente ejemplo.

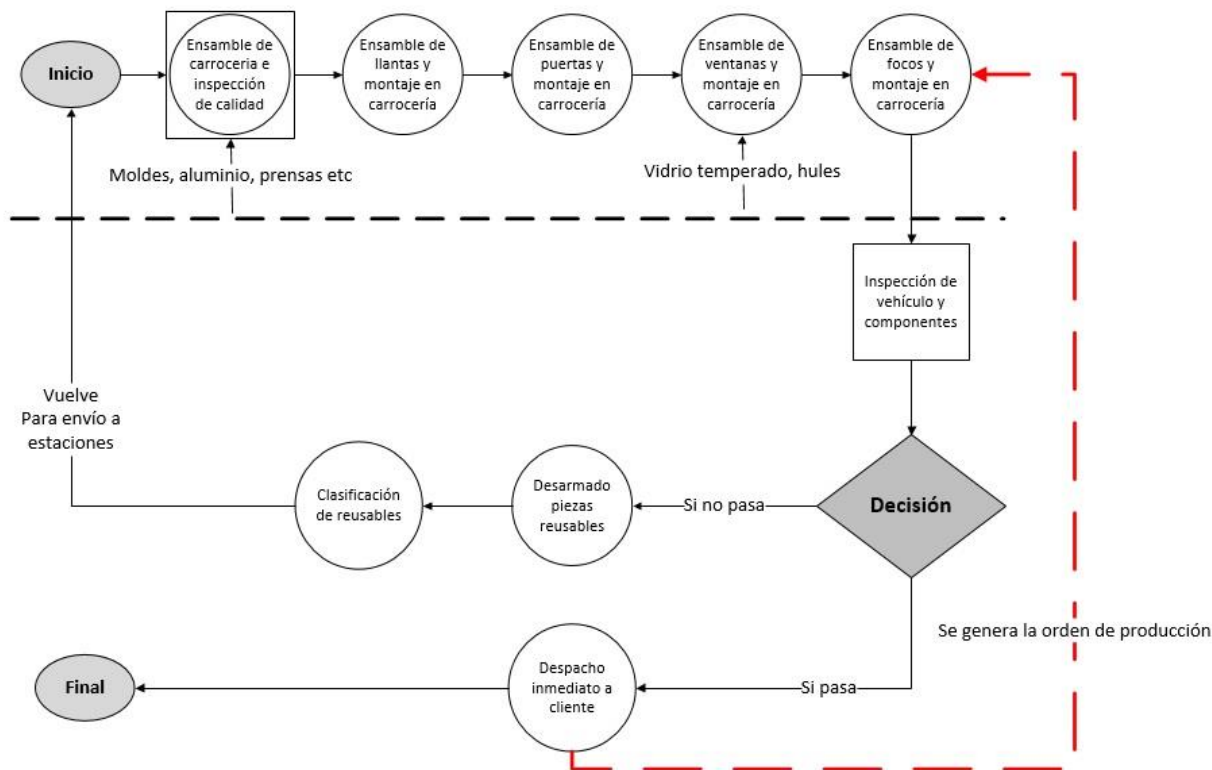
Figura 3: Simbología para diagramas de flujo de procesos



Fuente: Elaboración propia (Microsoft Visio)

En la figura 6 se puede apreciar la simbología aceptada en la normativa ISO 9000 para la fabricación de diagramas de flujo. A continuación se presenta un ejemplo práctico para esta simbología.

Figura 4: Ejemplo ficticio de un diagrama de flujo básico para la fabricación de un vehículo



Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar la aplicación de la simbología en el ejemplo con fines ilustrativos donde se aplican la mayoría de los símbolos aceptados internacionalmente. En el presente caso se tomó como ejemplo **básico** el proceso de ensamble de un vehículo particular.

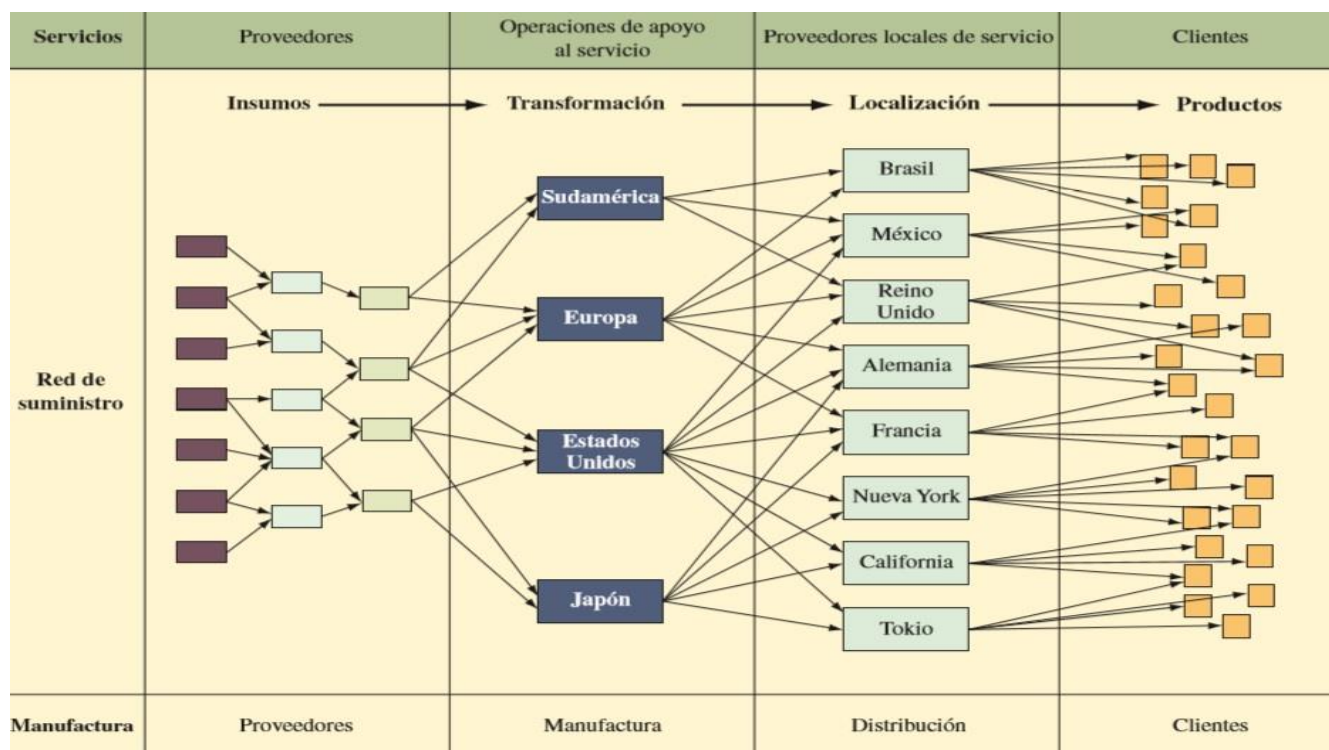
2.3 Marco conceptual referente al impacto del proyecto

2.3.1 La cadena de abastecimiento

La administración de la cadena de suministro según, Heizer & Render 2009, es la que genera la administración de las actividades que procuran materiales y servicios para transformarlos en bienes intermedios y productos terminados y entregan los productos a través de un sistema de distribución. Además, sugiere que la determinación de la cadena de suministros o *Supply Chain* por sus siglas en inglés está definida por 1) proveedores de transporte, 2) la transferencia de crédito y efectivo, 3) proveedores, 4) distribuidores, 5) cuentas por pagar y por cobrar, 6) almacenamiento e inventarios 7) cumplimiento de pedidos 8) compartir información del cliente, los pronósticos y la producción.

Por su parte, Chase et al 2009 sugieren que la cadena de suministro es un vínculo entre los proveedores que ofrecen los insumos, las operaciones de apoyo a la manufactura, y los servicios que transforman los productos en insumos y servicios, y los proveedores de distribución y servicios locales que localizan el producto. De manera más representativa presentan la siguiente figura:

Figura 5: Red de cadena de suministro global para manufactura y servicios



Fuente: Administración de operaciones

La figura muestra de una forma más clara la forma que se desarrolla una cadena de suministro a nivel global dentro de las compañías. Básicamente lo que muestra es una red de “proveedores” entre sí para entregar un producto final, pero se puede observar que los niveles de distribución de los insumos (punto de inicio), es bastante compleja a través de toda la red de distribución.

2.3.2 La cadena de suministro y su valor en la compañía

Por otra parte, es importante tener en cuenta ciertos aspectos o principios al tomar la decisión de estructurar una cadena de suministro en una compañía, ya que como señala, Heizer y Render 2009, estas pueden ser menos confiables sino se definen correctamente, lo cual puede repercutir con niveles de inventario no adecuados es decir mayores a los necesarios en la compañía, y de la misma forma aranceles y cuotas que pueden limitar el negocio de la empresa. Estos principios que sugieren, Heizer y Render 2009, para una red de suministro exitosa en las empresas se fundamentan en:

- Tener capacidad de reacción ante cualquier tipo de cambio, esto con relación a canales de distribución, tasas de cambio, impuestos de importación y exportación.
- Usar las tecnologías de información para controlar los procesos de la red de suministros.
- Tener personal capacitado para toma de decisiones y manejo e operaciones dentro de la red de suministro. (Aspectos políticos, técnicos, transporte etc).

Estos aspectos a tomar en cuenta, tienen como finalidad promover un ambiente de eficiencia y eficacia en la cadena de abastecimiento, ya que como señala, Castro Castell, 2015, esta área conforma entre un 60% y un 80% del consumo de las ventas de la empresa, y por tanto esto provoca que esta área se convierta en una parte fundamental para ser competitivos empresarialmente frente a otras compañías en competencia que buscan la reducción de costos y al mismo tiempo impulso de sus ganancias.

Por otro lado, Heizer y Render 2009 indican que como una enorme porción de las ventas de la compañía se ve reflejada en la cadena de abastecimiento de la empresa, resulta crucial aplicar una estrategia efectiva. Además también reflejan que la cadena de suministro proporciona una oportunidad importante de reducir costos y aumentar los márgenes de contribución.

2.3.3 La influencia en las áreas de la empresa con el Supply Chain (Cadena de abastecimiento)

Ahora bien, ya que se conoce que una óptima administración de la cadena de suministro genera una oportunidad para la reducción de costos y a su vez la maximización de utilidades, se debe destacar que para que esto se logre, se deben de tomar en cuenta consideraciones como lo plantea, Chapman 2006, en la selección de proveedores principalmente, no solo basándose en quién brinde el precio más bajo, sino que basándose en la estrategia de operaciones de la compañía y de su cadena de total para que de esta forma pueda definir cuáles son las opciones más adecuadas a su sistema. Es por esto que, Chapman 2006, define una serie de actividades que se deben de priorizar al momento de tomar decisiones en la selección de proveedores, y estas son:

- La velocidad y la confiabilidad con la que se realizan las entregas.
- La calidad del producto y los aspectos que son menos tangibles como comunicación y respuesta del proveedor.
- La flexibilidad que pueda tener el proveedor con diseños, tamaños de pedidos y tiempos de entrega.
- Costos de los componentes, mantenimiento, reparación etc.

Todo esto, de manera directa colabora en lo que según Quintero & Sánchez, 2006, se denomina la cadena de valor en una organización, que es la que identifica pues, las principales actividades que logran crear y no crear valor para los clientes y todas aquellas actividades relacionadas que brindan y no apoyo a los mismos. Por otro lado también, Quintero & Sánchez, 2006 identifican puntos importantes con relación a costos en que incurre la compañía en sus actividades del proceso productivo, siendo este un

aspecto importante para delimitar la estructura de costos que se están llevando a cabo en la compañía y las oportunidades de mejora que se presentan.

Además, también señalan ciertos elementos que presenta la cadena de valor de manera genérica que se deben de comprender para su correcta comprensión, debido a que esta es constituida por diferentes procesos y entre ellos se encuentran los de ingreso y suministro de materias primas, pasando por todo lo que compete al proceso de producción (ensambles, sub-ensambles, fabricación de partes etc), y por último todo el proceso de distribución para la entrega al usuario final. De tal manera que se ha estructurado con 3 elementos básicos:

- Actividades primarias; Directamente relacionadas al desarrollo del producto, la logística y la distribución, y lo relacionado a después de la venta.
- Actividades de apoyo a las primarias: Aquí se pueden encontrar las actividades como de recursos humanos RH, las compras de bienes y servicios, desarrollo tecnológico (servicios de telecomunicaciones, automatización, investigación, ingeniería), gerencia de calidad, asesoría legal etc.
- El margen de contribución es el total que se genera restando lo que se gana vs los costos y gastos incurridos a través de la cadena y el proceso de producción.

Entonces, se debe comprender la cadena de valor como un todo en el campo organizacional en conjunto con la cadena de abastecimiento, para lograr alcanzar el éxito operativo, ya que como lo señala, Gómez Espinosa, Monroy, & Camacho, 2012, una de las mayores falencias en las compañías de la actualidad, es que las áreas de trabajo actúen de manera independiente, ya que todo se debe integrar en unión para lograr obtener un buen desempeño operativo.

2.4 Antecedentes de proyectos o experiencias semejantes

2.4.1 Aplicación de un Material Requirement Planning MRP (Plan de requerimiento de materiales) para una empresa fabricante de empaques de cartón

La importancia de tener un plan de requerimiento de materiales, permite tener la planificación de la capacidad de producción, la cantidad de inventario disponible, lo relacionado a tiempos de entrega de las materias primas, y conocer el cuanto y el como para fabricar un producto según sus requerimientos. Así lo señala Lara Estrella & Tenemaza Morocho, 2012, con la aplicación del proyecto del diseño de un plan de requerimiento de materiales (MRP) en una empresa dedicada a la elaboración de empaques de cartón corrugado para el sector bananero.

2.4.2 Los objetivos de la implementación del proyecto Plan de requerimiento de materiales MRP

La aplicación del proyecto del plan de requerimiento de materiales muestra una serie de objetivos que establecen la finalidad del proyecto, así lo muestran, Lara Estrella & Tenemaza Morocho, 2012, como general, buscan la disminución de la cantidad de inventario de materia prima para fabricar el cartón corrugado así como controlar los momentos de reabastecimiento adecuados. Por otro lado de forma específica, buscan disminuir la cantidad de stock a través de las órdenes de compra exactas para la elaboración del producto final, además de determinar los requerimientos de materias primas por medio del BOM (Bill of materials), por sus siglas en inglés, para obtener las cantidades necesarias de materiales, como también facilitar el aumento de la eficiencia de la planta en general por medio de la aplicación del esquema de trabajo planteado de forma correcta.

2.4.3 Aplicación de una propuesta de mejora en el proceso de aprovisionamiento de materiales en una empresa de telecomunicaciones

Según, González Pantoja, 2012, la implementación de un modelo de aprovisionamiento contribuye a la mejora de las relaciones en la cadena de suministro, y también contribuye a mitigar la falta de cumplimiento de los contratos pos venta en los que incurre la empresa estudiada esto por la falta de inventarios que esta presenta. Por tal motivo, González Pantoja, 2012 ha definido el proyecto de mejora como una propuesta en el proceso de aprovisionamiento de materiales y equipos de una empresa de telecomunicaciones. El proyecto tiene como característica principal en su desarrollo, la típica estructura del ciclo de una cadena de suministro, donde se estructuran cada uno de los procesos y con ello sus dueños (departamentos).

2.4.4 La finalidad del proyecto de investigación en la empresa de telecomunicaciones

Según como lo plantea González Pantoja, 2012, el proyecto tiene como objetivo principal crear y a su vez explotar las oportunidades nuevas y diferentes que aparecen en la compañía que se dirige hacia el futuro, así mismo buscando la optimización de las tendencias de su actualidad.

Ahora bien, en la búsqueda por la mejora de la compañía de telecomunicaciones González Pantoja 2012, además desarrolla una propuesta de solución en los procesos de aprovisionamiento, esto seguidamente de haber realizado un diagnóstico previo de la situación detectada. Debido a ello, se presenta una pequeña parte de la estructura de la estructura propuesta en la cadena de suministro en la siguiente figura:

Figura 6: Propuesta del ciclo de proceso de la cadena de suministro en la empresa de telecomunicaciones



Fuente: González Pantoja, 2012

La figura 9 muestra cómo se define la estructura típica de la cadena de suministro de la empresa de comunicaciones según lo presenta, González Pantoja, 2012, durante el desarrollo del proyecto de investigación en el capítulo 4 denominado “*Desarrollo de la propuesta para la planeación de aprovisionamiento del almacén de refacciones*”.

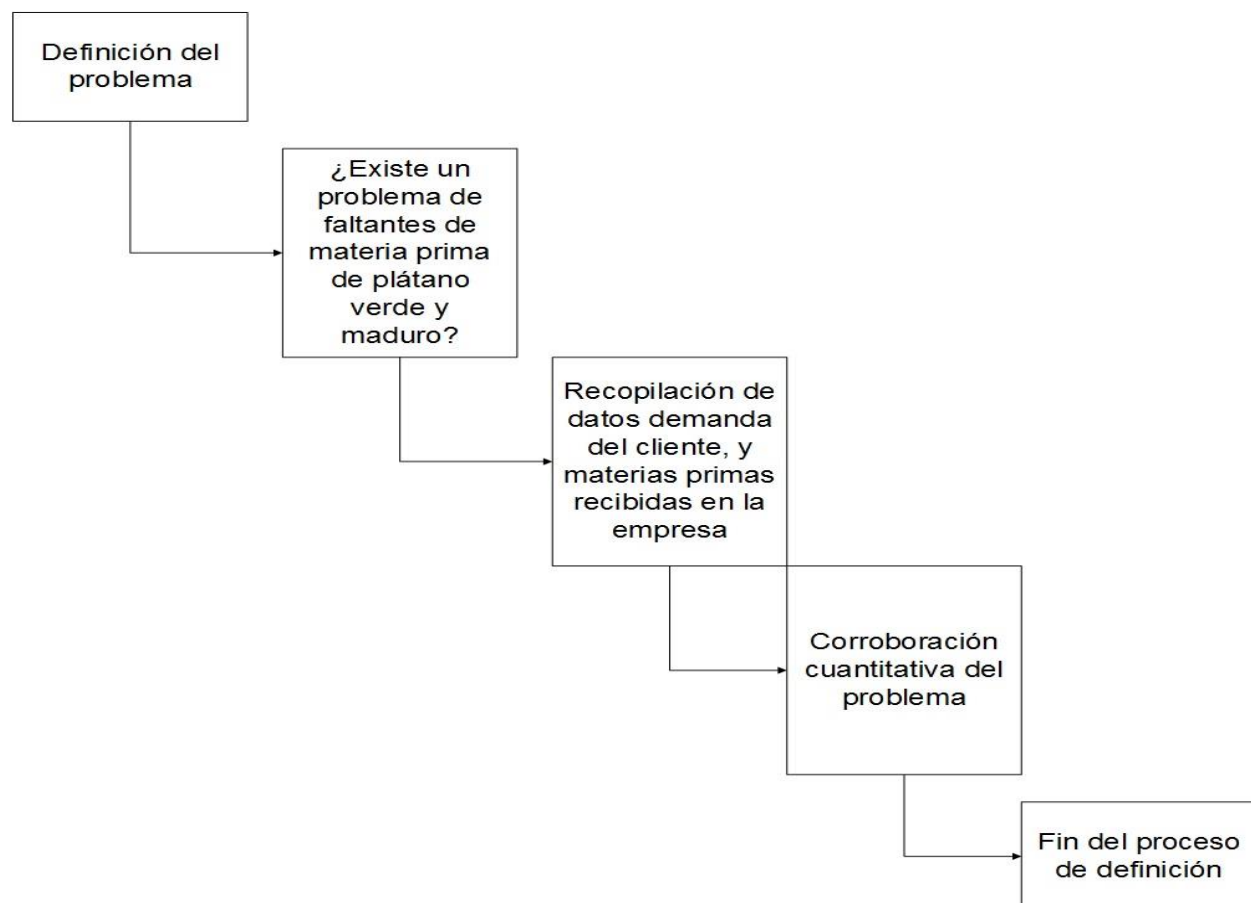
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Metodología para la definición del problema

Para la definición del problema, se realizó una recopilación de datos de la compañía con relación a la demanda del cliente y lo programado por el departamento de materias primas. Esto con la finalidad de corroborar la presencia cuantitativamente de un problema de faltantes con el cliente en la producción de plátano verde y maduro.

Además, se aplicará un cuestionario con un número de prioridad impacto, de diferentes causas, para cada uno de los colaboradores de la empresa, para ampliar con mayor claridad la situación detectada (problema) mediante un análisis de prioridades.

Figura 7 Metodología para la definición del problema

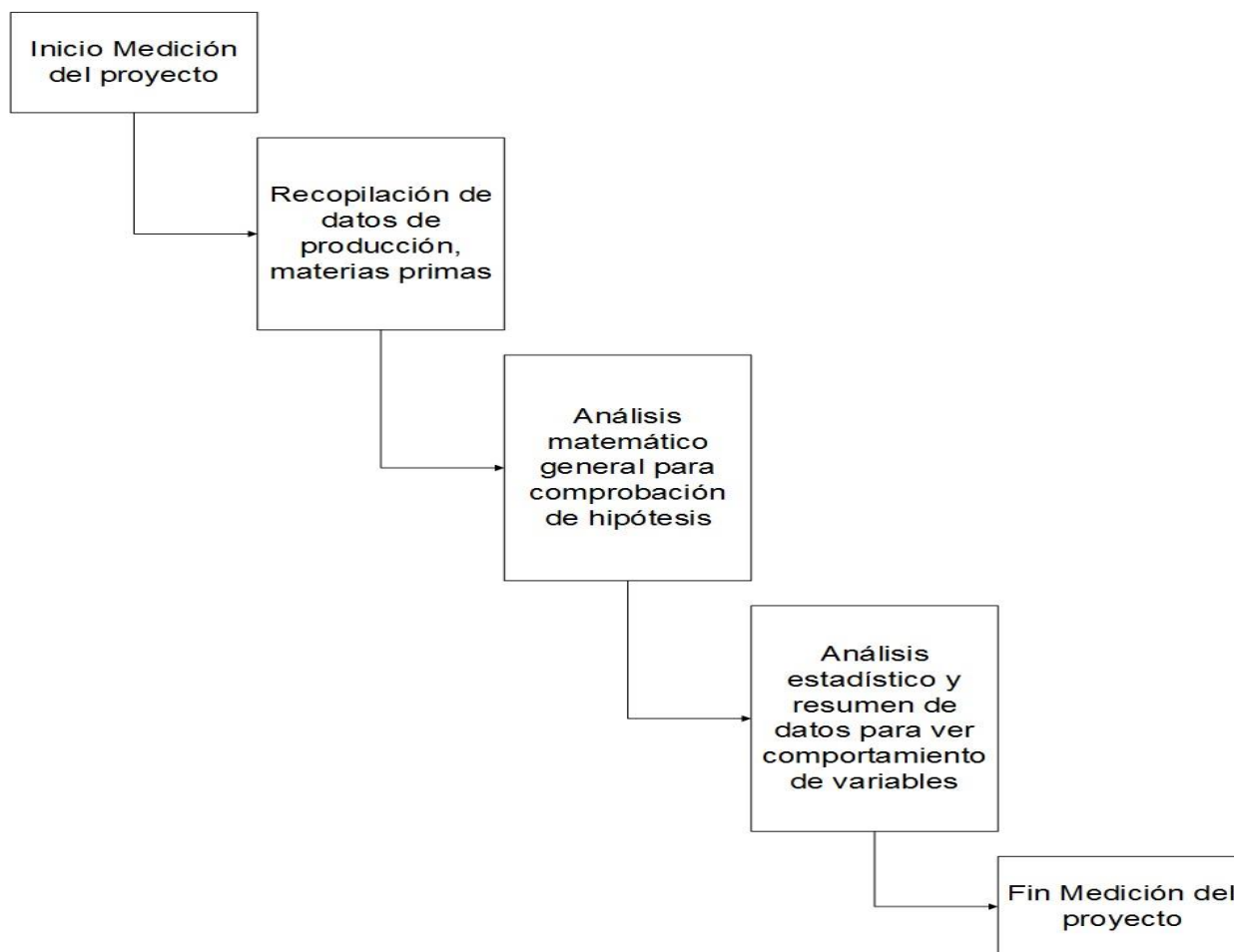


Fuente: Elaboración propia

3.2 Metodología para la medición y respaldo del proyecto

Para lo que compete a la medición y respaldo del proyecto, se procede con la utilización de tablas de datos de tipo resumen, diagramas de flujo y diagramas operacionales para la descripción de los procesos productivos. Asimismo, con pruebas estadísticas para el análisis de datos como regresión múltiple y prueba r de Pearson, pruebas de hipótesis de p -valor de regresión, Análisis A, B, C para la gestión del impacto económico en inventarios, cuestionarios de prioridad de impacto con la herramienta de Diagrama de Pareto para análisis, y matemática general para la conclusión de resultados.

Figura 8 Medición del proyecto

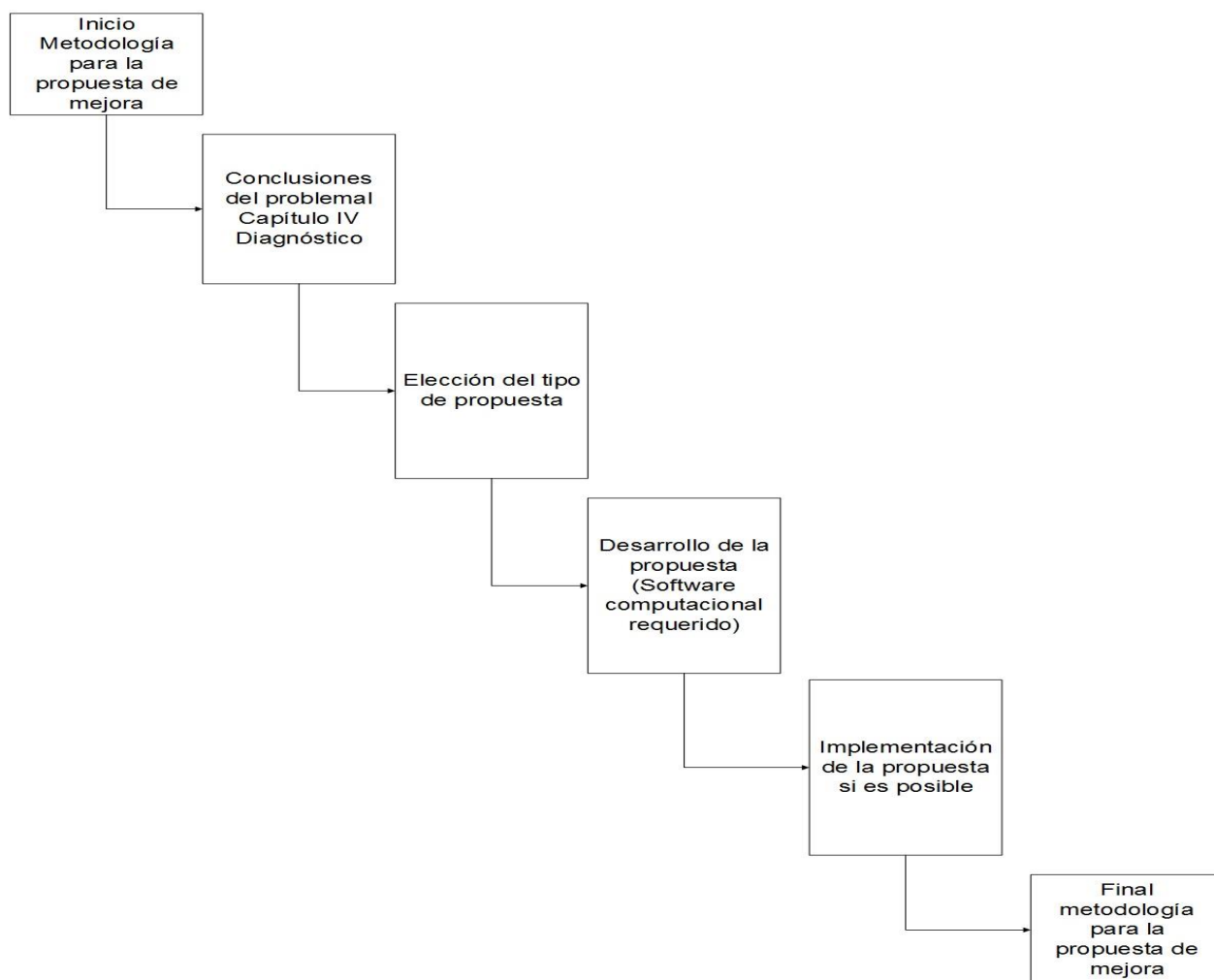


Fuente: Elaboración propia

3.3 Metodología para la propuesta de mejora, construcción o puesta en práctica de un nuevo, proceso, producto o servicio

Para la propuesta de mejora, se realiza la creación del nuevo proceso luego de determinar la causa principal del problema por medio de la recopilación y análisis de datos de la producción de la compañía y lo requerido por el cliente en el capítulo IV Diagnóstico. A partir de los hechos desarrollados, se procede a utilizar el paquete computacional óptimo y necesario para facilitar la automatización de la propuesta (Excel, Minitab, Visual Basic, otros).

Figura 9 Metodología para la propuesta de mejora

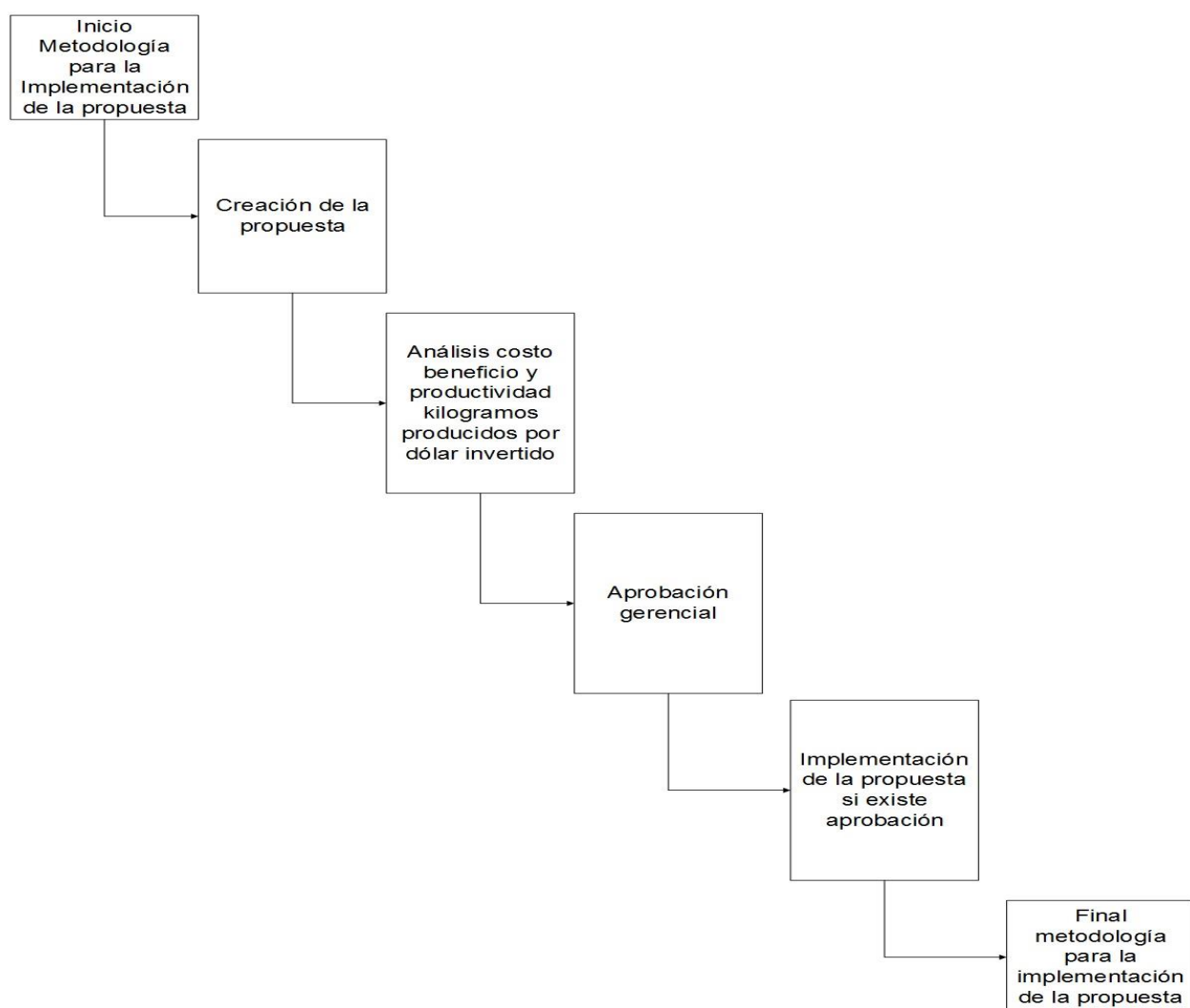


Fuente: Elaboración propia

3.4 Metodología para la implementación de un nuevo proyecto

La metodología que se ha tomado como base para la implementación del nuevo proyecto, se basa en la creación de la propuesta de mejora, a partir de ahí se genera el análisis costo beneficio aportado por la propuesta en términos productividad kilogramos producidos por dólar invertido y finalmente la aprobación gerencial para el nuevo cambio de proceso que se requiera.

Figura 10 Metodología para la implementación de la propuesta

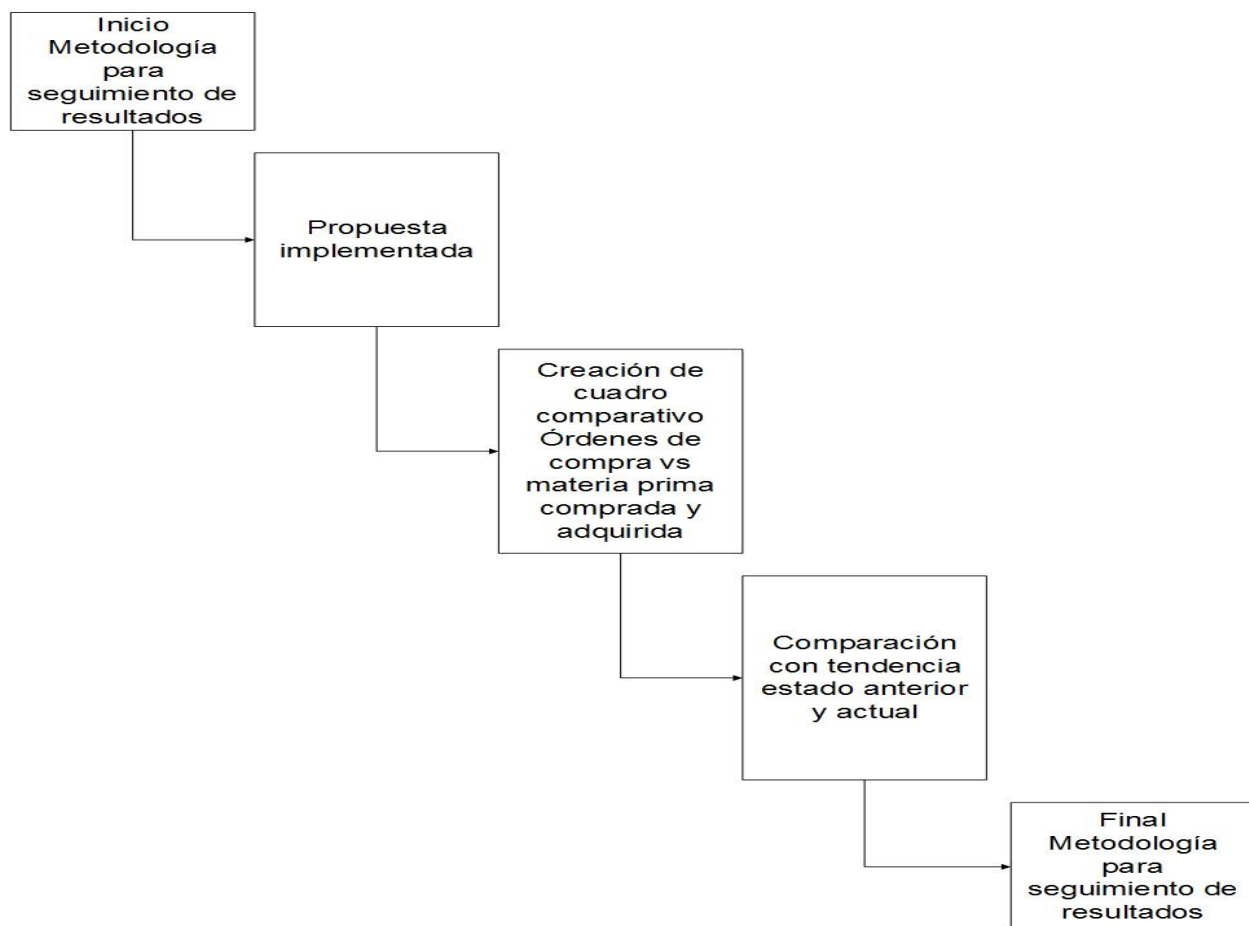


Fuente: Elaboración propia

3.5 Metodología para la verificación, aseguramiento, control y seguimiento de resultados

Para realizar el seguimiento de los resultados del proyecto de investigación, se utilizará un cuadro comparativo de datos cuantitativos, partiendo del hecho de la implementación de la propuesta de mejora, esta con la información de las órdenes de compra del cliente en kilogramos de materia prima procesada contra lo comprado por la compañía. Con base a los resultados obtenidos, se analizan tendencias estado anterior y actual.

Figura 11: Metodología para el seguimiento de resultados



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV: LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS

4.1 Descripción de la situación actual

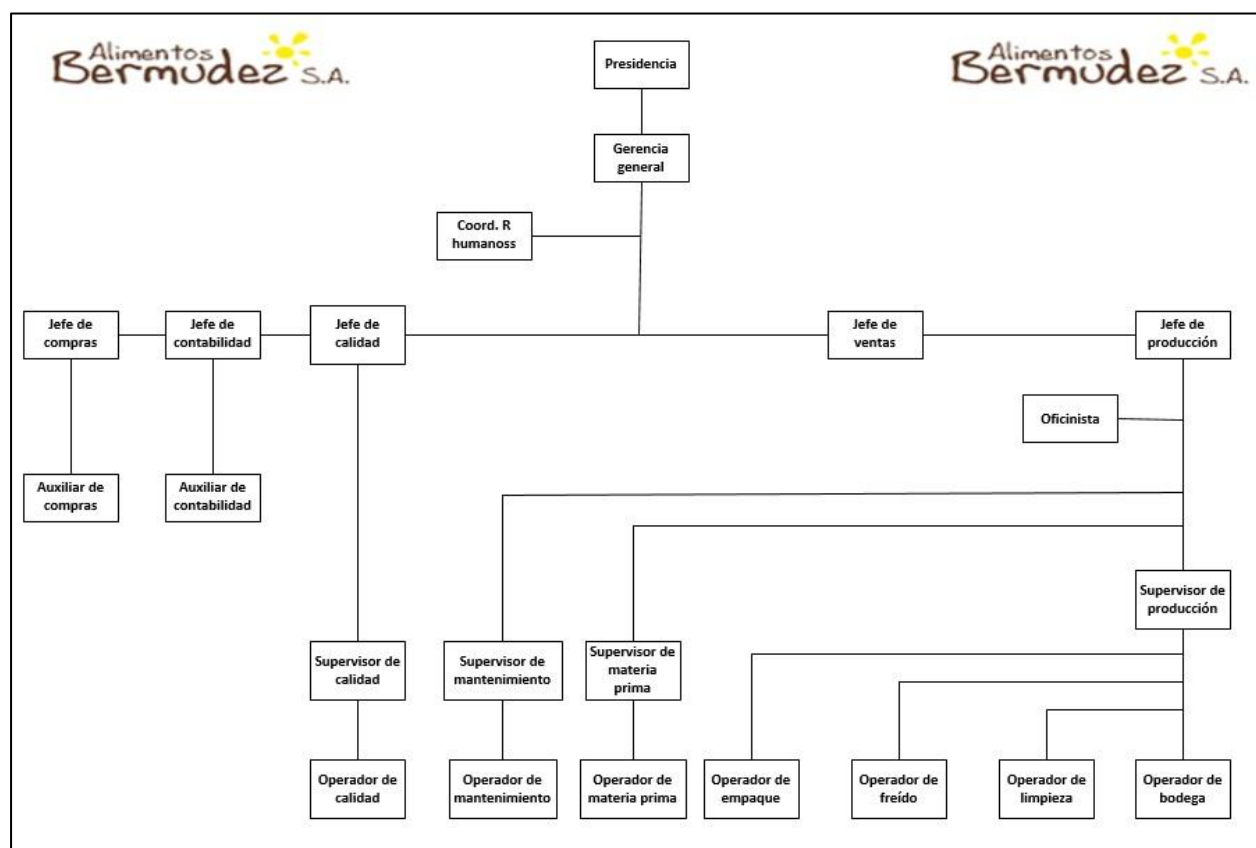
Para la ejecución del análisis, se han desarrollado recopilaciones de datos históricos (estadísticas) de la compañía esto con el fin de describir la situación actual en la que se encuentra. Dentro de las herramientas que se han desarrollado para describir el proceso de abastecimiento, se elaboró un diagrama de flujo del proceso desde que se emite un pedido hasta que es entregado al cliente así como entre otras para la analizar la hipótesis de investigación que se presenta.

4.1.2 Organización de la cadena de suministro

4.1.2.1 Estructura organizacional

Como parte del proceso de análisis de la estructura de la compañía, se identificó su organigrama esto con el fin de conocer con mayor claridad las responsabilidades de la administración general de la empresa, así como no menos importante la de su cadena de abastecimiento actual y cuáles de las áreas están involucradas en su gestión. De tal forma que a continuación se muestra el organigrama, y la descripción de actividades por tipo de puesto, responsabilidades, y jerarquización inmediata:

Figura 12: Organigrama Alimentos Bermúdez SA



Fuente: Elaboración propia

La figura anterior presenta la jerarquización de puestos de la compañía desde el jefe superior (presidente), hasta los operadores de planta de cada una de las áreas de trabajo.

4.1.2.2 Descripción de puestos laborales y responsabilidades por área de trabajo

Cuadro 2: Jerarquización de puestos

Cantidad	Puesto	Actividad del puesto	Jefe inmediato
1	Presidencia	Es el dueño de la compañía. Se dedica a tomar las decisiones más importantes en cuanto a la gestión de cualquier rama de la empresa.	No aplica
2	Gerencia general	Se dedica a controlar las políticas de gestión y estructuras de la compañía en miras de satisfacer las expectativas presidenciales y del consumidor en conjunto con su equipo interdisciplinario.	Presidencia
3	Jefe de compras	Es el encargado de administrar el manejo de los recursos de la compañía en cuestión de compras tanto de insumos de producción como requerimientos de otras índoles (tecnología, mobiliario etc)	Gerencia general

Fuente: Noilyn Corella Grisalba Coordinador Recursos humanos Alimentos Bermúdez

Matriz de obligaciones laborales y jerarquización de puestos			
Cantidad	Puesto	Actividad del puesto	Jefe inmediato
5	Jefe de ventas	Es el encargado de promover planes de mercadeo y ventas de la compañía a través de la estrategia empresarial y planes de negocio.	Gerencia general
6	Jefe de producción	Es el encargado de velar por el cumplimiento de las buenas prácticas de manufactura de la compañía, y asimismo por los planes de producción según la demanda del cliente.	Gerencia general
7	Jefe de contabilidad	Es el encargado de administrar la contabilidad financiera y de costos de la compañía además del óptimo funcionamiento de los recursos y el análisis de la rentabilidad de la empresa.	Gerencia general

Fuente: Noilyn Corella Grisalba Coordinador Recursos humanos Alimentos Bermúdez

Matriz de obligaciones laborales y jerarquización de puestos			
Cantidad	Puesto	Actividad del puesto	Jefe inmediato
9	Jefe de calidad	Es el encargado de velar por cumplir con los requerimientos del cliente, lineamientos regulatorios como Ministerio de salud, normas internacionales, y métricas de inocuidad del producto tanto en proceso como en producto final.	Gerencia general
10	Oficinista	Brinda soporte en el área de producción en diferentes conceptos, como digitación, recepción etc	Jefe de producción
11	Auxiliar de compras	Asiste al área de compras en las diferentes ramas, análisis, digitación, proveeduría entre otras.	Jefe de compras
12	Auxiliar de contabilidad	Asiste al área de contabilidad en cuentas por pagar por cobrar, planillas, y control de información.	Jefe de contabilidad

Fuente: Noilyn Corella Grisalba Coordinador Recursos humanos Alimentos Bermúdez

Matriz de obligaciones laborales y jerarquización de puestos			
Cantidad	Puesto	Actividad del puesto	Jefe inmediato
13	Supervisor de calidad	Promueve el cumplimiento de las políticas y controles de calidad a la materia prima propuestos según las necesidades de cada producto terminado y lo que necesita el cliente.	Jefe de calidad
14	Supervisor de mantenimiento	Gestiona el mantenimiento de equipos y estructuras de la compañía.	Jefe de producción
15	Supervisor de materia prima	Vela por cumplir con la demanda necesaria de materias primas.	Jefe de producción
16	Supervisor de producción	Vela por cumplir con los programas de producción, por el buen manejo de los recursos y la optimización del proceso productivo.	Jefe de producción

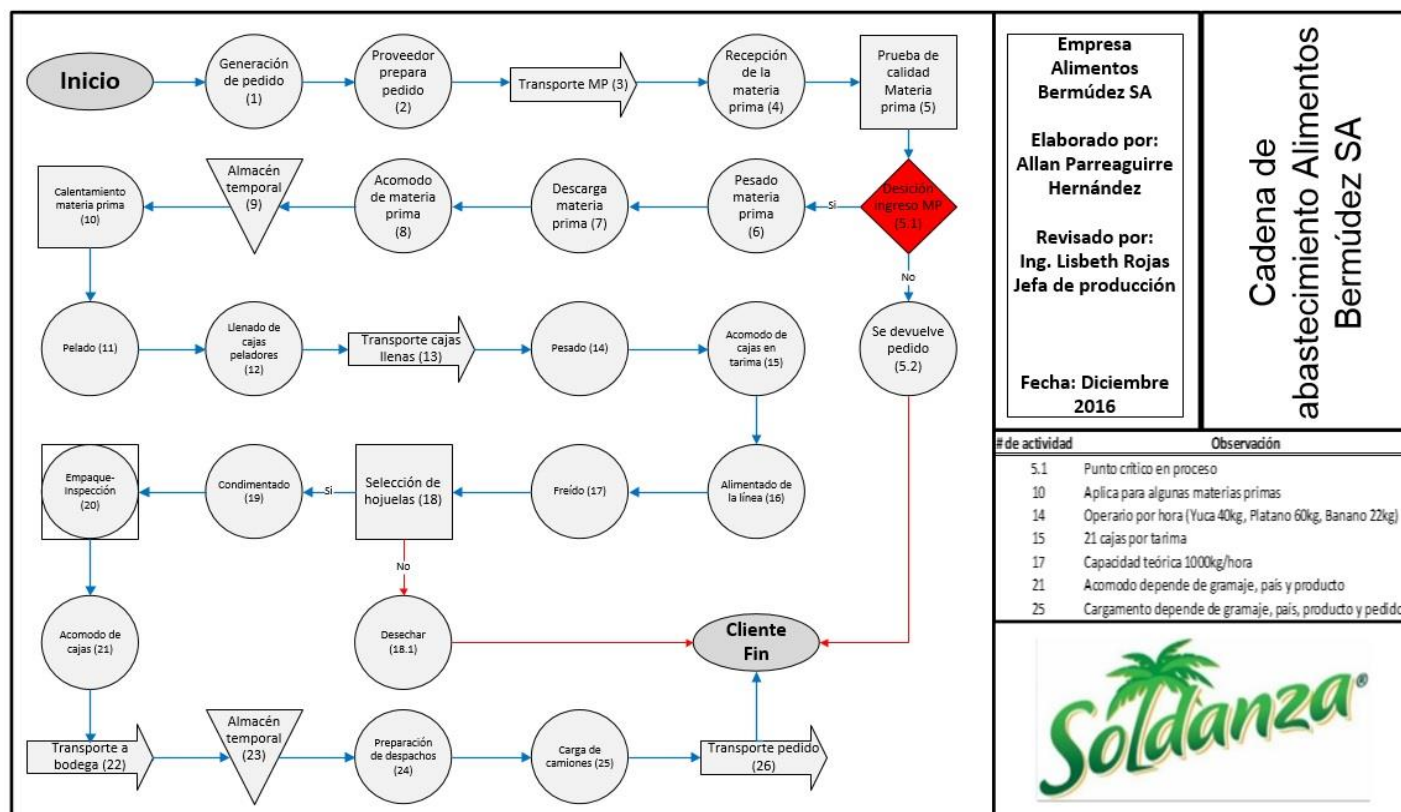
Fuente: Noilyn Corella Grisalba Coordinador Recursos humanos Alimentos Bermúdez

Matriz de obligaciones laborales y jerarquización de puestos			
Cantidad	Puesto	Actividad del puesto	Jefe inmediato
17	Operador de calidad	Cumple las operaciones de piso relacionadas a calidad como muestras, observación entre otras.	Jefe de calidad
18	Operador de mantenimiento	Cumple las operaciones de piso relacionadas a mantenimiento como cambio de repuestos, mediciones etc.	Supervisor de mantenimiento
19	Operador de empaque	Cumple las operaciones de piso relacionadas a empaquetado, pesado, muestreo.	Supervisor de producción
20	Operador de freído	Cumple las operaciones de piso relacionadas a freído como condimentado, selección, desperdicios.	Supervisor de producción
21	Operador de limpieza	Cumple las operaciones de piso relacionadas a limpieza de facilidades, mobiliarios.	Supervisor de producción
22	Operador de bodega	Cumple las operaciones de piso relacionadas a manejo de inventarios en términos de acomodo, despacho y control de producción.	Supervisor de producción

Fuente: Noilyn Corella Grisalba Coordinador Recursos humanos Alimentos Bermúdez

4.1.3 El proceso productivo

Figura 13: Diagrama de flujo del proceso de Snacks naturales



Fuente: Elaboración propia

Como lo presenta el flujograma del proceso de suministro para la producción de snacks naturales a base de banano, yuca, plátano verde, maduro y malanga se presenta una gran cantidad de actividades tanto dentro de la compañía como fuera de ella para lograr posicionar el producto final en las manos del cliente. Además se ha realizado como se puede observar una serie de observaciones del proceso con base al mapeo obtenido donde se especifican puntos clave del mismo por ejemplo cantidades de cajas etc.

Figura 14: Diagrama operacional del proceso de snacks naturales

Alimentos Bermúdez S.A. Soldanza Soldanza		Diagrama operacional Soldanza Soldanza										Alimentos Bermúdez S.A. Lámina # 001+B2-Q1 915B2-QB2		
Nombre de la empresa: Alimentos Bermúdez SA (Soldanza)							Fecha: Diciembre de 2016							
Lugar: Flaminia, Sarapiquí, Heredia, Costa Rica							Realizado por: Allan Parreaguirre Hernández							
Nombre del proceso: Proceso de producción de Snacks naturales							Aprobado por: Ing. Lisbeth Rojas Campos (Jefa de producción)							
# actividad	Descripción de actividades	Operación	Inspección	Operación-Inspección	Transporte	Demora	Decisión	Almacenamiento temporal	Almacenamiento permanente	Tiempos en minutos	Distancia en metros	Responsable	Observaciones	
1	Generación de pedido	●	■	●	→	D	◇	▽	▲			Compras		
2	Proveedor prepara pedido	●	■	●	→	D	◇	▽	▲			Proveedor		
3	Transporte de materia prima	●	■	●	→	D	◇	▽	▲			Proveedor ó Empresa		
4	Recepción de materia prima	●	■	●	→	D	◇	▽	▲			Producción y calidad		
5	Prueba de calidad	●	■	●	→	D	◇	▽	▲					
6	Decisión de ingreso materias primas	●	■	●	→	D	◇	▽	▲					En caso de no pasar prueba se devuelve MP
7	Pesado de materia prima	●	■	●	→	D	◇	▽	▲					
8	Descarga de materia prima	●	■	●	→	D	◇	▽	▲					
9	Acomodo materia prima	●	■	●	→	D	◇	▽	▲					
10	Almacenamiento temporal	●	■	●	→	D	◇	▽	▲					
11	Calentamiento de materia prima	●	■	●	→	D	◇	▽	▲			Producción	Principalmente banano	
12	Proceso de pelado	●	■	●	→	D	◇	▽	▲					
13	Llenado de cajas (operarios pelado)	●	■	●	→	D	◇	▽	▲					Operario por hora (Yuca 40kg, Platano 60kg, Banano 22kg)
14	Transporte de cajas llenas	●	■	●	→	D	◇	▽	▲					
15	Proceso de pesado	●	■	●	→	D	◇	▽	▲					
16	Acomodo cajas tarima	●	■	●	→	D	◇	▽	▲					21 cajas por tarima para entrar a proceso
17	Alimentado línea (Freidora)	●	■	●	→	D	◇	▽	▲					Capacidad teórica maquina 1000kg/hora
18	Proceso de freido	●	■	●	→	D	◇	▽	▲					
19	Selección de hojuelas	●	■	●	→	D	◇	▽	▲					
20	Condimentado hojuelas	●	■	●	→	D	◇	▽	▲					
21	Empaque-Inspección	●	■	●	→	D	◇	▽	▲			Área de empaque		
22	Acomodo de cajas	●	■	●	→	D	◇	▽	▲					Según producto, tipo de país y gramaje.
23	Transporte a bodega	●	■	●	→	D	◇	▽	▲					
24	Almacenamiento temporal	●	■	●	→	D	◇	▽	▲					
25	Preparación de pedidos a despachar	●	■	●	→	D	◇	▽	▲			Área de bodega y ventas		
26	Carga de camiones	●	■	●	→	D	◇	▽	▲			Producción		
27	Transporte de pedido	●	■	●	→	D	◇	▽	▲			Empresa-Proveedor	Según requerimiento de logística y país.	
Totales		16	2	1	3	1	1	2	0					

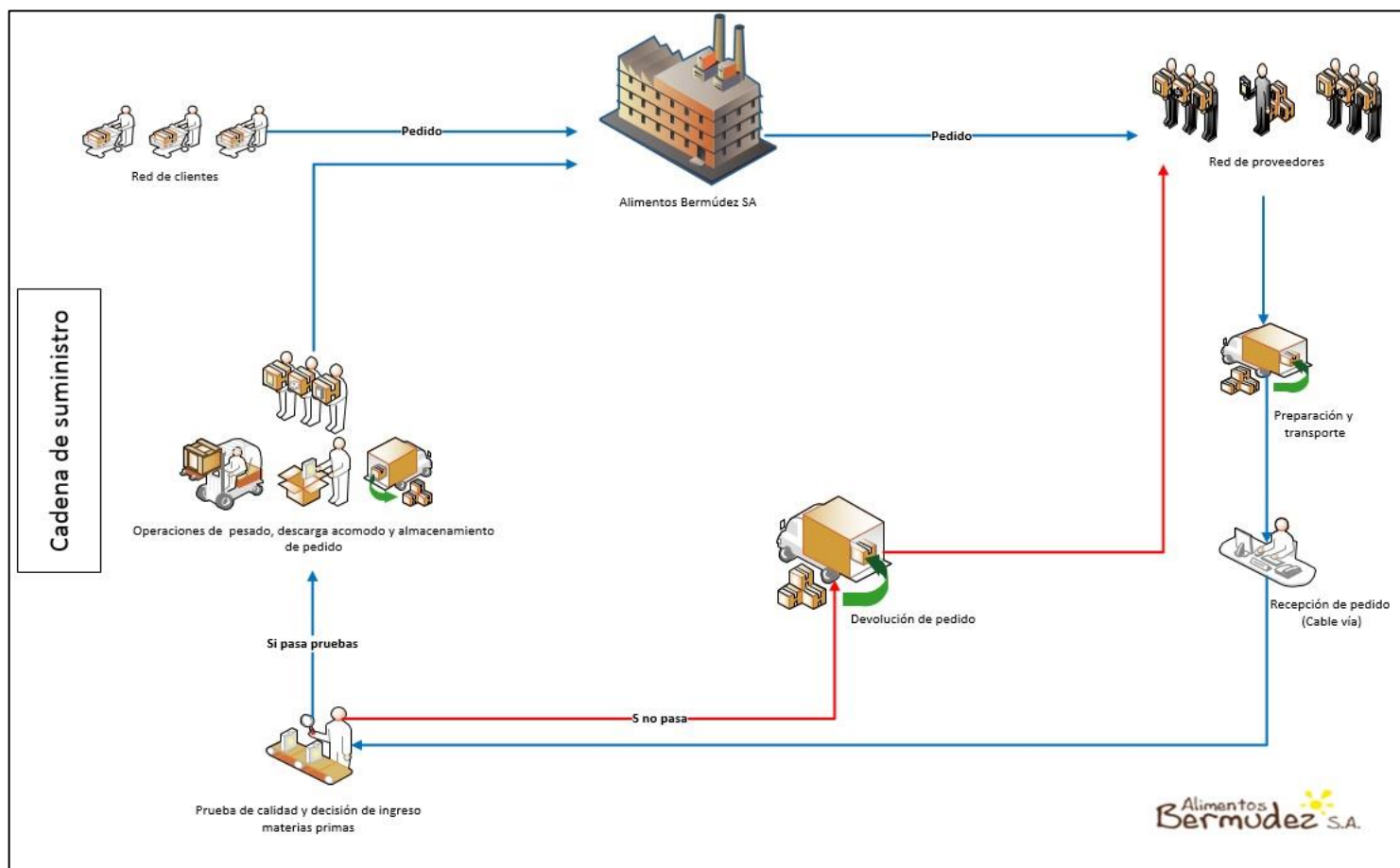
Fuente: Elaboración propia

Como se presenta en el diagrama operacional se encuentran cada una de las operaciones del proceso productivo de snacks naturales a base de Plátano, Yuca, Banano, y malanga en donde se han realizado las observaciones correspondientes con respecto al flujo del proceso y su variación de producto a producto específicamente para la operación de calentamiento de materia prima. Además, se puede obtener información acerca de la cantidad de operaciones por clasificación según su estándar:

- Inspecciones 2
- Operaciones 16
- Combinada 1 (Operación- Inspección)
- Transportes 3
- Demoras 1
- Decisión 1
- Almacenamiento temporal 2
- Almacenamiento permanente 0
- **Total de actividades del sistema 26**

Por otro lado, se muestra claramente la distribución de la cadena de suministro y sus actividades dentro del proceso general, pero con la finalidad de medir y analizar de una forma más estructurada y clara se procedió a diagramar la cadena de abastecimiento individualmente como se presenta a continuación:

Figura 15: Cadena de suministro actual Alimentos Bermúdez



Fuente: Elaboración propia

4.1.4 Los productos

Los productos con los que cuenta la compañía o SKU (Stock-keeping unit) varían de acuerdo a su código, gramaje, y cantidad de unidades por caja. A continuación se muestra un resumen con los que se cuenta en la actualidad.

Tabla 2: Resumen de artículos activos en el mercado

Código	Descripción	Concaternar	Gramaje	Unidades	Peso Neto
01-100	Platanitos 42g x 36unds SO	(Cód. 01-100) Platanitos 42g x 36unds SO	42	36	1,512
01-101	Platanitos 71g x 36unds SO	(Cód. 01-101) Platanitos 71g x 36unds SO	71	36	2,556
01-102	Platanitos 180g x 16unds SO	(Cód. 01-102) Platanitos 180g x 16unds SO	180	16	2,880
01-103	Platanitos 71g x 24unds SO	(Cód. 01-103) Platanitos 71g x 24unds SO	71	24	1,704
01-105	Platanitos Limon y Sal 71g x 24und USA SO	(Cód. 01-105) Platanitos Limon y Sal 71g x 24und USA SO	71	24	1,704
01-156	Plantain Chips 45g x 72und 0.8% a 1.1%	(Cód. 01-156) Plantain Chips 45g x 72und 0.8% a 1.1%	45	72	3,240
01-157	Plantain Chips 200g x 16und 0.8% a 1.1% Salt	(Cód. 01-157) Plantain Chips 200g x 16und 0.8% a 1.1% Salt	200	16	3,200
01-160	Plantain Chips 71g x 36und 0.8% a 1.1% Salt	(Cód. 01-160) Plantain Chips 71g x 36und 0.8% a 1.1% Salt	71	36	2,556
01-200	Maduritos 42g x 36unds SO	(Cód. 01-200) Maduritos 42g x 36unds SO	42	36	1,512
01-201	Maduritos 71g x 36unds SO	(Cód. 01-201) Maduritos 71g x 36unds SO	71	36	2,556
01-202	Maduritos 160g x 16unds SO	(Cód. 01-202) Maduritos 160g x 16unds SO	160	16	2,560
01-203	Maduritos 71g x 24unds SO	(Cód. 01-203) Maduritos 71g x 24unds SO	71	24	1,704
01-252	Ripe Plantain Chips 42g x 72und 0.4% a 0.7% Salt	(Cód. 01-252) Ripe Plantain Chips 42g x 72und 0.4% a 0.7% Salt	42	72	3,024
01-253	Ripe Plantain Chips 160g x 16und 0.4% a 0.7% Salt	(Cód. 01-253) Ripe Plantain Chips 160g x 16und 0.4% a 0.7% Salt	160	16	2,560
01-256	Ripe Plantain Chips 71g x 36und 0.4% a 0.7% Salt	(Cód. 01-256) Ripe Plantain Chips 71g x 36und 0.4% a 0.7% Salt	71	36	2,556
01-257	Ripe Plantain Chips 42g x 84und in Inners	(Cód. 01-257) Ripe Plantain Chips 42g x 84und in Inners	42	84	3,528
01-258	Ripe Plantain Chips 42g x 72und Pepper Sweet	(Cód. 01-258) Ripe Plantain Chips 42g x 72und Pepper Sweet	42	72	3,024
01-259	Ripe Plantain Chips 42g x 36unds Pepper Sweet	(Cód. 01-259) Ripe Plantain Chips 42g x 36unds Pepper Sweet	42	36	1,512
01-300	Bananitos 42g x 36unds SO	(Cód. 01-300) Bananitos 42g x 36unds SO	42	36	1,512
01-301	Bananitos 71g x 36unds SO	(Cód. 01-301) Bananitos 71g x 36unds SO	71	36	2,556
01-302	Bananitos 180g x 16unds SO	(Cód. 01-302) Bananitos 180g x 16unds SO	180	16	2,880
01-303	Bananitos 71g x 24unds SO	(Cód. 01-303) Bananitos 71g x 24unds SO	71	24	1,704
01-304	Bananitos 71g x 24unds USA SO	(Cód. 01-304) Bananitos 71g x 24unds USA SO	71	24	1,704
01-354	Banana Chips 45g x 72und 0.8% a 1.2% Salt	(Cód. 01-354) Banana Chips 45g x 72und 0.8% a 1.2% Salt	72	72	5,184
01-355	Banana Chips 45g x 72und 0.4% a 0.7% Salt	(Cód. 01-355) Banana Chips 45g x 72und 0.4% a 0.7% Salt	72	72	5,184
01-356	Banana Chips 36g x 96und 0.8% a 1.2% Salt	(Cód. 01-356) Banana Chips 36g x 96und 0.8% a 1.2% Salt	36	96	3,456
01-358	Banana Chips 71g x 36und 0.8% a 1.2% Salt	(Cód. 01-358) Banana Chips 71g x 36und 0.8% a 1.2% Salt	71	36	2,556
01-400	Yuqitas 32g x 36unds SO	(Cód. 01-400) Yuqitas 32g x 36unds SO	32	36	1,152
01-401	Yuqitas 45g x 36unds SO	(Cód. 01-401) Yuqitas 45g x 36unds SO	45	36	1,620
01-402	Yuqitas 135g x 16unds SO	(Cód. 01-402) Yuqitas 135g x 16unds SO	135	16	2,160
01-403	Yuqitas 45g x 24unds SO	(Cód. 01-403) Yuqitas 45g x 24unds SO	45	24	1,080
01-451	Cassava Chips 32g x 72und 0.8% a 1.1% Salt	(Cód. 01-451) Cassava Chips 32g x 72und 0.8% a 1.1% Salt	32	72	2,304
01-455	Cassava Chisp 45g x 36und 0.8% a 1.1% Salt	(Cód. 01-455) Cassava Chisp 45g x 36und 0.8% a 1.1% Salt	45	36	1,620
02-100	Platanitos 71g x 24unds PO	(Cód. 02-100) Platanitos 71g x 24unds PO	71	24	1,704
02-101	Platanitos Limón y Sal 71g x 24unds PO	(Cód. 02-101) Platanitos Limón y Sal 71g x 24unds PO	71	24	1,704
02-102	Platanitos 42g x 36unds PO	(Cód. 02-102) Platanitos 42g x 36unds PO	42	36	1,512
02-103	Platanitos 71g x 36unds PO	(Cód. 02-103) Platanitos 71g x 36unds PO	71	36	2,556
02-104	Platanitos 180g x 16unds PO	(Cód. 02-104) Platanitos 180g x 16unds PO	180	16	2,880
02-105	Platanitos Limón y Sal 42g x 36unds PO	(Cód. 02-105) Platanitos Limón y Sal 42g x 36unds PO	42	36	1,512
02-106	Platanitos Limón y Sal 71g x 36unds PO	(Cód. 02-106) Platanitos Limón y Sal 71g x 36unds PO	71	36	2,556
02-107	Platanitos Limón y Sal 180g x 16unds PO	(Cód. 02-107) Platanitos Limón y Sal 180g x 16unds PO	180	16	2,880
02-200	Maduritos 71g x 24unds PO	(Cód. 02-200) Maduritos 71g x 24unds PO	71	24	1,704
02-201	Maduritos 42g x 36unds PO	(Cód. 02-201) Maduritos 42g x 36unds PO	42	36	1,512
02-202	Maduritos 71g x 36unds PO	(Cód. 02-202) Maduritos 71g x 36unds PO	71	36	2,556
02-203	Maduritos 160g x 16unds PO	(Cód. 02-203) Maduritos 160g x 16unds PO	160	16	2,560
02-300	Bananitos 71g x 24unds PO	(Cód. 02-300) Bananitos 71g x 24unds PO	71	24	1,704
02-301	Bananitos 42g x 36unds PO	(Cód. 02-301) Bananitos 42g x 36unds PO	42	36	1,512
02-302	Bananitos 71g x 36unds PO	(Cód. 02-302) Bananitos 71g x 36unds PO	71	36	2,556
02-303	Bananitos 180g x 16unds PO	(Cód. 02-303) Bananitos 180g x 16unds PO	180	16	2,880
02-400	Yuqitas 45g x 24unds PO	(Cód. 02-400) Yuqitas 45g x 24unds PO	45	24	1,080
02-401	Yuqitas 32g x 36unds PO	(Cód. 02-401) Yuqitas 32g x 36unds PO	32	36	1,152
02-402	Yuqitas 45g x 36unds PO	(Cód. 02-402) Yuqitas 45g x 36unds PO	45	36	1,620
02-403	Yuqitas 135g x 16unds PO	(Cód. 02-403) Yuqitas 135g x 16unds PO	135	16	2,160
02-404	Yuqitas 350g x 8unds PO	(Cód. 02-404) Yuqitas 350g x 8unds PO	350	8	2,800
02-405	Yuqitas 350g 5x2 Bandeja PO	(Cód. 02-405) Yuqitas 350g 5x2 Bandeja PO	350	20	7,000
09-020	Ripe Plantain Chips 71g x 36und 0.4% a 0.7% Salt Percha	(Cód. 09-020) Ripe Plantain Chips 71g x 36und 0.4% a 0.7% Salt Percha	71	36	2,556
09-021	Plantain Chips 71g x 36und 0.8% a 1.1% Salt Percha	(Cód. 09-021) Plantain Chips 71g x 36und 0.8% a 1.1% Salt Percha	71	36	2,556
09-022	Banana Chips 71g x 36und 0.8% a 1.2% Salt Percha	(Cód. 09-022) Banana Chips 71g x 36und 0.8% a 1.2% Salt Percha	71	36	2,556
09-023	Cassava Chisp 45g x 36und 0.8% a 1.1% Salt Percha	(Cód. 09-023) Cassava Chisp 45g x 36und 0.8% a 1.1% Salt Percha	45	36	1,620
09-024	Platanitos 42g x 36unds PO Promo Strep 6+1	(Cód. 09-024) Platanitos 42g x 36unds PO Promo Strep 6+1	42	42	1,764
09-025	Maduritos 42g x 36unds PO Promo Strep 6+1	(Cód. 09-025) Maduritos 42g x 36unds PO Promo Strep 6+1	42	42	1,764
09-026	Bananitos 42g x 36unds PO Promo Strep 6+1	(Cód. 09-026) Bananitos 42g x 36unds PO Promo Strep 6+1	42	42	1,764
09-027	Yuqitas 32g x 36unds PO Promo Strep 6+1	(Cód. 09-027) Yuqitas 32g x 36unds PO Promo Strep 6+1	32	42	1,344
09-030	Yuqitas 45g - Muestra	(Cód. 09-030) Yuqitas 45g - Muestra	45	36	1,620
09-031	Yuqitas 45g - Muestra	(Cód. 09-031) Yuqitas 45g - Muestra	45	36	1,620
09-032	Platanitos Limon y Sal 42g x 36und PO Strep 6+1	(Cód. 09-032) Platanitos Limon y Sal 42g x 36und PO Strep 6+1	42	42	1,764
09-033	Malanga sal 42g x 36 unid	(Cód. 09-033) Malanga sal 42g x 36 unid	42	36	1,512

Fuente: Adriana Rivera (Producción)

La tabla muestra los productos que produce la compañía Bermúdez actualmente. (Ver anexo 1)

4.2 Resultados de la gestión en la cadena de suministro

4.2.1 Materias primas

Las materias primas que produce la compañía se clasifican básicamente en 4 grupos:

- Malanga
- Plátano (Maduro, Verde)
- Banano
- Yuca

En este punto es importante destacar que la materia prima Malanga, debido a que entro a regir como producto después del proceso de investigación y desarrollo en el mercado en el año 2016, específicamente en el mes de Junio, se incluyó como tendencia para realizar el análisis de pedidos de materias primas ABC de clasificación, puesto que es importante comprender el comportamiento de esta materia prima en la producción de la compañía por su reciente ingreso.

Por otra parte, para fundamentar lo mencionado anteriormente con relación a la materia prima Malanga se presenta a continuación **su control de producción y sus fechas de ingreso por año y mes** en la compañía en la siguiente figura:

Figura 16: Control materia prima Malanga

		Total de Producción Kg			Rendimiento de Saborizantes						
		Total desechos de Producto Terminado (kg)	Total de Producto Disponible para la Venta (kg)	Total Peso Producto Producido en el día (Kg)	Consumo de Sal (Kg)	Estándar Consumo de Sal (Kg)	Variación Estándar vrs Real Sal	Consumo Saborizante Pepper Sweet (Kg)	Estándar Consumo Pepper Sweet (Kg)	Variación Estándar vrs Real Pepper Sweet	Consumo Saborizante Limón y Sal (Kg)
333	Malanga	01-jun	1	-	-	-	0,0%	-	-	0,0%	-
334	Malanga	01-jun	2	-	-	-	0,0%	-	-	0,0%	-
335	Malanga	02-jun	1	-	-	-	0,0%	-	-	0,0%	-
336	Malanga	02-jun	2	-	-	-	0,0%	-	-	0,0%	-
337	Malanga	03-jun	1	-	-	-	0,0%	-	-	0,0%	-
338	Malanga	03-jun	2	-	-	-	0,0%	-	-	0,0%	-
339	Malanga	04-jun	1	-	-	-	0,0%	-	-	0,0%	-
340	Malanga	04-jun	2	-	-	-	0,0%	-	-	0,0%	-
341	Malanga	05-jun	1	-	-	-	0,0%	-	-	0,0%	-
342	Malanga	05-jun	2	-	-	-	0,0%	-	-	0,0%	-
343	Malanga	06-jun	1	-	-	-	0,0%	-	-	0,0%	-
344	Malanga	06-jun	2	-	-	-	0,0%	-	-	0,0%	-
345	Malanga	07-jun	1	-	-	-	0,0%	-	-	0,0%	-
346	Malanga	07-jun	2	-	-	-	0,0%	-	-	0,0%	-
347	Malanga	08-jun	1	-	-	-	0,0%	-	-	0,0%	-
348	Malanga	08-jun	2	-	-	-	0,0%	-	-	0,0%	-
349	Malanga	09-jun	1	-	-	-	0,0%	-	-	0,0%	-
350	Malanga	09-jun	2	-	-	-	0,0%	-	-	0,0%	-

Fuente: Alimentos Bermúdez SA

La figura muestra como la materia prima Malanga entra a periodo de control de producción en el periodo Junio 2016.

4.2.2 Clasificación A, B, C por costo de tonelada anual

Como se ha mencionado, el análisis de la clasificación A, B, C se realizó para observar el comportamiento por tonelada de la materia prima producida en la compañía y la tendencia de su producción con relación a la demanda del cliente. Se ha propuesto un acumulado de 80% del costo anual de producción para investigar los pedidos realizados por parte de planificación, esto con 2 motivos, el primero conocer cuáles materias primas representan mayor impacto en el costo por tonelada para la empresa anualmente, y segundo, para buscar enfocar la fuerza de la empresa en pro de la mejora de los procesos en los productos de mayor impacto según la demanda del cliente y sus requerimientos. A continuación se desglosan una serie de datos importantes para la elaboración del análisis ABC.

Tabla 3: Resumen de costo por Ton materias primas

Materia prima	Costo tonelada \$
Plátano	181,3
Yuca	137,2
Banano	34,3
Malanga	196
Total	352,8

Fuente: Jefe de contabilidad Germán Gómez Alimentos Bermúdez

La tabla anterior muestra los costos por tonelada de materia prima que maneja la compañía con sus proveedores, como se puede observar el de mayor costo lo tiene la Malanga con 196\$ por tonelada. Asimismo, seguidamente se muestra la recopilación con el resumen de toneladas con los kg comprados producidos disponibles para la venta de materias primas del periodo Sept 2015- Diciembre 2016.

Tabla 4: Resumen de Kg Banano

Banano	Mes	Resumen Kg
	sep-15	28119,0
	oct-15	18998,6
	nov-15	20135,8
	dic-15	6513,8
	ene-16	6150,3
	feb-16	13005,0
	mar-16	16244,7
	abr-16	18210,1
	may-16	15718,9
	jun-16	21320,1
	jul-16	22337,6
	ago-16	16548,3
	sep-16	26985,3
	oct-16	21824,8
nov-16	18247,7	
dic-16	0,0	
Total kg		270360,0
Total toneladas		270,36

Fuente: Elaboración propia (Control de producción Bermudez SA)

La tabla muestra los kg producidos de banano durante el periodo comprendido Sept 2015. Diciembre 2016.

Tabla 5: Resumen Kg de Plátano maduro

Plátano maduro	Mes	Resumen Kg
	sep-15	40.507,92
	oct-15	48.424,49
	nov-15	36.391,50
	dic-15	36.352,68
	ene-16	51.917,54
	feb-16	60.470,26
	mar-16	69.128,54
	abr-16	70.093,12
	may-16	76.544,02
	jun-16	54.576,01
	jul-16	22.506,32
	ago-16	49.199,98
	sep-16	38.340,98
	oct-16	73.387,70
nov-16	60.242,41	
dic-16	2.932,64	
Total		791.016,09
Total toneladas		791,02

Fuente: Elaboración propia (Control de producción Bermudez SA)

La tabla muestra los kg producidos de plátano maduro durante el periodo comprendido Sept 2015. Diciembre 2016.

Tabla 6: Resumen Kg de Yuca

Yuca	Mes	Resumen Kg
	sep-15	18.296,51
	oct-15	10.714,44
	nov-15	12.482,73
	dic-15	15.367,45
	ene-16	19.384,50
	feb-16	34.800,14
	mar-16	15.621,54
	abr-16	14.454,62
	may-16	19.640,60
	jun-16	14.034,76
	jul-16	15.470,39
	ago-16	19.197,53
sep-16	13.786,15	
	oct-16	18.140,25
	nov-16	11.738,36
	dic-16	3.380,69
Total		256.510,69
Total toneladas		256,51

Fuente: Elaboración propia (Control de producción Bermudez SA)

La tabla muestra los kg producidos de yuca durante el periodo comprendido Sept 2015. Diciembre 2016.

Tabla 7: Resumen de Kg Plátano verde

Plátano verde	Mes	Resumen Kg
	sep-15	50.058,40
	oct-15	48.268,16
	nov-15	35.663,42
	dic-15	23.691,83
	ene-16	31.450,03
	feb-16	57.747,00
	mar-16	66.584,34
	abr-16	64.955,76
	may-16	62.162,34
	jun-16	25.245,10
	jul-16	26.107,03
	ago-16	51.967,07
	sep-16	39.800,07
	oct-16	52.439,79
nov-16	48.559,02	
dic-16	-	
Total		684.699,36
Total toneladas		684,70

Fuente: Elaboración propia (Control de producción Bermudez SA)

La tabla muestra los kg producidos de plátano verde durante el periodo comprendido Sept 2015. Diciembre 2016.

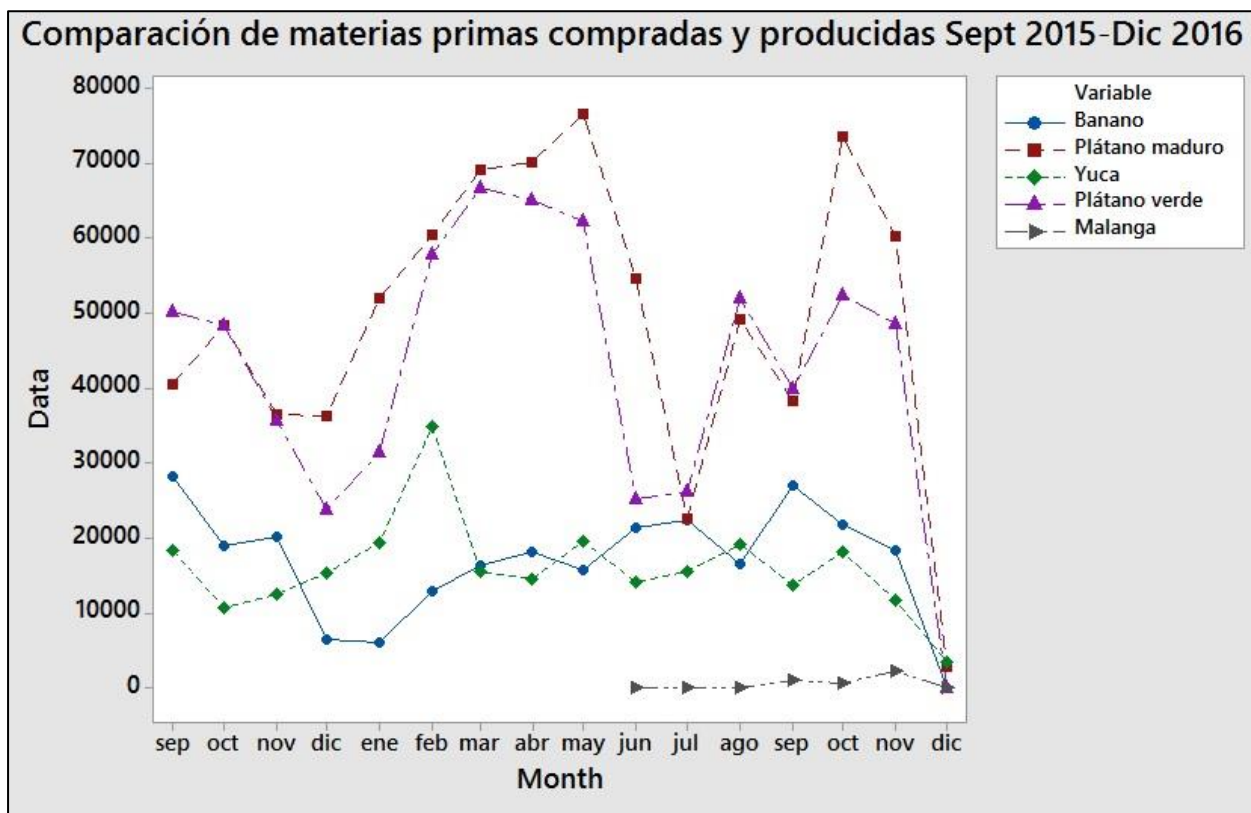
Tabla 8: Resumen de Kg Malanga verde

Malanga	Mes	Resumen Kg
		jun-16
	jul-16	-
	ago-16	118,27
	sep-16	980,35
	oct-16	648,19
	nov-16	2.320,51
	dic-16	-
Total		4.067,33
Total toneladas		4,07

Fuente: Elaboración propia (Control de producción Bermudez SA)

La tabla muestra los kg producidos de plátano verde durante el periodo comprendido Sept 2015 Diciembre 2016.

Gráfico 2: Resumen Kg de materias primas por mes



Fuente: Elaboración propia

La gráfica presenta una serie temporal de Septiembre 2015 a Diciembre 2016 en kg comprados y producidos para la venta. A simple vista, se observa que el volumen de plátano verde y plátano maduro es mayor con relación a las de yuca malanga y banano. Asimismo, se puede observar el reciente ingreso de la materia prima de Malanga para el mes de Junio de 2016.

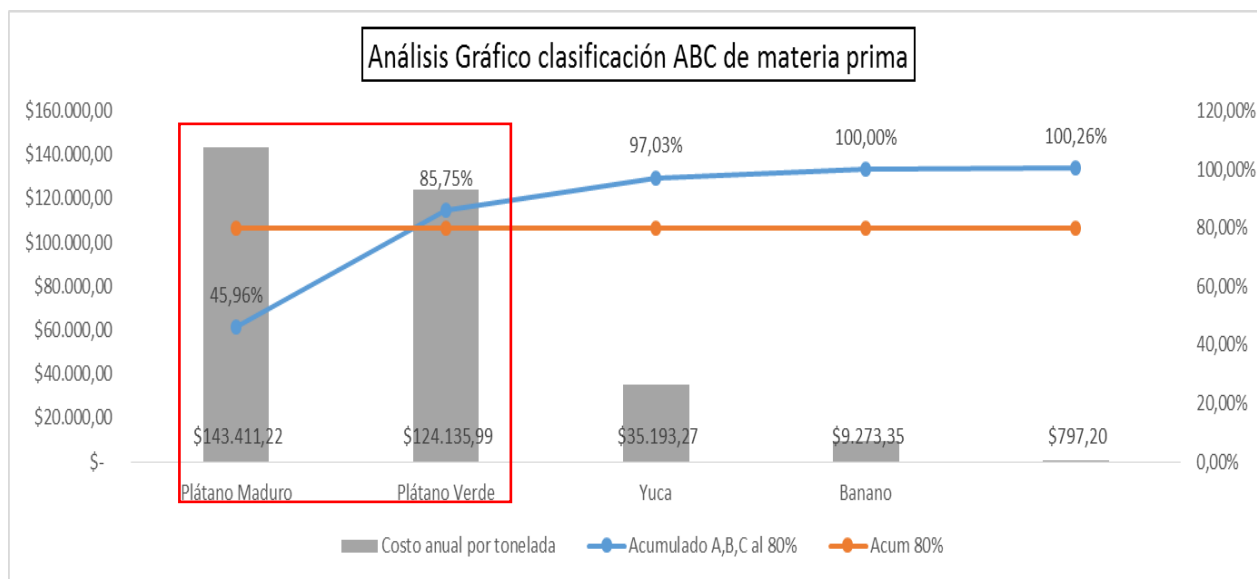
4.2.3 Aplicación de la herramienta de clasificación A, B, C

Tabla 9 Clasificación A, B, C Materia prima según costo ton anual

ABC de materias primas Alimentos Bermúdez SA						
Materia prima	Costo tonelada \$	Consumo anual Sept 2015- Dic 2016 en toneladas	Costo total (16 meses)	% ind	% acum	Clasificación
Plátano Maduro	181,3	791,02	\$ 143.411,22	45,96%	45,96%	A
Plátano Verde	181,3	684,70	\$ 124.135,99	39,79%	85,75%	A
Yuca	137,2	256,51	\$ 35.193,27	11,28%	97,03%	B
Banano	34,3	270,36	\$ 9.273,35	2,97%	100,00%	C
Malanga	196	4,07	\$ 797,20	0,26%	100,26%	D
Total	730,1	2002,586093	\$ 312.013,82			

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la tabla presentada anteriormente, se aprecia que las principales materias primas que se deben controlar y manejar con mayor rigurosidad son las de plátano tanto verde como maduro, ya que están acumulando un valor cercano a los \$300,000 para un periodo de 16 meses (Sept 2015-Dic 2016). Además se puede observar que dichas materias primas acumulan un 85,75% del costo por tonelada total anual. Sin embargo, en este punto es importante recalcar que como se mencionó, para la Malanga únicamente se comprende un periodo de producción de Junio 2016 a la actualidad debido a su reciente ingreso al mercado, es por esto que no se ve reflejado un periodo de análisis más antiguo dentro de la herramienta A, B, C. Ahora bien, para comprender con mayor claridad lo presentado se ha elaborado un análisis gráfico de los datos obtenidos el cual se presenta a continuación:

Gráfico 3: Clasificación A B C

Fuente: Elaboración propia

La gráfica muestra cómo se acumula el 80% en las materias primas de plátano verde y plátano maduro, lo que representa que se debe tener un control más riguroso con estos productos debido a que son los que impactan de una manera más fuerte el costo por tonelada anual de la compra y producción de dichas materias primas. Por otro lado, como se muestra en gráficas anteriores la cantidad de kg comprados y producidos mensualmente de estos productos, son más grandes que los de yuca y malanga.

4.2.4 Análisis de la tendencia del costo directo productivo total vs kg producidos de materias primas

Debido a que ya se obtuvo cuáles son las materias primas de mayor impacto según el costo de tonelada anual, es importante también analizar la materia prima a nivel global en cuanto a costos productivos de la compañía Bermúdez, es decir identificar del impacto de las materias primas tomando en cuenta elementos del costo directo tales como materiales de empaque, salarios de los operarios, nacionalización, etc. En este punto se debe destacar el uso de costo directo se realiza debido a que es de mayor estabilidad en cuanto al indirecto, esto por el simple hecho de que no se ven reflejados las variaciones que no afectan el proceso productivo directamente, como servicios profesionales, salarios de personal administrativo, compra de mobiliarios, equipos u entre otros.

Entonces, tomando como punto de partida el costo directo de fabricación y la cantidad de kg producidos disponibles para la venta mensualmente se presentan una serie de datos recopilados y análisis relacionados a continuación:

Tabla 10: Resumen de costos directos

Resumen costos directos Alimentos Bermúdez																
Rubros reflejados en el costo directo	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul-	ago	sep	oct	nov	dic
	-15	-15	-15	-15	-16	-16	-16	-16	-16	-16	16	-16	-16	-16	-16	-16
Materia Prima																
Material de Empaque	\$ 525.791,00	\$ 552.564,26	\$ 415.594,32	\$ 423.583,22	\$ 479.446,52	\$ 585.259,64	\$ 633.165,50	\$ 646.222,50	\$ 584.916,09	\$ 409.540,66	\$ 435.904,51	\$ 474.981,78	\$ 501.077,92	\$ 490.333,20	\$ 601.540,66	\$ 214.387,74
Variación de Inventarios																
Salarios	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$	\$
Nacionalización																

Fuente: Elaboración propia (Departamento de contabilidad)

La tabla muestra los costos directos productivos de la compañía, para lo cual se ha respetado el protocolo de divulgación de procesos, por tal razón únicamente se muestran los totales de cada uno de los rubros que se evalúan dentro del costeo. Además, a continuación se presenta los kg de materias primas por mes del periodo Sept 2015-Dic 2016.

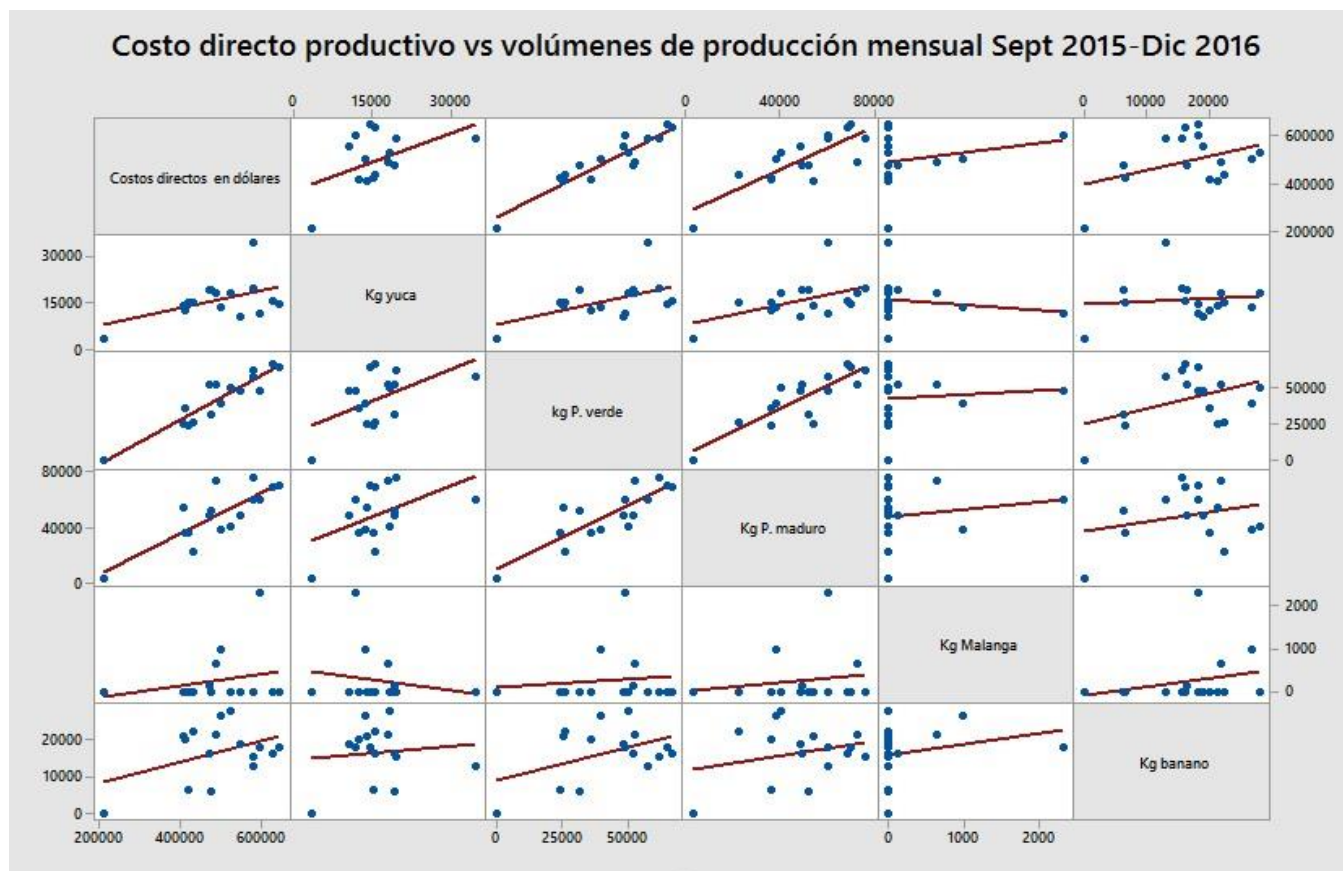
Tabla 11: Kg de materias primas por mes

Mes	Kg yuca	kg P. verde	Kg P. maduro	Kg Malang	Kg banano	Costos directos en dólares
sep-15	18.296,51	50.058,40	40.507,92	-	28119,0	525791,00
oct-15	10.714,44	48.268,16	48.424,49	-	18998,6	552564,26
nov-15	12.482,73	35.663,42	36.391,50	-	20135,8	415594,32
dic-15	15.367,45	23.691,83	36.352,68	-	6513,8	423583,22
ene-16	19.384,50	31.450,03	51.917,54	-	6150,3	479446,52
feb-16	34.800,14	57.747,00	60.470,26	-	13005,0	585259,64
mar-16	15.621,54	66.584,34	69.128,54	-	16244,7	633165,50
abr-16	14.454,62	64.955,76	70.093,12	-	18210,1	646222,50
may-16	19.640,60	62.162,34	76.544,02	-	15718,9	584916,09
jun-16	14.034,76	25.245,10	54.576,01	-	21320,1	409540,66
jul-16	15.470,39	26.107,03	22.506,32	-	22337,6	435904,51
ago-16	19.197,53	51.967,07	49.199,98	118,27	16548,3	474981,78
sep-16	13.786,15	39.800,07	38.340,98	980,35	26985,3	501077,92
oct-16	18.140,25	52.439,79	73.387,70	648,19	21824,8	490333,2
nov-16	11.738,36	48.559,02	60.242,41	2320,512	18247,7	601540,66
dic-16	3.380,69	-	2.932,64	-	0,0	214387,74
Total	256510,6928	684699,356	791016,088	4067,328	270359,956	7974309,51

Fuente: Elaboración propia

La tabla presenta los kilogramos de cada una de las materias primas de por cada mes, asimismo se muestra los costos directos de producción mesificados. Dicho resumen, se ha elaborado con el fin darle soporte a la herramienta estadística que se presenta seguidamente:

Gráfico 4: Relación múltiple costo directo vs kg de materia prima mensual



Fuente: Elaboración propia

La gráfica muestra la interacción de la variable costo directo vs kilogramos de materia prima producida de cada mes. En esta parte cabe destacar que la herramienta cuenta con un efecto espejo, es decir para realizar el análisis, se debe tomar en cuenta únicamente la diagonal superior del gráfico ya que por motivos de cálculo del software se genera de dicha forma.

Entonces, en la gráfica se puede apreciar que de manera visible aparentemente a medida que suben los costos de producción también lo hace la variable materia prima para cada una de las observaciones, pero para no incurrir en subjetividades, se ha procedido a realizar un análisis de correlación lineal múltiple con el fin de observar los coeficientes de correlación de cada interacción y sus pruebas de hipótesis. Para lo cual se muestra a continuación:

Cuadro 3: Análisis de correlación lineal y prueba de hipótesis

12/01/2017 04:51:18 p.m.

Welcome to Minitab, press F1 for help.

Correlación: Costos directos ; Kg yuca; kg P. verde; Kg P. maduro; Kg Malanga; Kg banano

	Costos directos	Kg yuca	kg P. verde	Kg P. maduro
Kg yuca	0,474 0,064			
kg P. verde	0,928 0,000	0,518 0,048		
Kg P. maduro	0,815 0,000	0,488 0,055	0,847 0,000	
Kg Malanga	0,233 0,385	-0,174 0,520	0,106 0,697	0,162 0,548
Kg banano	0,411 0,114	0,106 0,696	0,441 0,087	0,264 0,322

Cell Contents: Pearson correlation
P-Value > 0,05 no se debería aceptar el r

Correlación fuerte positiva

Fuente: Elaboración propia

El cuadro muestra la relación estadística de la variable costo productivo vs materia prima, en donde se puede observar la obtención de 2 valores, el primero es el coeficiente de correlación de Pearson, el mismo con la regla de decisión de si r es cercano a 1 se obtiene una correlación positiva, fuerte a medida que acerca más a este valor y de la misma forma a -1 pero a la inversa. Y la segunda, es una prueba de hipótesis que genera el software estadístico el cual propone una prueba con la presente regla de decisión, si P-valor es mayor a 0,05 no se debería tomar en cuenta el coeficiente de correlación y funciona como una “contrariedad a este coeficiente” o de una mejor forma se rechaza la hipótesis nula H_0 “aceptar el coeficiente de relación”, esto porque a medida que este valor es menor la prueba de hipótesis aumenta y viceversa.

Entonces, en el presente caso se puede observar que principalmente para las materias primas de plátano verde y maduro la correlación con el costo productivo es positiva fuerte, y se puede decir que a mayor producción de estas materias primas mayor será el costo directo para la empresa, de tal manera que el análisis A, B, C elaborado en apartados anteriores se ve fundamentado también pero en el costo global de la compañía.

4.2.5 Recopilación de pedidos (programación de la producción) materias primas clase A (Plátano maduro, verde)

El plátano maduro y verde representan una clasificación clase A en el análisis A, B, C de materias primas, por esa razón se procedió a realizar una recopilación de pedidos generados de materias primas durante el año 2016 respectivamente de Enero a Diciembre de ese año con el fin de observar el comportamiento de lo requerido por producción vs ingresado (realmente comprado) y si se tuvieron faltantes. A continuación se presenta los resultados de lo mencionado:

Tabla 12: Programación de materia prima Plátano Enero 2016

Semanas	Enero de 2016				
	Kg programados	Kg recibidos	Kg rechazados	% de cumplimiento	Faltante
1	76510	82774	0	108,19%	0
2	80000	53180	0	66,48%	26820
3	80000	70125,5	0	87,66%	9874,5
4	80000	62056	0	77,57%	17944

Fuente: Área de Cable vía Alimentos Bermúdez

La tabla anterior muestra las semanas de Enero de 2016 y el pedido de materia prima requerida (programado), lo recibido y asimismo los porcentajes de cumplimiento con relación a la programación de producción. Por otra parte se puede observar que se tuvieron faltantes durante el transcurso del mes.

Tabla 13: Programación de materia prima Plátano Febrero 2016

Semanas	Febrero de 2016				
	Kg programados	Kg recibidos	Kg rechazados	% de cumplimiento	Faltante
1	64000	66336	0	103,65%	0
2	64000	54103,5	0	84,54%	9896,5
3	64000	63262	0	98,85%	738
4	64000	71925	0	112,38%	0
5	64000	85136,5	0	133,03%	0

Fuente: Área de Cable vía Alimentos Bermúdez

La tabla anterior muestra las semanas de Febrero de 2016 y el pedido de materia prima requerida (programado), lo recibido y asimismo los porcentajes de cumplimiento con relación a la programación de producción. Por otra parte se puede observar que se tuvieron faltantes durante el transcurso del mes.

Tabla 14: Programación de materia prima Plátano Marzo 2016

Semanas	Marzo de 2016				
	Kg programados	Kg recibidos	Kg rechazados	% de cumplimiento	Faltante
1	64000	80799,5	0	126,25%	0
2	64000	83185,5	0	129,98%	0
3	64000	59409	0	92,83%	4591,00
4	80000	84224,5	0	105,28%	0

Fuente: Área de Cable vía Alimentos Bermúdez

La tabla anterior muestra las semanas de Marzo de 2016 y el pedido de materia prima requerida (programado), lo recibido y asimismo los porcentajes de cumplimiento con relación a la programación de producción. Por otra parte se puede observar que se tuvieron faltantes durante el transcurso del mes.

Tabla 15: Programación de materia prima Plátano Abril 2016

Semanas	Abril de 2016				
	Kg programados	Kg recibidos	Kg rechazados	% de cumplimiento	Faltante
1	80000	80960	0	101,20%	0
2	80000	75756	0	94,70%	4244
3	80000	73751	0	92,19%	6249
4	80000	85838,5	0	107,30%	0

Fuente: Área de Cable vía Alimentos Bermúdez

La tabla anterior muestra las semanas de Abril de 2016 y el pedido de materia prima requerida (programado), lo recibido y asimismo los porcentajes de cumplimiento con relación a la programación de producción. Por otra parte se puede observar que se tuvieron faltantes durante el transcurso del mes.

Tabla 16: Programación de materia prima Plátano Mayo 2016

Semanas	Mayo de 2016				
	Kg programados	Kg recibidos	Kg rechazados	% de cumplimiento	Faltante
1	80000	83430	0	104,29%	0
2	80000	75226	0	94,03%	4774
3	80000	75471,5	0	94,34%	4529
4	80000	86982,5	0	108,73%	0
5	80000	75649,5	0	94,56%	4351

Fuente: Área de Cable vía Alimentos Bermúdez

La tabla anterior muestra las semanas de Mayo de 2016 y el pedido de materia prima requerida (programado), lo recibido y asimismo los porcentajes de cumplimiento con relación a la programación de producción. Por otra parte se puede observar que se tuvieron faltantes durante el transcurso del mes.

Tabla 17: Programación de materia prima Plátano Junio 2016

Semanas	Junio de 2016				
	Kg programados	Kg recibidos	Kg rechazados	% de cumplimiento	Faltante
1	80000	83122,5	0	103,90%	0
2	40000	38883	0	97,21%	1117
3	40000	41901	0	104,75%	0
4	40000	43632,5	0	109,08%	0

Fuente: Área de Cable vía Alimentos Bermúdez

La tabla anterior muestra las semanas de Junio de 2016 y el pedido de materia prima requerida (programado), lo recibido y asimismo los porcentajes de cumplimiento con relación a la programación de producción. Por otra parte se puede observar que se tuvieron faltantes durante el transcurso del mes.

Tabla 18: Programación de materia prima Plátano Julio 2016

Semanas	Julio de 2016				
	Kg programados	Kg recibidos	Kg rechazados	% de cumplimiento	Faltante
1	40000	33828,5	0	84,57%	0
2	35000	33828,5	78,5	96,65%	1171,5
3	56000	44326	0	79,15%	11674
4	56000	49773,5	0	88,88%	6226,5

Fuente: Área de Cable vía Alimentos Bermúdez

La tabla anterior muestra las semanas de Julio de 2016 y el pedido de materia prima requerida (programado), lo recibido y asimismo los porcentajes de cumplimiento con relación a la programación de producción. Por otra parte se puede observar que se tuvieron faltantes durante el transcurso del mes.

Tabla 19: Programación de materia prima Plátano Agosto 2016

Semanas	Agosto de 2016				
	Kg programados	Kg recibidos	Kg rechazados	% de cumplimiento	Faltante
1	56000	41854	0	74,74%	14146
2	56000	26524,5	0	47,37%	29475,5
3	77760	84835	0	109,10%	0
4	64000	64592	0	100,93%	0

Fuente: Área de Cable vía Alimentos Bermúdez

La tabla anterior muestra las semanas de Agosto de 2016 y el pedido de materia prima requerida (programado), lo recibido y asimismo los porcentajes de cumplimiento con relación a la programación de producción. Por otra parte se puede observar que se tuvieron faltantes durante el transcurso del mes.

Tabla 20: Programación de materia prima Plátano Septiembre 2016

Semanas	Septiembre de 2016				
	Kg programados	Kg recibidos	Kg rechazados	% de cumplimiento	Faltante
1	48000	47947	0	99,89%	53
2	32000	37190,5	0	116,22%	0
3	45000	52724,5	0	117,17%	0
4	45000	67869,5	0	150,82%	0
5	107140	108437,5	0	101,21%	0

Fuente: Área de Cable vía Alimentos Bermúdez

La tabla anterior muestra las semanas de Septiembre de 2016 y el pedido de materia prima requerida (programado), lo recibido y asimismo los porcentajes de cumplimiento con relación a la programación de producción. Por otra parte se puede observar que se tuvieron faltantes durante el transcurso del mes.

Tabla 21: Programación de materia prima Plátano Octubre 2016

Semanas	Octubre de 2016				
	Kg programados	Kg recibidos	Kg rechazados	% de cumplimiento	Faltante
1	126565	123582	0	97,64%	2983
2	35695	34697	0	97,20%	998
3	48000	97045	0	202,18%	0
4	87000	94778,5	0	108,94%	0

Fuente: Área de Cable vía Alimentos Bermúdez

La tabla anterior muestra las semanas de Octubre de 2016 y el pedido de materia prima requerida (programado), lo recibido y asimismo los porcentajes de cumplimiento con relación a la programación de producción. Por otra parte se puede observar que se tuvieron faltantes durante el transcurso del mes.

Tabla 22: Programación de materia prima Plátano Noviembre 2016

Semanas	Noviembre de 2016				
	Kg programados	Kg recibidos	Kg rechazados	% de cumplimiento	Faltante
1	80000	42237,5	0	52,80%	37762,5
2	80000	49458	0	61,82%	30542
3	80000	58607	0	73,26%	21393
4	80000	46648	0	58,31%	33352
5	80000	46950	0	58,69%	33050

Fuente: Área de Cable vía Alimentos Bermúdez

La tabla anterior muestra las semanas de Noviembre de 2016 y el pedido de materia prima requerida (programado), lo recibido y asimismo los porcentajes de cumplimiento con relación a la programación de producción. Por otra parte se puede observar que se tuvieron faltantes durante el transcurso del mes.

Tabla 23: Programación de materia prima Plátano Diciembre 2016

Semanas	Diciembre de 2016				
	Kg programados	Kg recibidos	Kg rechazados	% de cumplimiento	Faltante
1	80000	49612	0	62,02%	30388
2	80000	48244,5	0	60,31%	31755,5
3	60000	51001,5	0	85,00%	8998,5
4	50000	27238	0	54,48%	22762

Fuente: Área de Cable vía Alimentos Bermúdez

La tabla anterior muestra las semanas de Diciembre de 2016 y el pedido de materia prima requerida (programado), lo recibido y asimismo los porcentajes de cumplimiento con relación a la programación de producción. Por otra parte se puede observar que se tuvieron faltantes durante el transcurso del mes.

4.2.6 Resumen de datos recopilados y análisis de resultados de materia primas clase A plátano maduro y verde

Ahora que ya se realizó la recopilación de datos de pedidos generados de plátano (maduro y verde) puesto que representan la misma programación, se procedió a realizar un resumen (concatenación) de los datos obtenidos semana a semana durante el año 2016, para lo cual se realizaron las sumatorias correspondientes de cada periodo mensual. De tal manera, que a continuación se muestra lo expresado:

Tabla 24: Resumen de programación materia prima plátano año 2016

Resumen mensual programación materia prima plátano 2016						
Posición	Meses	Kg programados	Kg recibidos	% de cumplimiento	Kg rechazados	Faltantes
1	ene-16	316510	268135,5	84,72%	0,00	48374,5
2	feb-16	320000	340763	106,49%	0,00	0
3	mar-16	272000	307618,5	113,10%	0,00	0
4	abr-16	320000	316305,5	98,85%	0,00	3694,5
5	may-16	400000	396759,5	99,19%	0,00	3240,5
6	jun-16	200000	207539	103,77%	0,00	0
7	jul-16	187000	161756,5	86,50%	78,50	25243,5
8	ago-16	253760	217805,5	85,83%	0,00	35954,5
9	sep-16	277140	314169	113,36%	0,00	0
10	oct-16	297260	350102,5	117,78%	0,00	0
11	nov-16	400000	243900,5	60,98%	0,00	156099,5
12	dic-16	270000	176096	65,22%	0,00	93904
Total		3513670	3300951		78,50	212719

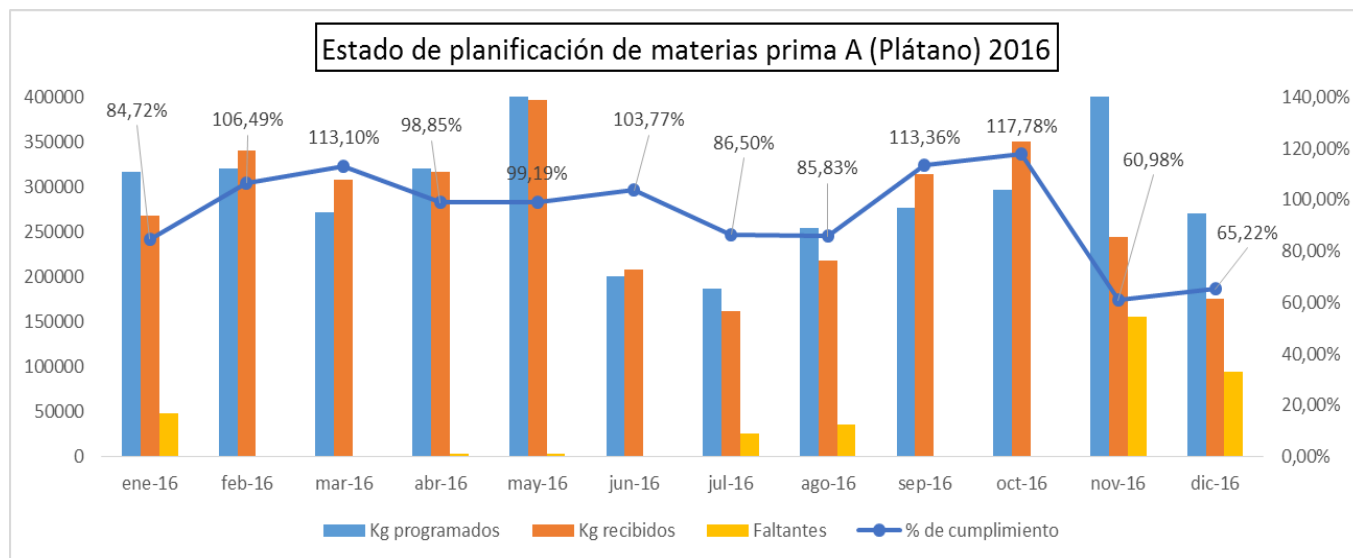
Fuente: Elaboración propia (Datos recopilados Área de Cable Vía)

La tabla que se muestra presenta datos resumidos de las semanas de los meses del año 2016, para lo cual se realizó un análisis de cumplimiento con respecto al 100% esperado por parte de la empresa, y se puede apreciar que si bien es cierto en algunos meses se cumple con la meta, en la mayoría de ellos no se logra.

Ahora bien, se puede observar que debido a las bajas que se presentan en los porcentajes de cumplimiento, la compañía ha presentado continuos faltantes según los requerimientos de producción con base en la demanda del cliente, de tal manera que es un hecho que se debe de tomar en cuenta puesto que representa un impacto directo en el cumplimiento de pedidos de producto final con los diferentes clientes.

Entonces, con base a lo presentado anteriormente y con miras a obtener una visión de mayor claridad de los datos obtenidos, se ha realizado un análisis gráfico del comportamiento de la programación del año 2016 y sus resultados el mismo se muestra a continuación:

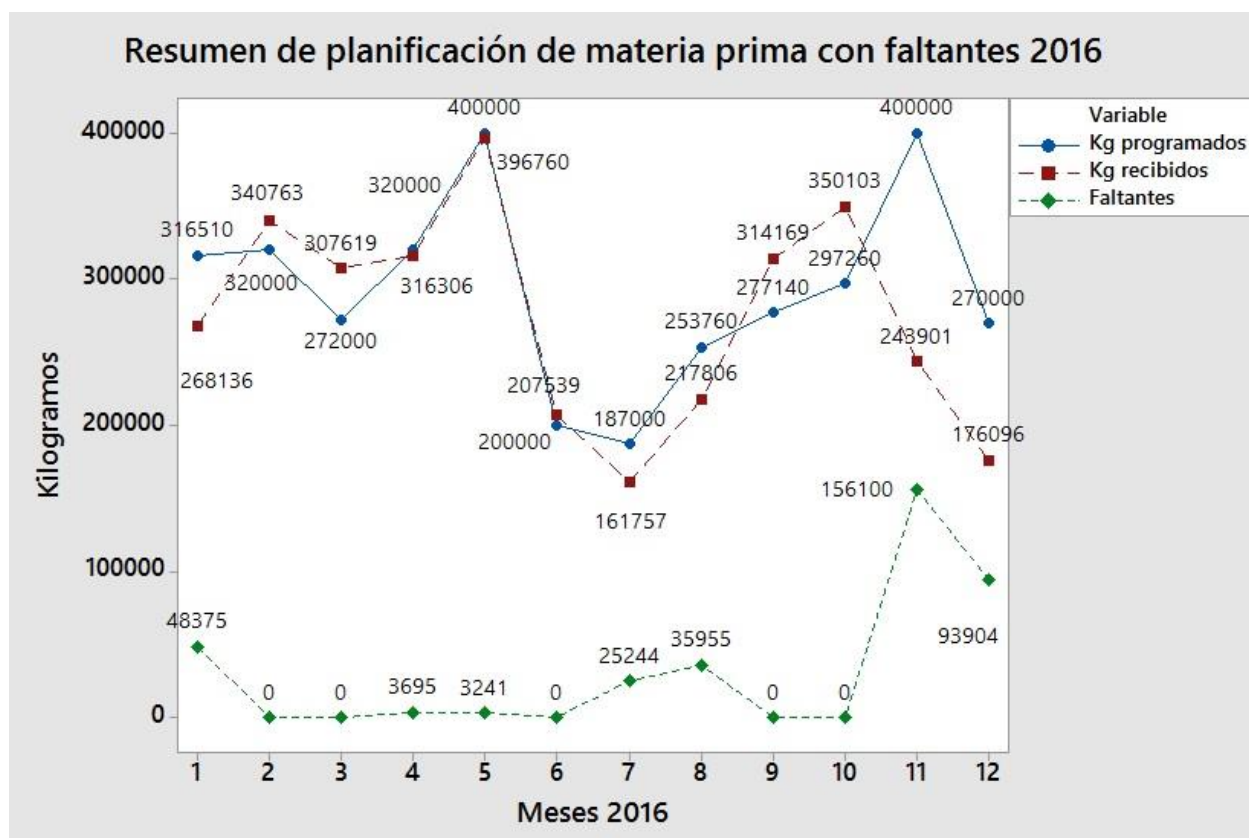
Gráfico 5: Análisis gráfico de la recopilación de datos de materias primas clase A plátano maduro y verde



Fuente: Elaboración propia (Datos recopilados Área de Cable Vía)

Como se puede observar, el gráfico muestra la tendencia de cumplimiento con relación al 100% según los requerimientos de producción (pedidos del cliente), para la cual claramente se aprecia que específicamente para los meses de Enero, Mayo, Julio, Agosto, Noviembre y Diciembre de 2016 se presentan faltantes. Por otro lado, para observar de una manera más clara temporalmente se ha realizado una regresión de tendencias de los kg recibidos, programados y los faltantes por mes. A continuación se presentan lo elaborado:

Gráfico 6: Tendencia por kg planificado año 2016 materia prima clase A plátano maduro y verde



Fuente: Elaboración propia (Datos recopilados Área de Cable Vía)

La gráfica muestra la tendencia que presentaron los datos de los pedidos generados de materia prima de plátano, donde se puede observar que en determinados meses se presentan faltantes con relación a los kilogramos programados requeridos en producción. Y asimismo picos de producción por aumento de la demanda del cliente.

4.2.7 Análisis del costo de oportunidad relacionado a productividad de materia prima clase A

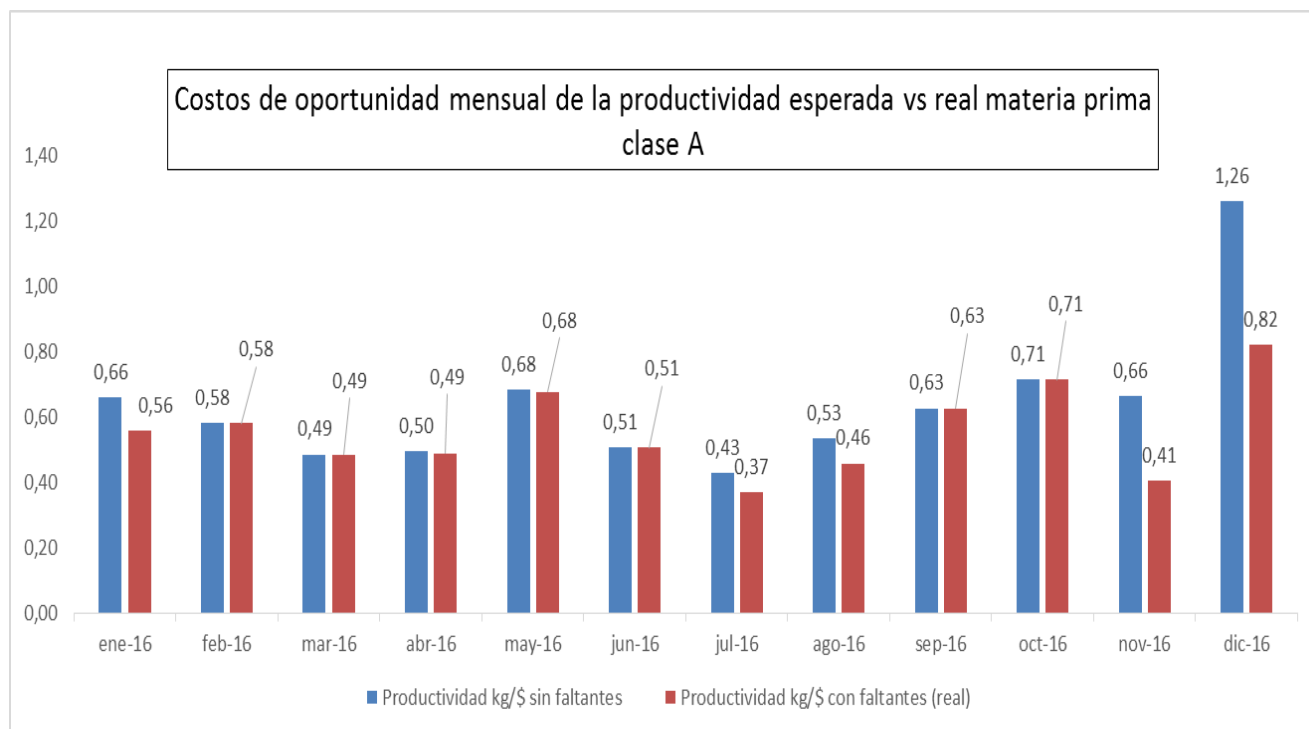
Se procedió a elaborar un análisis de productividad de la materia prima clase A tomando como punto de referencia el costo directo de la compañía, asimismo se tomaron en cuenta los pedidos generados de materia prima con cáscara durante el año 2016 del plátano. Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 25: Análisis de productividad materia prima clase A (pedidos generados)

Productividad de materias primas compradas clase A plátano (verde-maduro)					
Meses	Kg recibidos	Faltantes	Costos productivos directos	Productividad kg/\$ sin faltantes	Productividad kg/\$ con faltantes (real)
ene-16	268135,5	48374,5	\$ 479.446,52	0,66	0,56
feb-16	340763	0	\$ 585.259,64	0,58	0,58
mar-16	307618,5	0	\$ 633.165,50	0,49	0,49
abr-16	316305,5	3694,5	\$ 646.222,50	0,50	0,49
may-16	396759,5	3240,5	\$ 584.916,09	0,68	0,68
jun-16	207539	0	\$ 409.540,66	0,51	0,51
jul-16	161756,5	25243,5	\$ 435.904,51	0,43	0,37
ago-16	217805,5	35954,5	\$ 474.981,78	0,53	0,46
sep-16	314169	0	\$ 501.077,92	0,63	0,63
oct-16	350102,5	0	\$ 490.333,20	0,71	0,71
nov-16	243900,5	156099,5	\$ 601.540,66	0,66	0,41
dic-16	176096	93904	\$ 214.387,74	1,26	0,82

Fuente: Elaboración propia

La tabla muestra los resultados del análisis de productividad basándose en los costos directos de la compañía y en los pedidos de plátano con cáscara para el año 2016, para lo cual se muestra como se desenvuelve la productividad de kg producidos por dólar invertido mensualmente. Asimismo, aplicando un análisis visual sobre los datos se puede observar que si se cumple con lo programado según lo requerido por el cliente, se obtendría una mayor productividad con base al aumento de producción. Ahora bien, con la finalidad de analizar con mayor claridad lo presentado se realizó el siguiente análisis gráfico de los resultados:

Gráfico 7: Costos de oportunidad provocados por faltantes en producción

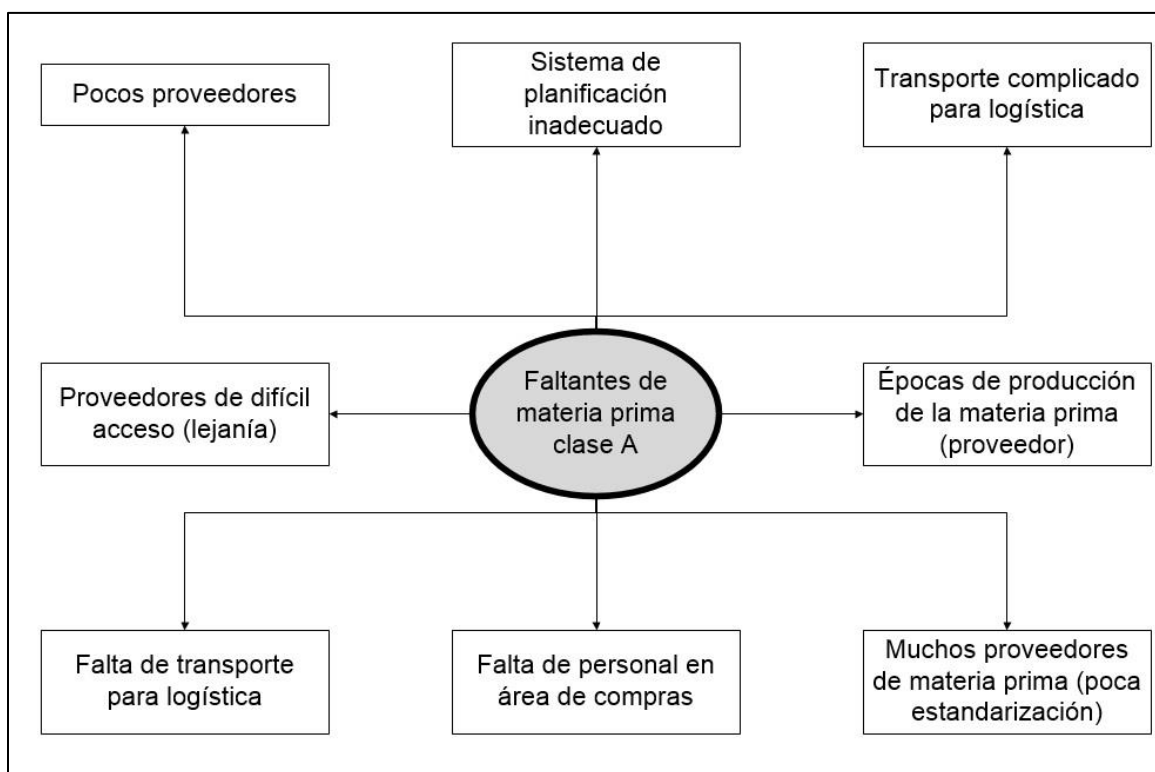
Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el gráfico, para algunos de los meses en estudio la productividad es menor, esto debido al reflejo de los faltantes en producción que fueron requeridos por los distintos clientes, Lo cual representa un costo de oportunidades por dólar invertido y kilogramo producido.

4.3 Brainstorming (lluvia de ideas) de posibles causas de faltantes de materia prima clase A plátano verde y maduro

Como medida para identificar cuáles son los posibles factores de influencia en la generación de faltantes de materia prima clase A, se ha realizado un análisis de lluvia de ideas. Las cuáles serán evaluadas conforme a la experiencia de diferentes colaboradores de diversas áreas, como área de compras (logística), gerencia general, planificación, recursos humanos, y área de producción, esto lográndose a través de una encuesta de prioridad de impacto de cada causa identificada. A continuación se muestra la lluvia de ideas:

Figura 17: Brainstorming faltantes de prima clase A



Fuente: Elaboración propia

Como lo presenta la figura, se han planteado una serie de causas las cuales serán evaluadas de acuerdo a la experiencia de cada uno de los colaboradores de diversas áreas con un rango de impacto. Además, se ha realizado un cuadro explicativo de cada causa identificada en miras de comprender el significado de la lluvia de ideas presentada como se muestra a continuación:

Cuadro 4: Explicación de causa-efecto de faltantes en materia prima clase A

Faltantes de materia prima clase A	
Causa	Explicación del efecto
Pocos proveedores	Al no tener suficiente cantidad de proveedores de materia prima no se consigue lo requerido por el cliente.
Sistema de planificación inadecuado	La planificación de la producción empresarial no es la adecuada técnicamente con relación a la demanda del cliente y sus requerimientos.
Transporte complicado para logística	La materia prima es difícil de transportar debido a su ubicación barco, camiones, carros etc.
Proveedores de difícil acceso (lejanía)	Los proveedores se encuentran lejos de la planta y el lead time de abastecimiento se extiende.
Falta de transporte para logística	No se tiene el equipo de transporte necesario para la logística de materia prima.
Falta de personal en área de compras	No se tiene la cantidad de personal suficiente para realizar el análisis de compras
Muchos proveedores de materia prima (Falta de estandarización)	Genera baja estandarización de calidad de materia prima, asimismo provoca dificultad para “transportarla” por variedad de rutas de productores.
Épocas de producción de la materia prima (proveedor)	La producción de materia prima de plátano es más complicada de conseguir en determinados meses por épocas de cosecha de los productores.

Fuente: Elaboración propia

Como lo muestra el cuadro, se puede apreciar el posible efecto sobre el problema de abastecimiento de materia prima clase A. Para lo cual, se ha desarrollado una escala de severidad por medio de un cuestionario de acuerdo a la causa, con la finalidad de evaluar su impacto sobre el problema.

4.3.1 Diseño de herramienta para recolección de datos

Cuadro 5: Cuestionario de severidad de causas

Escala de severidad de causas en los faltantes de materia prima clase A			
Número de causa	Causa	Ponderado	Explicación del problema
1	Pocos proveedores		En promedio se presentaron 30542,5 kg según lo requerido en producción (demanda del cliente) vs lo ingresado (comprado) realmente en la compañía Alimentos Bermudez SA en el año 2016 lo cual provocó incumplimiento a clientes de producto terminado por faltantes generados en los requerimientos de producción. Por otra parte, los costos de operación directos han subido en determinados meses hasta en 646222,4\$ donde se espera que en promedio ronde los quinientos mil dólares mensuales
2	Sistema de planificación inadecuado		
3	Transporte complicado para logística		
4	Proveedores de difícil acceso (lejanía)		
5	Falta de transporte para logística		
6	Falta de personal en área de compras		
7	Muchos proveedores de materia prima (Falta de estandarización)		
8	Épocas de producción de la materia prima (proveedor)		
Escala de ponderado	Para evaluar las causas según su experiencia porfavor utilice una escala del 1 al 10. Donde un 10 representa una máxima influencia sobre el problema y un 1 una influencia nula sobre el problema.		
Nombre del encuestado:			
Área de trabajo:			
Fecha:			
Correo electrónico:			

Fuente: Elaboración propia

El cuadro muestra cómo serán evaluadas cada una de las causas propuestas en la lluvia de ideas, para lo cual se ha establecido un criterio de análisis cuantitativo con una escala de 1 al 10, donde 10 representa una máxima influencia sobre el problema de faltantes de materia prima clase A, y 1 representa una influencia nula sobre ese problema. Por otro lado, cabe destacar al personal que será evaluado, donde se ha tomado de diferentes áreas de trabajo como se presenta seguidamente:

Cuadro 6: Personal evaluado

Personal de evaluación en problema de faltantes de materia prima clase A plátano maduro y verde			
Nombre	Área de trabajo	Puesto	Correo electrónico
Otto Mena Waters	Gerencia	Gerente general	ottomena@soldanza.com
Roy Campos	Operaciones	Gerente de operaciones	roycampos@soldanza.com
Silvia Rojas	Compras	Coordinador de logística	silvarojas@soldanza.com
Adriana Rivera	Compras	Planner (planificadora)	adrianarivera@soldanza.com
Erlan Alvarado	Compras	Coordinador de logística	erlanalvarado@soldanza.com
Noilyn Corella	Recursos humanos	Coordinador de recursos humanos	noilycorella@soldanza.com
Guido Rodríguez	Producción	Supervisor de producción	guido.rodriguez@soldanza.com
Edwin Campos	Producción	Supervisor de materia prima	edwincampos@soldanza.com
Cecilia Vargas	Producción	Gerente de materia prima	ceciliavargas@soldanza.com

Fuente: Elaboración propia

Como lo muestra el cuadro se puede identificar el personal a evaluar para esta problemática de faltantes de materia prima clase A. En donde se puede observar claramente, que se tomaron 5 áreas de la compañía para realizar el análisis, principalmente porque estas representan las de mayor influencia en la planificación de la producción y cada una de sus etapas. Dentro de ellas hay que destacar compras, producción, operaciones, recursos humanos y no menos importante gerencia general.

4.3.2 Obtención y análisis de los resultados

Conforme a los resultados obtenidos, se ha desarrollado una serie de análisis para identificar las causas potencialmente influyentes en el problema de faltantes de materia prima clase A plátano maduro y verde. Además, por otro lado cabe destacar que para observar individualmente las ponderaciones de cada una de las causas de cada colaborador evaluado, se debe de dirigir al capítulo de anexos del presente estudio.

Partiendo de este hecho, se procede a presentar un resumen de las ponderaciones por causa a continuación:

Tabla 26: Resumen de ponderaciones de causas evaluadas

Resumen de ponderación de causas Alimentos Bermúdez											
Número de causa	Causa	Ponderado									Sumatoria
1	Pocos proveedores	2	3	1	2	1	2	1	3	1	16
2	Sistema de planificación inadecuado	10	9	8	8	10	9	8	8	10	80
3	Transporte complicado para logística	4	1	5	6	2	3	2	1	3	27
4	Proveedores de difícil acceso (lejanía)	8	3	2	1	2	4	3	6	5	34
5	Falta de transporte para logística	1	1	3	8	2	1	2	3	3	24
6	Falta de personal en área de compras	5	2	1	2	1	3	1	1	4	20
7	Muchos proveedores de materia prima (Falta de estandarización)	6	7	4	2	5	1	4	8	2	39
8	Épocas de producción de la materia prima	8	8	6	9	5	8	5	7	8	64

Fuente: Elaboración propia (Colaboradores empresa)

La tabla presenta el resumen de ponderaciones de las causas evaluadas basadas en la experiencia de cada uno de los colaboradores. Ahora bien, con el fin de evaluar el comportamiento de los datos obtenidos, se ha procedido a realizar un análisis de Pareto para obtener conclusiones acerca de cada una de las causas. A continuación se presenta:

Tabla 27: Análisis de Pareto ponderaciones de causas

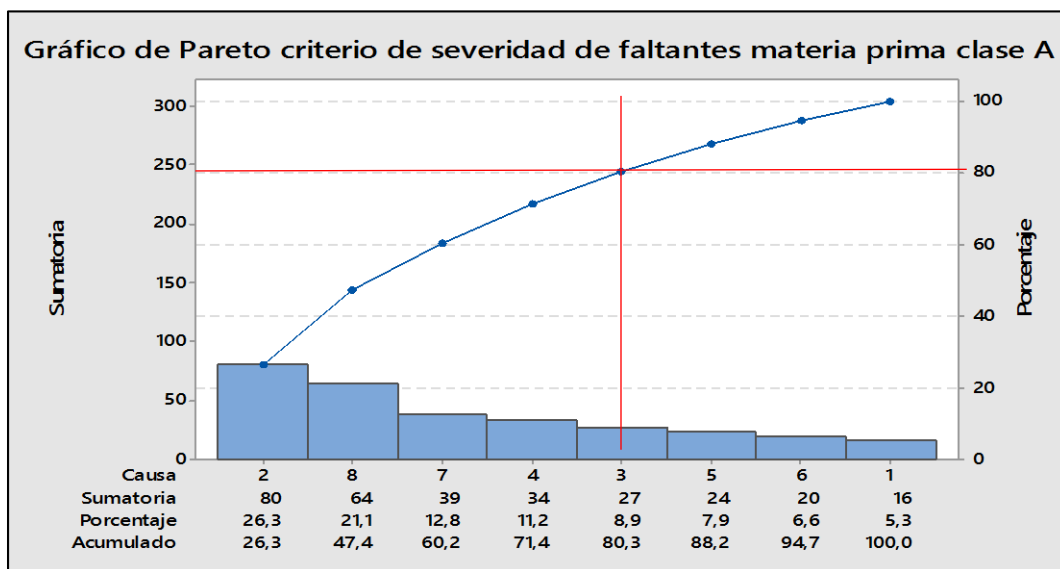
Análisis de porcentajes resumen de ponderaciones					
Número de causa	Causa	Sumatoria	% individual	% acumulado	Ley 80/20
2	Sistema de planificación inadecuado	80	26,32%	26,32%	80%
8	Épocas de producción de la materia prima (proveedor)	64	21,05%	47,37%	80%
7	Muchos proveedores de materia prima (Falta de estandarización)	39	12,83%	60,20%	80%
4	Proveedores de difícil acceso (lejanía)	34	11,18%	71,38%	80%
3	Transporte complicado para logística	27	8,88%	80,26%	80%
5	Falta de transporte para logística	24	7,89%	88,16%	80%
6	Falta de personal en área de compras	20	6,58%	94,74%	80%
1	Pocos proveedores	16	5,26%	100,00%	80%
Total		304			

Fuente: Elaboración propia

La tabla presenta el análisis 80/20 de cada una de las causas evaluadas, como se puede observar el 80% se acumula hasta la causa número 3 “Transporte complicado para logística”. Además, por otro lado se puede observar que las causas que acumulan los mayores porcentajes son las denominadas “sistema de planificación inadecuado” con un 26,32% y “épocas de producción de la materia prima (proveedor)” con 21,05%.

Entonces, para comprender de una manera más práctica lo presentado en esta tabla, se procedió a realizar un análisis gráfico:

Gráfico 8: Análisis gráfico de ponderaciones



Fuente: Elaboración propia

Como lo presenta el gráfico, se observa que la causa número 3 acumula el 80% del problema. Es decir, si se solucionaran las causas que acumulan este valor de 80%, los faltantes se reducirían hasta en un 80% en la planificación de la producción de la compañía según el criterio de los expertos.

4.4 Conclusiones de diagnóstico

Del presente diagnóstico, se han encontrado una serie de factores, que permiten identificar cual es la situación actual de la compañía en términos de cadena de suministro. Para lo cual, se han desarrollado una serie de conclusiones con relación a cada uno de los objetivos propuestos como se muestra a continuación.

A través de la recopilación y análisis exhaustivo de datos dentro de los registros de producción de la compañía, así como también la elaboración, ejecución y análisis de herramientas propias del autor se obtuvo lo siguiente :

La causa principal que genera la ocurrencia de faltantes de materia prima clase A plátano maduro y verde es el “sistema de planificación inadecuado” con un 26,32% de influencia sobre el problema. De esta forma se fundamenta lo propuesto en el primer objetivo específico “Identificar la causa con mayor influencia en el problema de faltantes de materia prima de plátano maduro y verde para la compañía.” (ver página 91).

- Se pudo observar que la productividad de la compañía se vio impactada de forma directa negativamente por ejemplo para el mes de Enero de 2016 se recibieron 268135,5kg de los cuales se tuvieron 48374,5kg faltantes de materia prima y para ese mismo mes el costo directo de operación fue de 479446\$ en donde aplicando la fórmula de cálculo para la productividad salidas/insumos se puede observar que la productividad sin faltantes fue de 0,66kg/\$ kilogramos producidos por dólar invertido siendo está la productividad esperada, pero la que realmente se obtuvo fue de 0,56kg/\$ kilogramos producidos por dólar invertido debido a los faltantes de materia prima, lo que quiere decir que se perdieron 10kg/\$ kilogramos producidos por dólar invertido en productividad. Y de la misma forma aplicando este mismo método para los meses en estudio de productividad Enero de 2016 a Diciembre de 2016 en recopilación de pedidos de plátano, se demostró un comportamiento similar al pasar de los meses con cada uno de los periodos. Lo que fundamenta el

segundo objetivo específico “Determinar el impacto de los faltantes de materia prima de plátano verde y maduro, con relación a productividad kilogramo producido por dólar invertido en la empresa”

Por otra parte, para los objetivos específicos siguientes de Diseñar una propuesta de solución según los resultados obtenidos en el diagnóstico.

Implementar la propuesta de solución al área que lo requiera según el diagnóstico obtenido.

Obtener el beneficio económico aportado por la propuesta con respecto a kilogramo producido por dólar invertido. Se realizará conforme a lo obtenido en el presente diagnóstico en el siguiente capítulo V diseño e implementación de la solución.

CAPÍTULO V: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

5.1 Descripción de la propuesta

La presente propuesta, plantea el diseño e implementación de un plan de requerimiento de materiales o mejor conocido como MRP (Material requirement planning) por sus siglas en inglés. Esto con la finalidad de eliminar la causa principal “sistema de planificación inadecuado” con una representación del 26,32% sobre el problema global de faltantes. En términos generales, la propuesta se enfoca en crear un sistema de pedidos técnicos basándose en un una lista de materiales BOM con nivel 0 (materia prima) y nivel 1 (insumos). Y asimismo, se enfoca en programar la producción con 3 semanas de anticipación, esto con la finalidad de evitar la ocurrencia de faltantes de materia prima clase A y las que se requieran a futuro. Es decir, tener una capacidad de maniobraje con relación a los proveedores y los requerimientos de la compañía.

Para lo cual, se ha tomado en cuenta una serie de variables de producción que se contemplan en la producción de los snacks naturales, como porcentajes de aprovechamiento de la fruta en la relación cáscara-pulpa que plantea la tecnología de alimentos en la empresa, así como entre otras. Además, se han tomado en cuenta las listas de materiales de cada producto o mejor conocido como Bill of materiales BOM por sus siglas en inglés para el desarrollo de la herramienta.

Por otra parte, se debe destacar que el modelo diseñado a la medida presentado en esta propuesta de solución, será cotizado con diferentes compañías de desarrollo de software de automatización, para conocer cuáles son las inversiones que más le convengan a la empresa con relación a rentabilidad del costo-beneficio.

5.2 Recopilación de datos para el diseño del modelo MRP

5.2.1 Estado actual de control y planificación de materias primas

Alimentos Bermúdez utiliza la metodología primero en entrar primero en salir PEPS en la gestión de sus compras de materia prima (malanga, banano, plátano maduro-verde, y yuca), además se trabaja el JAT o justo a tiempo esto debido a que al ser perecedero el producto se puede perder su inocuidad si no se produce de esta forma. Por otro lado, es importante destacar que la programación anticipada es de una semana, es decir se planifica las entradas de materia prima con una semana de anticipación con los diferentes productores de materias primas tomando en cuenta los inventarios de cada SKU (Stock keeping unit) del control de producción. A continuación se muestra como se generó el control de inventarios de la materia prima para el día 28 de Septiembre de 2016 y a partir de ahí los pedidos generados:

Tabla 28: Estado de planificación plátano maduro 28 de Septiembre 2016

							28-Sep-16												
CODIGO	CATEGORIA	SKU (stock keeping unit)	Pais	GRS	UND/CAJA	ACEITE	Inv fisico inicial cajas	Salidas semana 39 en cajas	Inv. Físico final cajas semana 39	PRODUCCIÓN FIN SEM. 39	Inv. Total fisico fin semana 39 en cajas	REQ. SEMANA 40	PROD. SEM. 40/CJ	KG PT/PROD.	CAJAS EN 42g, 32g*72u nd	PULPA KG	MP KG		
01-200	Ripe Plantain	Platanitos Maduros 42G	CR	42	36	GIRASOL	58	88	(30)	-	(30)	132	(162)	(245)	(81)	(675)	(1.227)		
01-200	Ripe Plantain	Platanitos Maduros 42G	PN	42	36	GIRASOL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
01-200	Ripe Plantain	Platanitos Maduros 42G	PR	42	36	GIRASOL	352	352	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
01-201	Ripe Plantain	Platanitos Maduros 71G	CR	71	36	GIRASOL	162	162	-	-	-	216	(216)	(552)	(183)	(1.521)	(2.766)		
01-201	Ripe Plantain	Platanitos Maduros 71G	PN	71	36	GIRASOL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
01-202	Ripe Plantain	Platanitos Maduros 160G	CR	160	16	GIRASOL	144	144	-	-	-	144	(144)	(369)	(122)	(1.016)	(1.847)		
01-202	Ripe Plantain	Platanitos Maduros 160G	PN	160	16	GIRASOL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
01-203	Ripe Plantain	Platanitos Maduros 71G	ESPAÑA	71	24	GIRASOL	80	-	-	-	80	-	-	-	-	-	-		
01-204	Ripe Plantain	Platanitos Maduros 71G	USA	71	24	GIRASOL	940	900	40	-	40	-	-	-	-	-	-		
01-205	Ripe Plantain	Platanitos Maduros Picante 71G	ESPAÑA	71	24	GIRASOL	20	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-		
01-206	Ripe Plantain	Platanitos Maduros 42G / 24 Pack	CR	42	1	GIRASOL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
01-252	Ripe Plantain	Ripe Plantain Chips 42G	CARIBE	42	72	GIRASOL	2.309	2.990	(681)	-	(681)	3.554	(4.235)	(12.807)	(4.235)	(35.292)	(64.167)		
01-253	Ripe Plantain	Ripe Plantain Chips 160G	CARIBE	160	16	GIRASOL	48	40	8	-	8	160	(152)	(389)	(129)	(1.072)	(1.950)		
01-257	Ripe Plantain	Ripe Plantain Chips Inners	CARIBE	42	84	GIRASOL	78	100	(22)	-	(22)	1.553	(1.575)	(5.557)	(1.838)	(15.313)	(27.841)		
01-258	Ripe Plantain	Ripe Plantain Pepper Sweet 42G	CARIBE	42	72	GIRASOL	1.295	1.413	(118)	-	(118)	1.287	(1.405)	(4.249)	(1.405)	(11.708)	(21.288)		
01-259	Ripe Plantain	Ripe Plantain Pepper Sweet 42G	PR	42	36	GIRASOL	176	176	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
09-028	Ripe Plantain	2 Pack Platanitos Maduros 160G	CR	160	16	GIRASOL	175	350	-	-	(175)	-	(175)	(448)	(148)	(1.235)	(2.245)		
09-028	Ripe Plantain	2 Pack Platanitos Maduros 160G	PN	160	16	GIRASOL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Total							5.837	6.715	(803)	-	(878)	7.046	(8.064)	(24.615)	(8.140)	(67.832)	(123.330)		

Fuente: Compras Alimentos Bermúdez SA

La presente tabla presenta la gestión de inventarios de la compañía en plátano maduro de la siguiente manera Inv inicial – salidas semana anterior = inv físico final semana 39 + producción fin semana 39 = inv. Físico final semana 39 en total de cajas. A partir de esta formulación, se observa lo que se debe pedir así como también lo que se debe producir. (Ver anexo 2)

Tabla 29: Estado de planificación plátano verde 28 de Septiembre 2016

							28-Sep-16										
CODIGO	CATEGORIA	SKU (stock keeping unit)	Pais	GRS	UND/CAJA	ACEITE	Inv fisico inicial cajas	Salidas semana 39 en cajas	Inv. Físico final cajas semana 39	PRODUCCIÓN FIN SEM. 39	Inv. Total fisico fin semana 39 en cajas	REQ. SEMANA 40	PROD. SEM. 40/CJ	KG PT/PROD.	CAJAS EN 42g,32g*72unidad	PULPA KG	MP KG
02-100	Green Plantain	Platanitos Salados 71G	ESPAÑA	71	24	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-101	Green Plantain	Platanitos Salados 71G Limón y Sal	ESPAÑA	71	24	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-102	Green Plantain	Platanitos Salados 42G	CR	42	36	PALMA	32	88	(56)	88	32	220	(188)	(284)	(94)	(723)	(1.339)
02-102	Green Plantain	Platanitos Salados 42G	PN	42	36	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-102	Green Plantain	Platanitos Salados 42G	PR	42	36	PALMA	-	704	(704)	704	-	-	-	-	-	-	-
02-102	Green Plantain	Platanitos Salados 42G	ES	42	36	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-103	Green Plantain	Platanitos Salados 71G	CR	71	36	PALMA	-	162	(162)	162	-	108	(108)	(276)	(91)	(702)	(1.300)
02-103	Green Plantain	Platanitos Salados 71G	PN	71	36	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-104	Green Plantain	Platanitos Salados 180G	CR	180	16	PALMA	2	456	(454)	454	-	528	(528)	(1.521)	(503)	(3.868)	(7.163)
02-104	Green Plantain	Platanitos Salados 180G	PN	180	16	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-105	Green Plantain	Platanitos Salados 42G Limón y Sal	CR	42	36	PALMA	46	88	(42)	88	46	176	(130)	(197)	(65)	(500)	(926)
02-105	Green Plantain	Platanitos Salados 42G Limón y Sal	PN	42	36	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-105	Green Plantain	Platanitos Salados 42G Limón y Sal	PR	42	36	PALMA	-	528	(528)	528	-	-	-	-	-	-	-
02-106	Green Plantain	Platanitos Salados 71G Limón y Sal	PN	71	36	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-106	Green Plantain	Platanitos Salados 71G Limón y Sal	CR	71	36	PALMA	110	81	29	14	43	135	(92)	(235)	(78)	(598)	(1.108)
02-107	Green Plantain	Platanitos Salados 180G Limón y Sal	CR	180	16	PALMA	152	-	152	-	152	48	-	-	-	-	-
02-107	Green Plantain	Platanitos Salados 180G Limón y Sal	PN	180	16	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-108	Green Plantain	Platanitos Salados 71G Limón y Sal	USA	71	24	PALMA	-	200	-	200	-	-	-	-	-	-	-
02-109	Green Plantain	Platanitos Salados 71G	USA	71	24	PALMA	97	900	-	803	-	-	-	-	-	-	-
02-110	Green Plantain	Platanitos Salados 42G / 24 Pack	CR	42	1	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-150	Green Plantain	Plantain Chips 45G	CARIBE	45	72	PALMA	363	2.403	(2.040)	1.848	(192)	3.515	(3.707)	(12.011)	(3.972)	(30.552)	(56.578)
02-151	Green Plantain	Plantain Chips 200G	CARIBE	200	16	PALMA	2	42	(40)	40	-	157	(157)	(502)	(166)	(1.278)	(2.367)
09-033	Green Plantain	2 Pack Platanitos Salados 180G	CR	180	16	PALMA	191	-	191	-	191	200	(9)	(26)	(9)	(66)	(122)
Total							995	5.652	(3.654)	4.929	272	5.087	(4.919)	(15.052)	(4.977)	(38.288)	(70.903)

Fuente: Compras Alimentos Bermúdez SA

La presente tabla presenta la gestión de inventarios de la compañía en plátano verde de la siguiente manera Inv inicial – salidas semana anterior = inv físico final semana 39 + producción fin semana 39 = inv. Físico final semana 39 en total de cajas. A partir de esta formulación, se observa lo que se debe pedir así como también lo que se debe producir. (Ver anexo 3)

Tabla 30: Estado de planificación Malanga 28 Septiembre 2016

							28-Sep-16										
CODIGO	CATEGORIA	SKU (stock keeping unit)	Pais	GRS	UND/CAJA	ACEITE	Inv fisico inicial cajas	Salidas semana 39 en cajas	Inv. Fisico final cajas semana 39	PRODUCCIÓN FIN SEM. 39	Inv. Total fisico fin semana 39 en cajas	REQ. SEMANA 40	PROD. SEM. 40/CJ	KG PT/PROD.	CAJAS EN 42g, 32g* 72u nd	PULPA KG	MP KG
02-500	Dasheen	Malanga 32g	CR	32	36	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-501	Dasheen	Malanga 45g	CR	45	36	PALMA	200	81	-	-	119	-	-	-	-	-	-
02-502	Dasheen	Malanga 135g	CR	135	16	PALMA	250	-	-	-	250	120	-	-	-	-	-
02-550	Dasheen	Dasheen Chips 32g	CARIBE	32	72	PALMA	880	86	-	-	794	30	-	-	-	-	-
09-037	Dasheen	Malanga 32g Oferta Strip 6+1	CR	32	42	PALMA	102	-	-	-	102	135	(33)	(44)	(19)	(120)	(197)
09-040	Dasheen	Malanga 32g MUESTRAS CN	CR	32	72	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09-041	Dasheen	Malanga 32g MUESTRAS CV	CR	32	72	PALMA	-	200	-	-	(200)	200	(400)	(922)	(400)	(2.500)	(4.098)
Total							1.432	367	-	-	1.065	485	(433)	(966)	(419)	(2.620)	(4.296)

Fuente: Fuente: Compras Alimentos Bermúdez SA

La presente tabla presenta la gestión de inventarios de la compañía en malanga de la siguiente manera Inv inicial – salidas semana anterior = inv físico final semana 39 + producción fin semana 39 = inv. Físico final semana 39 en total de cajas. A partir de esta formulación, se observa lo que se debe pedir así como también lo que se debe producir. (Ver anexo 4)

Tabla 31: Estado de planificación Yuca 28 Septiembre 2016

							28-Sep-16										
CODIGO	CATEGORIA	SKU (stock keeping unit)	Pais	GRS	UND/CAJA	ACEITE	Inv fisico inicial cajas	Salidas semana 39 en cajas	Inv. Físico final cajas semana 39	PRODUCCIÓN FIN SEM. 39	Inv. Total fisico fin semana 39 en cajas	REQ. SEMANA 40	PROD. SEM. 40/CJ	KG PT/PROD.	CAJAS EN 42g, 32g*72u nd	PULPA KG	MP KG
02-400	Cassava	Yuqitas 45G	ESPAÑA	45	24	PALMA	111	-	111	-	111	-	-	-	-	-	-
02-401	Cassava	Yuqitas 32G	CR	32	36	PALMA	5	132	(127)	127	-	-	-	-	-	-	-
02-401	Cassava	Yuqitas 32G	PN	32	36	PALMA	-	-	-	-	220	(220)	(253)	(110)	(688)	(1,127)	
02-401	Cassava	Yuqitas 32G	PR	32	36	PALMA	-	176	(176)	176	-	-	-	-	-	-	-
02-401	Cassava	Yuqitas 32G	ES	32	36	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-402	Cassava	Yuqitas 45G	CR	45	36	PALMA	11	243	(232)	232	-	297	(297)	(481)	(209)	(1,305)	(2,140)
02-402	Cassava	Yuqitas 45G	PN	45	36	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-403	Cassava	Yuqitas 135G	CR	135	16	PALMA	344	199	145	200	345	720	(375)	(810)	(352)	(2,197)	(3,602)
02-403	Cassava	Yuqitas 135G	PN	135	16	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-404	Cassava	Yuqitas 350G	CR	350	8	PALMA	4	24	(20)	20	-	24	(24)	(67)	(29)	(182)	(299)
02-404	Cassava	Yuqitas 350G	PN	350	8	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-405	Cassava	Yuqitas 350G Bandeja	CR	350	20	PALMA	-	-	-	75	75	144	(69)	(483)	(210)	(1,310)	(2,148)
02-406	Cassava	Yuqitas Chips 32G Crema & Cebolla	CR	32	36	PALMA	67	-	67	-	67	-	-	-	-	-	-
02-407	Cassava	Yuqitas Chips 45G Crema & Cebolla	CR	45	36	PALMA	7	81	(74)	99	25	81	(56)	(91)	(39)	(246)	(403)
02-408	Cassava	Yuqitas Chips 135G Crema & Cebolla	CR	135	16	PALMA	42	120	(78)	78	-	144	(144)	(311)	(135)	(844)	(1,383)
02-410	Cassava	Yuqitas 45G	USA	45	24	PALMA	50	600	550	-	-	-	-	-	-	-	-
02-411	Cassava	Yuqitas 32G / 24 Pack	CR	32	1	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-450	Cassava	Cassava Chips 32G	CARIBE	32	72	PALMA	37	562	(525)	100	(425)	118	(543)	(1,251)	(543)	(3,394)	(5,564)
02-451	Cassava	Cassava Chips 135G	CARIBE	135	16	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-453	Cassava	Cassava Chips 32G Cream & Onion	CARIBE	32	72	PALMA	7	600	(593)	543	(50)	-	(50)	(115)	(50)	(313)	(512)
09-029	Cassava	2 Pack Yuqitas 135G/MADURO	PN	135	16	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09-029	Cassava	2 Pack Yuqitas 135G	CR	135	16	PALMA	175	-	-	175	-	-	-	-	-	-	-
09-030	Cassava	Yuqitas 45G MUESTRAS CC	CR	32	45	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09-031	Cassava	Yuqitas 45G MUESTRAS SC	CR	32	45	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09-034	Cassava	2 Pack Yuqitas 135G/VERDE	CR	135	16	PALMA	191	-	191	191	200	(9)	(19)	(8)	(53)	(86)	
Total							1.051	2.737	(1.311)	2.200	514	1.948	(1.787)	(3.882)	(1.685)	(10.531)	(17.264)

Fuente: Compras Alimentos Bermúdez SA

La presente tabla presenta la gestión de inventarios de la compañía en yuca de la siguiente manera Inv inicial – salidas semana anterior = inv físico final semana 39 + producción fin semana 39 = inv. Físico final semana 39 en total de cajas. Entonces, a partir de ahí se observa lo que se debe pedir en semana 40 en dicho caso la de producción. (Ver anexo 5)

Tabla 32: Estado de planificación Banano 28 Septiembre 2016

							28-Sep-16										
CODIGO	CATEGORIA	SKU (stock keeping unit)	Pais	GRS	UND/CAJA	ACEITE	Inv fisico inicial cajas	Salidas semana 39 en cajas	Inv. Físico final cajas semana 39	PRODUCCIÓN FIN SEM. 39	Inv. Total fisico fin semana 39 en cajas	REQ. SEMANA 40	PROD. SEM. 40/CJ	KG PT/PROD.	CAJAS EN 42g, 32g*72u nd	PULPA KG	MP KG
02-301	Banana	Bananitos 42G	CR	42	36	PALMA	9	44	(35)	36	1	88	(87)	(132)	(44)	(435)	(1.036)
02-302	Banana	Bananitos 71G	CR	71	36	PALMA	4	81	(77)	77	-	81	(81)	(207)	(68)	(685)	(1.630)
02-303	Banana	Bananitos 180G	CR	180	16	PALMA	2	48	(46)	46	-	48	(48)	(138)	(46)	(457)	(1.088)
02-304	Banana	Bananitos 71G	USA	71	24	PALMA	70	400	(330)	330	-	-	-	-	-	-	-
02-350	Banana	Banana Chips 45G	CARIBE	45	72	PALMA	9	100	(91)	91	-	135	(135)	(437)	(145)	(1.446)	(3.444)
02-351	Banana	Banana Chips 45G	CARIBE	45	72	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-352	Banana	Banana Chips 36G	CARIBE	36	96	PALMA	405	1.503	(1.098)	1.334	236	1.599	(1.363)	(4.711)	(1.558)	(15.577)	(37.088)
Total							499	2.176	(1.677)	1.914	237	1.951	(1.714)	(5.625)	(1.860)	(18.600)	(44.287)

Fuente: Compras Alimentos Bermúdez SA

La presente tabla presenta la gestión de inventarios de la compañía en banano de la siguiente manera $\text{Inv. inicial} - \text{salidas semana anterior} = \text{inv físico final semana 39} + \text{producción fin semana 39} = \text{inv. Físico final semana 39 en total de cajas}$. A partir de esta formulación, se observa lo que se debe pedir así como también lo que se debe producir. (Ver anexo 6)

5.3 Generación de pedidos de materia prima

Para la generación de pedidos de materias primas, se toman en cuenta las cantidades de cajas en los inventarios donde estas presentan los distintos gramajes y las diferentes unidades por caja. Como también, se deben de tomar en cuenta las variables de aprovechamiento de la fruta definidos por la tecnología de alimentos, debido a que la materia prima al venir con cáscara no se aprovecha en un 100% al ser pelada. De esta forma se presenta las variables establecidas en la tabla presentada a continuación:

Tabla 33: Tecnología de alimentos en producción

Variables de materias primas en producción		
Materia prima	Relación Cáscara-Pulpa kg	Relación pulpa-Proceso kg
Green Plantain	0,55	0,13
Ripe Plantain	0,55	0,12
Banana	0,44	0,08
Cassava	0,60	0,16
Dasheen	0,70	0,12

Fuente: Jefe calidad Alimentos Bermúdez (Tecnología de alimentos)

Como lo muestra la tabla, para las diferentes materias primas en producción se cuenta con diferentes constantes de aproximación de aprovechamiento. Para ejemplificar lo mencionado, si se tienen 5000 kg de plátano maduro con cáscara el valor de pulpa de esa cantidad de materia prima se multiplica por 0,55 y se obtiene un valor de pulpa de 2750kg en donde aproximadamente al entrar a la línea de proceso de freído y demás, se obtendrá un valor de producto terminado de 330 kg de producto final esto al ser multiplicado por la variable de pulpa-proceso 0,12.

Entonces, ahora que se conoce como maneja las variables de producción la compañía, se presenta el manejo de pedidos de materias primas conforme lo arrojado en el control de producción:

Cuadro 7: Planeamiento de materias primas 03-08 Octubre (Semana 40)

SEMANA 40					01-oct		03-oct		04-oct		05-oct		06-oct		07-oct		08-oct		
Producto	03-oct Kg Pulpa	AL Kg MP Cascara	08-oct Relacion Pulpa / Cascara	Comentarios	Sabado	HORA	Lunes	HORA	Martes	HORA	Miercoles	HORA	Jueves	HORA	Viernes	HORA	Sabado	HORA	Total
Green Plantain	38.222	-	0,55	18222 mil kg local y lo demas nic					18.222						20.000				38.222
Ripe Plantain		120.330	0,55	Para la MADURACION			24.330						32.000		32.000		32.000		120.330
Banana		44.287	0,44	QUE INGRESE EN DOS DIAS					20.000		20.000						4.287		44.287
Cassava		17.264	0,60	QUE INGRESE EL MIERCOLES							17.264								17.264
Dasheen		5.000	0,7	INRESA EL VIERNES CON LA PULPA DE PLATANO NICARAGUA											5.000				5.000
TOTAL	38.222	186.881																	225.103

Fuente: Área de compras Alimentos Bermúdez SA

Como lo presenta el cuadro, las materias primas son “pedidas” a los diferentes productores después de realizar varias negociaciones si serán despachadas con cáscara o pulpa. Por otro lado, los valores de cáscara-pulpa que se presentan ya fueron calculadas en el control de producción con las variables de aprovechamiento de la fruta y se colocan en el cuadro como un dato informativo para el analista que esté realizando los cálculos correspondientes.

5.4 Estado de planificación de aceite, sal y film (material de empaque)

5.4.1 Control actual de film

Para comprender el manejo de los insumos actualmente en la compañía, se muestra cada uno de los controles que se llevan a cabo, esto con la finalidad de observar el cambio de programación con relación al MRP que se plantea ejecutar:

Tabla 34: Control de inventarios film

Mercado	SELO KOSHER	ACTUAL STOCK	Monto \$	MONTH IN STOCK	1	2	3	4	PROMEDIO REAL SEMANAL
CARIBE		3.050,94	10.274.884,64	1,09	147,60	1.033,29	511,34	203,95	474,04
CARIBE		3.710,80	12.680.337,09	1,86	370,83	552,05	50,66	323,56	324,27
CARIBE		18,15	67.190,86	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CARIBE	92,48	92,48	316.281,60	6,17	0,00	17,38	0,00	11,10	7,12
CARIBE		7.506,79	28.342.751,97	2,50	153,18	113,74	695,99	478,07	360,24
CARIBE		1.237,17	4.900.321,12	10,31	84,26	0,00	0,00	0,00	21,07
CARIBE	671,22	658,78	2.253.027,60	43,92	1,80	2,42	1,84	6,38	3,11
CARIBE	1359,68	1.359,68	5.256.840,66	90,34	0,00	170,20	0,00	0,00	42,55
CARIBE		4.459,01	15.590.835,92	4,46	136,20	238,56	103,76	145,51	156,01
CARIBE	612,25	885,01	5.286.611,27	5,46	22,66	0,00	0,00	58,78	20,36
CARIBE		2,61	8.686,44	0,01	0,00	78,11	199,51	0,00	69,40
COSTA RICA		624,26	2.253.188,94	1,78	40,08	31,82	40,43	15,41	31,94
COSTA RICA		1.309,70	4.715.804,92	4,52	57,20	0,00	17,66	102,36	44,31

Fuente: Silvia Rojas (Compras)

Como lo presenta la tabla, el control de inventarios del film es calculado mediante el sistema push, es decir se proyecta mes por mes la cantidad de film de acuerdo al promedio semanal. De esta forma, se puede observar que no se cuenta con un sistema como puntos de reorden, cantidades económicas de pedidos o no menos importante un consumo de acuerdo a la demanda de materia prima conforme al SKU pedido por el cliente.

5.4.2 Control actual de aceite

Tabla 35: Control de aceite actual

ene-16						feb-16						mar-16					
Lun	Mar	Mier	Jue	Vie	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue	Vie	Sab	Lun	Mar	Mier	Jue	Vie	Sab
		1	2	3	4						1						1
		94	85	74	63						50						130
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
56	34	20	8	120	110	41	33,5	21,5	128	114	97	118,5	100,5	86	70	187	177
13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	10	11	12	13	14	15
100	86	76	62	47	31	89	78	62	46	36	26	165,5	152	141	127,5	112	98
20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	17	18	19	20	21	22
22,5	12	133	124,5	111,5	111,5	13,5	3	118,5	101	84	73,5	90,5	75	63	48	38	28
27	28	29	30	31		24	25	26	27	28		24	25	26	27	28	29
99	89	75	60,5	50		63	50,5	40	26	140		68	52	40,5	25,5	11	22,5
												31					
												11,5					

Fuente: Mantenimiento Alimentos Bermúdez SA

Como lo presenta la tabla, se puede observar el manejo de consumo de aceite semanalmente por medio de pulgadas cúbicas, es decir para la semana 1 se contaban con 94" y al pasar a la semana 2 se redujo la cantidad a 85 es decir un consumo en el tanque de 9". Además, los pedidos en este caso se realizan por medio de la experiencia del personal, como se puede ver de la semana 9 a la 10 se realizó un pedido de 112" de aceite, ya que se contaban con solo 8 para la semana 9

5.4.3 Control actual de sal

Tabla 36: Control actual de sal

Código	Unidad d Med	Articulo	Saldo Act	1	2	3	4	Promedio semanal	Consumo por semana	
22-001	Kilogram	Sal (Sal Molida Cód-01022000)	1.449,52	317,52	294,84	226,8	317,52	1.156,68	267,13	267,13
22-002	Kilogram	Pepper Sweet (CT-Condimento Pepper Swe	410,00	332,5	332,5	176,5	206	1.047,50	241,92	241,92
22-003	Kilogram	Condimento Sal y Limón (Cód-02011533)	463,50	48,5	48,5	17,5	51,5	166,00	38,34	38,34
22-004	Kilogram	Crema y Cebolla (Sour Cream & Onion K Co	267,50	57	57	29,5	23	166,50	38,45	38,45

Fuente: Erlan Alvarado

Como lo muestra el control, de la misma forma que con el control de film presentado anteriormente, se realizan pedidos basándose en el promedio semanal de consumo de sal. Es decir, se utiliza como un sistema push basándose en la demanda de la semana anterior y siempre tomando en cuenta la experiencia del analista que realiza los pedidos.

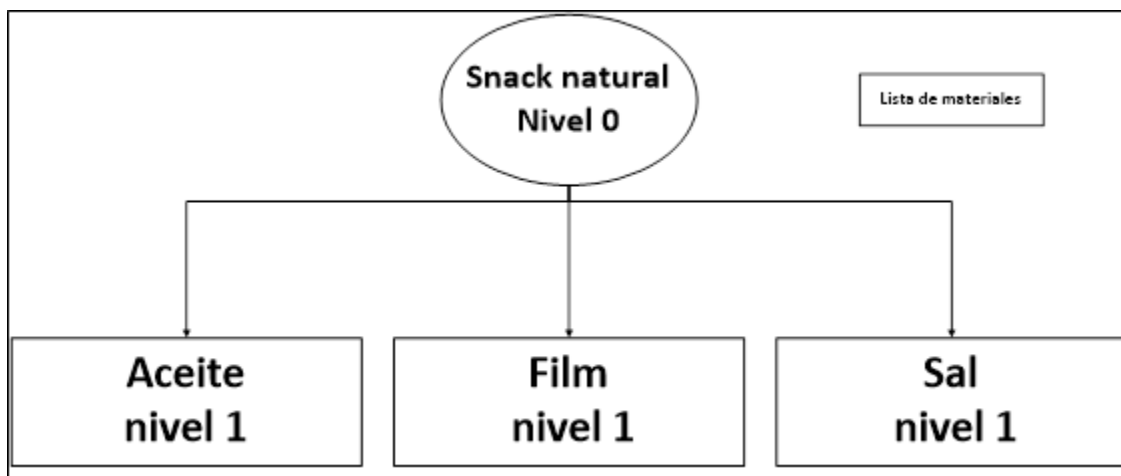
5.5 Modelado del plan de requerimiento de materiales MRP

5.5.1 Listas de materiales por materia prima BOM

Dentro de los materiales que contempla el diseño de la herramienta se han estipulado 3 grandes familias que conforman la gran parte del proceso de producción, y estas son: sal, aceite, y material de empaque film. En esta parte es importante destacar que en un futuro si se observa una funcionalidad del modelo y una exitosa implementación, se pueden agregar más listas de materiales como por ejemplo, saborizantes y cartón de empaque (cajas) pero por motivos de agilidad en cálculos y complejidad de desarrollo se mantienen las 3 mencionadas que representan las de mayor importancia.

Se presenta la lista de materiales de acuerdo producto final que se va a producir :

Figura 18: BOM de Snacks naturales



Fuente: Elaboración propia

La figura muestra cómo se plantea tomar en cuenta el plan de requerimiento de materiales y materia prima, con base en las materias primas plátano maduro, verde, yuca, malanga, y banano. Para lo cual se expresa por niveles cuales son esos requerimientos de producción. En otras palabras, el nivel 0 representa el producto final y los siguientes niveles, en este caso presentan los insumos para obtener ese producto final.

5.5.2 Descripción de las variables de programación del MRP (cálculo de concentraciones) en producto final

Para la elaboración del modelo que se plantea es importante tomar en cuenta cuales son los estándares con los que cuenta la compañía en términos de producto final. A continuación se presentan:

Tabla 37: Variables de producción

Variables de materiales y materia prima BOM				
Materia prima	Relación Cáscara-Pulpa kg	Relación pulpa-Proceso kg	Concentraciones de aceite por presentación	Concentraciones de sal por presentación
Green Plantain	0,55	0,13	12%	0,9%
Ripe Plantain	0,55	0,12	12%	0,5%
Banana	0,44	0,08	12%	0,9%
Cassava	0,60	0,16	12%	0,9%
Dasheen	0,70	0,12	12%	0,9%
Intervalo de aceptación				
			Aceite	Sal
			De 10% a 15%	De 0,8% a 1,1% (Maduro 0,4% a 0,7%)

Fuente: Elaboración propia

Como lo muestra la tabla, se muestran las cantidades de concentración de sal y aceite de las materias primas por presentación de producto terminado. Por ejemplo, para un paquete de producto final de Bananitos de 42 gramos el valor de sal será de 0,9% del gramaje total, y de aceite de 12%% aproximadamente dentro de los intervalos tolerables.

5.5.3 Cálculo de cantidad de material de empaque (film)

Ahora que ya se conoce como se maneja los valores de sal y aceite por tipo de presentación en el producto final, se presenta como se realiza para calcular la cantidad de film utilizado según los requerimientos de materia prima. A continuación se muestra los gramos de las fundas vacías de las presentaciones del SKU (Stock keeping unit):

Tabla 38: Gramajes de fundas vacías del SKU

Pesos de fundas vacías según presentación		
Materia prima	Presentación gr	Gramaje por paquete vacío gr
Banano	180	7,1
Banano	71	3,4
Banano	42	2,8
Banano	36	1,7
Maduritos	160	6,9
Maduritos	71	3,4
Maduritos	42	2,8
Verde	200	10,1
Verde	180	7,1
Verde	71	3,4
Verde	45	2,8
Verde	42	2,8
Yuca	135	7
Yuca	45	3,4
Yuca	32	3,1
Yuca	350	11

Fuente: Calidad Alimentos Bermúdez SA

La tabla anterior muestra cada uno de los gramajes de las presentaciones vacías y su presentación en gramos de producto final. Esto con la finalidad de comprender la realización del cálculo de consumo de film para el modelo MRP que se presenta a continuación mediante un ejemplo:

Cuadro 8: Cálculo de consumo de film por presentación

Producto	Stock-Keeping unit SKU	Gramaje	Unidades por caja	Cantidad de cajas requeridas	Total gramaje	Total kg
Ripe Plantain	Ripe Plantain Chips 42G	42	72	250	756000	756

↓

Calculo de material empaque (film)

Peso de funda gr	Gramaje total	Kg total	5% de desperdicio	Kg totales reales
2,8	50400	50,4	2,52	52,92

Allan Parreaguirre:
 Allan Parreaguirre:
 Se obtiene al multiplicar Peso funda x unidades por caja x cajas requeridas+ 5% desperdicio

Fuente: Elaboración propia

Para este caso, si se requiere 250 cajas en una orden de producción demandada por el cliente, se necesitarías 52,92kg de film de esa presentación siempre tomando en cuenta el valor de 5% de desperdicio estipulado por la empresa. En donde aproximadamente los insumos de empaque vienen en “rollos” de 25 a 35 kg. Es decir aproximadamente para esta producción se necesitarán 2 rollos de material de empaque.

5.5.4 Cálculo de cantidad de sal y aceite por orden de producción

Las cantidades de aceite que se utilizan dentro del proceso de producción son calculadas de acuerdo a una capacidad brindada por el proveedor del equipo, y la de la sal de acuerdo a sus grados de absorción y se presentan a continuación:

Tabla 39: Rendimiento teórico de sal y aceite en producción

Consumo teórico de aceite		Consumo teórico de sal	
Kg	1000	Kg	1000
Litros	512	Kg	Entre 105 a 115
Redimiento	0,512	Rendimiento	0,11

Fuente: Calidad Alimentos Bermúdez SA

Como se muestra anteriormente, los rendimientos de los insumos el primero L/kg y el segundo kg/kg. Por lo tanto, partiendo de esas capacidades se puede obtener cual será el consumo aproximado de dichos insumos, para lo cual se genera un ejemplo. Si se necesitan producir 1500kg se debe multiplicar por 0,51 en capacidad teórica, y se obtiene un resultado de 768L, y de la misma forma al multiplicarlo por el rendimiento de sal se obtiene una cantidad aproximada de 168 kg de sal.

5.5.5 Cálculo de variables de programación del MRP

Ahora que ya se conoce las cantidades de consumo en producción de film, de aceite y de sal. Se procede a explicar los valores de Lead time, semanas de programación, y entre otras para cada nivel:

Cuadro 9: Variables de programación para el MRP

Nivel 0 MP	Descripción	
Codigo kg	Materia prima	
Inventario kg	Se toma del control de producción	
Stock de seguridad kg	JAT. No aplica	
Lead time (Semanas)	1	→ Tamaño de la herramienta
Semanas a programar	3	
Nivel 1 Sal		
Codigo	Sal	
Inventario	Se toma del control de producción	
Cantidad	Rendimiento KG/KG	
Stock de seguridad	0	
Lead time	1	→ Tamaño de la herramienta
Semanas a programar	3	
Nivel 1 Aceite		
Codigo	Aceite	
Inventario	Se toma del control de producción	
Cantidad	Rendimiento L/kg	
Stock de seguridad	0	
Lead time	2	→ Tamaño de la herramienta
Semanas a programar	3	
Nivel 1 Film		
Codigo	Film	
Inventario	Se toma del control de producción	
Cantidad	Depende de fórmula (En kg)	
Stock de seguridad	0	
Lead time	5	→ Tamaño de la herramienta
Semanas a programar	3	
Presentación	Depende de cliente	
Peso funda	Control de fundas vacías	
Unid/caja	Depende de cliente	
Cajas requeridas	Depende de cliente	
Fórmula (En kg)	(Peso funda*Unid/caja*Cajas requeridas)/1000	

Fuente: Elaboración propia (Área de compras)

Como se presenta, ese es el proceso de programación que se tiene planteado aproximadamente en cuanto a la planificación del plan de requerimiento de materiales. Además, es importante destacar que los Lead time fueron otorgados por la experiencia de las personas que laboran en compras y realizan los respectivos pedidos.

Ahora bien, como se debe tomar en cuenta las variables antes mencionadas de consumo de materia prima, film, aceite y sal se procede a plantear la siguiente estructura de sistema con ingreso de datos (toma de datos, Borrar datos, Ayuda):

Cuadro 10: Sistema de toma de datos MRP con variables de producción

Toma de datos		Borrar datos		Ayuda		Variables de producción	
Nivel 0 MP							
Codigo							Si viene en cáscara multiplicar y sumar por 0,55, 0,44, 0,60, 0,70 además por variables pulpa-proceso 0,08, 0,12, 0,13, 0,15 dependiendo de la fruta a calcular de lo contrario no multiplicarlo.
Inventario							
Stock de seguridad							
Lead time							
Semanas							
Nivel 1 Sal							
Codigo							Depende del código nivel 0. Al obtener este multiplicar por el rendimiento 0,11 kg/kg
Inventario							
Cantidad							
Stock de seguridad							
Lead time							
Semanas							
Nivel 1 Aceite							
Codigo							Depende del código nivel 0. Al obtener este multiplicarlo por el rendimiento 0,512 L/kg
Inventario							
Cantidad							
Stock de seguridad							
Lead time							
Semanas							
Nivel 1 Film							
Codigo							Depende del código nivel 0. Aplicar la siguiente fórmula (Peso funda*cantidad de unidades caja*Cajas requeridas)/1000
Inventario							
Cantidad							
Stock de seguridad							
Lead time							
Semanas							
Presentación							
Peso funda							
Unid/caja							
Cajas requeridas							
Fórmula (En kg)							

Fuente: Elaboración propia

Como lo muestra el sistema anterior se presenta cada una de las variables a tomar en cuenta para planificar el MRP, en donde se puede apreciar el comportamiento de cada una de las fórmulas con relación al nivel 0 en este caso materia prima. En este punto, cabe destacar que el instrumento al ser cotizado con diferentes empresas desarrolladoras de software se plantea lo que se conoce como “ligue a base de datos” principalmente con los inventarios. Asimismo, se muestra como se debe manejar cada nivel con base a formulación y variables de influencia para los cálculos.

5.5.6 Explicación del sistema de ingreso de datos

Este punto se presenta como se plantea el diseño de ingreso de datos al sistema para “explosionar” el MRP, a continuación se presenta como se debe hacer:

Tabla 40: Ingreso de datos Nivel 0 Materia prima

Toma de datos		→ Dar click
Nivel 0 MP		
Codigo	Yuca	
Inventario kg	1500	
Stock de seguridad	0	
Lead time (Semanas)	1	
Semanas	3	

Fuente: Elaboración propia

Como se presenta, al dar “click” sobre toma de datos, se abre la siguiente tabla donde se ingresan los datos a calcular según los requerimientos. En este caso se toma como ejemplo un inventario de 1500kg de pulpa y la materia prima yuca.


Tabla 41: Ingreso de datos nivel 1 Sal

Toma de datos		→ Dar click
Nivel 1 Sal		
Codigo	Sal	
Inventario	250	
Cantidad	0,11	
Stock de seguridad	0	
Lead time (Semanas)	1	
Semanas	3	

Fuente: Elaboración propia

Como lo muestra la tabla al dar “click” sobre toma de datos se extiende el siguiente menú para ingresar los datos requeridos. Para lo cual, se ha tomado como ejemplo un inventario de 250kg. Por otro lado se observa el valor de 0,11 el cual representa el rendimiento kg/kg de acuerdo a la capacidad de consumo sal/kg por producir.

Tabla 42: Ingreso de datos nivel 1 aceite



Toma de datos	
Nivel 1 Aceite	
Codigo	Aceite
Inventario L	500
Cantidad	0,55
Stock de seguridad	0
Lead time (Semanas)	2
Semanas	3

Fuente: Elaboración propia

Como lo muestra la tabla al dar “click” sobre toma de datos se extiende el siguiente menú para ingresar los datos requeridos. Para lo cual, se ha tomado como ejemplo un inventario de 500L. Por otra parte se presenta el valor de 0,55 el cual representa el rendimiento L/kg de consumo de aceite.

Tabla 43: Ingreso de datos nivel 1 Film

Toma de datos	
Nivel 1 Film	
Codigo	Film
Inventario Kg	400
Cantidad	Depende presentación
Stock de seguridad	0
Lead time (Semanas)	5
Semanas	3
Presentación	42
Peso funda	2,8
Unid/caja	72
Cajas requeridas	668
Fórmula (En kg)	134,7

Fuente: Elaboración propia

Como lo muestra la tabla al dar “click” sobre toma de datos se extiende el siguiente menú para ingresar los datos requeridos. Para lo cual, se ha tomado como ejemplo un inventario de 400kg. Por otro lado, es importante destacar que debido a que la cantidad de film requerida varía de acuerdo a la presentación, se ha realizado el modelo de ingreso de datos de una forma diferente donde se puede observar que el analista que ingresa los datos debe ingresar la presentación, peso de funda, Unid/caja y cajas requeridas para de esta forma generar la fórmula de consumo de film en la herramienta MRP y facilitar su cálculo.

Cuadro 11: Items de control del modelo diseñado

Fuente: Elaboración propia

Como lo muestra el cuadro, se plantea generar dos funciones la primera consta de borrar los datos ingresados al modelo de manera completa, y la segunda un posible menú de despliegue de ayuda en caso de no conocer la herramienta con un mensaje similar al siguiente. Para ingresar los datos al sistema especifique el nivel que desea calcular y seguidamente las cantidades y variables correspondientes para obtener una ejecución completa del modelo.

5.5.7 Sistema de “explosión del MRP” basado en necesidades brutas

Ahora bien, basándose en el ingreso de datos de materias primas e insumos Se procedió a realizar un diseño para la introducción de datos de las necesidades brutas (pedidos), las cuales son necesarias para llevar a cabo la herramienta, esto de manera semanal conforme a lo que requiere el cliente como se muestra a continuación:

Cuadro 12: Ingreso información necesidades brutas

Necesidades brutas		Borrar datos				Explosión
Yuca	0	1	2	3		
Necesidades Brutas	2000	2000	2000	2000		
Inventario						
Stock Seguridad						
Necesidades Netas						
Emision Orden Planificada						

Dar click a cada celda para desplegar función

Fuente: Elaboración propia

Lo anterior, presenta cada una de las celdas para **fabricar el MRP**, al dar click en necesidades brutas se genera la tabla y se puede introducir los requerimientos, asimismo si se da click en borrar datos se borra todo el contenido, y por otra parte el “botón” de explosión permite ejecutar todo el cálculo tomando como referencia los datos de insumos (aceite, sal, film) que se plantearon con anterioridad.

Entonces, con el fin de explicar con mayor claridad se ha generado un ejemplo piloto de forma manual con datos ficticios donde se modela el funcionamiento del diseño planteado que se presenta a continuación:

5.6 Ejemplo de aplicación del MRP propuesto

La compañía Alimentos Bermúdez SA recibe una orden de producción del código 01-252 por el cliente Café Britt del producto Ripe plantain presentación 42gramos con un embalaje de 72 unidades por caja para las siguientes 3 semanas con un total de 662 cajas por semana. Para lo cual se realizó el proceso respectivo de control de producción y se determinó que son 2000kg de producto terminado semanal que requiere el cliente. Además, se obtuvieron los controles del MRP requeridos para planificar la producción de los controles respectivos como se muestra a continuación:

Tabla 44: Ejemplo de aplicación del modelo planteado

Toma de datos		Borrar datos				Ayuda	
Nivel 0 MP		Nivel 1 Sal		Nivel 1 Aceite		Nivel 1 Film	
Codigo	Ripe plantain	Codigo	Sal	Codigo	Aceite	Codigo	Film
Inventario kg	1500	Inventario	250	Inventario L	500	Inventario Kg	400
Stock de seguridad	0	Cantidad	0,11	Cantidad	0,55	Cantidad	Depende presentación
Lead time (Semanas)	1	Stock de seguridad	0	Stock de seguridad	0	Stock de seguridad	0
Semanas	3	Lead time (Semanas)	1	Lead time (Semanas)	2	Lead time (Semanas)	5
		Semanas	3	Semanas	3	Semanas	3
						Presentación	42
						Peso funda	2,8
						Unid/caja	72
						Cajas requeridas	668
						Fórmula (En kg)	134,7

Fuente: Elaboración propia

Como lo muestra la tabla se obtuvieron los controles con base a datos reales de programación de la compañía **en cuanto** a lead time y lo planteado en esta propuesta de solución que se tiene para la una proyección de 3 semanas. Asimismo, se generó la herramienta como se muestra a continuación explicando principalmente el método para el cálculo de film para esta producción:

Cuadro 13: Aplicación de la herramienta en un pedido ficticio

Necesidades brutas		Borrar datos					Explosión MRP				
Nivel 0											
Lead time 1	Código	Semanas									
	Riple plantain	-1	0	1	2	3					
	Necesidades Brutas	0	2000	2000	2000	2000					
	Inventario	1500	1500	0	0	0					
	Stock Seguridad	0	0	0	0	0					
	Necesidades Netas		500	2000	2000	2000					
	Emission Orden Planificada	500	2000	2000	2000						
Nivel 1											
Variable 0,11	Código	Semanas									
	Sal	-1	0	1	2	3					
	Necesidades Brutas		55	220	220	220					
	Inventario	250	250	195	0	0					
	Stock Seguridad	0	0	0	0	0					
Lead time 1	Necesidades Netas		0	25	220	220					
	Emission Orden Planificada	0	25	220	220						
Variable 0,55	Código	Semanas									
	Aceite	-2	-1	0	1	2	3				
	Necesidades Brutas			275	1100	1100	1100				
	Inventario	500		500	225	0	0				
	Stock Seguridad	0		0	0	0	0				
Lead time 2	Necesidades Netas			0	875	1100	1100				
	Emission Orden Planificada	0	875	1100	1100						
Lead time 5	Código	Semanas									
	Film	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	
	Necesidades Brutas						134,70	134,70	134,70	134,70	
	Inventario	400					400,00	265,30	130,60	0	
	Stock Seguridad	0					0	0	0	0	
	Necesidades Netas									134,70	
	Emission Orden Planificada						134,7				

Por medio de fórmula

Fuente: Elaboración propia

Como se presenta en el cuadro anterior siguiendo los lineamientos de cálculo que especifica el plan de requerimiento de materiales, se puede apreciar que para el caso de la semana 0 se requiere pedir 500kg de pulpa de materia prima, y en cuanto a insumos para la sal 55kg y para el aceite 275L. Por otra parte, para la cantidad de film consumido se puede observar que es el único insumo que se trabaja por medio de fórmula como se especifica en la página 111. Para la misma se deben agregar otra serie de factores como cantidad de cajas requeridas, unidades por caja, y no menos importante el peso de la funda vacía, de esta forma se calcula directamente las necesidades brutas de film semanalmente, y no se ve necesario ligarse al nivel 0 y sus requerimientos por semana para obtener el cálculo. Además, esto no es posible debido a la variación de gramajes en la presentación, ya que en este caso se calcula para una presentación de 42gramos.

5.7 Cotización del modelo con empresas desarrolladores de software a la medida

Dentro de las cotizaciones del modelo presentado en esta propuesta de solución, se mantiene una serie de rubros específicos con el fin de estandarizar el costo que presentarán las empresas desarrolladoras de software. Para lo cual a continuación se presentan los rubros mencionados:

Cuadro 14: Rubros de referencia de costo

Rubro	Costo económico
Programación del modelo	
Instalación del servidor en la compañía	
Seguimiento y control	
Actualizaciones	

Fuente: Elaboración propia

El cuadro muestra los rubros que propone evaluar el costo de la herramienta con las distintas empresas desarrolladores de software, en donde cabe destacar que cualquier otro rubro que estas requieran también será tomado en cuenta para el desempeño óptimo del modelo presentado.

5.7.1 Empresa Internaútica the next step

La presente compañía está ubicada en San José Costa Rica, la misma se dedica al diseño de software a la medida desde aplicaciones móviles, hasta bases de datos más robustas a través de lenguajes de programación como ASP.net, PHP, etc. El modelo presentado en esta propuesta de solución, se plantea programar en C++ y a continuación se desglosan los rubros del costo:

Tabla 45: Rubros económicos internaútica

Rubro	Costo económico
Programación e instalación	850\$
Cuota consumo	25\$

Fuente: Ing. Pablo Umaña

Como lo muestra el rubro, abarca únicamente programación e instalación, pero cabe destacar que según la información obtenida con el ingeniero Umaña, la cuota de consumo que plantea la compañía es equivalente a que si por ejemplo el sistema requiere una actualización por cualquier razón, ese será el costo de la misma. Y asimismo, si sucede algún problema con servidores, contadores, y demás.

Por otra parte, se debe mencionar que aproximadamente la duración de la compañía con relación a la puesta en marcha del modelo ronda los 2 meses.

5.7.2 Empresa Software Solutions

Software Solutions es una empresa ubicada en San José Costa Rica, la misma se dedica al desarrollo de aplicaciones de escritorio, móviles, bases de datos, antivirus, entre otras. Y utiliza lenguajes y pseudolenguajes de programación como Python, SQL, VBA, etc. La cotización de la presente propuesta de solución en sentido económico se muestra a continuación a nivel de VBA:

Tabla 46: Rubros económicos Software Solutions

Rubro	Costo económico
Programación	600\$
Instalación de servidores	100\$
Seguimientos	29\$

Fuente: Isaac Vásquez

Como lo presenta la tabla, dicha empresa para llevar a cabo la programación del modelo costea las etapas con los presentes rubros. En cuanto a seguimiento es similar a internautica, es decir cualquier problema, actualización y demás tiene un costo de 29\$. En este punto es importante destacar que el modelo al ya estar diseñado se incluye únicamente costos de programación y no de diseño, ya que eso representa otro costo. Por otra parte, se debe mencionar que aproximadamente la duración de la compañía con relación a la puesta en marcha del modelo ronda los 2 meses.

5.8 Descripción del costo beneficio de la propuesta

5.8.1 Comparación de cotizaciones

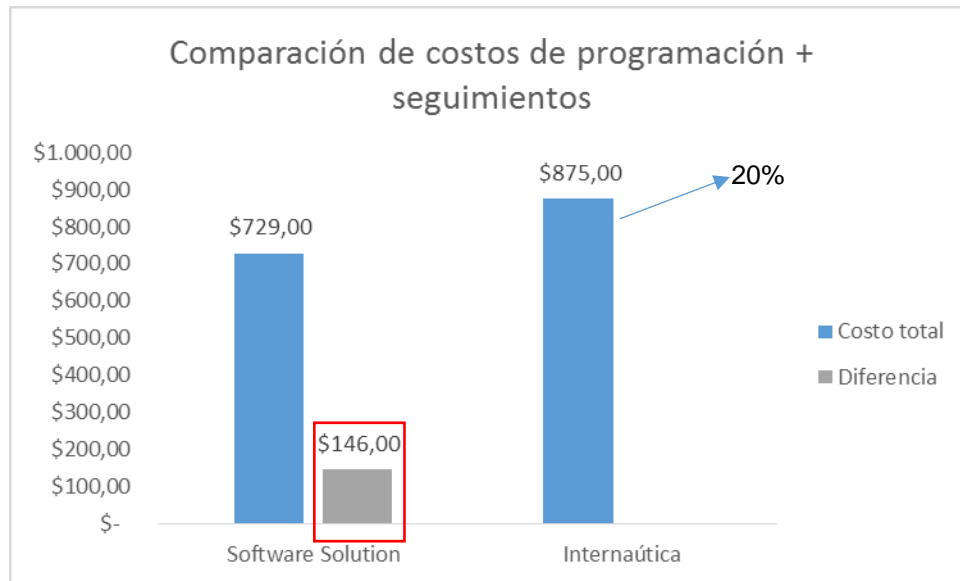
Con el fin de evaluar cuál de las 2 empresas presenta una mejor propuesta de desarrollo del modelo presentado, se ha elaborado un cuadro comparativo, así como también un análisis gráfico con el fin de observar la mejor opción:

Cuadro 15: Comparación de costos compañías de Software

Rubro comparativo	Software solutions	Internaútica
Costo económico programación e instalación	700\$	850\$
Lenguajes usados	VBA	SQL
Seguimientos	29\$	25\$
Duración aproximada	2 meses	2 meses

Fuente: Elaboración propia

Como lo muestra el cuadro, a simple vista tomando como punto de referencia el costo económico directamente, es mejor la de Software solutions. Ahora bien, si se observa desde un punto de vista de calidad de lenguaje SQL es de mayor profesionalidad y así mismo, el costo de seguimiento es menor. Por tanto, para observar cual es el comportamiento de las 2 propuestas, se ha elaborado un análisis gráfico tomando como ejemplo la necesidad de 1 seguimiento por mes.

Gráfico 9: Comparación de costos + seguimiento

Fuente: Elaboración propia

La gráfica muestra que si se suma un seguimiento mensual al costo de programación se obtienen esos resultados, y se puede observar que si se resta el costo total de Internáutica al de Software solution se obtiene un ahorro de 146\$ es decir 80000 colones aproximadamente. Así como porcentualmente se denota un 20% mayor el costo de Internáutica. Por tanto, basándose en costos se tomaría en cuenta la compañía de Software Solutions.

5.9 Costo beneficio de la propuesta de solución

Ahora que ya se conoce cual es comportamiento económico de la propuesta de solución, se ha procedido a realizar un análisis del costo-beneficio que se puede obtener de la mejora propuesta. A continuación se presenta el análisis:

Costo	Beneficio
Tiempo: La programación e instalación tarda aproximadamente 2 meses si no aparecen problemas durante el proceso.	Se programa una herramienta a la medida que permite facilitar el trabajo del recurso humano de las diferentes áreas, además de permitir un análisis más técnico del proceso de planificación con un mejor sistema de control.
Capital: El costo económico es de 700\$ en programación más posibles seguimientos de 29\$.	Se mitiga con la reducción de faltantes. Es decir, si se tomara como ejemplo el mes de Enero de 2016 donde se tuvieron 48374,5kg en faltantes, se multiplica por el % de reducción de 26,03%, se obtienen 12591,75kg de ganancia en la producción. Lo que quiere decir que si se toma los kg recibidos reales de ese mes 268135kg y se le suma el valor de reducción presentado de 12591kg se tiene una producción de 280726kg y por consiguiente una productividad con relación al costo directo de ese mismo mes de 0,58kg/\$ es decir un aumento de 0,02kg/\$ en productividad. (Ver página 85)
Recurso humano: Se debe de capacitar personal en cuanto al manejo de la herramienta y el nuevo uso que tendrá en la compañía.	Las capacitaciones se pueden llevar a cabo en la compañía al menos una semana completa con las personas involucradas dentro del proceso. Por otro lado, cabe destacar que la herramienta es

	una forma de estandarización del proceso de planificación y permitirá a generaciones de colaboradores futuras adaptarse a la herramienta.
Resistencia al cambio del personal.	Se estandariza el personal de planificación. En este sentido, es importante destacar que se debe de inculcar una conciencia de control de los registros y eficiencia de recursos, lo que quiere decir que se debe de formar al personal en el uso del modelo de igual forma con capacitación y un cambio de mentalidad de sistema push a sistema pull en el manejo de insumos.

Fuente: Elaboración propia

El cuadro muestra el costo beneficio de la propuesta de solución, en donde se presenta los escenarios que se tienen con relación al modelo programado. Se puede observar claramente, que según lo arrojado por el diagnóstico la herramienta elimina en un 26,03% el problema de faltantes, además que estandariza el proceso y facilita el control de registros en la compañía.

5.9.1 Beneficio económico en términos de productividad kilogramos producidos por dólar invertido de la propuesta de solución

Para comprender cuál es la relación directa económicamente de la propuesta de solución sobre el problema de faltantes de materia prima clase A, se procedió a realizar un análisis de productividad kg/\$ con el valor de reducción. A continuación se presenta:

Tabla 47: Productividad kg/\$ obtenida con la propuesta de solución

Productividad de materias primas compradas clase A plátano (verde-maduro) con propuesta de solución								
Meses	Kg recibidos	Faltantes	Costos productivos directos	Productividad kg/\$ con faltantes (real)	Reducción de faltantes	Total faltantes	Kg recibidos con reducción	Productividad kg/\$ con reducción
ene-16	268135,5	48374,5	\$ 479.446,52	0,5593	26,32%	12732,2	280867,7	\$ 0,5858
feb-16	340763	0	\$ 585.259,64	0,5822	26,32%	0,0	340763,0	\$ 0,5822
mar-16	307618,5	0	\$ 633.165,50	0,4858	26,32%	0,0	307618,5	\$ 0,4858
abr-16	316305,5	3694,5	\$ 646.222,50	0,4895	26,32%	972,4	317277,9	\$ 0,4910
may-16	396759,5	3240,5	\$ 584.916,09	0,6783	26,32%	852,9	397612,4	\$ 0,6798
jun-16	207539	0	\$ 409.540,66	0,5068	26,32%	0,0	207539,0	\$ 0,5068
jul-16	161756,5	25243,5	\$ 435.904,51	0,3711	26,32%	6644,1	168400,6	\$ 0,3863
ago-16	217805,5	35954,5	\$ 474.981,78	0,4586	26,32%	9463,2	227268,7	\$ 0,4785
sep-16	314169	0	\$ 501.077,92	0,6270	26,32%	0,0	314169,0	\$ 0,6270
oct-16	350102,5	0	\$ 490.333,20	0,7140	26,32%	0,0	350102,5	\$ 0,7140
nov-16	243900,5	156099,5	\$ 601.540,66	0,4055	26,32%	41085,4	284985,9	\$ 0,4738
dic-16	176096	93904	\$ 214.387,74	0,8214	26,32%	24715,5	200811,5	\$ 0,9367

Fuente: Elaboración propia

Como lo presenta el análisis, se puede observar que la productividad reduciendo los faltantes presentados en los pedidos a un 26,03% con la propuesta de solución, si afecta positivamente los kg recibidos en términos de productividad kg/\$, lo que representa un impacto directo en las ganancias de la empresa por volumen de producción.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Durante el desarrollo del presente proyecto, se obtuvieron un conjunto de resultados por medio de herramientas aplicadas, así como recopilación y análisis de datos los cuales se desglosan a continuación:

- El estudio se enfocó en la materia prima clase A plátano maduro y verde, ya que esta representa el 85,75% del costo por tonelada anual de acuerdo al análisis A, B, C de las materias primas compradas y producidas de la compañía. Es decir, son las que tienen un impacto económico mayor en comparación con el banano, yuca y malanga.
- Se observó, que a través de un análisis de correlación lineal múltiple y una prueba de hipótesis, estas materias primas tienen una influencia directa sobre el costo directo total para los meses de estudio de Septiembre 2015 a Diciembre de 2016. Específicamente, cabe destacar que fueron de 0,92r para el plátano verde y 0,81r para el plátano maduro. Lo que quiere decir que, a medida que el nivel de producción de estas materias primas aumenta, también lo hará el costo directo total.
- Se obtuvo que el sistema de pedidos de materia prima se fundamenta en el método pull, es decir los pedidos se generan cuando el cliente solicita un lote de producción y no se realiza a través de una proyección. Asimismo, para los insumos como film, aceite y sal se utiliza una metodología push, es decir, se proyecta lo que se debe comprar conforme a lo arrojado en periodos anteriores. Se identificó que la principal causa que genera el problema de faltantes de materia prima clase A, es “el sistema de planificación inadecuado” con un 26,32% de influencia sobre el problema total. Esto obtenido por medio de un análisis de Brainstorming (lluvia de ideas), un cuestionario de severidad de impacto y un análisis de Pareto, que fue aplicado a los colaboradores de experiencia del proceso de planificación general. **“De esta forma se cumple el primer objetivo específico “Identificar la causa con mayor influencia en el problema de faltantes de materia prima de plátano maduro y verde para la compañía”.**
- Se dedujo que los faltantes de materia prima clase A, generados en los pedidos de Enero 2016 a Diciembre de 2016, tuvieron un impacto negativo en la

productividad kilogramos producidos por dólar invertido. Por ejemplo, para el mes de Agosto de 2016 se programaron 253760kg de acuerdo a la demanda del cliente, pero se obtuvieron realmente 217805kg es decir un faltante de 35954kg. Entonces, al realizar el cálculo de productividad de acuerdo al costo directo de ese mes de \$474981, se obtuvo que la productividad real fue de 0,46kg/\$ con faltantes, donde se esperaba una de 0,53kg/\$ sin faltantes. Es decir, la productividad fue menor conforme a lo esperado. (Ver página 84). **De esta forma se cumple el segundo objetivo específico “Determinar el impacto de los faltantes de materia prima de plátano verde y maduro, con relación a productividad kilogramo producido por dólar invertido en la empresa”.**

- Se desarrolló una propuesta de solución cotizada con empresas desarrolladoras de software a la medida, enfocada en un MRP adaptado a la producción de snacks naturales, con el fin de eliminar el 26,32% de los faltantes de materia prima clase A plátano maduro-verde por medio de panificación anticipada de 3 semanas con relación a la demanda del cliente. Asimismo, que la propuesta busca estandarizar el proceso de planificación de la compañía, mediante pedidos con un enfoque pull basándose en una lista de materiales con un nivel 0 de materia prima y un nivel 1 de insumos (aceite, sal, film). **De esta forma se cumple el tercer objetivo específico “Diseñar una propuesta de solución según los resultados obtenidos en el diagnóstico”.**
- Además, se dedujo que la compañía de desarrollo de software más óptima para llevar a cabo el proceso de programación, es la de Software Solutions debido a que representa un ahorro económico del 20% con su comparación Internaútica.
- Se determinó que la propuesta de solución aproximadamente tiene una duración de 2 meses con relación a programación e instalación, como lo señaló la desarrolladora Solutions, y que asimismo queda a disposición de la compañía Alimentos Bermúdez SA su implementación con base en el costo-beneficio propuesto. **De tal forma que, queda a disposición de la empresa el quinto objetivo específico “Implementar la propuesta de solución al área que lo requiera según el diagnóstico obtenido”.**

- Se observó, que la ganancia a nivel productivo si la propuesta de solución es implementada, es significativa para los meses que presentan faltantes, por ejemplo, para el mes de Enero de 2016 se recibieron 268135,5kg con una cantidad de faltantes de materia prima, que fue requerida por el cliente en ese mes de 48374,5kg, que al realizar el cálculo de reducción de faltantes a un 26,32% se obtienen 12732,2kg de ganancias en ese pedido.

Ahora bien, al realizar el cálculo de productividad basándose en el costo directo del mes que fue de \$479446,52 y sumando esos kg de ganancias, a los kilogramos recibidos, se obtiene un indicador de productividad de 0,5858kg/\$ en comparación con el real obtenido de 0,55kg/\$. En otras palabras, la productividad kilogramos producidos por dólar invertido aumenta. (Ver página 134)

De esta forma se cumple el quinto objetivo específico “Obtener el beneficio económico aportado por la propuesta”.

- Se concluye que los objetivos del presente proyecto, presentan un % de cumplimiento del 83,33%, debido a que la compañía es la encargada de tomar la decisión de aplicar el quinto objetivo específico “Implementar la propuesta de solución diseñada al sistema de abastecimiento de la compañía”.

6.2 Recomendaciones

Es importante destacar que durante el desarrollo del proceso de investigación, se encontraron una serie de oportunidades de mejora para la compañía Alimentos Bermúdez SA, las cuales se desglosan a continuación:

- Al realizar el mapeo del proceso productivo, no se encontró un estudio del trabajo con respecto a tiempos de las operaciones. Por lo cual, se recomienda aplicar el estudio, en miras de obtener mayor claridad con relación al Lead time de la compañía y su tiempo de respuesta con la demanda del cliente. Así como también, es un medio para facilitar la toma de decisiones con relación a la mejora continua.

Durante el análisis de influencia de causas generadoras de los faltantes de materia prima clase A, identificadas por medio del brainstorming, cuestionario de severidad de impacto y el Pareto, se pudo observar que la de mayor impacto es “sistema de planificación inadecuado” con un 26,32%, de la cual deriva la propuesta de solución, pero siguiendo la ley del 80/20, se obtuvieron “Épocas de producción de materia prima (proveedor)” con un acumulado de 47,37%, “Muchos proveedores de materia prima (Falta de estandarización)” con un 60,20%, “Proveedores de difícil acceso (lejanía)” con 71,38% y finalmente “Transporte complicado para logística” con 80,26%.

Entonces, partiendo de estos hechos, se enumeran una serie de recomendaciones que colaboran a la eliminación del problema de faltantes al 80%.

- Para la causa, épocas de producción de materia prima (proveedores), se debería de contar con un estudio de tiempo de siembra y cosecha, por medio de una estrategia comercial con los proveedores. Esto con la finalidad de proyectar los tiempos donde se les puede “realizar el pedido” y obtener una mejor respuesta.
- Para la causa “Muchos proveedores de materia prima (Falta de estandarización)” se observó que actualmente se cuenta con 149 productores activos. De tal manera que la estandarización es complicada, por lo cual es importante buscar estrategias comerciales con proveedores mayoristas específicos, ya que por medio de esto la demanda se estandariza y se controla de una mejor manera el proceso, en términos de calidad, costo, tiempo etc.

- Para la causa “Proveedores de difícil acceso (lejanía)”, es importante destacar que a nivel de esta parte, se debe de evaluar si los tiempos de abastecimiento del proveedor es influyente para el proceso productivo, así como también el costo de la materia prima, la cantidad de la misma y la distancia por recorrer.
En términos específicos, se recomienda utilizar la herramienta de Supply Chain (Cadena de Suministro) “Evaluación de ofertas” para obtener si es rentable ese proveedor lejano. Oh mejor buscar otro.
- Y finalmente, para la causa “Transporte complicado para logística”, es importante evaluar las rutas por las cuales la empresa recibe esa materia prima, por medio de aplicaciones de uso general como Google Maps, o Waze. De esta forma se evalúa distancias, rutas alternas, posibles embotellamientos, o demás percances de tránsito.

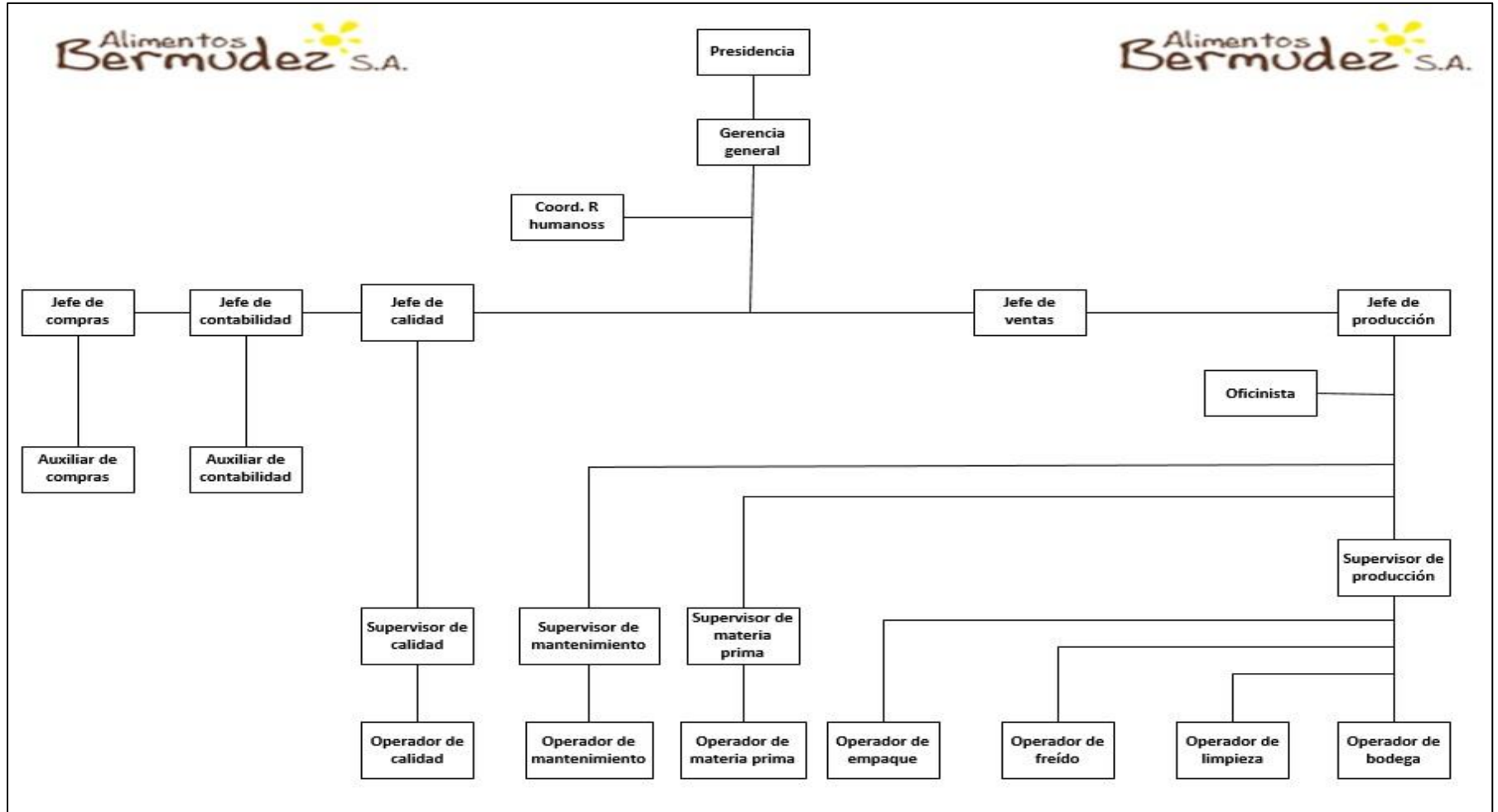
BIBLIOGRAFÍA

- Baca, G., Cruz, M., Cristóbal, M., Gutiérrez, J., Pacheco, A., Rivera, A., . . . Obregón, M. (2014). *Introducción a la ingeniería Industrial*. México: Editorial Patria.
- Castro Castell, O. (2015). Gestión de la cadena de abastecimiento para la competitividad empresarial. *Revista de investigación de la escuela de administración y mercadotecnia del Quindío EAM*, 149-157.
- Chapman, S. (2006). *Planificación y control de la producción*. México: Pearson Education.
- Chase, R., Jacobs, F., & Alquilano, N. (2009). *Administración de operaciones producción y cadena de suministro*. México: McGraw-Hill.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2008). *Administración de la cadena de suministro Estrategia, planeación y operación*. México: Pearson Education.
- De la Vara, R., & Gutiérrez Pulido, H. (2009). *Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma*. México: McGraw-Hill.
- Gómez Espinosa, K., Monroy, C., & Camacho, H. (2012). Importancia de la cadena de suministro en las organizaciones. *Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology* (págs. 1-11). Panamá: LACCEI.
- González Pantoja, L. I. (2012). *Propuesta de mejora del proceso de aprovisionamiento de materiales y equipos de una empresa de telecomunicaciones (Tesis para optar por el grado de maestro en administración)*. México DF, México: Instituto Politécnico Nacional.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de administración de operaciones*. México: Pearson Education.
- Juran M., J., Gryna, F., Chua, R., & Defeo, J. (2007). *Método Juran Análisis y planeación de la calidad*. México: McGraw-Hill.
- Lara Estrella, J., & Tenemaza Morocho, L. (2012). *Diseño de un plan de requerimiento de materiales (MRP) a una empresa dedicada a la elaboración de empaques de cartón corrugado para el sector bananero (Tesis para optar por el grado de ingeniería en logística y transporte)*. Guayaquil, Ecuador: Escuela superior Politécnica del Litoral.

- Pellejero Ponsa, X. (2015). *Aplicación de la metodología DMAIC en la resolución de problemas de calidad (Tesis trabajo final de carrera ingeniería organización industrial)*. Universitat de Vic Escola Politècnica Superior, España.
- Quintero, J., & Sánchez, J. (2006). La cadena de valor: una herramienta de pensamiento estratégico. *Revista de estudios interdisciplinarios en ciencias sociales universidad Beloso Chacón* , 377-389.

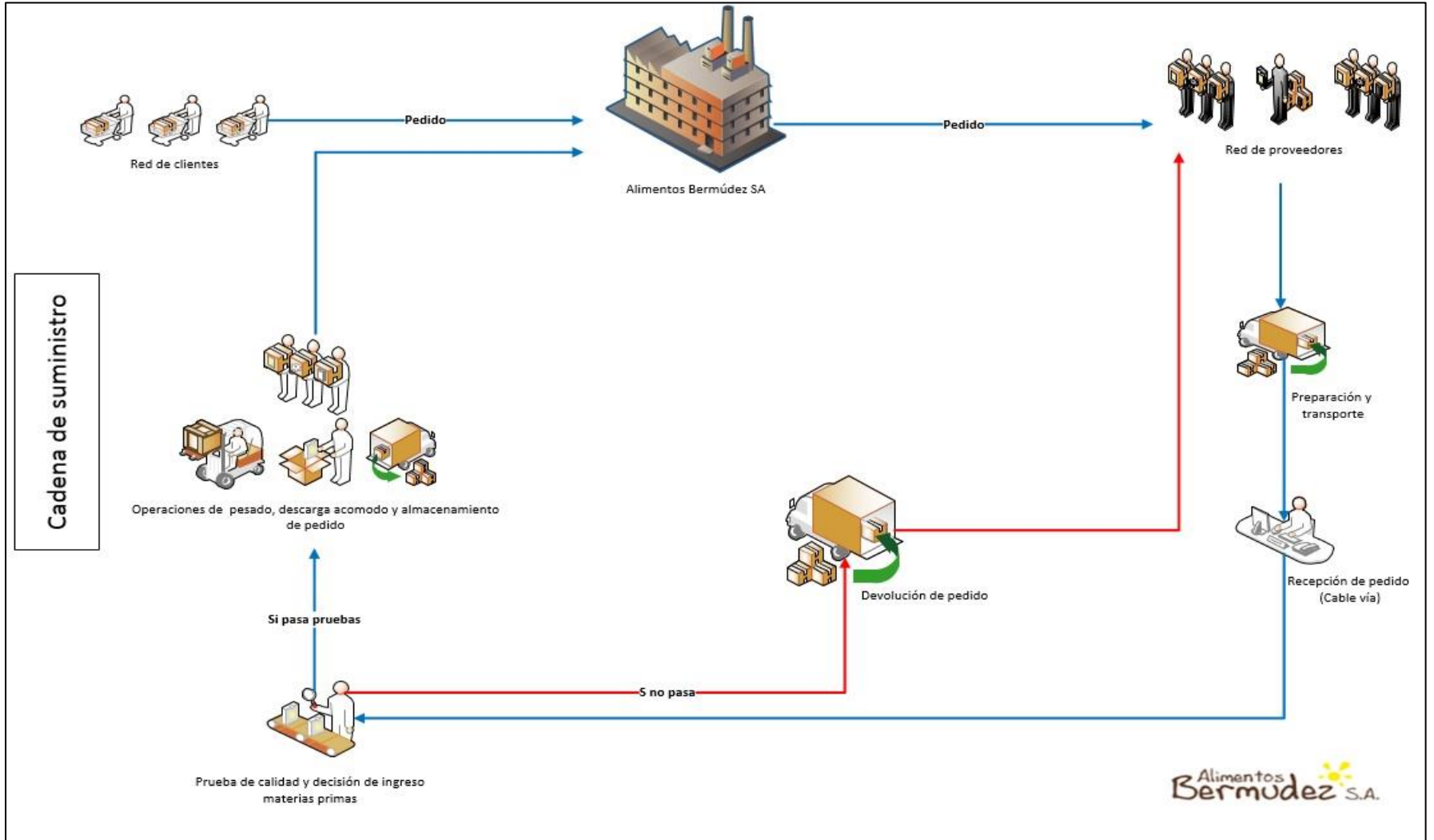
APÉNDICES

Apéndice A



Fuente: Elaboración propia

Apéndice B



Fuente: Elaboración propia

Apéndice C

Toma de datos		Borrar datos	Ayuda	Variables de producción
Nivel 0 MP				
Codigo				Si viene en cáscara multiplicar y sumar por 0,55, 0,44, 0,60, 0,70 además por variables pulpa-proceso 0,08, 0,12, 0,13, 0,15 dependiendo de la fruta a calcular de lo contrario no multiplicarlo.
Inventario				
Stock de seguridad				
Lead time				
Semanas				
Nivel 1 Sal				
Codigo				Depende del código nivel 0. Al obtener este multiplicar por el rendimiento 0,11 kg/kg
Inventario				
Cantidad				
Stock de seguridad				
Lead time				
Semanas				
Nivel 1 Aceite				
Codigo				Depende del código nivel 0. Al obtener este multiplicarlo por el rendimiento 0,512 L/kg
Inventario				
Cantidad				
Stock de seguridad				
Lead time				
Semanas				
Nivel 1 Film				
Codigo				Depende del código nivel 0. Aplicar la siguiente fórmula (Peso funda*cantidad de unidades caja*Cajas requeridas)/1000
Inventario				
Cantidad				
Stock de seguridad				
Lead time				
Semanas				
Presentación				
Peso funda				
Unid/caja				
Cajas requeridas				
Fórmula (En kg)				

Fuente: Elaboración propia

GLOSARIO

BOM Bill Of materials (Lista de materiales): Es una lista de materiales que especifica el orden lógico de los materiales requeridos para fabricar un producto. Es decir, a través de ella se puede establecer las cantidades exactas de insumos para fabricar un producto final.

Brainstorming (Luvia de ideas): Es una herramienta que se utiliza para generar un conjunto de ideas acerca de las causas que generan un problema en específico.

Cuestionario: Es un medio por el cual se recopila información específica acerca de un hecho o situación detectada.

Diagrama de Pareto: Es una herramienta que permite identificar la acumulación porcentual de un conjunto de causas mediante la ley 80/20, el 20% de las causas genera el 80% de los problemas

Explosión MRP: Es el cálculo completo de la herramienta al haber ingresado las necesidades brutas requeridas por el cliente y los insumos.

MRP Material requirement planning (Plan de requerimiento de materiales): Es una herramienta que se emplea para la planificación de materiales de manera anticipada, partiendo de un producto final.

Metodología: Ruta o conjunto de procedimientos racionales (o utilizados para alcanzar los objetivos o resultados en una investigación científica, exposición doctrinal o tareas que requieran ciertas competencias. Resultados del estudio o elección de un método pertinente adecuadamente aplicable a determinados objetos de investigación

Necesidades brutas: Son los requerimientos de materia prima que necesita la empresa para poder suplir la demanda del cliente semanalmente.

Lead time: Es el tiempo que transcurre desde que se genera el pedido al proveedor hasta que ingresa la materia prima (materiales) a la planta de producción.

Supply Chain (Cadena de suministro): Es una red de instalaciones y medios de distribución que tiene por función la obtención de materiales, transformación de dichos materiales en productos terminados y así mismo la distribución de estos productos terminados en consumidores. Para el caso de Alimentos Bermúdez, es el medio por donde se consigue la materia prima, empezando en la toma de la orden de compra del cliente hasta que se ingresa las materias primas compradas al proveedor a la compañía.

SKU Stock Keeping unit (Unidad mantenida en Stock): Hace referencia a los artículos que se manejan en la compañía en el sistema de inventarios. Es decir, son todos aquellos productos que tienen un nombre específico y se mantienen en el mercado.

Stock de seguridad: Se le llama de esa forma a la cantidad de inventario almacenado extra por motivos de seguridad de la producción, esto en caso de que se generen atrasos o problemáticas de arribo de las materias primas (materiales) a la compañía. En otras palabras, permite solventar algún problema de abastecimiento de insumos.

Productividad: Es la relación de los insumos empleados, sobre una producción o salidas obtenidas, la misma puede estar relacionada con mano de obras, artículos, costos, gastos etc.

Variable de producción: Es un término empleado en la compañía para denotar los aprovechamientos de la fruta en términos de sal, aceite, saborizantes, pulpa-proceso, cáscara-pulpa porcentualmente.

ANEXOS

Anexo 1 SKU de productos

Código	Descripción	Concaternar	Gramaje	Unidades	Peso Neto
01-100	Platanitos 42g x 36unds SO	(Cód. 01-100) Platanitos 42g x 36unds SO	42	36	1,512
01-101	Platanitos 71g x 36unds SO	(Cód. 01-101) Platanitos 71g x 36unds SO	71	36	2,556
01-102	Platanitos 180g x 16unds SO	(Cód. 01-102) Platanitos 180g x 16unds SO	180	16	2,88
01-103	Platanitos 71g x 24unds SO	(Cód. 01-103) Platanitos 71g x 24unds SO	71	24	1,704
01-105	Platanitos Limon y Sal 71g x 24und USA SO	(Cód. 01-105) Platanitos Limon y Sal 71g x 24und USA SO	71	24	1,704
01-156	Plantain Chips 45g x 72und 0.8% a 1.1%	(Cód. 01-156) Plantain Chips 45g x 72und 0.8% a 1.1%	45	72	3,24
01-157	Plantain Chips 200g x 16und 0.8% a 1.1% Salt	(Cód. 01-157) Plantain Chips 200g x 16und 0.8% a 1.1% Salt	200	16	3,2
01-160	Plantain Chips 71g x 36und 0.8% a 1.1% Salt	(Cód. 01-160) Plantain Chips 71g x 36und 0.8% a 1.1% Salt	71	36	2,556
01-200	Maduritos 42g x 36unds SO	(Cód. 01-200) Maduritos 42g x 36unds SO	42	36	1,512
01-201	Maduritos 71g x 36unds SO	(Cód. 01-201) Maduritos 71g x 36unds SO	71	36	2,556
01-202	Maduritos 160g x 16unds SO	(Cód. 01-202) Maduritos 160g x 16unds SO	160	16	2,56
01-203	Maduritos 71g x 24unds SO	(Cód. 01-203) Maduritos 71g x 24unds SO	71	24	1,704
01-252	Ripe Plantain Chips 42g x 72und 0.4% a 0.7% Salt	(Cód. 01-252) Ripe Plantain Chips 42g x 72und 0.4% a 0.7% Salt	42	72	3,024
01-253	Ripe Plantain Chips 160g x 16und 0.4% a 0.7% Salt	(Cód. 01-253) Ripe Plantain Chips 160g x 16und 0.4% a 0.7% Salt	160	16	2,56
01-256	Ripe Plantain Chips 71g x 36und 0.4% a 0.7% Salt	(Cód. 01-256) Ripe Plantain Chips 71g x 36und 0.4% a 0.7% Salt	71	36	2,556
01-257	Ripe Plantain Chips 42g x 84und in Inners	(Cód. 01-257) Ripe Plantain Chips 42g x 84und in Inners	42	84	3,528
01-258	Ripe Plantain Chips 42g x 72und Pepper Sweet	(Cód. 01-258) Ripe Plantain Chips 42g x 72und Pepper Sweet	42	72	3,024
01-259	Ripe Plantain Chips 42g x 36unds Pepper Sweet	(Cód. 01-259) Ripe Plantain Chips 42g x 36unds Pepper Sweet	42	36	1,512
01-300	Bananitos 42g x 36unds SO	(Cód. 01-300) Bananitos 42g x 36unds SO	42	36	1,512
01-301	Bananitos 71g x 36unds SO	(Cód. 01-301) Bananitos 71g x 36unds SO	71	36	2,556
01-302	Bananitos 180g x 16unds SO	(Cód. 01-302) Bananitos 180g x 16unds SO	180	16	2,88
01-303	Bananitos 71g x 24unds SO	(Cód. 01-303) Bananitos 71g x 24unds SO	71	24	1,704
01-304	Bananitos 71g x 24unds USA SO	(Cód. 01-304) Bananitos 71g x 24unds USA SO	71	24	1,704
01-354	Banana Chips 45g x 72und 0.8% a 1.2% Salt	(Cód. 01-354) Banana Chips 45g x 72und 0.8% a 1.2% Salt	72	72	5,184
01-355	Banana Chips 45g x 72und 0.4% a 0.7% Salt	(Cód. 01-355) Banana Chips 45g x 72und 0.4% a 0.7% Salt	72	72	5,184
01-356	Banana Chips 36g x 96und 0.8% a 1.2% Salt	(Cód. 01-356) Banana Chips 36g x 96und 0.8% a 1.2% Salt	36	96	3,456
01-358	Banana Chips 71g x 36und 0.8% a 1.2% Salt	(Cód. 01-358) Banana Chips 71g x 36und 0.8% a 1.2% Salt	71	36	2,556
01-400	Yuquitas 32g x 36unds SO	(Cód. 01-400) Yuquitas 32g x 36unds SO	32	36	1,152
01-401	Yuquitas 45g x 36unds SO	(Cód. 01-401) Yuquitas 45g x 36unds SO	45	36	1,62
01-402	Yuquitas 135g x 16unds SO	(Cód. 01-402) Yuquitas 135g x 16unds SO	135	16	2,16
01-403	Yuquitas 45g x 24unds SO	(Cód. 01-403) Yuquitas 45g x 24unds SO	45	24	1,08
01-451	Cassava Chips 32g x 72und 0.8% a 1.1% Salt	(Cód. 01-451) Cassava Chips 32g x 72und 0.8% a 1.1% Salt	32	72	2,304
01-455	Cassava Chisp 45g x 36und 0.8% a 1.1% Salt	(Cód. 01-455) Cassava Chisp 45g x 36und 0.8% a 1.1% Salt	45	36	1,62
02-100	Platanitos 71g x 24unds PO	(Cód. 02-100) Platanitos 71g x 24unds PO	71	24	1,704
02-101	Platanitos Limón y Sal 71g x 24unds PO	(Cód. 02-101) Platanitos Limón y Sal 71g x 24unds PO	71	24	1,704
02-102	Platanitos 42g x 36unds PO	(Cód. 02-102) Platanitos 42g x 36unds PO	42	36	1,512
02-103	Platanitos 71g x 36unds PO	(Cód. 02-103) Platanitos 71g x 36unds PO	71	36	2,556
02-104	Platanitos 180g x 16unds PO	(Cód. 02-104) Platanitos 180g x 16unds PO	180	16	2,88
02-105	Platanitos Limón y Sal 42g x 36unds PO	(Cód. 02-105) Platanitos Limón y Sal 42g x 36unds PO	42	36	1,512
02-106	Platanitos Limón y Sal 71g x 36unds PO	(Cód. 02-106) Platanitos Limón y Sal 71g x 36unds PO	71	36	2,556
02-107	Platanitos Limón y Sal 180g x 16unds PO	(Cód. 02-107) Platanitos Limón y Sal 180g x 16unds PO	180	16	2,88
02-200	Maduritos 71g x 24unds PO	(Cód. 02-200) Maduritos 71g x 24unds PO	71	24	1,704
02-201	Maduritos 42g x 36unds PO	(Cód. 02-201) Maduritos 42g x 36unds PO	42	36	1,512
02-202	Maduritos 71g x 36unds PO	(Cód. 02-202) Maduritos 71g x 36unds PO	71	36	2,556
02-203	Maduritos 160g x 16unds PO	(Cód. 02-203) Maduritos 160g x 16unds PO	160	16	2,56
02-300	Bananitos 71g x 24unds PO	(Cód. 02-300) Bananitos 71g x 24unds PO	71	24	1,704
02-301	Bananitos 42g x 36unds PO	(Cód. 02-301) Bananitos 42g x 36unds PO	42	36	1,512
02-302	Bananitos 71g x 36unds PO	(Cód. 02-302) Bananitos 71g x 36unds PO	71	36	2,556
02-303	Bananitos 180g x 16unds PO	(Cód. 02-303) Bananitos 180g x 16unds PO	180	16	2,88
02-400	Yuquitas 45g x 24unds PO	(Cód. 02-400) Yuquitas 45g x 24unds PO	45	24	1,08
02-401	Yuquitas 32g x 36unds PO	(Cód. 02-401) Yuquitas 32g x 36unds PO	32	36	1,152
02-402	Yuquitas 45g x 36unds PO	(Cód. 02-402) Yuquitas 45g x 36unds PO	45	36	1,62
02-403	Yuquitas 135g x 16unds PO	(Cód. 02-403) Yuquitas 135g x 16unds PO	135	16	2,16
02-404	Yuquitas 350g x 8unds PO	(Cód. 02-404) Yuquitas 350g x 8unds PO	350	8	2,8
02-405	Yuquitas 350g 5x2 Bandeja PO	(Cód. 02-405) Yuquitas 350g 5x2 Bandeja PO	350	20	7
09-020	Ripe Platain Chips 71g x 36und 0.4% a 07% Salt Percha	(Cód. 09-020) Ripe Platain Chips 71g x 36und 0.4% a 07% Salt Percha	71	36	2,556
09-021	Plantain Chips 71g x 36und 0.8% a 1.1% Salt Percha	(Cód. 09-021) Plantain Chips 71g x 36und 0.8% a 1.1% Salt Percha	71	36	2,556
09-022	Banana Chips 71g x 36und 0.8% a 1.2% Salt Percha	(Cód. 09-022) Banana Chips 71g x 36und 0.8% a 1.2% Salt Percha	71	36	2,556
09-023	Cassava Chisp 45g x 36und 0.8% a 1.1% Salt Percha	(Cód. 09-023) Cassava Chisp 45g x 36und 0.8% a 1.1% Salt Percha	45	36	1,62
09-024	Platanitos 42g x 36unds PO Promo Strep 6+1	(Cód. 09-024) Platanitos 42g x 36unds PO Promo Strep 6+1	42	42	1,764
09-025	Maduritos 42g x 36unds PO Promo Strep 6+1	(Cód. 09-025) Maduritos 42g x 36unds PO Promo Strep 6+1	42	42	1,764
09-026	Bananitos 42g x 36unds PO Promo Strep 6+1	(Cód. 09-026) Bananitos 42g x 36unds PO Promo Strep 6+1	42	42	1,764
09-027	Yuquitas 32g x 36unds PO Promo Strep 6+1	(Cód. 09-027) Yuquitas 32g x 36unds PO Promo Strep 6+1	32	42	1,344
09-030	Yuquitas 45g - Muestra	(Cód. 09-030) Yuquitas 45g - Muestra	45	36	1,62
09-031	Yuquitas 45g - Muestra	(Cód. 09-031) Yuquitas 45g - Muestra	45	36	1,62
09-032	Platanitos Limon y Sal 42g x 36und PO Strep 6+1	(Cód. 09-032) Platanitos Limon y Sal 42g x 36und PO Strep 6+1	42	42	1,764
09-033	Malanga sal 42g x 36 unid	(Cód. 09-033) Malanga sal 42g x 36 unid	42	36	1,512

Fuente: Adriana Rivera (Producción)

Anexo 2 Estado de control de plátano maduro

							28-Sep-16										
CODIGO	CATEGORIA	SKU (stock keeping unit)	Pais	GRS	UND/CAJA	ACEITE	Inv fisico inicial cajas	Salidas semana 39 en cajas	Inv. Fisico final cajas semana 39	PRODUCCIÓN FIN SEM. 39	Inv. Total fisico fin semana 39 en cajas	REQ. SEMANA 40	PROD. SEM. 40/CJ	KG PT/PROD.	CAJAS EN 42g,32g*72u nd	PULPA KG	MP KG
01-200	Ripe Plantain	Platanitos Maduros 42G	CR	42	36	GIRASOL	58	88	(30)	-	(30)	132	(162)	(245)	(81)	(675)	(1.227)
01-200	Ripe Plantain	Platanitos Maduros 42G	PN	42	36	GIRASOL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01-200	Ripe Plantain	Platanitos Maduros 42G	PR	42	36	GIRASOL	352	352	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01-201	Ripe Plantain	Platanitos Maduros 71G	CR	71	36	GIRASOL	162	162	-	-	-	216	(216)	(552)	(183)	(1.521)	(2.766)
01-201	Ripe Plantain	Platanitos Maduros 71G	PN	71	36	GIRASOL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01-202	Ripe Plantain	Platanitos Maduros 160G	CR	160	16	GIRASOL	144	144	-	-	-	144	(144)	(369)	(122)	(1.016)	(1.847)
01-202	Ripe Plantain	Platanitos Maduros 160G	PN	160	16	GIRASOL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01-203	Ripe Plantain	Platanitos Maduros 71G	ESPAÑA	71	24	GIRASOL	80	-	-	-	80	-	-	-	-	-	-
01-204	Ripe Plantain	Platanitos Maduros 71G	USA	71	24	GIRASOL	940	900	40	-	40	-	-	-	-	-	-
01-205	Ripe Plantain	Platanitos Maduros Picante 71G	ESPAÑA	71	24	GIRASOL	20	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-
01-206	Ripe Plantain	Platanitos Maduros 42G / 24 Pack	CR	42	1	GIRASOL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01-252	Ripe Plantain	Ripe Plantain Chips 42G	CARIBE	42	72	GIRASOL	2.309	2.990	(681)	-	(681)	3.554	(4.235)	(12.807)	(4.235)	(35.292)	(64.167)
01-253	Ripe Plantain	Ripe Plantain Chips 160G	CARIBE	160	16	GIRASOL	48	40	8	-	8	160	(152)	(389)	(129)	(1.072)	(1.950)
01-257	Ripe Plantain	Ripe Plantain Chips Inners	CARIBE	42	84	GIRASOL	78	100	(22)	-	(22)	1.553	(1.575)	(5.557)	(1.838)	(15.313)	(27.841)
01-258	Ripe Plantain	Ripe Plantain Pepper Sweet 42G	CARIBE	42	72	GIRASOL	1.295	1.413	(118)	-	(118)	1.287	(1.405)	(4.249)	(1.405)	(11.708)	(21.288)
01-259	Ripe Plantain	Ripe Plantain Pepper Sweet 42G	PR	42	36	GIRASOL	176	176	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09-028	Ripe Plantain	2 Pack Platanitos Maduros 160G	CR	160	16	GIRASOL	175	350	-	-	(175)	-	(175)	(448)	(148)	(1.235)	(2.245)
09-028	Ripe Plantain	2 Pack Platanitos Maduros 160G	PN	160	16	GIRASOL	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total							5.837	6.715	(803)	-	(878)	7.046	(8.064)	(24.615)	(8.140)	(67.832)	(123.330)

Fuente: Compras Alimentos Bermúdez SA

Anexo 3 Estado de control de plátano verde

							28-Sep-16										
CODIGO	CATEGORIA	SKU (stock keeping unit)	Pais	GRS	UND/CAJA	ACEITE	Inv fisico inicial cajas	Salidas semana 39 en cajas	Inv. Fisico final cajas semana 39	PRODUCCIÓN FIN SEM. 39	Inv. Total fisico fin semana 39 en cajas	REQ. SEMANA 40	PROD. SEM. 40/CI	KG PT/PROD.	CAJAS EN 42g,32g*72u nd	PULPA KG	MP KG
02-100	Green Plantain	Platanitos Salados 71G	ESPAÑA	71	24	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-101	Green Plantain	Platanitos Salados 71G Limón y Sal	ESPAÑA	71	24	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-102	Green Plantain	Platanitos Salados 42G	CR	42	36	PALMA	32	88	(56)	88	32	220	(188)	(284)	(94)	(723)	(1.339)
02-102	Green Plantain	Platanitos Salados 42G	PN	42	36	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-102	Green Plantain	Platanitos Salados 42G	PR	42	36	PALMA	-	704	(704)	704	-	-	-	-	-	-	-
02-102	Green Plantain	Platanitos Salados 42G	ES	42	36	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-103	Green Plantain	Platanitos Salados 71G	CR	71	36	PALMA	-	162	(162)	162	-	108	(108)	(276)	(91)	(702)	(1.300)
02-103	Green Plantain	Platanitos Salados 71G	PN	71	36	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-104	Green Plantain	Platanitos Salados 180G	CR	180	16	PALMA	2	456	(454)	454	-	528	(528)	(1.521)	(503)	(3.868)	(7.163)
02-104	Green Plantain	Platanitos Salados 180G	PN	180	16	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-105	Green Plantain	Platanitos Salados 42G Limón y Sal	CR	42	36	PALMA	46	88	(42)	88	46	176	(130)	(197)	(65)	(500)	(926)
02-105	Green Plantain	Platanitos Salados 42G Limón y Sal	PN	42	36	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-105	Green Plantain	Platanitos Salados 42G Limón y Sal	PR	42	36	PALMA	-	528	(528)	528	-	-	-	-	-	-	-
02-106	Green Plantain	Platanitos Salados 71G Limón y Sal	PN	71	36	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-106	Green Plantain	Platanitos Salados 71G Limón y Sal	CR	71	36	PALMA	110	81	29	14	43	135	(92)	(235)	(78)	(598)	(1.108)
02-107	Green Plantain	Platanitos Salados 180G Limón y Sal	CR	180	16	PALMA	152	-	152	-	152	48	-	-	-	-	-
02-107	Green Plantain	Platanitos Salados 180G Limón y Sal	PN	180	16	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-108	Green Plantain	Platanitos Salados 71G Limón y Sal	USA	71	24	PALMA	-	200	-	200	-	-	-	-	-	-	-
02-109	Green Plantain	Platanitos Salados 71G	USA	71	24	PALMA	97	900	-	803	-	-	-	-	-	-	-
02-110	Green Plantain	Platanitos Salados 42G / 24 Pack	CR	42	1	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-150	Green Plantain	Plantain Chips 45G	CARIBE	45	72	PALMA	363	2.403	(2.040)	1.848	(192)	3.515	(3.707)	(12.011)	(3.972)	(30.552)	(56.578)
02-151	Green Plantain	Plantain Chips 200G	CARIBE	200	16	PALMA	2	42	(40)	40	-	157	(157)	(502)	(166)	(1.278)	(2.367)
09-033	Green Plantain	2 Pack Platanitos Salados 180G	CR	180	16	PALMA	191	-	191	-	191	200	(9)	(26)	(9)	(66)	(122)
Total							995	5.652	(3.654)	4.929	272	5.087	(4.919)	(15.052)	(4.977)	(38.288)	(70.903)

Fuente: Compras Alimentos Bermúdez SA

Anexo 4 Estado de control de Malanga

							28-Sep-16										
CODIGO	CATEGORIA	SKU (stock keeping unit)	Pais	GRS	UND/CAJA	ACEITE	Inv fisico inicial cajas	Salidas semana 39 en cajas	Inv. Fisco final cajas semana 39	PRODUCCIÓN FIN SEM. 39	Inv. Total fisico fin semana 39 en cajas	REQ. SEMANA 40	PROD. SEM. 40/CJ	KG PT/PROD.	CAJAS EN 42g,32g*72u nd	PULPA KG	MP KG
-	Y																
02-500	Dasheen	Malanga 32g	CR	32	36	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-501	Dasheen	Malanga 45g	CR	45	36	PALMA	200	81	-	-	119	-	-	-	-	-	-
02-502	Dasheen	Malanga 135g	CR	135	16	PALMA	250	-	-	-	250	120	-	-	-	-	-
02-550	Dasheen	Dasheen Chips 32g	CARIBE	32	72	PALMA	880	86	-	-	794	30	-	-	-	-	-
09-037	Dasheen	Malanga 32g Oferta Strip 6+1	CR	32	42	PALMA	102	-	-	-	102	135	(33)	(44)	(19)	(120)	(197)
09-040	Dasheen	Malanga 32g MUESTRAS CN	CR	32	72	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09-041	Dasheen	Malanga 32g MUESTRAS CV	CR	32	72	PALMA	-	200	-	-	(200)	200	(400)	(922)	(400)	(2.500)	(4.098)
Total							1.432	367	-	-	1.065	485	(433)	(966)	(419)	(2.620)	(4.296)

Fuente: Compras Alimentos Bermúdez SA

Anexo 5 Estado de control de Yuca

							28-Sep-16										
CODIGO	CATEGORIA	SKU (stock keeping unit)	Pais	GRS	UND/CAJA	ACEITE	Inv fisico inicial cajas	Salidas semana 39 en cajas	Inv. Físico final cajas semana 39	PRODUCCIÓN FIN SEM. 39	Inv. Total físico fin semana 39 en cajas	REQ. SEMANA 40	PROD. SEM. 40/CJ	KG PT/PROD.	CAJAS EN 42g,32g*72u nd	PULPA KG	MP KG
02-400	Cassava	Yuquitas 45G	ESPAÑA	45	24	PALMA	111	-	111	-	111	-	-	-	-	-	-
02-401	Cassava	Yuquitas 32G	CR	32	36	PALMA	5	132	(127)	127	-	-	-	-	-	-	-
02-401	Cassava	Yuquitas 32G	PN	32	36	PALMA	-	-	-	-	-	220	(220)	(253)	(110)	(688)	(1.127)
02-401	Cassava	Yuquitas 32G	PR	32	36	PALMA	-	176	(176)	176	-	-	-	-	-	-	-
02-401	Cassava	Yuquitas 32G	ES	32	36	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-402	Cassava	Yuquitas 45G	CR	45	36	PALMA	11	243	(232)	232	-	297	(297)	(481)	(209)	(1.305)	(2.140)
02-402	Cassava	Yuquitas 45G	PN	45	36	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-403	Cassava	Yuquitas 135G	CR	135	16	PALMA	344	199	145	200	345	720	(375)	(810)	(352)	(2.197)	(3.602)
02-403	Cassava	Yuquitas 135G	PN	135	16	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-404	Cassava	Yuquitas 350G	CR	350	8	PALMA	4	24	(20)	20	-	24	(24)	(67)	(29)	(182)	(299)
02-404	Cassava	Yuquitas 350G	PN	350	8	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-405	Cassava	Yuquitas 350G Bandeja	CR	350	20	PALMA	-	-	-	75	75	144	(69)	(483)	(210)	(1.310)	(2.148)
02-406	Cassava	Yuquitas Chips 32G Crema & Cebolla	CR	32	36	PALMA	67	-	67	-	67	-	-	-	-	-	-
02-407	Cassava	Yuquitas Chips 45G Crema & Cebolla	CR	45	36	PALMA	7	81	(74)	99	25	81	(56)	(91)	(39)	(246)	(403)
02-408	Cassava	Yuquitas Chips 135G Crema & Cebolla	CR	135	16	PALMA	42	120	(78)	78	-	144	(144)	(311)	(135)	(844)	(1.383)
02-410	Cassava	Yuquitas 45G	USA	45	24	PALMA	50	600	550	-	-	-	-	-	-	-	-
02-411	Cassava	Yuquitas 32G / 24 Pack	CR	32	1	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-450	Cassava	Cassava Chips 32G	CARIBE	32	72	PALMA	37	562	(525)	100	(425)	118	(543)	(1.251)	(543)	(3.394)	(5.564)
02-451	Cassava	Cassava Chips 135G	CARIBE	135	16	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-453	Cassava	Cassava Chips 32G Cream & Onion	CARIBE	32	72	PALMA	7	600	(593)	543	(50)	-	(50)	(115)	(50)	(313)	(512)
09-029	Cassava	2 Pack Yuquitas 135G/MADURO	PN	135	16	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09-029	Cassava	2 Pack Yuquitas 135G	CR	135	16	PALMA	175	-	-	-	175	-	-	-	-	-	-
09-030	Cassava	Yuquitas 45G MUESTRAS CC	CR	32	45	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09-031	Cassava	Yuquitas 45G MUESTRAS SC	CR	32	45	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09-034	Cassava	2 Pack Yuquitas 135G/VERDE	CR	135	16	PALMA	191	-	191	-	191	200	(9)	(19)	(8)	(53)	(86)
Total							1.051	2.737	(1.311)	2.200	514	1.948	(1.787)	(3.882)	(1.685)	(10.531)	(17.264)

Fuente: Compras Alimentos Bermúdez SA

Anexo 6 Estado de control de Bananitos

							28-Sep-16										
CODIGO	CATEGORIA	SKU (stock keeping unit)	Pais	GRS	UND/CAJA	ACEITE	Inv fisico inicial cajas	Salidas semana 39 en cajas	Inv. Fisico final cajas semana 39	PRODUCCIÓN FIN SEM. 39	Inv. Total fisico fin semana 39 en cajas	REQ. SEMANA 40	PROD. SEM. 40/CJ	KG PT/PROD.	CAJAS EN 42g, 32g*72u nd	PULPA KG	MP KG
02-301	Banana	Bananitos 42G	CR	42	36	PALMA	9	44	(35)	36	1	88	(87)	(132)	(44)	(435)	(1.036)
02-302	Banana	Bananitos 71G	CR	71	36	PALMA	4	81	(77)	77	-	81	(81)	(207)	(68)	(685)	(1.630)
02-303	Banana	Bananitos 180G	CR	180	16	PALMA	2	48	(46)	46	-	48	(48)	(138)	(46)	(457)	(1.088)
02-304	Banana	Bananitos 71G	USA	71	24	PALMA	70	400	(330)	330	-	-	-	-	-	-	-
02-350	Banana	Banana Chips 45G	CARIBE	45	72	PALMA	9	100	(91)	91	-	135	(135)	(437)	(145)	(1.446)	(3.444)
02-351	Banana	Banana Chips 45G	CARIBE	45	72	PALMA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02-352	Banana	Banana Chips 36G	CARIBE	36	96	PALMA	405	1.503	(1.098)	1.334	236	1.599	(1.363)	(4.711)	(1.558)	(15.577)	(37.088)
Total							499	2.176	(1.677)	1.914	237	1.951	(1.714)	(5.625)	(1.860)	(18.600)	(44.287)

Fuente: Compras Alimentos Bermúdez SA

Anexo 7 Estado de control de pedidos materias primas

SEMANA 40		03-oct	AL	08-oct		01-oct		03-oct		04-oct		05-oct		06-oct		07-oct		08-oct		Total
Producto	Kg Pulpa	Kg MP Cascara	Relacion Pulpa / Cascara	Comentarios	Sabado	HORA	Lunes	HORA	Martes	HORA	Miercoles	HORA	Jueves	HORA	Viernes	HORA	Sabado	HORA	Total	
Green Plantain	38.222	-	0,55	18222 mil kg local y lo demas nic					18.222						20.000					38.222
Ripe Plantain		120.330	0,55	Para la MADURACION			24.330						32.000		32.000		32.000			120.330
Banana		44.287	0,44	QUE INGRESE EN DOS DIAS					20.000		20.000							4.287		44.287
Cassava		17.264	0,60	QUE INGRESE EL MIERCOLES							17.264									17.264
Dasheen		5.000	0,7	INRESA EL VIERNES CON LA PULPA DE PLATANO NICARAGUA											5.000					5.000
TOTAL	38.222	186.881																		225.103

Fuente: Área de compras Alimentos Bermúdez SA

Anexo 8 Cuestionario aplicado

Escala de severidad de causas en los faltantes de materia prima clase A			
Número de causa	Causa	Ponderado	Explicación del problema
1	Pocos proveedores	2	En promedio se presentaron 30542,5 kg según lo requerido en producción (demanda del cliente) vs lo ingresado (comprado) realmente en la compañía Alimentos Bermudez SA en el año 2016 lo cual provocó incumplimiento a clientes de producto terminado por faltantes generados en los requerimientos de producción. Por otra parte, los costos de operación directos han subido en determinados meses hasta en 646222,4\$ donde se espera que en promedio ronde los quinientos mil dólares mensuales
2	Sistema de planificación inadecuado	10	
3	Transporte complicado para logística	4	
4	Proveedores de difícil acceso (lejanía)	8	
5	Falta de transporte para logística	1	
6	Falta de personal en área de compras	5	
7	Muchos proveedores de materia prima (Falta de estandarización)	6	
8	Épocas de producción de la materia prima (proveedor)	8	
Escala de ponderado	Para evaluar las causas según su experiencia porfavor utilice una escala del 1 al 10. Donde un 10 representa una máxima influencia sobre el problema y un 1 una influencia nula sobre el problema.		
Nombre del encuestado:	Otto Mena		
Área de trabajo:	Gerencia		
Fecha:	10/02/2017		
Correo electrónico:	ottomena@soldanza.com		

Fuente: Gerente general Alimentos Bermúdez SA

Anexo 9 Cuestionario aplicado

Escala de severidad de causas en los faltantes de materia prima clase A			
Número de causa	Causa	Ponderado	Explicación del problema
1	Pocos proveedores	1	En promedio se presentaron 30542,5 kg según lo requerido en producción (demanda del cliente) vs lo ingresado (comprado) realmente en la compañía Alimentos Bermudez SA en el año 2016 lo cual provocó incumplimiento a clientes de producto terminado por faltantes generados en los requerimientos de producción. Por otra parte, los costos de operación directos han subido en determinados meses hasta en 646222,4\$ donde se espera que en promedio ronde los quinientos mil dólares mensuales
2	Sistema de planificación inadecuado	8	
3	Transporte complicado para logística	2	
4	Proveedores de difícil acceso (lejanía)	3	
5	Falta de transporte para logística	2	
6	Falta de personal en área de compras	1	
7	Muchos proveedores de materia prima (Falta de estandarización)	4	
8	Épocas de producción de la materia prima (proveedor)	5	
Escala de ponderado	Para evaluar las causas según su experiencia porfavor utilice una escala del 1 al 10. Donde un 10 representa una máxima influencia sobre el problema y un 1 una influencia nula sobre el problema.		
Nombre del encuestado:	Roy Campos		
Área de trabajo:	Operaciones		
Fecha:	10/02/2017		
Correo electrónico:	roycampos@soldanza.com		

Fuente: Gerente de operaciones Roy Campos Alimentos Bermúdez

Anexo 10 Cuestionario aplicado

Escala de severidad de causas en los faltantes de materia prima clase A			
Número de causa	Causa	Ponderado	Explicación del problema
1	Pocos proveedores	3	En promedio se presentaron 30542,5 kg según lo requerido en producción (demanda del cliente) vs lo ingresado (comprado) realmente en la compañía Alimentos Bermudez SA en el año 2016 lo cual provocó incumplimiento a clientes de producto terminado por faltantes generados en los requerimientos de producción. Por otra parte, los costos de operación directos han subido en determinados meses hasta en 646222,4\$ donde se espera que en promedio ronde los quinientos mil dólares mensuales
2	Sistema de planificación inadecuado	9	
3	Transporte complicado para logística	1	
4	Proveedores de difícil acceso (lejanía)	3	
5	Falta de transporte para logística	1	
6	Falta de personal en área de compras	2	
7	Muchos proveedores de materia prima (Falta de estandarización)	7	
8	Épocas de producción de la materia prima (proveedor)	8	
Escala de ponderado	Para evaluar las causas según su experiencia porfavor utilice una escala del 1 al 10. Donde un 10 representa una máxima influencia sobre el problema y un 1 una influencia nula sobre el problema.		
Nombre del encuestado:	Erlan Alvarado		
Área de trabajo:	Compras		
Fecha:	10/02/2017		
Correo electrónico:	erlanalvarado@soldanza.com		

Fuente: Erlan Alvarado coordinador de logística Alimentos Bermúdez

Anexo 11

Escala de severidad de causas en los faltantes de materia prima clase A			
Número de causa	Causa	Ponderado	Explicación del problema
1	Pocos proveedores	1	En promedio se presentaron 30542,5 kg según lo requerido en producción (demanda del cliente) vs lo ingresado (comprado) realmente en la compañía Alimentos Bermudez SA en el año 2016 lo cual provocó incumplimiento a clientes de producto terminado por faltantes generados en los requerimientos de producción. Por otra parte, los costos de operación directos han subido en determinados meses hasta en 646222,4\$ donde se espera que en promedio ronde los quinientos mil dólares mensuales
2	Sistema de planificación inadecuado	10	
3	Transporte complicado para logística	3	
4	Proveedores de difícil acceso (lejanía)	5	
5	Falta de transporte para logística	3	
6	Falta de personal en área de compras	4	
7	Muchos proveedores de materia prima (Falta de estandarización)	2	
8	Épocas de producción de la materia prima (proveedor)	8	
Escala de ponderado	Para evaluar las causas según su experiencia porfavor utilice una escala del 1 al 10. Donde un 10 representa una máxima influencia sobre el problema y un 1 una influencia nula sobre el problema.		
Nombre del encuestado:	Noilyn Corella		
Área de trabajo:	Recursos humanos		
Fecha:	10/02/2017		
Correo electrónico:	noilycorella@soldanza.com		

Fuente: Coordinador de recursos humanos Noilyn Corella Alimentos Bermúdez

Anexo 12 Cuestionario aplicado

Escala de severidad de causas en los faltantes de materia prima clase A			
Número de causa	Causa	Ponderado	Explicación del problema
1	Pocos proveedores	1	En promedio se presentaron 30542,5 kg según lo requerido en producción (demanda del cliente) vs lo ingresado (comprado) realmente en la compañía Alimentos Bermudez SA en el año 2016 lo cual provocó incumplimiento a clientes de producto terminado por faltantes generados en los requerimientos de producción. Por otra parte, los costos de operación directos han subido en determinados meses hasta en 646222,4\$ donde se espera que en promedio ronde los quinientos mil dólares mensuales
2	Sistema de planificación inadecuado	10	
3	Transporte complicado para logística	2	
4	Proveedores de difícil acceso (lejanía)	2	
5	Falta de transporte para logística	2	
6	Falta de personal en área de compras	1	
7	Muchos proveedores de materia prima (Falta de estandarización)	5	
8	Épocas de producción de la materia prima (proveedor)	5	
Escala de ponderado	Para evaluar las causas según su experiencia porfavor utilice una escala del 1 al 10. Donde un 10 representa una máxima influencia sobre el problema y un 1 una influencia nula sobre el problema.		
Nombre del encuestado:	Silvia Rojas		
Área de trabajo:	Compras		
Fecha:	12/02/2017		
Correo electrónico:	silvarojas@soldanza.com		

Fuente: Silvia Rojas coordinador de logística Alimentos Bermúdez

Anexo 13 Cuestionario aplicado

Escala de severidad de causas en los faltantes de materia prima clase A			
Número de causa	Causa	Ponderado	Explicación del problema
1	Pocos proveedores	2	En promedio se presentaron 30542,5 kg según lo requerido en producción (demanda del cliente) vs lo ingresado (comprado) realmente en la compañía Alimentos Bermudez SA en el año 2016 lo cual provocó incumplimiento a clientes de producto terminado por faltantes generados en los requerimientos de producción. Por otra parte, los costos de operación directos han subido en determinados meses hasta en 646222,4\$ donde se espera que en promedio ronde los quinientos mil dólares mensuales
2	Sistema de planificación inadecuado	8	
3	Transporte complicado para logística	6	
4	Proveedores de difícil acceso (lejanía)	1	
5	Falta de transporte para logística	8	
6	Falta de personal en área de compras	2	
7	Muchos proveedores de materia prima (Falta de estandarización)	2	
8	Épocas de producción de la materia prima (proveedor)	9	
Escala de ponderado	Para evaluar las causas según su experiencia porfavor utilice una escala del 1 al 10. Donde un 10 representa una máxima influencia sobre el problema y un 1 una influencia nula sobre el problema.		
Nombre del encuestado:	Guido Rodríguez		
Área de trabajo:	Producción		
Fecha:	13/02/2017		
Correo electrónico:	guido.rodriguez@soldanza.com		

Fuente: Guido Rodriguez supervisor de producción Alimentos Bermúdez

Anexo 14 Cuestionario aplicado

Escala de severidad de causas en los faltantes de materia prima clase A			
Número de causa	Causa	Ponderado	Explicación del problema
1	Pocos proveedores	2	En promedio se presentaron 30542,5 kg según lo requerido en producción (demanda del cliente) vs lo ingresado (comprado) realmente en la compañía Alimentos Bermudez SA en el año 2016 lo cual provocó incumplimiento a clientes de producto terminado por faltantes generados en los requerimientos de producción. Por otra parte, los costos de operación directos han subido en determinados meses hasta en 646222,4\$ donde se espera que en promedio ronde los quinientos mil dólares mensuales
2	Sistema de planificación inadecuado	9	
3	Transporte complicado para logística	3	
4	Proveedores de difícil acceso (lejanía)	4	
5	Falta de transporte para logística	1	
6	Falta de personal en área de compras	3	
7	Muchos proveedores de materia prima (Falta de estandarización)	1	
8	Épocas de producción de la materia prima (proveedor)	8	
Escala de ponderado	Para evaluar las causas según su experiencia porfavor utilice una escala del 1 al 10. Donde un 10 representa una máxima influencia sobre el problema y un 1 una influencia nula sobre el problema.		
Nombre del encuestado:	Edwin Campos		
Área de trabajo:	Producción		
Fecha:	10/02/2017		
Correo electrónico:	edwincampos@soldanza.com		

Fuente: Edwin Campos supervisor de materia prima Alimentos Bermúdez

Anexo 15 Cuestionario aplicado

Escala de severidad de causas en los faltantes de materia prima clase A			
Número de causa	Causa	Ponderado	Explicación del problema
1	Pocos proveedores	1	En promedio se presentaron 30542,5 kg según lo requerido en producción (demanda del cliente) vs lo ingresado (comprado) realmente en la compañía Alimentos Bermudez SA en el año 2016 lo cual provocó incumplimiento a clientes de producto terminado por faltantes generados en los requerimientos de producción. Por otra parte, los costos de operación directos han subido en determinados meses hasta en 646222,4\$ donde se espera que en promedio ronde los quinientos mil dólares mensuales
2	Sistema de planificación inadecuado	8	
3	Transporte complicado para logística	5	
4	Proveedores de difícil acceso (lejanía)	2	
5	Falta de transporte para logística	3	
6	Falta de personal en área de compras	1	
7	Muchos proveedores de materia prima (Falta de estandarización)	4	
8	Épocas de producción de la materia prima (proveedor)	6	
Escala de ponderado	Para evaluar las causas según su experiencia porfavor utilice una escala del 1 al 10. Donde un 10 representa una máxima influencia sobre el problema y un 1 una influencia nula sobre el problema.		
Nombre del encuestado:	Adriana Rivera		
Área de trabajo:	Compras		
Fecha:	13/02/2017		
Correo electrónico:	adrianarivera@soldanza.com		

Fuente: Adriana Rivera planner Alimentos Bermúdez

Anexo 16 Cuestionario aplicado

Escala de severidad de causas en los faltantes de materia prima clase A			
Número de causa	Causa	Ponderado	Explicación del problema
1	Pocos proveedores	3	En promedio se presentaron 30542,5 kg según lo requerido en producción (demanda del cliente) vs lo ingresado (comprado) realmente en la compañía Alimentos Bermudez SA en el año 2016 lo cual provocó incumplimiento a clientes de producto terminado por faltantes generados en los requerimientos de producción. Por otra parte, los costos de operación directos han subido en determinados meses hasta en 646222,4\$ donde se espera que en promedio ronde los quinientos mil dólares mensuales
2	Sistema de planificación inadecuado	8	
3	Transporte complicado para logística	1	
4	Proveedores de difícil acceso (lejanía)	6	
5	Falta de transporte para logística	3	
6	Falta de personal en área de compras	1	
7	Muchos proveedores de materia prima (Falta de estandarización)	8	
8	Épocas de producción de la materia prima (proveedor)	7	
Escala de ponderado	Para evaluar las causas según su experiencia porfavor utilice una escala del 1 al 10. Donde un 10 representa una máxima influencia sobre el problema y un 1 una influencia nula sobre el problema.		
Nombre del encuestado:	Cecilia Vargas		
Área de trabajo:	Producción		
Fecha:	13/02/2017		
Correo electrónico:	ceciliavargas@soldanza.com		

Fuente: Cecilia Vargas gerente de materia prima Alimentos Bermúdez