



UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROYECTO DE GRADUACIÓN PARA
OPTAR POR GRADO DE LICENCIATURA EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN EN LA
GESTIÓN, DE LOS PROCESOS DE
ABASTECIMIENTO, ALMACENAMIENTO Y
CONTROL DE INVENTARIO, EN LA
BODEGA DE MATERIA PRIMA DE LA
EMPRESA INGRUP, S.A., DURANTE EL
PRIMER SEMESTRE, 2019**

**ALUMNO:
JONATHAN CEDEÑO SÁNCHEZ**

**TUTOR:
ING. MARCO CARTÍN GAMBOA**

HEREDIA, ENERO, 2020

I. DECLARACIÓN JURADA

DECLARACIÓN JURADA

Yo Jonathan Cedeño Sánchez, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 4-0181-0231 egresado de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido 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 Licenciatura Ingeniería Industrial. Juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado: Diseño e implementación en la gestión de proceso de abastecimiento, almacenamiento y control de inventario, en la bodega de materia prima de la empresa Ingecup SA durante el primer semestre del 2014.

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 30 días del mes de Setiembre del año dos mil 19.



Firma del estudiante
Cédula 4-0181-0231

II. ACTA DE APROBACIÓN TUTOR

CARTA DEL TUTOR

Heredia, 8 de Octubre de 2019

Destinatario
Departamento de Registro
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

El estudiante Jonathan Cedeño Sanchez, cédula de identidad número 401810231, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN EN LA GESTIÓN, DE LOS PROCESOS DE ABASTECIMIENTO, ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE INVENTARIO, EN LA BODEGA DE MATERIA PRIMA DE LA EMPRESA INGRUP S.A. DURANTE EL PRIMER SEMESTRE 2019, el cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura.

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%	10%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	10%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	25%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	15%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	20%
	TOTAL		80%

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

Atentamente,



Ing. Marco Carlin Gamboa. MII
Cédula identidad: 110610393
Carné Colegio Profesional: II-15546

III. ACTA DE APROBACIÓN LECTOR

San José, 30 noviembre 2019

Departamento de Registro
UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

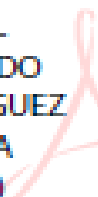
Estimados Señores:

Por medio de la presente informo que el estudiante **JONATHAN CEDEÑO SÁNCHEZ** ha presentado las correcciones exigidas en el proceso de lectura del trabajo de investigación **"DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN EN LA GESTIÓN, DE LOS PROCESOS DE ABASTECIMIENTO, ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE INVENTARIO, EN LA BODEGA DE MATERIA PRIMA DE LA EMPRESA INGRUP S.A. DURANTE EL PRIMER SEMESTRE 2019"** cumpliendo este requisito de forma satisfactoria.

Por esta razón, autorizo para que el estudiante continúe con su proceso de proyecto graduación con miras a la defensa del trabajo de investigación ante el tribunal examinador competente.

Saludos.

**MIGUEL
EDUARDO
RODRIGUEZ
ACOSTA
(FIRMA)**



Firmado digitalmente por
MIGUEL EDUARDO
RODRIGUEZ
ACOSTA (FIRMA)
Fecha: 2019.11.30
22:47:50 -06'00'

Ing. Miguel Rodríguez Acosta

Docente, CFIA, II-31581

**Escuela de Ingeniería Industrial
UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

IV. CARTA DE REVISIÓN DEL FILÓLOGO

CARTA DE REVISIÓN DEL FILÓLOGO

San José, 05 de diciembre del 2019.

SEÑORES
UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
FACULTAD DE INGENIERÍA


Estimados señores:

Hago constar que he revisado el proyecto de graduación para optar por grado DE LICENCIATURA en INGENIERÍA INDUSTRIAL, del estudiante JONATHAN CEDEÑO SÁNCHEZ, denominado DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN EN LA GESTIÓN, DE LOS PROCESOS DE ABASTECIMIENTO, ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE INVENTARIOS, EN LA BODEGA DE MATERIA PRIMA DE LA EMPRESA INGRUP, S.A., DURANTE EL PRIMER SEMESTRE, 2019.

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 Bolívar Cordero.
Carné: 2 948
Colegio de Licenciados y Profesores

V. CARTA DE AUTORIZACIÓN

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 17 de enero de 2020


Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito Jonathan Cedeño Sánchez con número de identificación 4-0181-0231 autor del trabajo de graduación titulado DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN EN LA GESTIÓN, DE LOS PROCESOS DE ABASTECIMIENTO, ALMACENAMIENTO Y CONTROL DE INVENTARIO, EN LA BODEGA DE MATERIA PRIMA DE LA EMPRESA INGRUP, S.A., DURANTE EL PRIMER SEMESTRE, 2019 presentado y aprobado en el año 2020 como requisito para optar por el título de Licenciatura en Ingeniería Industrial; (SI) autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,


4-0181-0231
Firma y Documento de Identidad

VI. DEDICATORIA

Dedico este proyecto a Dios sobre todas las cosas, porque gracias a Él he podido tener las fuerzas y sabiduría para terminar este trabajo.

A mi esposa, que es mi incondicional compañía, por apoyarme y estar siempre a mi lado aconsejando, apoyando y luchando para ver lo mejor de mí.

A mi madre y a mis hijos, quienes siempre me han apoyado en todas las etapas de mi vida y para quienes quiero ser un ejemplo por seguir.

VII. AGRADECIMIENTOS

Gracias infinitas a Dios todo poderoso, por darme la sabiduría impuesta en mí para poder realizar este trabajo, ya que sin Él esto no podría ser posible.

A mi esposa, Oliva Saborío, por ser siempre mi incondicional compañera, porque siempre me ha impulsado a ser una mejor persona tanto en mi familia como profesional, por ser un pilar que me ayuda a levantarme y me sostiene, a pesar de las pruebas, por su amor incondicional y que me ha dado lo mejor de ella para verme triunfar.

Agradezco a mi madre por ser la persona a quien siempre admire y que desde que me dio vida me a demostrado su grandísimo amor, por considerarla un ejemplo por seguir por su lucha y valentía y por siempre dar lo mejor de ella para mí y mis hermanos.

A mis hijos, quienes son los mejores regalos con los que me bendijo Dios, a Bryan por ser siempre tan valiente desde niño y a Byron por enseñarme lo más puro de la vida con su amor y su testimonio de vida.

A Jaime Diaz y a Esteban Navarro, por darme la oportunidad de trabajar todo este tiempo con ellos, por darme consejos, recomendaciones y por guiarme en el proceso de la tesis.

VIII. TABLA DE CONTENIDO

Contenido

- I. Declaración jurada.....2
- II. Acta de aprobación tutor3
- III. Acta de aprobación lector4
-4
- IV. Carta de revisión del filólogo5
- V. Carta de Autorización6
- VI. Dedicatoria7
- VII. Agradecimientos8
- VIII. TABLA DE CONTENIDO9
- IX. Índice de figuras12
- X. Índice de anexos15
- XI. Acrónimos y siglas16
- XII. Resumen ejecutivo.....17

- CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN1

 - 1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....1
 - 1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN3

 - 1.2.1 Organigrama.....5**

 - 1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....7

1.4	Objetivos del proyecto	12
1.5	Alcance y limitaciones	13
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO		14
2.1	MARCO CONCEPTUAL GENERAL, RELATIVO A LA CARRERA	14
2.2	MARCO CONCEPTUAL, GESTIÓN DE PROYECTO.....	26
2.3	MARCO CONCEPTUAL, ANÁLISIS DE IMPACTO DEL PROYECTO.....	37
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO		42
3.1	METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	42
3.2	METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DE PROYECTO.	44
3.3	METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO.	46
3.4	METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	47
3.5	METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS.....	48
CAPÍTULO IV: LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSA		50
4.	LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS	50
4.1	IDENTIFICACIÓN DE CAUSA	51
CAPÍTULO IV: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIÓN.....		104

5.1 PRESENTAR LA PROPUESTA DE MEJORA PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....104

5.2 Propuestas105

2 Fuente: Elaboración propia.129

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES131

6.1 CONCLUSIONES.....131

6.2 Recomendaciones134

Bibliografía.....136

IX. ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Organigrama de INGRUP, S. A., C. R.	5
FIGURA 2 Diagrama DIMAIC	28
FIGURA 3 Diagrama de Flujo Proceso de Almacenamiento	52
FIGURA 4. Diagrama de flujo Proceso de Compras INGRUP.	54
FIGURA 5. Diagrama Distribución de espacios Bodega 3	56
FIGURA 6. Distribución de Espacios Bodega No. 4	58
<i>FIGURA 7. Distribución de Espacios Bodega No. 1</i>	59
FIGURA 8. Distribución de Espacios Bodega No. 2	60
FIGURA 9. Pantalla para Familia 3101 en Sistema Argos.	65
FIGURA 10. Pantalla Familia 3102 Sistema Argos.	67
FIGURA 11. Pantalla Familia 3103 Sistema Argos.	69
FIGURA 12. Control Almacenamiento Bodega INGRUP Periodo 2018.	71
FIGURA 13. Capacidad Bodega INGRUP Periodo 2018.	72
FIGURA 14. Valor Económico de Sobre Inventario INGRUP Periodo 2018.	74
FIGURA 15. Grafica Valor Económico de Sobre Inventario INGRUP Periodo 2018.	74
FIGURA 16. Grafica Valor Económico de Sobre Inventario INGRUP Periodo 2018.	76
FIGURA 17. Gasto por Almacenamiento Externo y Transporte Periodo 2018.	78
FIGURA 18. Grafica Gasto por Alquiler.	79
FIGURA 19. Grafica Gasto por Transporte.	80
FIGURA 20. Total, de producto desecha por CPA y su clasificación.	82
FIGURA 21. Acta producto para desecho.	82

FIGURA 22	Acta producto para desecho.	83
FIGURA 23	Certificado para dar de baja de Inventarios.	84
FIGURA 24	Certificado para dar de baja de Inventarios.	86
FIGURA 25	Total de producto desecha por CPA y su clasificación.	87
FIGURA 26	Grafico Diagrama de Pareto Desecho	88
FIGURA 27	Relación desecho-sobre inventario.	89
FIGURA 28.	Listado de Producto para Desecho Certificados por CPA.	90
FIGURA 29	Listado de Producto para Desecho Certificados por CPA.	91
FIGURA 30	Imágenes de Producto para Desecho Certificados por CPA.	92
FIGURA 31	Diagrama Ishikawa.	94
FIGURA 32	Pareto del Ishikawa	95
FIGURA 33	Factura por Almacenamiento Externo INGRUP.	99
FIGURA 34	Documento para transporte Externo INGRUP.	100
FIGURA 35.	Gastos por Ineficiencia en causas críticas.	103
FIGURA 36.	Conformación del Mínimos y máximos	107
FIGURA 37.	Herramienta Hoja electrónica punto de re-orden.	110
FIGURA 38	Figura Hoja Electrónica de Excel.	113
<i>FIGURA 39</i>	<i>Registro Proyección para definición del plan de producción</i>	114
FIGURA 40	Registro Plan de Producción para explosión de materiales	115
FIGURA 41	Registro Inventario	116
FIGURA 42	Registro Inventario 1	117
FIGURA 43	Registro Inventario 2	118
FIGURA 44	Procedimiento para el departamento de comercial.	120

FIGURA 45. Procedimiento para el departamento de producción.	121
FIGURA 46. Procedimiento para el departamento de compras.	122
FIGURA 47. Pantalla para familia de materiales de empaque	124
FIGURA 48. Sistema consulta de existencias en almacén.	125
FIGURA 49. Reporte de consulta general de información de existencias de los materiales.	126
FIGURA 50. Resultado del reporte de consultas de existencias de los materiales.	126
FIGURA 51. Resultado de beneficios.	129
FIGURA 52. Calculo VAN y TIR	129

X. ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Carta autorizando el proyecto.....	137
ANEXO 2 Solicitudes de cambios a la herramienta Argos.....	138
ANEXO 3 Implementación de la herramienta de trazabilidad en Argos.	139
ANEXO 4 Capacitación de la herramienta al personal de logística.....	140
ANEXO 5 Capacitación personal de Comercial	141
ANEXO 6 Indicador de materiales de almacén	142
ANEXO 7 Reporte existencia mensual herramienta Argos	143
ANEXO 8 Presentación de seguimiento de las propuestas	144
ANEXO 9 Mejoras en la exactitud de inventarios	145
ANEXO 10 Mejoras en el orden de las bodegas	145
ANEXO 11 Lluvia de ideas.....	146
ANEXO 12 Asignación de peso a las a la lluvia de ideas.....	147
ANEXO 13 Reunión con Compras para explicar procedimiento de uso del punto de reorden. .	148
ANEXO 14 Reunión con Comercial para explicar procedimiento de uso del punto de reorden.	149
ANEXO 15 Reunión con producción para explicar procedimiento de uso del punto de reorden.	150
ANEXO 16 Criterios para evaluación de las causas del Ishikawa.	151

XI. ACRÓNIMOS Y SIGLAS

CPA: Contador público autorizado

NC: No conformidad

FDA: (Food and Drug Administration)

XII. RESUMEN EJECUTIVO

Cedeño, Sánchez, Jonathan. Universidad Hispanoamericana. 10-2019. Diseño e Implementación en la Gestión, de los Procesos de Abastecimiento, Almacenamiento y control de Inventario, en la Bodega de Materia Prima de la Empresa Ingrup, S.A. Durante el primer semestre 2019. Cartín, Gamboa, Marco. Rodríguez, Acosta, Miguel.

Este proyecto contempla la realización de un diagnóstico de la situación de la sección de bodega del departamento de Logística de INGRUP, Costa Rica en relación con el efecto denominado para este análisis como sobre inventario, generado por metodología aplicada por el departamento de compras determinada como promedio móvil simple que analiza varios periodos para determinar las compras

Por medio de Gerencia General, se determina la necesidad de analizar el proceso de almacenamiento en bodegas de la empresa, ya que se han generado pérdidas considerables que superan los 4 millones de dólares, en diferentes rubros tales como: almacenamiento externo y transporte de materia prima y materiales de producción, y desechos considerables, por lo que se busca implementar una estrategia que permita disminuir estos gastos en el Departamento mediante el análisis de sus procesos.

La propuesta de mejora se verá respaldada por la metodología DMAIC, la cual consta de recolectar información que luego se utilizará para minimizar errores en los procesos y así proponer oportunidades de mejora, mediante el estudio de la base de datos proporcionada, causas críticas que contribuyen al sobre inventario, almacenamiento externo y transporte. Se identificaron propuestas para eliminar el gasto dentro del Departamento de Logística. Las propuestas planteadas demuestran que se requiere cambiar metodología de compras, para eliminar los gastos y garantizar una mejor

administración del área de bodega con ello eliminar pérdida de materiales por deterioro por los diversos movimientos realizados para cumplir con las tareas diarias.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Este capítulo determina la aplicación de metodología para abordaje de proyectos de operaciones Industriales, En esta línea de investigación se encuentran todos aquellos proyectos que promueven la optimización de operaciones y procesos, , localización y diseño de instalaciones, distribución de espacios y facilidades físicas, mejora y optimización de la productividad y efectividad de los procesos productivos y de servicios, administración y estandarización de las operaciones, logística industrial, gestión de cadena de suministros, gestión de almacenamiento, inventario y distribución y logística de abastecimiento, logística de operaciones, mediante el método Six Sigma denominado DMAIC, correspondiente a la fase “D” definición.

La empresa seleccionada para este proyecto Empaques y Productos de Plástico, S. A. Por razones de marketing cambio su razón social a **INGRUP COSTA RICA**, localizada en San Joaquín de Flores, en la provincia de Heredia, tiene por naturaleza la transformación de resinas plásticas para embalajes y productos de plásticos para uso en línea alimentaria. Por medio de procesos de transformación de inyección y soplado de plásticos.

La industria para la transformación de resinas plásticas cuenta con la particularidad, en fabricar artículos catalogados de alto volumen, paredes flexibles (bajo espesor) razón por el cual no es recomendable su estiba de forma directa en tarimas de madera, ya que por el peso total, generan deformación de los mismos, haciendo necesario, suficiente espacio físico para el almacenamiento de los mismos o bien la implementación de un sistema ordenado por medio de racks metálicos para aprovechar el espacio aéreo, facilitando el almacenamiento, sin arriesgar el deterioro del producto.

La empresa en mención de ahora en adelante **INGRUP**, está conformada por cuatro bodegas, tres de las cuales, están destinadas al almacenamiento de producto terminado y una para el almacenamiento de materia prima y materiales de producción.

El proyecto se enfocará en el diseño para la mejora del proceso de abastecimiento y almacenamiento en las bodegas de materias primas y material de empaque para esta organización.

Mediante la implementación de este proyecto, se pretende incrementar el flujo de efectivo y optimización de inventarios justo a tiempo, para contraer el alquiler de almacenes exteriores, que incurren en incremento del gasto, administración y transporte en el trasiego a planta principal.

1.2 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN

Historia de la empresa INGRUP, S.A.

INGRUP se dedica a la transformación de resinas plásticas, para la fabricación de empaques, embalajes y complementos para la industria alimentaria. La Casa matriz se encuentra en Guatemala, con filiales desde México hasta Colombia.

INGRUP Costa Rica fue creada en 1999 en Heredia con el nombre de Empaques y productos de Plástico (EPP), nace para suplir las necesidades del mercado industrial nacional y del resto de la región, logrando con altos índices de calidad y servicio, proveer soluciones completas en la fabricación de empaques y envases plásticos. Utilizando procesos de producción como: Inyección HDPE, Inyección PET, soplado PET, soplado HDPE y reciclado; específicamente para negocios de alimentos, bebidas y productos industriales.

Tecnología:

La compañía INGRUP, cuenta con tecnología de vanguardia para la transformación de diferentes tipos de resinas.

Orientada a cubrir las necesidades del mercado de bebidas, alimentos, pinturas, químicos, envases para agua, jugos, lácteos y alimentos, entre otros.

Se cuenta con medidas de seguridad e higiene ocupacional y un Sistema de Buenas Prácticas de Manufactura, desde el año 2009 se logra obtener la Certificación ISO 9001:2008 Sistema de Gestión de Calidad, para Diseño y Producción de Plásticos.

Para el año 2016 la empresa se certificó en la Norma FSCC 22000 que corresponde a la gestión de inocuidad de los productos abriendo brechas para la competitividad en el mercado local e internacional.

Actualmente, se cuenta con cuatro procesos de transformación de plásticos:

1. Inyección Polietileno:

Fabricando productos tales como:

1. Tapas para cubetas.
2. Tapas para envases inocuos.
3. Cubetas industriales.
4. Cajillas plásticas para bebidas.
5. Asa para manipulación de cubetas y botellas.
6. Cajillas para transporte de legumbres y vegetales.

Para el proceso de inyección de plásticos, la organización cuenta con inyectoras modernas clasificadas desde las 90 hasta las 900 TM (toneladas métricas) en su capacidad de cierre.

2. Soplado Polietileno:

Fabricando envases para contener alimentos, tales como:

1. Botellas de 100 ml
2. Botellas 250 ml
3. Botellas 500 ml
4. Botellas 750 ml
5. Botellas 1 000 ml
6. Envases de 1 800 ml
7. Envases de 1 galón

Para el proceso de soplado de resina polietileno, se cuenta con varios equipos con diferentes capacidades de 40 a 90 t.

3. Inyección Preformas PET

Fabricando preformas en cuellos PCO (tipo de cuello, que cambia de acuerdo a la presentación de la botella y el uso de la misma) en dos diámetros diferentes 28 mm, y 30 mm, tipos 1 816 y 1 881. Las mismas se clasifican por su peso que van desde los 16,5 hasta los 27 gramos. Por medio de inyectoras de resina PET, con capacidad de 90 a 300 t.

4. Soplado PET:

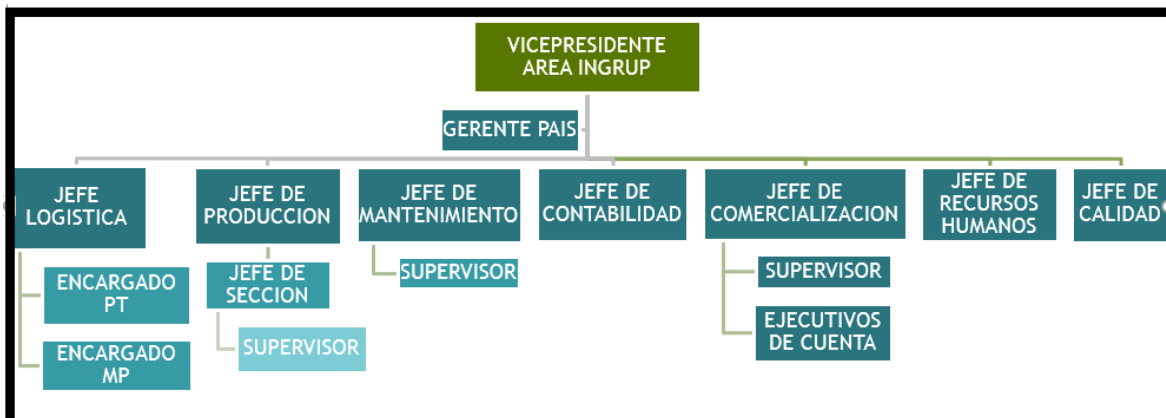
Elabora los envases para bebidas gasificadas y no gasificadas, mediante el proceso de estirado de preformas PET, de diferentes capacidades que van desde los 335 ml hasta los 2 000 ml y garrafas para agua. Equipos de estirado de preformas de 90 t.

1.2.1 Organigrama

El organigrama general de INGRUP, S.A., es el siguiente:

FIGURA 1: Organigrama de INGRUP, S. A., C. R.

Fuente: Departamento de Recursos Humanos, noviembre, 2018



INGRUP0 cuenta con un capital humano de ciento veinte y cinco colaboradores, distribuidos en sus diferentes áreas,

- 27 en área administrativa
- 98 en área productiva

El área administrativa con horario de lunes a viernes, de 8:00 a 17,00 y martes de 08,00 a 17:30 horas.

El área productiva con tres turnos de trabajo, lunes a sábado de 06:00 a 14:00 horas, de 14:00 a 21:30 horas y 21:30 a 06:00

El área que abarca este proyecto laboran 14 colaboradores, en horarios de jornada diurna en horario de 6:00 a 18:00 horas, de lunes a viernes y sábados, de 6:00 a 14,00 horas.

1.2.2 Misión

Proveemos soluciones de empaque a nivel regional, mediante tecnología de punta y un equipo humano competente y comprometido, generando beneficios para nuestros clientes, inversionistas y colaboradores

Tomado de Portal documental de la organización INGRUP.

1.2.3 Visión

Ser el proveedor más confiable e innovador de empaque.

Tomado de Portal documental de la organización INGRUP.

1.2.4 Propósito

Agregar valor a las marcas de nuestros clientes con soluciones de empaque confiable, innovador y amigable con el ambiente.

Tomado de Portal documental de la organización INGRUP.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3.1 Idea del problema

Las bodegas de la empresa INGRUP están diseñadas, en una extensión territorial que abarca 2,268 mts², con capacidad para 1 878 tarimas de madera con un tamaño estándar 1mts x 1.20mts, utilizadas como parte del embalaje para materia prima y material de empaque, estos materiales son colocados sobre estas tarimas para facilitar el traslado en áreas correspondientes.

Actualmente, las bodegas de materias primas y materiales de empaque se encuentran al 115% de su capacidad total, esto debido a que se coloca materia prima en pasillos de seguridad áreas de paso, para contrarrestar este efecto se hace necesario el alquiler de una bodega externa para almacenar 300 tarimas aproximadamente, con un equivalente a 15% adicional, generando un costo promedio mensual de 4.6 millones de colones, (durante el periodo 2017- 2018).

La compra de materias primas y materiales de producción se realiza de acuerdo con proyección histórica de área comercial, del periodo anterior (doce meses) esta información es aproximada ya que no considera los cambios constantes del mercado y difiere de la necesidad de los clientes que siempre están innovando. Haciendo este pronóstico poco acertado y como efecto del mismo, la compra de materia prima de forma desordenada sobrepasando la capacidad de almacenamiento, en un 20% del total de las líneas con existencia, dificultando la custodia de los mismos.

De tal forma que algunos de estos materiales por su naturaleza son de uso específico, se adquieren para almacenarse y pasan a formar parte del inventario de baja rotación, de acuerdo con el análisis realizado durante el año 2018, alcanzaron un promedio del 10% del costo de las materias primas. Estos materiales quedan sin movimiento por largo tiempo, adicional se debe agregar los diferentes productos que se han dejado de consumir por parte del cliente, para dar prioridad de

fabricación a nuevos modelos que entran al mercado. elementos o accesorios ya que la proyección Es importante resaltar que al fabricar nuevos diseños solicitados por los diferentes clientes en algunos casos se llega a desabastecimiento, de materias primas y accesorios especiales, ya que la realidad dista de la proyección realizada por área comercial, generando como efecto colateral, acumulación de materiales obsoletos.

Además, el mal manejo de las compras basadas en pronósticos históricos, sin considerar picos de producción en épocas de alto consumo genera compras en abundancia para cubrir la demanda y cuando estos picos bajan, existen materiales con cobertura mensual superiores a los dos meses que según las jefaturas son el máximo óptimo. Según el promedio de los 12 meses del año 2018 el inventario con cobertura mayor a 2 meses se encuentra el 25% de las líneas con existencia de almacén.

El sistema informático de INGRUP, está diseñado con campos específicos para digitar información de los diferentes materiales, tales como:

- Número de lotes
- Tipo de material
- Tamaño o unidad de empaque (millar, unidad, kilo)
- Fecha de caducidad.

Sin embargo, esta información no fue completada durante el proceso de adquisición, ocasionando obsolescencia de algunos materiales por vencimiento en fecha de caducidad, que fue desestimado en los riesgos de compra generando dos efectos desorden y pérdida.

Para el año 2016 la empresa recibe la certificación de la norma FSCC 22 000, dentro de los deberes de la normativa, se debe documentar e identificar, toda la materia prima para dar trazabilidad de todos los elementos en la cadena de consumo, este proceso evidencio mala rotación de artículos

almacenados al completar su periodo de vigencia para el uso adecuado por no haber considerado este factor durante la compra, esto afecto también al producto terminado y almacenado, ya que el periodo de vida útil sobrepasaba las fecha definida en los indicadores, ya que no se consideraron los mismos anteriormente otro de los hallazgos se dio a realizar muestreo y encontrar productos de diferentes fechas sin entregar al cliente, esto debido a que durante los despachos no se consideraba la fecha de fabricación, simplemente los productos que se encontraban en primera línea eran enviados al cliente sin considerar un orden establecido.

El producto vencido afecta directamente a la rentabilidad de la empresa, obligando el cambio de estatus en el sistema informativo interno ya que aparece como unidades buenas y debe cambiar a producto no conforme, para considerar en algunos casos destruir o reprocesar. (Según información del contador contable público autorizado (CPA) estos materiales, tienen costo de perdida de \$306,240 en el año 2017 y \$384 560 para el año 2018)

1.3.2 Definición del problema

La gestión de abastecimiento, almacenamiento y control de inventarios, no se ha realizado de la forma correcta y ordenada, generando \$ 384,560.0 de pérdida en el periodo 2018, este monto representa el 12% del valor del inventario, con esto la empresa ha perdido competitividad rentabilidad, e incremento de costo. Dando oportunidad a sus competidores de dar un servicio justo a tiempo y ser desplazados del mercado. Razón por el cual la alta gerencia tiene la necesidad de priorizar la mejora inmediata de este departamento, para recuperar, pérdida de imagen, credibilidad de inversionistas, administradores y clientes.

1.3.3 Justificación del proyecto

La competitividad en los mercados nacionales e internacionales crece cada día y evoluciona provocando que las empresas busquen mejora en la productividad con ello mejora de rentabilidad de sus líneas. INGRUP define objetivos mediante el proceso de mejora continua de su producción y así lograr ser competitivos en el mercado.

La gerencia de INGRUP ha aceptado como una oportunidad de mejora el proyecto para el diseño en la gestión, de abastecimiento, almacenamiento y control de inventario de los productos en bodega de materias primas, que permita la rotación de estos sin afectar el ciclo de vida de los materiales involucrados, ya que, actualmente, de acuerdo con información de CPA, estos materiales destruidos tienen alto costo.

En la actualidad, la capacidad de las bodegas de la empresa se encuentra por encima de su capacidad instalada, la meta óptima es por debajo del 95% del espacio total de las bodegas y hoy se encuentra por encima de 115% requiriendo la contratación de una bodega externa para resguardar los materiales, agregando valor la necesidad de transporte para el traslado de acuerdo con necesidad de fabricación.

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1 *Objetivo General*

Diseñar propuesta de mejora para los procesos de gestión: abastecimiento, almacenamiento y control de inventario de empresa INGRUP, que permita la optimización de los recursos, mediante la correcta administración de la información en el sistema de información Argos.

1.4.2 *Objetivos Específicos*

1. Analizar metodología para el proceso de abastecimiento, gestión de almacén, control de inventario, para materia prima y materiales de producción.
2. Analizar comportamiento de sobre inventario de materia prima y materiales de producción.
3. Analizar inventario de materia prima y materiales de producción catalogados como obsoletos, definiendo causas y costo de estos.
4. Diseñar propuesta de mejora para el control de la información y mejora en la administración del inventario mediante el sistema de información integrado Argos.
5. Analizar relación costo/beneficio para implementación de oportunidad de mejora en la administración, de los procesos del sistema de abastecimiento, almacenamiento y control de inventario de la empresa INGRUP.

1.5 ALCANCE Y LIMITACIONES

1.5.1 Alcance

Bodega de almacenamiento de materia prima y materiales de producción de INGRUP durante el primer semestre del año 2019. Áreas de almacenamiento externo, alquiladas por sobre inventarios. Propuesta para eliminar el gasto por alquiler externo y transporte, al optimizar compras de materias primas y materiales de producción y mejora de administración de estos para eliminar desechos por deterioro y/o obsolescencia.

1.5.2 Limitaciones

La información original de este proyecto, no se autoriza para uso público a solicitud de INGRUP, se utilizarán factores numéricos aproximados. Las compras son realizadas en casa matriz, con metodología no actualizada a realidad de movimientos, físicos en bodegas, basada en proyecciones sin considerar cambios de diseño y/o formato por parte del cliente. Las propuestas de cambio son autorizadas por la junta directiva en casa matriz

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 MARCO CONCEPTUAL GENERAL, RELATIVO A LA CARRERA

La ingeniería en la actualidad se puede apreciar en conocimientos teóricos y prácticos que se aplican profesionalmente y ayudan a construir las cosas que encontramos en nuestra sociedad y el mundo, como consecuencia está directamente relacionado con los procesos de globalización y ayudan a la visión de cada país y empresa.

2.1.1 Ingeniería Industrial

La ingeniería industrial es de las ingenierías que se enfoca en el análisis, diseño, programación y control de sistemas productivos y logísticos para gestionar, estableciendo implementaciones que genera optimización, además está en busca de un constante desarrollo de una mejora.

Los procesos productivos de las empresas que cuentan con bienes o servicios han realizado a través de la historia grandes avances de la mano con la ingeniería industrial donde se pueden encontrar mejoras en los procesos productivos, líneas de ensamble, cadena de abastecimiento entre otros.

La Ingeniería Industrial “se ocupa del diseño, mejora e instalación de sistemas integrados de personas, materiales, información, equipo y energía. Se basa en el conocimiento especializado y habilidades en las ciencias matemáticas, físicas y sociales junto con los principios y métodos de análisis de ingeniería y diseño, para especificar, predecir y evaluar los resultados que se obtengan de tales sistemas”. (Salazar, 2016)

2.1.2 Precursores de la Ingeniería industrial

En la historia de la ingeniería industrial han existido grandes precursores que lograron hacer aportes importantes que a la fecha siguen marcando su visión en las empresas sin importar la tecnología o finalidad de estas. (Salazar, 2016)

La filosofía al desarrollo de los fundamentos científicos y metodológicos de los precursores de la ingeniería industrial por el aporte especial y que, por la vigencia de sus enfoques, su visión, investigación y/o predicción exacta obligan a nombrarlos a la hora de relatar la historia.

Según (Salazar, 2016) entre los principales precursores cita los siguientes:

2.1.3 *Frederick W. Taylor*

Vivió entre (1856-1915) es el hombre considerado generalmente como el padre de la Dirección Científica y de la Ingeniería Industrial. Taylor era un ingeniero mecánico estadounidense, que, al principio de su carrera en la industria del acero, inició investigaciones sobre los mejores métodos de trabajo y fue el primer especialista que desarrolló una teoría integrada de los principios y metodología de la Dirección.

Entre los principales aportes de Taylor relacionados con la Ingeniería Industrial tenemos:

Determinación científica de los estándares de trabajo (Estudio de Movimientos, Tiempos temporales y estandarización de herramientas)

Sistema diferencial de primas por pieza

Mando funcional

La "revolución mental" que Taylor describió como precedente para el establecimiento de la "Dirección científica".

2.1.4 *Frank Gilbreth y Lilian Gilbreth*

Los esposos están identificados con el desarrollo del estudio de movimientos, lo cual llevó a la adaptación de procedimientos en aspectos de la psicología en la conducta humana.

A principios de los años 1900 colaboraron en el desarrollo del estudio de los movimientos como una técnica de la ingeniería y de la dirección. Frank Gilbreth estuvo muy interesado, hasta su muerte, en 1924, por la relación entre la posición y el esfuerzo humano. Él y su esposa continuaron su estudio y análisis de movimientos en otros campos y fueron pioneros de los filmes de movimientos para el estudio de obreros y de tareas. Frank Gilbreth desarrolló el estudio de micro movimientos, descomposición del trabajo en elementos fundamentales llamados therbligs.

Sus aportaciones han sido grandes en las áreas de asistencia a los minusválidos, estudios de concesiones por fatiga, organización del hogar y asuntos similares.

Sus aportaciones han sido grandes en las áreas de asistencia a los minusválidos, estudios de concesiones por fatiga, organización del hogar y asuntos similares

2.1.5 *Henry L. Gantt*

Fue un ingeniero industrial mecánico estadounidense contemporáneo de Taylor, tuvo un profundo impacto sobre el desarrollo de la filosofía de Dirección. Sus numerosas aportaciones, derivadas de largos años de trabajo con Frederick Taylor en varias industrias y como consultor industrial, incluyen las siguientes facetas:

- Trabajos en el campo de la motivación y en el desarrollo de planes de tareas y primas, con un plan de incentivos de gran éxito.
- Mayor consideración a los obreros de la que era habitualmente concebida por la dirección en tiempo de Gantt.
- Propugnar el adiestramiento de los obreros por la Dirección.

- Reconocimiento de la responsabilidad social de las empresas y de la industria.
- Control de los resultados de la gestión, por medio de los gráficos de Gantt y otras técnicas.

Estudió la Dirección Científica con mucha más visión humanística que Taylor, quien estaba interesado fundamentalmente en las características técnicas y científicas del trabajo en la industria. Uno de sus principales aportes a la ingeniería industrial es la gráfica de barras conocida como carta o diagrama de Gantt, que consiste en un diagrama en el cual el eje horizontal representa las unidades de tiempo, y en el vertical se registran las distintas funciones, las que se representan por barras horizontales, indicando los diversos tiempos que cada una de ellas demanda.

2.1.6 Harrington Emerson

Dentro de los principales aportes de este ingeniero industrial norteamericano está el Plan Emerson de primas por eficiencia, un plan de incentivos que garantiza un sueldo diario de base y una escala de primas graduadas. Los doce principios de eficiencia de Emerson son:

1. Ideales claramente definidos
2. Sentido común
3. Consejo competente
4. Disciplina
5. Honradez
6. Registros fiables, inmediatos y adecuados
7. Distribución de órdenes de trabajo
8. Estándares y programas
9. Condiciones estándares
10. Operaciones estándares

11. Instrucciones prácticas estándares escritas

12. Premios de eficiencia

Una de las principales características de sus 12 principios de eficiencia son la vigencia de estos.

2.1.7 *Henri Fayol*

Este Ingeniero y Administrador Turco dividió las operaciones de negocios e industriales en seis grupos:

- Técnico
- Comercial
- Financiero
- Seguridad
- Contabilidad
- Administración.

Estableció que estas funciones son interdependientes y que la tarea de la Dirección es asegurar el buen funcionamiento de todos estos grupos. El modelo administrativo de Fayol se basa en tres aspectos fundamentales: la división del trabajo, la aplicación de un proceso administrativo y la formulación de los criterios técnicos que deben orientar la función administrativa. Para Fayol, la función administrativa tiene por objeto solamente al cuerpo social, mientras que las otras funciones inciden sobre la materia prima y las máquinas, la función administrativa sólo obra sobre el personal de la empresa.

Los principios de la administración que resume Fayol son:

- División del trabajo
- Autoridad y responsabilidad
- Disciplina

- Unidad de mando
- Unidad de dirección
- Subordinación de los intereses individuales a los generales
- Remuneración del personal
- Centralización
- Cadena escalar
- Orden
- Equidad
- Estabilidad del personal
- Iniciativa
- Espíritu de equipo

Principios: *Positivismo, Consistencia en la Observación, Valoración de la experiencia.*

2.1.8 Harold Maynard

Él y otros asociados con él desarrollaron la Ingeniería de Métodos un concepto que abarca muchos aspectos del trabajo de métodos en uno de los primeros intentos de resolución de problemas industriales.

En 1932, el término "Ingeniería de Métodos" fue definido por él y sus asociados como:

"Es la técnica que somete cada operación de una determinada parte del trabajo a un delicado análisis en orden a eliminar toda operación innecesaria y en orden a encontrar el método más rápido para realizar toda operación necesaria; abarca la normalización del equipo, métodos y condiciones de trabajo; entrena al operario a seguir el método normalizado; realizado todo lo precedente (y no antes), determina por medio de mediciones muy precisas, el número de horas tipo

en las cuales un operario, trabajando con actividad normal, puede realizar el trabajo; por ultimo (aunque no necesariamente), establece en general un plan para compensación del trabajo, que estimule al operario a obtener o sobrepasar la actividad normal"

Estos estudios abrieron una era de trabajo intensivo en el campo de los métodos y la simplificación del trabajo.

2.1.9 Taiichi Ohno

A él se le atribuye el establecimiento de las bases del sistema de producción justo a tiempo (JIT). Él creía que la meta de Toyota era hacer más corto el tiempo que iba desde que un cliente realizaba un pedido, hasta que el dinero era recaudado por la empresa. Partiendo de ese enfoque, su objetivo fue reducir el tiempo de las actividades que no agregan valor a la producción.

La proyección de **Taiichi Ohno** abarcó dos principios fundamentales: la producción en el momento preciso y la auto activación de la producción, los demás aspectos eran cuestión de técnicas y de procedimientos de instauración.

Gracias a las contribuciones de **Taiichi Ohno**, Sakichi Toyoda y Kiichiro Toyoda, se creó el sistema de producción Toyota (SPT), que es un sistema integral de producción y gestión que incluyó los conceptos Jidoka (automatización), Poka Yoke (a prueba de fallos implementado por Shigeo Shingo), JIT (justo a tiempo), Kanban (tarjeta o ficha), Heijunka (suavizado de la producción), Andon (pizarra), Muda (eliminación de desperdicios) y Kaizen (mejora continua).

Shigeo Shingo Nació el 8 de enero de 1909 en Saga, Japón. Realizó estudios en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros, en Saga, donde conoció el trabajo hecho por Frederick Taylor.

Shingo fue un ingeniero mecánico japonés, reconocido por ser uno de líderes en las prácticas de manufactura en el sistema de producción Toyota. Además, se le reconoce haber creado y formalizado el Cero Control de Calidad, el cual hace énfasis en la aplicación de los Poka Yoke.

También se le atribuye la creación de la técnica SMED (Single Minute Exchange of Die), cambio de herramientas en un sólo dígito de minuto.

A lo largo de su vida escribió 14 libros relacionados con buenas prácticas de manufactura y en su honor, se concede el premio Shigeo Shingo a quienes se destaquen por sus aportes a la excelencia en la manufactura.

2.1.10 Henry Ford

Empresario norteamericano (Dearborn, Michigan, 1863-1947). Tras haber recibido sólo una educación elemental, se formó como técnico maquinista en la industria de Detroit. Tan pronto como los alemanes Daimler y Benz empezaron a lanzar al mercado los primeros automóviles (hacia 1885), Ford se interesó por el invento y empezó a construir sus propios prototipos. Sin embargo, sus primeros intentos fracasaron. No alcanzó el éxito hasta su tercer proyecto empresarial, lanzado en 1903: la Ford Motor Company. Consistía en fabricar automóviles sencillos y baratos destinados al consumo masivo de la familia media americana; hasta entonces el automóvil había sido un objeto de fabricación artesanal y de coste prohibitivo, destinado a un público muy limitado. Con su modelo T, Ford puso el automóvil al alcance de las clases medias, introduciéndolo en la era del consumo en masa; con ello contribuyó a alterar drásticamente los hábitos de vida y de trabajo y la fisonomía de las ciudades, haciendo aparecer la "civilización del automóvil" del siglo XX.

La clave del éxito de Ford residía en su procedimiento para reducir los costes de fabricación: la producción en serie, conocida también como **fordismo**. Dicho método, inspirado en el modo de trabajo de los mataderos de Detroit, consistía en instalar una cadena de montaje a base de correas de transmisión y guías de deslizamiento que iban desplazando automáticamente el chasis del automóvil hasta los puestos en donde sucesivos grupos de operarios realizaban en él las tareas

encomendadas, hasta que el coche estuviera completamente terminado. El sistema de piezas intercambiables, ensayado desde mucho antes en fábricas americanas de armas y relojes, abarataba la producción y las reparaciones por la vía de la estandarización del producto.

Henry Ford adoptó tres principios básicos:

1. Principio de intensificación: consiste en disminuir el tiempo de producción con el empleo inmediato de los equipos y de la materia prima y la rápida colocación del producto en el mercado.

2. Principio de economicidad: consiste en reducir al mínimo el volumen de materia prima en transformación. Por medio de ese principio, Ford consigue hacer que el tractor o el automóvil fuesen pagados a su empresa antes de vencido el plazo de pago de la materia prima adquirida, así como el pago de salarios. La velocidad de producción debe ser rápida. Dice Ford en su libro: “El mineral sale de la mina el sábado y es entregado en forma de carro, al consumidor, el martes por la tarde”.

3. Principio de productividad: consiste en aumentar la capacidad de producción del hombre en el mismo período (productividad) mediante la especialización y la línea de montaje. Así, el operario puede ganar más, en un mismo período de tiempo, y el empresario tener mayor producción.

Principios: *Simplicidad.*

2.1.11 Almacenes

En la industria de bienes es muy común que para las empresas cuenten con un almacén para resguardar sus productos y sus insumos. Las dimensiones físicas están limitadas por la necesidad o por el volumen de lo almacenado, sin embargo, las bodegas en su mayoría tienden a estar al menos fabricadas con las cuatro paredes, un piso y un techo donde pueda controlarse las salidas y entradas.

Las bodegas siempre han existido a lo que se considera un mal necesario y si no se utiliza de una manera óptima resulta en un gasto extra al costo del producto final, en los últimos años la tecnología ha desarrollado aplicaciones para solventar muchas de las deficiencias de control de inventarios;, sin embargo, no todas las empresas tienen la posibilidad de acceder a dichas tecnologías.

Para acercar el producto desde los puntos de fabricación a los de consumo existe la necesidad de una red logística de distribución. En esta red, una de las actividades más importantes es la que realizan los almacenes. Sin una buena organización de estos, una empresa no podrá colocar sus productos debidamente en el mercado justo cuando y donde se necesitan. (Campos, Hervas, & Revilla, 2013, pág. 26)

2.1.12 Tipos de Almacén

Dentro de tipos de un almacén se puede clasificar según la necesidad o el fin al cual fue diseñado, existen diferentes elementos que son necesarios para un buen funcionamiento, dentro de los cuales podemos citar al menos nueve áreas de las que están compuestas.

Según (Campos, Hervas, & Revilla, 2013, pág. 29) encontramos varios tipos de almacenes en los que se pueden mencionar los siguientes.

Almacén de materias primas.

Contiene materiales que se van a utilizarse posteriormente en la cadena de producción (por ejemplo, madera para fabricación de papel).

2.1.13 Almacén de materiales de repuesto

Almacenan complementos o piezas que forman parte del producto final (por ejemplo, cartuchos de tinta, limpiaparabrisas o botones para camisas).

2.1.14 Almacén de productos intermedio

Estos productos son los que están en pleno proceso productivo. La siguiente fase supondrá la incorporación de algún elemento o tarea realizado por otra empresa (por ejemplo, camisas pendientes de la incorporación de botones suministrados por otra compañía).

2.1.15 Almacén de productos terminados

Almacenan los artículos que ya han sido elaborados y están listos para ser comercializados (por ejemplo, productos farmacéuticos).

2.1.16 Almacén de mercancías auxiliares.

Suministran al proceso productivo materiales para que este se pueda llevar a cabo (como el combustible, por ejemplo). También hablamos de almacenes de mercancías auxiliares genéricas, como material de limpieza, productos higiénicos, material de oficina, etc.

2.1.17 Almacén de mercancía líquida

Se requieren tanques o contenedores cuando se trate de este tipo de mercancía. Se precisan unos medios de transporte dotados de cisterna (por ejemplo, para la leche).

2.1.18 Almacén de mercancía a granel

Son artículos que se presentan sin envases, depositados en montones delimitados mediante tabiques. Algún tipo de mercancía a granel puede depositarse en silos (por ejemplo, el pienso para animales).

2.1.19 Almacén para gases.

Requieren unas medidas de seguridad especiales que han de ser observadas.

2.1.20 Almacén de información

Se almacenan los documentos de la empresa.

2.2 MARCO CONCEPTUAL, GESTIÓN DE PROYECTO.

La metodología de este proyecto se basa las técnicas y principios del modelo DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar).

2.2.1 DMAIC

El DMAIC, es la metodología de mejora de procesos usado por Six Sigma que incluyen muchas herramientas estadísticas propias de otros movimientos por la calidad, aquí se aplican de manera sistemática y enfocada a proyectos mediante el ciclo de definir, medir, analizar, mejorar y controlar (DMAIC). El enfoque principal de la metodología es comprender y lograr, lo que el cliente quiere, porque eso se considera clave para la rentabilidad de un proceso de producción. (Jacobs & Chase, 2018)

El DMAIC consta de 5 etapas las cuales se amplían a continuación.

2.2.2 Definir (D)

- Identificar a los clientes y sus prioridades.
- Identificar un proyecto adecuado los esfuerzos de Six Sigma basado en los objetivos de la empresa, así como en las necesidades y realimentación de los clientes.
- Identificar las características cruciales de la calidad (CTQ: critical to quality) que el cliente considera que influyen más en la calidad. (Jacobs & Chase, 2018)

2.2.3 Medir (M)

- Determinar cómo medir el proceso y cómo se ejecuta.
- Identificar los procesos internos clave que influyen en las características cruciales para la calidad y medir los defectos que se generan actualmente en relación con esos procesos. (Jacobs & Chase, 2018)

2.2.4 *Analizar (A)*

- Determinar las causas más probables de los defectos.
- Entender por qué se generan los defectos al identificar las variables clave que tienen más probabilidades de producir variaciones en los procesos. (Jacobs & Chase, 2018)

2.2.5 *Mejorar (I)*

- Identificar los medios para eliminar las causas de los defectos.
- Confirmar las variables clave y cuantificar sus efectos en las características cruciales para la calidad.
- Identificar los márgenes máximos de aceptación de las variables clave y un sistema para medir las desviaciones de dichas variables.
- Modificar los procesos para mantenerse dentro de los límites apropiados. (Jacobs & Chase, 2018)

2.2.6 *Control (C)*

- Determinar cómo conservar las mejoras.
- Determinar herramientas para que las variables clave se mantengan dentro de los límites máximos de aceptación en el proceso modificado. (Jacobs & Chase, 2018)

FIGURA 2 Diagrama DIMAIC

Fuente: Elaboración Propia



2.2.7 Diagramas de flujo.

Hay muchos tipos de diagramas de flujo que representa los pasos del proceso como parte del análisis de SIPOC (suministrador o proveedor, insumo, proceso, obra (producción), cliente). Básicamente, SIPOC es un modelo formalizado de insumos y productos para definir las etapas de un proyecto. (Jacobs & Chase, 2018)

2.2.8 Gráficas de corridas

Representan tendencias de los datos con el paso del tiempo y así contribuyen a entender la magnitud de un problema en la etapa de definición. (Jacobs & Chase, 2018)

2.2.9 Gráficas de Pareto

Se reconoce que más de 80% de la problemática en una organización es por causas comunes, es decir, se debe a problemas o situaciones que actúan de manera permanente sobre los procesos. Pero, además, en todo proceso son pocos los problemas o situaciones vitales que contribuyen en gran medida a la problemática global de un proceso o una empresa.

Lo anterior es la premisa del diagrama de Pareto, el cual es un gráfico especial de barras cuyo campo de análisis o aplicación son los datos categóricos, y tiene como objetivo ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus principales causas. La idea es que cuando se quiere mejorar un proceso o atender sus problemas, no se den “palos de ciego” al trabajar en todos los problemas al mismo tiempo atacando todas sus causas a la vez, sino que, con base en los datos e información aportados por un análisis estadístico, se establezcan prioridades y se enfoquen los esfuerzos donde éstos puedan tener mayor impacto.

La viabilidad y utilidad general del diagrama está respaldada por el llamado principio de Pareto, conocido como “Ley 80-20” o “Pocos vitales, muchos triviales”, en el cual se reconoce que pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%), y el resto de los elementos propician muy poco del efecto total. El nombre del principio se determinó en honor del economista italiano Wilfredo Pareto (1843-1923). (Gutiérrez, 2013, pág. 136)

2.2.10 Hojas de verificación.

La hoja de verificación es un formato construido para coleccionar datos, de forma que su registro sea sencillo, sistemático y que sea fácil analizarlos. Una buena hoja de verificación debe reunir la característica de que, visualmente, permita hacer un primer análisis para apreciar las principales

características de la información buscada. Algunas de las situaciones en las que resulta de utilidad obtener datos a través de las hojas de verificación son las siguientes:

- Describir el desempeño o los resultados de un proceso.
- Clasificar las fallas, quejas o defectos detectados, con el propósito de identificar sus magnitudes, razones, tipos de fallas, áreas de donde proceden, etcétera
- Confirmar posibles causas de problemas de calidad.
- Analizar o verificar operaciones y evaluar el efecto de los planes de mejora.

La finalidad de la hoja de verificación es fortalecer el análisis y la medición del desempeño de los diferentes procesos de la empresa, a fin de contar con información que permita orientar esfuerzos, actuar y decidir objetivamente. Esto es de suma importancia, ya que en ocasiones algunas áreas o empresas no cuentan con datos ni información de nada. En otros casos, el problema no es la escasez de datos; por el contrario, en ocasiones abundan (reportes, informes, registros); el problema más bien es que tales datos están archivados, se registraron demasiado tarde, se colectaron de manera inadecuada o no existe el hábito de analizarlos y utilizarlos de manera sistemática para tomar decisiones, por lo que en ambos casos el problema es el mismo: no se tiene información para direccionar de forma objetiva y adecuada los esfuerzos y actividades en una organización. (Gutiérrez, 2013, pág. 143)

2.2.11 Diagrama de Ishikawa (causa-efecto)

El diagrama de causa-efecto o de Ishikawa es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan. La importancia de este diagrama radica en que obliga a buscar las diferentes causas que afectan el problema bajo análisis y, de esta forma, se evita el error de buscar de manera directa las soluciones sin cuestionar cuáles son las

verdaderas causas. El uso del diagrama de Ishikawa (DI), con las tres herramientas que hemos visto en las secciones anteriores, ayudará a no dar por obvias las causas, sino que se trate de ver el problema desde diferentes perspectivas. Existen tres tipos básicos de diagramas de Ishikawa, los cuales dependen de cómo se buscan y se organizan las causas en la gráfica. (Gutiérrez, 2013)

2.2.12 Diagrama de flujo de oportunidades.

Se usa para discernir en un proceso los pasos que agregan valor de los que no lo agregan. (Jacobs & Chase, 2018)

2.2.13 Gráficas de control.

Se trata de gráficas de series temporales que muestran los valores graficados de una estadística, incluso un promedio central y uno o más límites de control. Aquí se usa para asegurarse de que los cambios introducidos están en control estadístico. (Jacobs & Chase, 2018)

2.2.14 Modo de falla y análisis de efecto.

Se trata de un método estructurado para identificar, calcular, priorizar y evaluar el riesgo de posibles fallas en cada etapa de un proceso. Comienza por identificar cada elemento, montaje o parte del proceso y anotar los modos posibles de falla, causas potenciales y efectos de cada falla. Por cada modo de falla se calcula un número de prioridad de riesgo (RPN: risk priority number). Es un índice para medir el orden de importancia de los elementos anotados en la gráfica FMEA. Estas condiciones incluyen la probabilidad de que suceda la falla (ocurrencia), el daño que resulte de la falla (gravedad) y la probabilidad de detectar la falla internamente (detección). Los elementos de más RPN deben ser los primeros en considerarse para mejoramiento. El FMEA sugiere una

acción para eliminar la condición de fallo mediante la asignación de una persona o departamento responsable para resolver el problema y que se reelabore de nuevo el sistema, diseño o proceso, y se vuelva a calcular el RPN. (Jacobs & Chase, 2018)

2.2.15 Método de las 6 M

El método de las 6 M es el más común y consiste en agrupar las causas potenciales en seis ramas principales (6 M): métodos de trabajo, mano o mente de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente. Estos seis elementos definen de manera global todo proceso y cada uno aporta parte de la variabilidad del producto final, por lo que es natural esperar que las causas de un problema estén relacionadas con alguna de las 6 M. La pregunta básica para este tipo de construcción es: ¿qué aspecto de esta M se refleja en el problema bajo análisis? Más adelante se da una lista de posibles aspectos para cada una de las 6 M que pueden ser causas potenciales de problemas en manufactura.

Aspectos o factores que considerar en las 6 M

2.2.16 Mano de obra o recurso humano

- Conocimiento (¿la gente conoce su trabajo?).
- Entrenamiento (¿los operadores están entrenados?).
- Habilidad (¿los operadores han demostrado tener habilidad para el trabajo que realizan?)
- Capacidad (¿se espera que cualquier trabajador lleve a cabo su labor de manera eficiente?)
- ¿La gente está motivada? ¿Conoce la importancia de su trabajo por la calidad?

2.2.17 Métodos

- Estandarización (¿las responsabilidades y los procedimientos de trabajo están definidos de manera clara y adecuada o dependen del criterio de cada persona?).
- Excepciones (¿cuándo el procedimiento estándar no puede llevarse a cabo existe un procedimiento alternativo definido claramente?).
- Definición de operaciones (¿están definidas las operaciones que constituyen los procedimientos?, ¿cómo se decide si la operación fue realizada de manera correcta?).

La contribución a la calidad por parte de esta rama es fundamental, ya que por un lado cuestiona si están definidos los métodos de trabajo, las operaciones y las responsabilidades; por el otro, en caso de que sí estén definidas, cuestiona si son adecuados.

2.2.18 Máquinas o equipos

Capacidad (¿las máquinas han demostrado ser capaces de dar la calidad que se requiere?).

Condiciones de operación (¿las condiciones de operación en términos de las variables de entrada son las adecuadas?, ¿se ha realizado algún estudio que lo respalde?).

- ¿Hay diferencias? (hacer comparaciones entre máquinas, cadenas, estaciones, instalaciones, etc. ¿Se identificaron grandes diferencias?)
- Herramientas (¿hay cambios de herramientas periódicamente?, ¿son adecuados?).
- Ajustes (¿los criterios para ajustar las máquinas son claros y han sido determinados de forma adecuada?).
- Mantenimiento (¿hay programas de mantenimiento preventivo?, ¿son adecuados?).

2.2.19 Material

- Variabilidad (¿se conoce cómo influye la variabilidad de los materiales o materia prima sobre el problema?).
- Cambios (¿ha habido algún cambio reciente en los materiales?).
- Proveedores (¿cuál es la influencia de múltiples proveedores?, ¿se sabe si hay diferencias significativas y cómo influyen éstas?).
- Tipos (¿se sabe cómo influyen los distintos tipos de materiales?).

2.2.20 Mediciones

- Disponibilidad (¿se dispone de las mediciones requeridas para detectar o prevenir el problema?).
- Definiciones (¿están definidas de manera operacional las características que son medidas?).
- Tamaño de la muestra (¿han sido medidas suficientes piezas?, ¿son representativas de tal forma que las decisiones tengan sustento?).
- Repetitividad (¿se tiene evidencia de que el instrumento de medición es capaz de repetir la medida con la precisión requerida?).
- Reproducibilidad (¿se tiene evidencia de que los métodos y criterios usados por los operadores para tomar mediciones son adecuados?).
- Calibración o sesgo (¿existe algún sesgo en las medidas generadas por el sistema de medición?).

Esta rama destaca la importancia que tiene el sistema de medición para la calidad, ya que las mediciones a lo largo del proceso son la base para tomar decisiones y acciones; por lo tanto, debemos preguntarnos si estas mediciones son representativas y correctas, es decir, si en el contexto del problema que se está analizando, las mediciones son de calidad, y si los resultados de medición, las pruebas y la inspección son fiables.

2.2.21 Medio ambiente

- Ciclos (¿existen patrones o ciclos en los procesos que dependen de condiciones del medio ambiente?).
- Temperatura (¿la temperatura ambiental influye en las operaciones?).

2.2.22 Ventajas del método 6 M

- Obliga a considerar una gran cantidad de elementos asociados con el problema.
- Es posible usarlo cuando el proceso no se conoce a detalle.
- Se concentra en el proceso y no en el producto.

2.2.23 Desventajas del método 6 M

- En una sola rama se identifican demasiadas causas potenciales.
- Se tiende a concentrar en pequeños detalles del proceso.
- No es ilustrativo para quienes desconocen el proceso

2.2.24 Evaluación económica

La evaluación económica constituye una herramienta que facilita la toma de decisiones, las cuales por lo general son el resultado de elegir una alternativa sobre otra, por medio de un conjunto de técnicas matemáticas que simplifican las comparaciones, implica formular, estimar y evaluar los resultados económicos cuando existan alternativas disponibles.

A menudo las decisiones reflejan la elección fundamentada de una empresa sobre cómo invertir mejor los fondos, también llamados capital. Sin embargo, los factores que se toman en cuenta en la toma de decisiones constituyen una combinación tanto de factores económicos como no económicos.

2.3 MARCO CONCEPTUAL, ANÁLISIS DE IMPACTO DEL PROYECTO

En este y todos los proyectos de mejora continua de una empresa se deben de evaluar los impactos de corto, mediano y largo plazo para identificar la rentabilidad de la posible solución al problema y lograr asegurarse la viabilidad de la propuesta.

2.3.1 Impacto a corto plazo.

La propuesta del proyecto buscara que la empresa INGRUP, S. A, evalué las diferentes alternativas que ayudan a maximizar el espacio de almacenamiento en las bodegas de materias primas y materiales de producción.

La empresa debe de lograr responder a la necesidad del mercado logrando mantener un inventario optimo sin afectar la producción.

2.3.2. Impacto a mediano plazo

Dejar de alquilar la bodega externa, logrando utilizar inventarios de materia prima y materiales de producción óptimos que puedan ser almacenados en las bodegas propias sin dejar de cumplir con los compromisos acordados con los procesos productivos.

2.3.3. Impacto a largo plazo

Entrelazar las compras de materias primas y materiales de producción con los de departamentos de ventas, producción y logística para lograr realizar una explosión de materiales, manteniendo las compras más ajustadas y con proyecciones reales.

Logrando la realización de compras con inventarios de un mes a dos meses máximos se lograría bajar la cantidad de espacios al 50% de la capacidad actual.

2.3.4 ANTECEDENTES DEL PROYECTO O EXPERIENCIAS SEMEJANTES

La falta de espacio o saturación en almacenes de las empresas es un problema que deben de enfrentar las compañías tarde o temprano, la solución de esta depende de la manera en cómo lo manejen a lo interno.

A continuación, se describen un par de casos de empresas que tuvieron que actuar para realizar una solución por el problema de no tener capacidad de almacenar todos sus productos, esto debido a la expansión de su mercado. El primero caso se refiere a la empresa Next Generation Films en la que no se contaba con espacio suficiente para almacenar su producto por el gran crecimiento de los últimos años y el segundo es de la empresa Tostrit, en el que el problema se da por una expansión de su mercado y por ende se quedó sin espacio de almacenamiento.

2.3.4.1 Primer caso

El primer caso se presenta en Next Generation Films que es una empresa de films plásticos para envasar y empaquetar productos de distintos sectores industriales, en especial, el alimentario. (Mecalux, 2019)

El problema que presentó la empresa según la publicación en la página de (Mecalux, 2019) se dio en los últimos años, la empresa ha experimentado un gran crecimiento y, decidida a afrontar esta situación, requería una solución de almacenaje para los films plásticos empleados en la industria alimentaria.

Entre la solución se propuso la construcción de una bodega automática para pallets de 11,9 m de altura en el interior de la nave de Next Generation Films, compuesto por seis pasillos con estanterías de doble profundidad a ambos lados, cuya capacidad de almacenaje supera los 15.400 pallets.

La distribución del depósito es la siguiente:

- Entrada de productos
- Lanzadera de clasificación
- Canales de precargas
- Apiladores de pallets vacíos
- Bodega automática

Beneficios para Next Generación Films

- **Incremento de la capacidad de almacenaje:** la bodega automática ofrece una capacidad de almacenaje superior a 15.400 pallets de distintas medidas y rotaciones.
- **Alta productividad:** la instalación automática garantiza un servicio rápido, eficiente y sin posibilidad de errores.
- **Óptima gestión:** la bodega está controlada por el software de gestión de bodegas Easy WMS de Mecalux que optimiza todos los movimientos, procesos y operativas que allí tienen lugar.

2.3.4.2 Segundo caso

El caso de la empresa Tostrit es de una compañía española que ha crecido notablemente en los últimos años y su actividad se ha extendido a países como Portugal, Francia, Inglaterra, Holanda, Finlandia o Marruecos, entre otros.

Debido a su creciente potencial, la empresa necesitaba una bodega que le proporcionara la capacidad de almacenaje idónea y que, al mismo tiempo, garantizase una perfecta rotación de la mercancía.

En la búsqueda de soluciones pensaron en un sistema de racks dinámicos de 6,5 m de altura conforman un bloque de 150 canales con 11 m de profundidad. Este sistema es propicio para que, en tan solo 583 m², se puedan almacenar 1.350 pallets de 800 x 1.200 mm y de 200 kg cada uno.

Es un sistema de almacenaje por compactación que aprovecha al máximo la superficie disponible y, a su vez, facilita el acceso a las unidades de carga. Los racks están constituidos por canales con una ligera pendiente que facilita el correcto desplazamiento de los pallets por gravedad.

La gestión de la mercancía sigue el criterio FIFO (first in, first out), es decir, el primer pallet en entrar es el primero en salir, requisito indispensable para Tosfrit.

Pasillo de seguridad

Se ha acondicionado un pasillo como salida de emergencia en medio del bloque de estanterías. Este pasillo cuenta con una malla anti caída en la parte superior que evita la posible caída de pallets.

Zona de precargas y preparación de pedidos

En el mismo pasillo en el que se extrae la mercancía, pero en el lado contrario, se ha habilitado una zona de precargas y un espacio de preparación manual de pedidos.

Beneficios para Tosfrit

- **Optimización de la capacidad de almacenaje:** en un espacio de tan solo 583 m², Tosfrit almacena 1.350 pallets.
- **Perfecta rotación del producto:** el criterio FIFO (el primer pallet en entrar en el canal es el primero en salir) garantiza la rotación de la mercancía.
- **Sistema ágil y seguro:** la entrada de la mercancía se produce en un pasillo diferente al de la salida, evitando interferencias y facilitando el acceso a los pallets.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 METODOLOGÍA PARA LA DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La poca capacidad de almacenamiento se ve alterada por mucho tiempo por la cantidad de insumos ingresados al almacén, generando el alquiler de una bodega externa de manera permanente, para entender el estado actual se decide realizar una medida de consumo con respecto a los historiales.

Para el 2018 el almacén tiene un promedio según capacidad de espacios físicos del 115% y para solventar la saturación lleva alquilando más de 3 años una bodega externa.

Las proyecciones históricas no consideran los picos de producción según demanda de temporadas ocasionando que algunas de las materias primas mantengan inventarios de entre 6 a 8 meses hasta lograr nuevamente el consumo de los materiales en las producciones.

Según una proyección del gerente de logística para finales de año 2019 el 30% de los materiales van a estar propensos a vencimientos por contar con un inventario de seguridad superiores a los 2 meses.

Mediante varias visitas al almacén se coordinó entrevistas con los involucrados en compras y almacenamientos logrando generar una herramienta que nos ayudara a entender la causa raíz del alto volumen de materiales que estaba manteniendo el almacén y que ocasionara la falta de espacio físico.

Se creó el diagrama Ishikawa donde se colocaron las diferentes variables que estaban ocasionando el consumo de espacios físicos del almacén, luego se debió aplicar mediante un diagrama de Pareto todas las causas obtenidas del diagrama de Ishikawa junto al impacto que

tienen en el almacén, en relación con las cantidades de lugares ocupados por cada una de las variables.

Se utiliza las herramientas las entrevistas, Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto entre otros ya que son muy utilizadas global y principalmente son adaptables a este o cualquier proceso, es sencillo de entender y analizar y abarca los principales elementos del proyecto.

El diagrama Ishikawa ayudo a tener una visión más amplia de los procesos utilizando las ramas de mano de obra, maquina, materiales, medio ambiente, método y medición. Verificando cada una de las variables que afectan los espacios del alancen. Además, para analizar y que sean más confiables los datos se complementa con el diagrama de Pareto y su causa raíz.

3.2 METODOLOGÍA PARA LA MEDICIÓN Y RESPALDO CUALITATIVO DE PROYECTO.

Para demostrar de manera cualitativa cada fase del proyecto se describe las partes de medición del DMAIC que ayuda a justificar el problema utilizando las herramientas estudiadas.

La empresa INGRUP por el tipo de estructura interna la información con la que cuenta muy gerencial y no es suficiente para lograr desarrollar el objetivo principal del proyecto. Se decide que la recolección de información cualitativa mediante reuniones y entrevistas.

El nuevo gerente de logística no tiene una visión clara de las variables que están afectando la saturación de los espacios físicos del almacén por lo que con ayuda de él y los supervisores del departamento se generan una lluvia de ideas, además junto a ellos se recopilan indicadores actuales y se les da un valor agregado para implementar el proyecto actual y futuros proyectos en el almacén siempre enfocados en la mejora continua.

Con respecto a las materias primas y materiales de producción se realiza un barrido de información para lograr conocer el estado físico y el estado de rotación, teniendo una visión más clara del problema que genera la situación en una expectativa del día a día.

Cuando se logra obtener la mayor cantidad de la información cualitativa se procede a generar datos cuantitativos para crear una expectativa más acorde a la situación actual del almacén y la vez obteniendo cantidad significativas de variables encontradas en el proceso anterior.

Para lograr cuantificar las variables se deben de unificar la información encontrada en la obtención de datos históricos en el almacén, consumos óptimos según demanda, crecimiento del mercado, estudios de lotes, fechas de vida útil entre otros.

La información se va a representar mayoritariamente mediante gráficos de control y diagramas de Pareto para comparar cuales son los impactos que tienen las variables, además se utilizaran todas las tablas con información necesaria y que ayuden a demostrar los puntos más relevantes.

El diagrama de flujo es una de las herramientas que nos aportara una secuencia lógica del proceso y flujo de materiales, siendo muy útil en el proceso de almacenamiento, la poca capacidad de espacios físicos no exige utilizar un dibujo de espacios de las bodegas para generar cualquier propuesta de distribución teniendo una visión de lo que está actualmente ocupando dichos espacios.

Siempre es útil la investigación a otras empresas con respecto a bodegas y limitación de espacios ya que se puede debatir en las reuniones y adaptar las propuestas por lo que en las lluvias de ideas se toman antecedentes externos que aporten valor a el proyecto.

3.3 METODOLOGÍA PARA LA PROPUESTA DE MEJORA, CONSTRUCCIÓN O PUESTA EN PRÁCTICA DE UN NUEVO PROCESO, PRODUCTO O SERVICIO.

En el proyecto con la metodología DMAIC es importante que los datos obtenidos anteriormente sean analizados, donde se abarco los materiales, sus rotaciones, los espacios asignados y los puntos de mejora que se identificaron. Esto nos garantiza trabajar en las mejoras encontradas y sobre todo la propuesta e implementación de la solución más acorde y adecuada a la saturación de las bodegas de materias primas de la bodega de INGRUP.

Los involucrados para que esta propuesta se implementa se reúnen para tomar las acciones a tomar, donde incluya las propuestas alcanzables, los tiempos de implementación, costos y beneficios que generan la implementación de las propuestas.

Las herramientas que se incluyen para procesar las variables tomadas por los involucrados y desarrollar los puntos son las de ciclo de Deming donde la planeación ayuda a determinar la manera y forma de implementación de las propuestas sobre la saturación de las bodegas de materia prima.

Además, con el desarrollo de la herramienta del Diagrama de Gantt se proporcionó una visión del proceso de implementación donde abarco una guía desde el inicio de las propuestas hasta la finalización de la mejora.

Con la utilización de estas herramientas entre otras nos permite tener un panorama claro de las bodegas y mantenerlas ubicadas mediante un dibujo de los espacios establecidos y proponer una correcta cantidad almacenada con su respectiva distribución de localidades y reordenamiento.

3.4 METODOLOGÍA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

En la metodología DMAIC en la cuarta etapa establece la implementación del proyecto o las propuestas anteriormente analizada el proceso propuesto, sin duda las utilidades para llegar a esta etapa se une también el ciclo de Deming que complementa la mejor decisión a la propuesta a implementar.

En la primera etapa es lograr conciliar con los departamentos de comercial, producción y logística para lograr exponer un adecuado plan de compras con proyecciones reales y a tiempos que mayormente no excedan los 2 meses en las bodegas y que permita la adecuada rotación.

La segunda etapa es el apoyo por parte de la gerencia país donde se genere el procedimiento aplicable a toda la cadena de abastecimiento y que permita el cambio de cultura que erróneamente existe en la compra de materias primas y materiales de producción en la empresa Ingrup, S.A., y que actualmente está saturando las bodegas.

La tercera y última fase es la utilización de una herramienta con punto de reorden que nos permita comparar las compras históricas contra las proyecciones de ventas y permita la disminución de inventario en las bodegas, además se estaría prescindiendo del alquiler de bodegas externas.

3.5 METODOLOGÍA PARA LA VERIFICACIÓN, ASEGURAMIENTO, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE RESULTADOS.

La etapa de control de la metodología del DMAIC apoya a dar continuidad a las herramientas utilizadas anteriormente de los planes de mejora, da el respectivo seguimiento y disminuye los errores por sumisión.

Esta metodología controla cada etapa del proyecto y nos asegura un avance continuo y veraz de cada una de dichas fases, también sirve para lograr una correcta secuencia de los aportes realizados al proyecto logrando mantener un ciclo de mejora continua y justificando un antes y un después en las bodegas.

Después de los controles se deben de dar un seguimiento que nos asegure que las mejoras están dando los frutos que se esperan por parte de la realización del proyecto, por lo que hay que implementar los gráficos de control como indicadores.

El punto de re orden nos garantiza la medición ideal para controlar las compras de las materias primas y por ende las cantidades de ubicaciones que las bodegas están capacitadas para almacenar. Además, nos ayudaran a ajustar las cantidades de materiales contra los movimientos, dando una posición 80-20 de las materias y generando una rotación proporcional de entradas y salidas.

Además de las personas que están en las bodegas como supervisores, montacarguistas y ayudantes entre otros también deben de estar involucrados y empoderados de los cambios que se estarán realizando para que sean ellos los que al final lo puedan manejar y logren visualizar las mejoras que están implementando para el beneficio del departamento.

Para este y cualquier otro proyecto de mejora se le debe de dar un seguimiento responsable donde exista una voluntad de los involucrados y darle la importancia adecuada para se pueda dar un valor agregado al trabajo con una idea de mejora continua.

CAPÍTULO IV: LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSA

4. LÍNEA BASE Y ANÁLISIS DE CAUSAS

Durante la realización del análisis de causas y la situación actual, se utilizaron técnicas para recolectar la información: observación, entrevistas y lluvias de ideas, todo con ayuda de los colaboradores del Departamento de Logística en INGRUP, de Costa Rica.

Entre las principales herramientas de ingeniería utilizadas para este análisis están: diagramas de Flujo de procesos, diagrama de Ishikawa, graficas de Pie, gráfico de Barras, diagrama de Pareto.

4.1 IDENTIFICACIÓN DE CAUSA

La información primaria, para analizar la situación de la empresa, inicio en solicitar reunión con el Gerente de Logística (dueño de proceso) y sus colaboradores, dando paso a conocer las diferentes funciones que cada uno de los integrantes del equipo realizan, se diseñó el diagrama de flujo de proceso, que nos ayudará a entender el proceso actual del Departamento, el mismo fue proporcionado por el dueño de proceso.

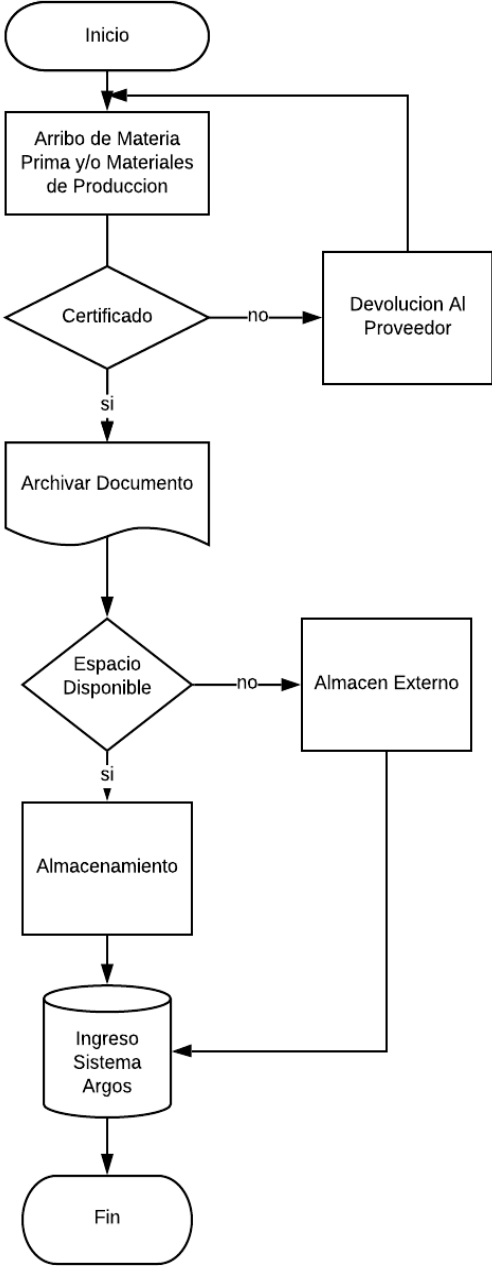
4.1.1 Diagramas de flujo de proceso del Departamento de Logística

El Departamento de Logística, se encuentra integrado por el Área de Gerencia de Logística y el Área de Bodega, todos los diagramas que se van a mostrar más adelante se realizaron con la ayuda del Gerente de Logística, apoyado por el supervisor 1 de piso y el encargado de servicios de transporte.

A continuación, se muestra el diagrama que describe el funcionamiento de área de bodega y sus diferentes actividades.

FIGURA 3 Diagrama de Flujo Proceso de Almacenamiento

Fuente: Elaboración propia



En la figura número 3 se puede verificar las acciones correspondientes al funcionamiento del proceso para el almacenamiento de materia prima y materiales de producción, no se evidencia validación de materiales por parte del área de calidad y el certificado de calidad solamente, se verifica que llegue con la factura para archivar sin verificar el contenido, esta gestión es realizada por el encargado de recepción de materiales de producción y materia prima.

Al verificar el cumplimiento de este proceso verifica si hay espacio disponible para el almacenamiento y tomar decisión si el mismo local o bien debe enviarse a bodega externa.

El siguiente paso es el ingreso de información proveniente en documentos del proveedor para ingresar cantidades y tipo de materiales en sistema de información interna Argos.

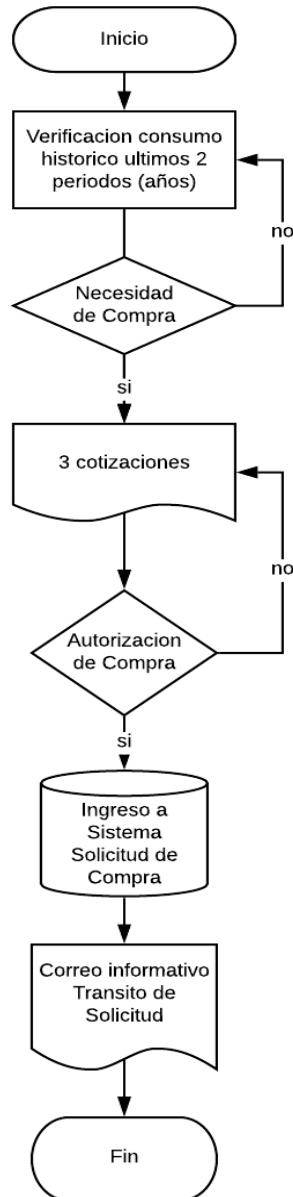
Adicionalmente, al tener todos los espacios ocupados por diferentes condiciones en los insumos, es necesario buscar aprobación del Gerente de Logística para el envío o recepción de estos en almacén externo, es importante indicar que se tiene contrato establecidos con almacén externo para la recepción de estos materiales.

Al realizarse todo el proceso, se consulta a Gerente de Logística, porque hay necesidad, de alquiler de almacén externo, indicando que el proceso de compras es orientado desde casa matriz, quienes por medio información histórica determinan el volumen de compras a realizar e informan mediante correo electrónico, el tránsito de los mismos, al valor numérico obtenido del análisis histórico se agrega un 8% por seguridad para evitar el desabasto, sin embargo en ocasiones no se verifica existencias actuales en la toma de decisiones, saturando la bodega mientras otros materiales no tienen baja de rotación porque el cliente cambio presentación y/o diseño opción que no se consideró durante el proceso de compras.

Este comentario nos lleva a solicitar el diagrama de flujo del proceso de compras de la empresa INGRUP, que se describe a continuación.

FIGURA 4. Diagrama de flujo Proceso de Compras INGRUP.

Fuente: Elaboración propia.



En la figura número 4, se puede apreciar el diagrama de flujo de proceso de compras y documentación, que da inicio, al proceso de almacenamiento en bodegas de las filiales, para este caso en particular **INGRUP**, cuando ya todas las solicitudes se realizaron y el proveedor confirma entrega se dan por aprobadas, fechas de arribo mediante el tránsito y guía de carga.

Aquí las solicitudes son ingresadas por el supervisor de compras al sistema Argos, que es el que utiliza la empresa; en este proceso y en el de ingreso del producto, para estos casos existen varias indicaciones de mejora por parte de los colaboradores, que posteriormente serán identificadas en el diagrama causa efecto.

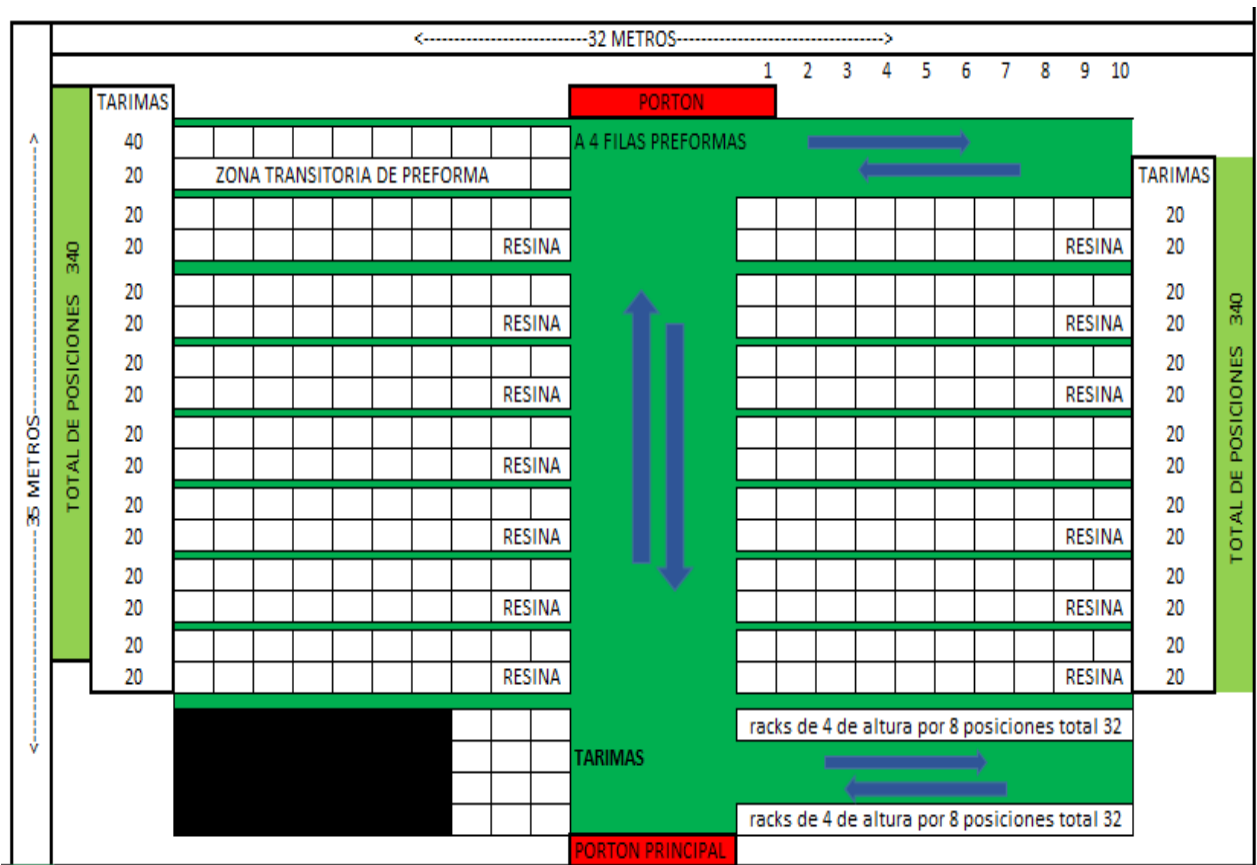
Dado que estos dos procesos son de los más cuestionados, en el Departamento de Logística, se realizará una evaluación profunda que permita identificar las causas que generan procesos innecesarios que generan el sobre inventario a tal punto de saturar los pasillos de seguridad, paso peatonal y el perímetro sanitario que se debe respetar de acuerdo a normativa certificada por la organización.

4.1.2 Diagramas de Distribución espacios Físicos Bodega

Para ilustrar los espacios físicos en la distribución actual se nos proporciona por parte de Gerente de área, un plano desarrollado en Excel que contiene, los espacios para materiales de acuerdo con el área de bodega, se enmarca en color verde el área de pasillos, para el traslado y movimientos de montacargas. Estos espacios, de acuerdo a los comentarios de los colaboradores del área están saturados generando duplicidad de tareas para realizar reacomodamiento de materias primas o materiales de producción, adicional cuando se requieren materiales colocados en la parte posterior se pierde mucho tiempo para realizar entrega de requerimientos a producción.

FIGURA 5. Diagrama Distribución de espacios Bodega 3

Fuente: Elaboración Departamento de Logística



La figura 5, muestra la distribución actual, con un total de 932 espacios, las áreas marcadas en color verde, están destinadas para tránsito de montacargas actualmente ocupadas con materia prima por sobre inventario solamente muestra una de las bodegas, es importante indicar que las materias primas y materiales en situación actual ocupan tres bodegas, en condiciones no recomendables, ya que se almacena producto terminado y materia prima generando riesgo para ambos productos por contaminación cruzada debiendo utilizar áreas específicas de acuerdo con necesidad de almacenamiento.

La empresa brinda un servicio adicional y sin obtener beneficio económico, que consiste en ser un intermediario entre el cliente y el proveedor de etiquetas, de tal forma que se almacenan en las instalaciones de INGRUP, como parte del servicio al cliente por lo que todo el proceso de traslado de producto hasta el destino es supervisado por colaboradores de la empresa, y en el caso de generar no conformidad por fallas presentadas el supervisor de bodega debe realizar todos trámites necesarios con el proveedor lo cual provoca que se genere todo tipo de actividades que no deberían realizarse, debido al término de venta que se utiliza; algunas de estas funciones son: la revisión de las facturas, la creación de notas de débito y su clasificación y registro.

Este apartado de control de bienes propiedad del cliente, obliga a la organización a reportar inmediatamente cualquier imprevisto que se presente en el manejo de estos materiales, tales como deterioro, logotipos no legibles, decoloración. Al detectar una de estas características se procede a informar al departamento de calidad, quienes llegan para ejecutar el procedimiento que indica que se debe colocar cinta amarilla al lote afectado y levantar una no conformidad interna al departamento de bodega, por la responsabilidad de estos materiales, esto afecta los resultados del departamento directamente en los indicadores de No conformidades internas, con productos que no corresponden directamente a la organización, obligando a desarrollar plan de acción.

FIGURA 6. Distribución de Espacios Bodega No. 4

Fuente: Elaboración Departamento de logística

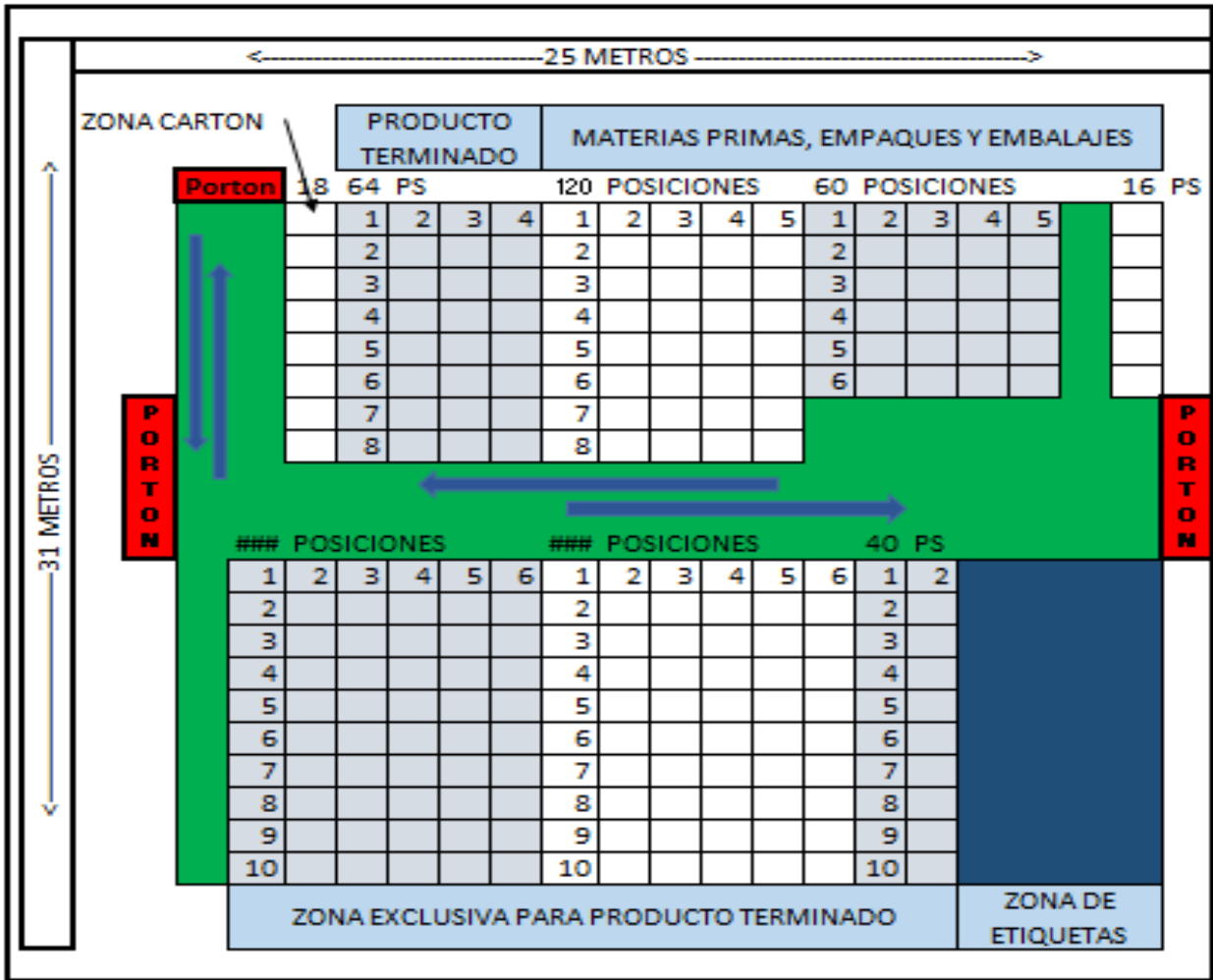
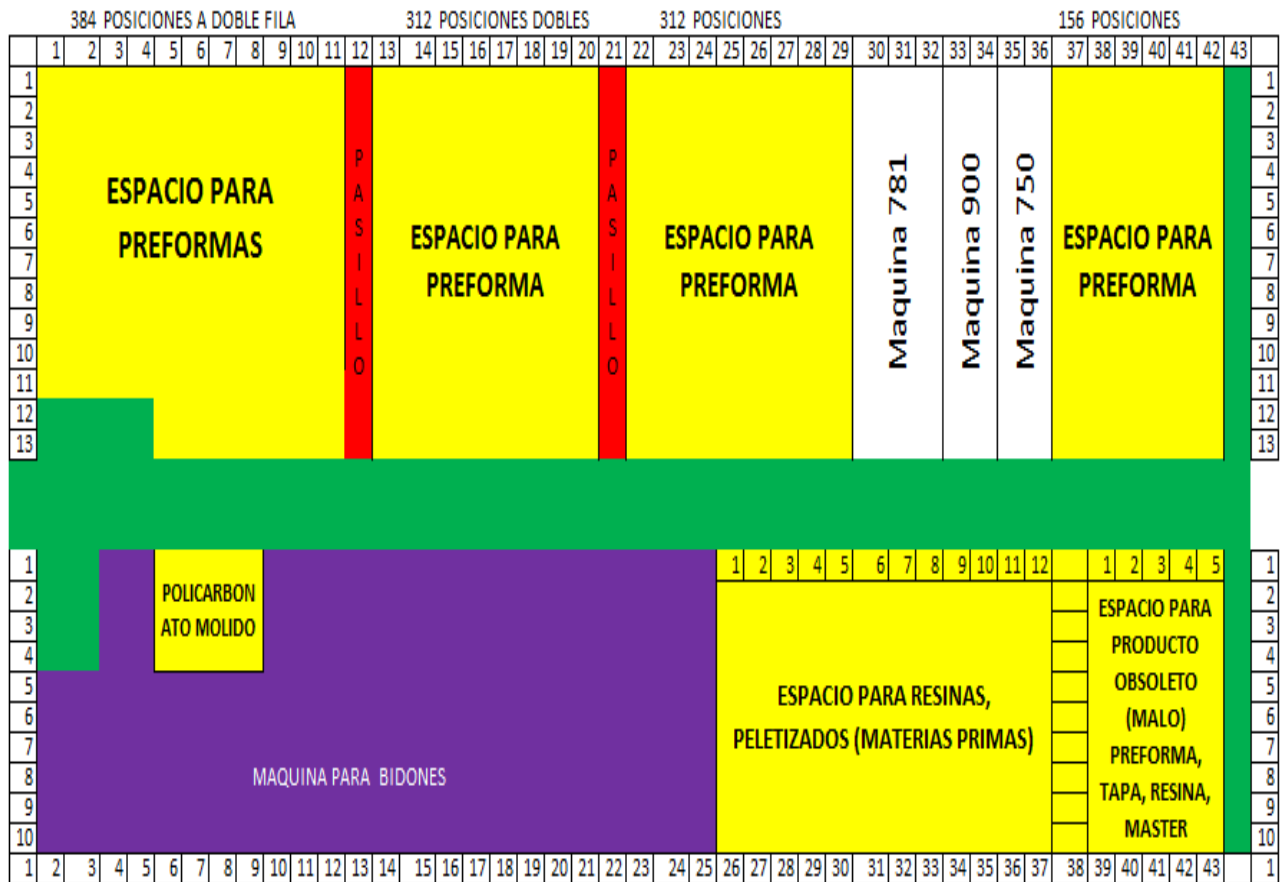


Figura 6, muestra la cantidad de espacios disponibles para el almacenamiento de material de empaque en total 618 espacios, se muestra el espacio específico para etiquetas, que se consideran como material de empaque, son administradas por medio del sistema integrado de información, para controlar el buen uso de las mismas y toda anomalía debe ser notificada directamente al proveedor, el control de existencias es verificada por el Jefe de Logística para generación de nuevas órdenes de compra. Los cartones que forman parte del embalaje se colocan en una esquina por falta de espacio.

FIGURA 7. Distribución de Espacios Bodega No. 1

Fuente: Elaboración Departamento de logística

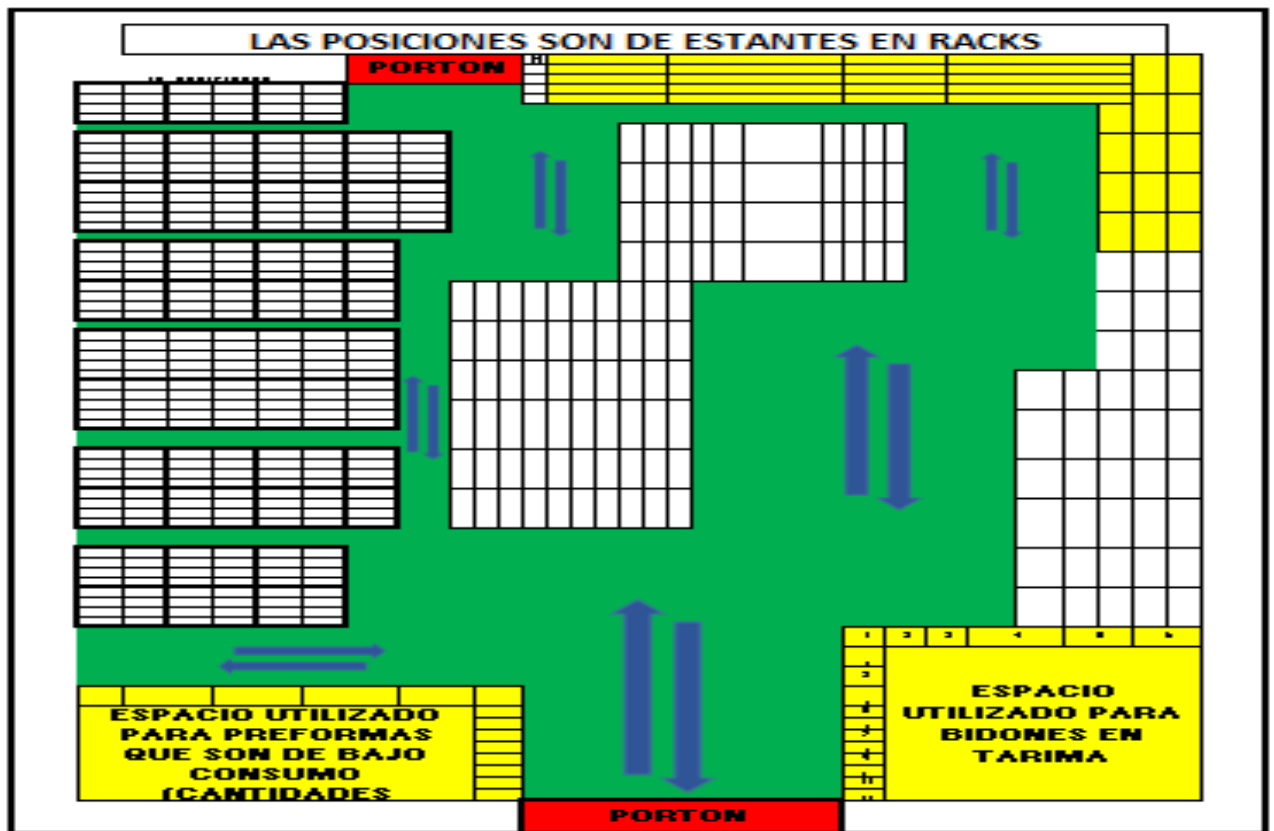


En la figura 7 se muestra área de bodega número uno, utilizada para almacenamiento compartido en tres secciones diferentes, se muestra maquinaria para el proceso de inyección de plásticos, espacio para el almacenamiento de preformas para consumo propio y venta a terceros y otra área para el almacenamiento de materia prima, que también significa riesgos para la fabricación como para el almacenamiento generando deterioro en ambas vías, por los constantes movimientos que se realizan por colaboradores que manipulan montacargas y personal operativo (ver figura número 19, deterioro por movimiento) esto generado por el sobre inventario de materiales, según indicación del dueño de proceso Jefe de Logística que como se acota en textos anteriores llega a un total de \$ 2 838 892,99.

El área de almacenamiento, que más riesgos representa es la bodega No. 2 que comparte distribución con producto terminado, en esta bodega se almacenan los colorantes y pigmentos muchos de ellos son clasificación FDA. (Food and Drug Administration) haciéndolos vulnerables y descartables por cualquier incidente que se presente durante el resguardo de estos, en esta área, a continuación, se presenta la distribución de espacios en esta área de bodega.

FIGURA 8. Distribución de Espacios Bodega No. 2

Fuente: Elaboración Departamento de logística



Según la figura 8 las Áreas en color amarillo, almacenan materia prima, master Bach, colorantes validados por FDA para el contacto con alimentos, que pierden su objetivo al estar en riesgo por contaminación cruzada, escapan del control de normativa de seguridad alimentaria.

4.1.3 Sistema de Información Integrada Argos

INGRUP cuenta con un sistema de información interno, diseñado por ingenieros informáticos del equipo de Tecnología de Información, con el fin de ordenar todas las actividades de la organización, de tal forma de contar con una herramienta que facilite la operación administrativa y se pueda controlar los movimientos desde la materia prima como el flujo de efectivo.

Figura 8. Pantalla Principal para ingreso a Sistema Argos.

Fuente: Elaboración Empresa INGRUP.



En la figura 8 se muestra el sistema operativo Argos utilizado en Ingrup.

El sistema integrado de información, denominado Argos, es la herramienta informática que se utiliza para la administración de bodega, ya que en el rubro almacén se ingresan todos los movimientos relacionados con los materiales de producción y materias primas, para el control de movimientos (entradas y salidas) ordenados por códigos que determinan una familia (definición dada por los ingenieros informáticos) que permiten la separación de los insumos clasificándolos para su control de la siguiente forma:

❖ **Familia códigos 3101**

Se identifica a Materias Primas y actualmente ocupan el 65% de los espacios en bodega.

❖ **Familia códigos 3102**

Se idéntica a Materiales de Producción y actualmente ocupan el 15% de los espacios en bodega.

❖ **Familia códigos 3103**

Se identifican Identifica Material Empaque y actualmente ocupan el 20% de los espacios en bodega.

Cada una de estas familias forman parte de la cadena de abastecimiento de materiales de producción y materias primas, como elementos principales de la naturaleza de la empresa para este proyecto representan el medular de análisis ya que su buena administración, permitirán el ordenamiento de estos, su control y cuidados de tal forma de no generar desechos por su uso tardío o descuidado.

4.1.4 Familia Materia Prima Código 3101.

Agrupar directamente materias primas, para la fabricación de producto terminado mediante la transformación física. También son conocidas como resinas, los hay de dos tipos resina virgen y resina reciclada (pele tizado) adicionalmente agrupa los colorantes y pigmentos granulados y líquidos, material primario.

Por su naturaleza, la unidad de empaque es definida por el proveedor sin uniformidad, los empaques van desde sacos de 25 kilos, hasta presentaciones a granel empacadas en big bag de 1,000 kilos, generando necesidad de asignación específica, estas presentaciones ocupan, la mayor cantidad de espacios en almacén, ambos son base para la fabricación de productos representan relación de 98/2 por cada producto fabricado, razón por el cual su movimiento es constante (entradas y salidas de almacén) mediante asignaciones en el sistema Argos.

La fabricación de productos para el contacto de alimentos tiene la particularidad de contar con materia prima específica, por el destino final del mismo. Existen al menos 50 tipos, diferentes de resina virgen, y recicladas, algunos productos, usan aditivos especiales para resguardo del contenido, adicionados durante el proceso de fabricación, por su especificación estricta de industria alimentaria son regulados por la FDA.

La FDA es responsable de:

- Proteger la salud pública mediante la regulación de los medicamentos de uso humano y veterinario, vacunas y otros productos biológicos, dispositivos médicos, el abastecimiento de alimentos en nuestro país, los cosméticos, los suplementos dietéticos y los productos que emiten radiaciones.
- Favorecer la salud pública mediante el fomento de las innovaciones de productos.

- Proveer al público la información necesaria, exacta, con base científica, que le permita utilizar medicamentos y alimentos para mejorar su salud.

A continuación, se muestra la figura 9 de la familia 3101 en el sistema informativo Argos.

FIGURA 9. Pantalla para Familia 3101 en Sistema Argos.

Fuente: Elaboración Empresa INGRUP.

ARTICULOS		Búsqueda	Modificar	Ver detalle	Eliminar	Ingreso	Salir
Búsqueda de artículos de almacén.							
Empaques y Productos de Plástico, S.A.				Usuario : bod28910			
DEPARTAMENTO							
ARTICULOS DEL ALMACEN							
Código	3101	16	7	U.M.	KILO	ESTADO	HABILITADO
Descripción	RESINA DOWLEX IP 10262 DOW						
	MAY	MEN	DET	REF	<input type="checkbox"/> Es Crítico <input checked="" type="checkbox"/> Es trasegable		
Cuenta Contable :	140	-	3101	-	71	-	1
Cta. C. Consigacion		-		-		-	
Código de Localización				Mínimo en Existencia :	0.000		
Máximo en Existencia :	0.000			Costo de Reposicion:	0.000000		
Ultimo Movimiento	2019-07-30 12:18:13			Costo Unitario Actual	983.591289		
Planta :	2	SOPLADO		Código de Syprosa :	7	8	3174
Artículo Asociado :	9999	-	99	-	1	MERMA INYECCION POLIETILENO HD	
Código Prod. Terminado:	8900037		66	Peso(Kg):	1.000000		
				Peso (kg) Semi-Terminado:			
<-EXISTENCIA POR ESTADO->				{ IP 10262 DOW SIN COLOR			
DISPONIBLE	450.000			INVENTARIO PROPIO			

En la figura 9 muestra una pantalla del código de materia prima 3101 y todo lo relacionado a el material.

4.1.5 Familia Materia Prima Código 3102

En esta familia identificada como 3102, se agrupan todos los materiales producción y/o accesorios especiales para productos específicos, algunos con aplicación especial son proporcionados por el cliente, pero administrados por INGRUP, como parte del servicio al cliente y de satisfacer relaciones comerciales. Estos materiales quedan almacenados por más tiempo hasta que el cliente define su uso, ya que son de temporada y depende de la campaña publicitaria que desarrolle su departamento de mercadeo, dejando a INGRUP solamente como administrador de bienes propiedad del cliente sin poder tomar decisión de los mismos.

- ❖ Etiquetas con información cliente específico.
- ❖ Empaques o sellos anti-fugas para tapas.
- ❖ Tapones o vertederos para líquidos.
- ❖ Tapones con rosca y sello.

Es importante recalcar, estos materiales tienen diferentes, diseños, formas, la unidad de empaque es diferente para cada diseño y color, haciéndolos específicos en su función y para cada cliente, esto agrega grado de dificultad particular para su almacenamiento, se dificulta su movilidad, la falta de identificación clara y concisa, obliga a almacenarlos en estanterías o racks desproporcionados por sus características físicas, en muchos casos algunas presentaciones están discontinuados ya que el cliente cambio el color o el diseño de su presentación, indicando que en el futuro retomaría de nuevo el proyecto, como parte del servicio ofrecido a cartera de clientes quedan almacenados los accesorios, generando desorden y mala apariencia por el tiempo que llevan sin movimiento y no es posible desechar sin autorización del cliente o bien del CPA (Contador Público Autorizado) para algunos casos, según indica el Gerente de Logística, no se pueden tomar decisión de los mismos por los compromisos adquiridos con los clientes principales

y es necesario solicitar autorización a presidencia del Grupo Industrial para mover o eliminar de los inventarios de almacén y catalogarlos como desecho y/o no conforme.

A continuación, se muestra la forma de listarlos en el sistema de información interna Argos.

FIGURA 10. Pantalla Familia 3102 Sistema Argos.

Fuente: Elaboración Empresa INGRUP.

ARTICULOS		Búsqueda	Modificar	Ver detalle	Eliminar	Ingreso	Salir
Búsqueda de artículos de almacén.							
Empaques y Productos de Plástico, S.A.				Usuario : bod28910			
				DEPARTAMENTO			
ARTICULOS DEL ALMACEN							
Código	3102	13	13	U.M.	MILLAR	ESTADO	HABILITADO
Descripción	ETIQUETAS HELADOS ALASKA 2.5						
	MAY	MEN	DET	REF	<input type="checkbox"/> Es Crítico		<input checked="" type="checkbox"/> Es trasegable
Cuenta Contable :	140	-	3102	-	71	-	1 MATERIALES EN ALMACEN
Cta. C. Consigacion		-		-		-	
Código de Localización					Mínimo en Existencia :		0.000
Máximo en Existencia :					Costo de Reposicion:		0.000000
Ultimo Movimiento	2019-07-03 14:54:10			Costo Unitario Actual	17442.712968		
Planta :	6	SIN PLANTA		Código de Syprosa :			
Artículo Asociado :		-		-			
Código Prod. Terminado:					Peso(Kg):		
					Peso (kg) Semi-Terminado:		
<-EXISTENCIA POR ESTADO->							
DISPONIBLE		9.215		INVENTARIO PROPIO			

En la figura 10 muestra una pantalla del código de material de producción 3102 y todo lo relacionado a el material.

4.1.6 Familia Materia Prima Código 3103

Esta familia agrupa a materiales de empaque, al igual que la anterior familia la unidad de empaque no es estándar, generando problemas para el almacenamiento, muchos de estos materiales comparten espacio con producto terminado y maquinaria en proceso de fabricación, los espacios actuales para estos materiales, no están totalmente definidos por el sobre inventario que afecta la bodega, cuando se da el momento de ingreso de estos insumos se busca un lugar disponible pero no uno en específico, esta acción genera duplicidad de movimientos, ya que al momento de consultar al supervisor, si tiene un espacio definido, indica “*colóquelo en un espacio temporal luego lo reubicamos*” pero se quedan sin movimiento ya que no hay donde colocarlos, muchas veces están en los pasillos peatonales.

Esta familia agrupa materiales de producción, tales como:

- ❖ Bolsas para empaque y protección de producto terminado, diversos tamaños y formas, dependiendo el producto al que va dirigido.
- ❖ Cajas de cartón diferentes tamaños y formas. De gran volumen, con ocupación muy amplia por número que se maneja mensualmente.
- ❖ Etiquetas para rotulación y embalaje diferentes tipos, cliente solicitan un color de etiqueta para cada producto, son de alto volumen.
- ❖ Cintas adhesivas.
- ❖ Plástico para embalaje uso manual, uso en maquina
- ❖ Láminas de cartón, diferentes tamaños y formas.
- ❖ Tarimas plásticas, tarimas madera certificadas y genéricas.

A continuación, se muestra la pantalla para listar estos productos en sistema de información Argos.

FIGURA 11. Pantalla Familia 3103 Sistema Argos.

Fuente: Elaboración Empresa INGRUP.

ARTICULOS	Búsqueda	Modificar	Ver detalle	Eliminar	Ingreso	Salir
Búsqueda de artículos de almacén.						
Empaques y Productos de Plástico, S.A.				Usuario : bod28910		
DEPARTAMENTO						
ARTICULOS DEL ALMACEN						
Codigo	3103	11	1	U.M.	UNIDAD	ESTADO HABILITADO
Descripción	LAMINA CARTON 48"X40"					
	MAY	MEN	DET	REF	<input type="checkbox"/> Es Crítico <input checked="" type="checkbox"/> Es trasegable	
Cuenta Contable :	140	- 3103	- 71	- 1	MATERIALES DE EMPAQUE EN ALMACEN	
Cta. C. Consigacion		-		-		
Código de Localización					Mínimo en Existencia :	0.000
Máximo en Existencia :		0.000			Costo de Reposicion:	0.000000
Ultimo Movimiento	2019-08-29 08:59:53				Costo Unitario Actual	369.176967
Planta :	6	SIN PLANTA			Código de Syprosa :	11 3 4056
Artículo Asociado :		-		-		
Código Prod. Terminado:	8900017		66		Peso(Kg):	1.000000
					Peso (kg) Semi-Terminado:	
<-EXISTENCIA POR ESTADO->						
DISPONIBLE	1,075.000				INVENTARIO PROPIO	

En la figura 11 muestra una pantalla del código de material de empaque 3103 y todo lo relacionado a el material.

4.1.7 Capacidad Bodega INGRU.

Para recabar esta información se entrevistó a Gerente de Logística, entre sus responsabilidades correspondientes, están la administración de bodegas internas y externas consultando sobre la capacidad de almacenamiento en sus instalaciones.

Como parte de la información para el control de almacenamiento, diseño una hoja electrónica que muestra diferentes gráficos de distribución de las diferentes bodegas numeradas como:

Bodega 1, figura número 7.

Bodega 2, figura número 8.

Bodega 3, figura número 5.

Bodega 4, figura número 6.

Cada una de estas figuras, muestra la distribución de espacio (cada espacio tiene las dimensiones estándar de una tarima certificada de madera) utilizados para la colocación de materia prima y materiales de producción.

En esta delimitación está considerado el cerco sanitario, en el perímetro de bodega con 50cm de la pared a línea que delimita el sector de almacenamiento. De acuerdo con esta información proporcionada por el Gerente de Logística en sus registros de control y seguimiento de almacenamiento la cual fue verificada físicamente mediante el recorrido durante el proyecto, se está considerando los planos de diseño que delimitan la capacidad de bodega en 1878 puestos para el almacenamiento, según análisis durante el periodo 2018 en el mes de enero llego a su punto máximo en ocupación de **2 413 puestos** 28% de sobre ocupación (ver figura número 12, control almacenamiento bodega) obligando a colocar productos en pasillos y áreas de seguridad, generando dificultad y deterioro por exceso de movimientos.

La figura número 12 muestra información, con datos de sobre inventario proporcionados por el Gerente de Logística para el periodo 2018. La mayor preocupación de esta problemática es el material que por baja rotación llega a formar parte del desecho ya que incumple las normativas de seguridad, al estar direccionada a la industria alimentaria.

FIGURA 12. Control Almacenamiento Bodega INGRUP Periodo 2018.

Fuente: Elaboración Propia.

PERIODO	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18
TARIMAS ACTUALES	2413	2232	2148	2108	2380	2245	2078	2172	2180	2098	2111	2004
TARIMAS OPTIMAS	1878	1878	1878	1878	1878	1878	1878	1878	1878	1878	1878	1878
DIFERENCIA CAPACIDAD	535	354	270	230	502	367	200	294	302	220	233	126

En la figura 12 se muestra los meses del año 2018 con la cantidad de tarimas en inventario

Como parte del análisis para este proyecto se graficó la información proporcionada por el Gerente de Logística y visualizar mejor efecto presentado por sobre abastecimiento de las bodegas de la empresa INGRUP, ya que los efectos colaterales de este proceso están generando centralizados en el costo de **\$ 2 838 892.99** de sobre inventario.

FIGURA 13. Capacidad Bodega INGRUP Periodo 2018.

Fuente: Elaboración Propia.



En el gráfico de la figura 13 se muestra que la cantidad de tarimas actuales están por encima de la cantidad óptima.

4.1.8 Sobre Inventario Bodega INGRUP.

Ante la consulta planteada al Gerente de Logística, cual es la razón de la fluctuación en los inventarios y el efecto económico que representan estos cambios, indico que ha estado en comunicación con la gerencia general ya que hace poco inicio labores en la organización y decidió por cuenta propia la elaboración de esta hoja electrónica que le permite informarse y conocer la situación actual del área que administra, que es consiente que se está generando deterioro del inventario los constantes movimientos que se deben realizar para cumplir con las salidas e ingresos de los mismos.

Estos picos de sobre inventario se dan debido a que las compras de materias primas y material de empaque están centralizadas en casa matriz Guatemala, el ejecutivo que tiene bajo su responsabilidad, la realización de las compras, utiliza una metodología poco efectiva, ya que esta cimentada en analizar el comportamiento de dos periodos anteriores, luego saca un promedio de consumos y define la cantidad a comprar, sin embargo por el mercado actual es tan cambiante, que ya no permite ese tipo de decisiones, hay productos que salen del mercado y dejan en bodega elementos que no se pueden usar para la fabricación de nuevos proyectos por ser muy exclusivos, evidenciando una mala administración de la bodega y falta de control de materiales adquiridos por el departamento de compras de INGRUP.

La sobre saturación obliga a tomar acciones paliativas y la más utilizada, es buscar almacenes disponibles en áreas cercanas que permitan almacenamiento externo, generando un gasto al incurrir pago de alquiler y transporte para movilizar el sobre inventario y haciendo más difícil el control al no estar dentro de cuidado diario.

Ante esta situación se consulta si es posible cuantificar en dólares americanos el efecto del sobre inventario, materiales que no tienen movimiento durante el periodo en análisis. De acuerdo al análisis se ha iniciado el control en el último trimestre del 2018 donde la curva inicio el descenso.

FIGURA 14. Valor Económico de Sobre Inventario INGRUP Periodo 2018.

Fuente: Elaboración Propia.

Costo \$ por tarima 781,47												
PERIODO	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18
INVENTARIO ACTUAL	\$1 885 413,48	\$1 743 878,50	\$1 678 770,28	\$1 647 645,41	\$1 860 256,06	\$1 754 137,90	\$1 623 643,80	\$1 697 000,03	\$1 703 719,30	\$1 639 549,34	\$1 649 997,60	\$1 566 259,25
INVENTARIO OPTIMO	\$1 467 614,17	\$1 467 614,17	\$1 467 614,17	\$1 467 614,17	\$1 467 615,17	\$1 467 615,17	\$1 467 615,17	\$1 467 615,17	\$1 467 615,17	\$1 467 615,17	\$1 467 615,17	\$1 467 615,17
DIFERENCIA	\$ 417 799,32	\$ 276 264,33	\$ 211 156,11	\$ 180 031,25	\$ 392 640,90	\$ 286 522,74	\$ 156 028,64	\$ 229 384,87	\$ 236 104,14	\$ 171 934,17	\$ 182 382,44	\$ 98 644,09
%	28%	19%	14%	12%	27%	20%	11%	16%	16%	12%	12%	7%

Para mejor visualización de la información de la figura 14, se grafican los datos proporcionados obteniendo la figura adjunta, sobre el comportamiento económico para sobre inventarios INGRUP.

FIGURA 15. Grafica Valor Económico de Sobre Inventario INGRUP Periodo 2018.

Fuente: Elaboración Propia.



En el grafico 15 se muestra que la cantidad en dólares de inventario actual está por encima de la cantidad de dólares óptimos.

4.1.9 Compras vs Fabricación

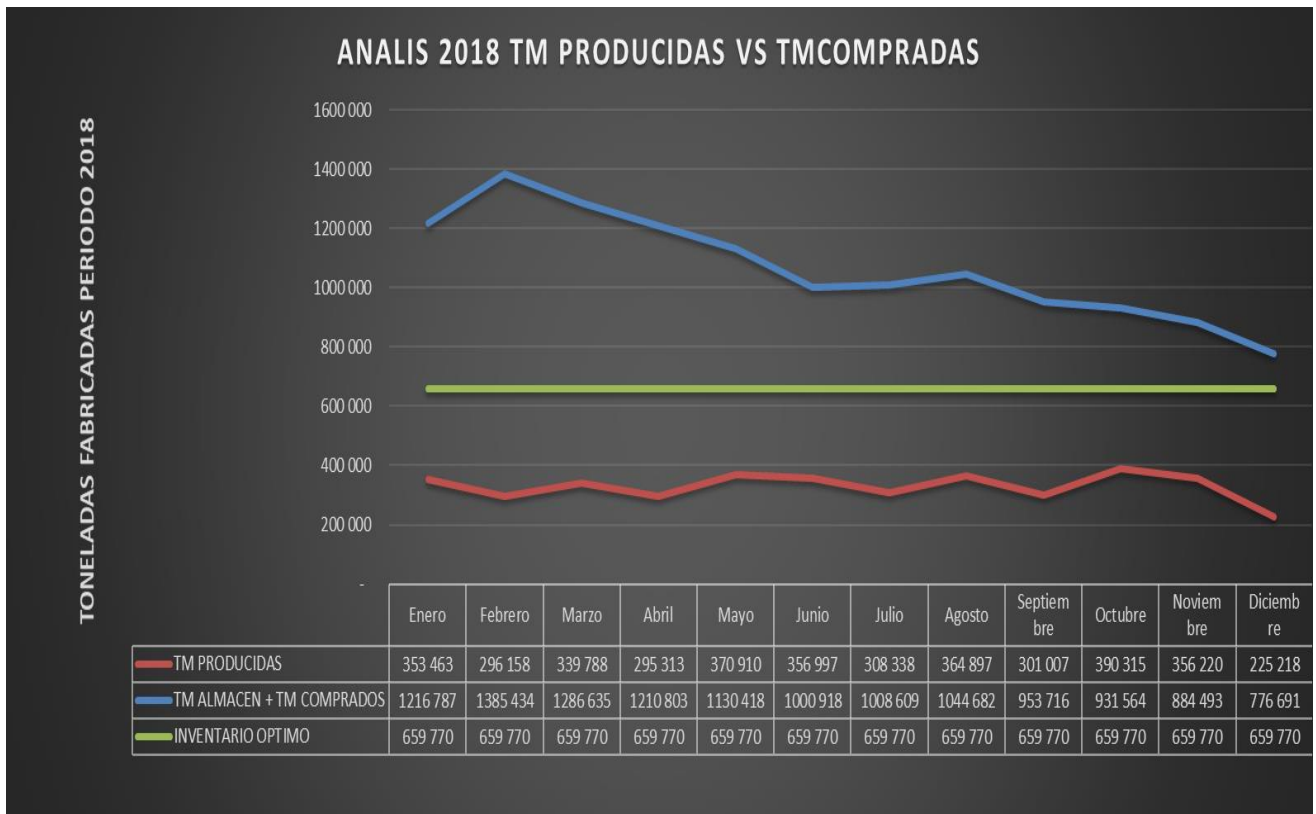
Una vez evaluada la capacidad física de bodega INGRUP, surge otra consulta para realizar al Gerente de Logística, como está el balance de kilos comprados contra kilos fabricados indicando lo siguiente: INGRUP, tiene como parte de sus indicadores internos de fabricación la medición de los valores en unidad de Toneladas Métricas, la misma metodología aplicada por los proveedores de resinas o materia prima para comercializar resinas se identifican con las siglas t (toneladas métricas, equivalente a 1 000 K) de esta forma es como evalúan la productividad de la planta de producción. El Gerente de Logística muestra el control de consumos mensuales contra la fabricación del periodo 2018.

De acuerdo a información contenida en la hoja electrónica para el control de inventario, propiedad de Gerente de Logística, (figura número 15) en cada uno de los meses, correspondientes al periodo 2018, se evidencia sobre inventario, sumando un total de 8 072.26 t mientras el consumo por fabricación del área de producción, suma un total llegó de 3 958.62 t restar estos valores nos da una diferencia de 4,113.37TM Kilos comprados, considerados como sobre inventario, ya que están por arriba de los t fabricadas. Los datos de consumos y compras puntuales mes a mes, están en la figura número 15, que se presenta en forma de resumen. Al analizar la información contenida en la figura número 15, y calcular el promedio de cada uno de los factores tabulados, se puede indicar que las compras promedio mensuales ($8,072.26/12$) nos da 672.69 t promedio. El factor de producción en promedio ($3\ 958.62/12$) nos da un consumo por mes de 329.89 t mensuales, de

acuerdo con la información proporcionada por el Gerente Logística, según se muestran en grafica adjunta.

FIGURA 16. Grafica Valor Económico de Sobre Inventario INGRUP Periodo 2018.

Fuente: Elaboración Propia.



En el gráfico de la figura 16 se muestra que el comparativo entre los kilos fabricados son muy distintos a los comprados.

4.1.10 Almacenamiento Externo.

Al consultar si existe un análisis previo relacionado con la decisión de trasladar productos para almacenamiento externo, el Gerente de Logística indica, que al certificarse la empresa en la normativa FSSC 22 000, estaba recibiendo devoluciones por parte del área de

producción por productos que llegaban con polvo y/o deteriorados y en algunos casos con fecha de caducidad agotada (desecho, ya que no es posible su uso en línea alimentaria) estas condiciones no estaban siendo verificadas por parte del personal de bodega al desconocer las condiciones de la normativa, al verificar que no corresponden para la aplicación de los mismos, informan departamento de calidad quien genera la No conformidad interna, por mal manejo de materiales . Como parte de la evaluación de las causas, genero su hoja electrónica que le permitió hacer una radiografía actualizada de sus bodegas y tomar iniciativa para la mejora continua, de tal forma que se dio cuenta que los espacios estaban saturados, pasillos se convirtieron en áreas de almacenamiento que al principio fueron temporales, ahora eran definitivos por la falta de espacio y que lo peor es que por el movimiento continuo se había deteriorado por exceso de trasiego.

Esto sirvió para justificar el paliativo de almacenamiento externo ya que el costo de materiales dañados o no conformes los traslada automáticamente al desecho, por la naturaleza de la organización, al dedicarse a fabricar empaques para industria alimentaria. Se consulta si tiene existe información relacionada con los gastos que genera el almacenamiento externo y los traslados de materiales a áreas de proceso. De nuevo abre su control electrónico para indicarnos como da seguimiento al pago de alquiler externo y transporte de materiales, que en algunos casos pago doble transporte al sacarlos de bodega de la empresa INGRUP para habilitar pasillos y áreas de seguridad, ya que después de esta dinámica, se contacta con el ejecutivo de compras para recibir información detallada del tránsito de materia prima y materiales de producción y se coordina para que los transportistas descarguen en almacén externo con esto ha logrado reducir en los últimos tres meses del periodo los gastos por transporte. Se agrega gráfico con el detalle mencionado para el control del gasto por esta acción, que para el periodo 2018 suman un total de \$ **69,091.92** por efectos de alquiler externo, sin embargo, es necesario sumar el gasto generado por transporte de

estos materiales con un gasto anual de \$ 23 200,0. La suma de estos valores da un total de \$ 92 21,92 un gasto bastante alto.

FIGURA 17. Gasto por Almacenamiento Externo y Transporte Periodo 2018.

Fuente: Elaboración Propia.

PERIODO	ene-18	feb-18	mar-18	abr-18	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18
COSTO ALQUILER	\$ 5 301,92	\$ 7 015,31	\$ 4 636,18	\$ 11 045,77	\$ 3 181,35	\$ 2 215,66	\$ 3 027,45	\$ 6 172,49	\$ 12 861,09	\$ 7 460,77	\$ 1 591,62	\$ 4 582,30
COSTO TRASPORTE	\$ 1 600,00	\$ 2 600,00	\$ 1 400,00	\$ 4 000,00	\$ 1 200,00	\$ 700,00	\$ 900,00	\$ 1 900,00	\$ 4 300,00	\$ 2 500,00	\$ 500,00	\$ 1 600,00

Para visualizar mejor la información de la figura 17 se diseñó gráfico que permite observar de forma rápida los efectos generados por gastos de almacenamiento externo y transporte, ocasionados por el sobre inventario de bodega INGRUP.

FIGURA 18. Grafica Gasto por Alquiler.

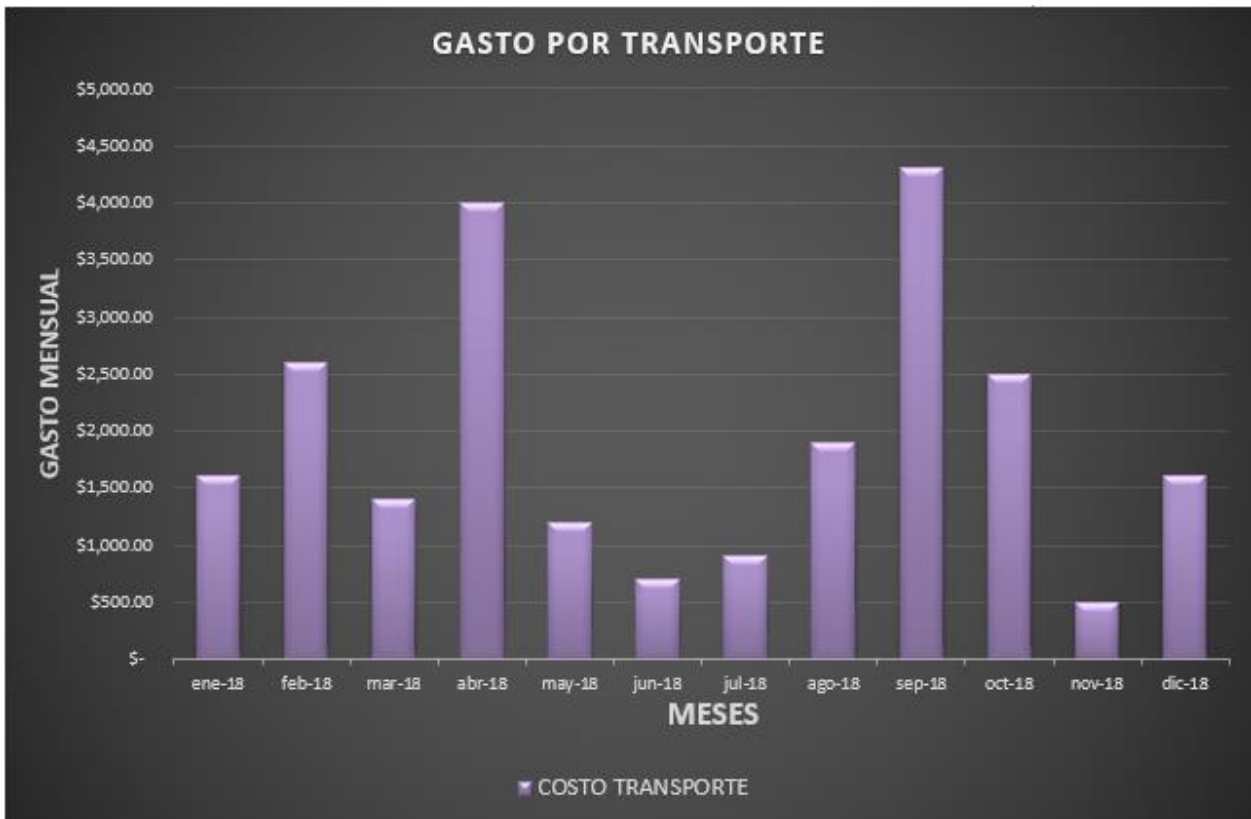
Fuente: Elaboración Propia



En el grafico 18 se muestra la cantidad de en dólares del costo de almacenaje.

FIGURA 19. Gráfica Gasto por Transporte.

Fuente: Elaboración Propia



El gráfico 19 se muestra la cantidad en dólares que se pagan por el transporte desde la bodega externa hacia las bodegas de Ingrup.

4.1.11 *Producto No Conforme (Desecho).*

En los argumentos externado por el Gerente de Logística, se indicó que las primeras acciones para controlar los inventarios llegaron después cuando la empresa inicia, con el proceso de certificación en la normativa de inocuidad y seguridad alimentaria por las devoluciones presentadas por el área de fabricación, de materiales contaminados con polvo, deterioro, o con vida útil alcanzada.

Se le consulta como determinaron los productos que incumplen la normativa, indicando que evaluaron todo el producto almacenado y que dieron pie a la generación de la hoja electrónica, durante este recorrido se basaron en la información requerida como parte de seguridad alimentaria, y encontraron que no tenían seguimiento a información relevante que contienen los certificados de calidad proporcionados por los proveedores que indican, información relevante como, fecha de caducidad, temperatura de almacenamiento, cantidad de estiba permitida, ya que los certificados solamente se archivan y que no tienen otro seguimiento, más que el cumplimiento al requisito de entregarlo en conjunto con la factura de los materiales entregados, no hay validación de materia prima ni materiales de producción, provocando que muchos materiales no puedan utilizarse porque completaron su vida útil y otros se deterioraron por mal almacenamiento y compra desordenada al no consultar al cliente sus expectativas de mercado generando producto para desecho. El desecho se presenta en el caso de productos que cambian su presentación y en bodegas se dejaron muchos insumos para la fabricación de los mismos que no fueron considerados antes del cambio, afectando directamente liquidez de la empresa ya que tiene que reportarlos como descartables o desecho al no poder utilizar en otras aplicaciones ya que son de uso específico, otros fueron dañados por excesiva humedad, esto por ser resinas higroscópicas que recogen humedad del medio ambiente. Se consulta como se determina el descarte de estos materiales, indicando que todos deben ser

validados por garantía de calidad se rotulan con cinta de color rojo, luego se informa al contador de costos para generar el informe y finalmente se trasladan estos datos a gerencia general, quien aprueba el descarte por desecho mediante la certificación de un CPA (contador público autorizado) quien autoriza a un ente externo para retirar todos los materiales implicados de áreas comunes a áreas determinadas para estos casos y luego ser llevados con reciclador externo que debe cumplir con requisitos de certificación. Se adjunta muestra de dos actas levantadas (figuras número 20 y 21) por el CPA de la organización Russell Bedford quien da fe los montos económicos a dar de baja, el valor total es \$ 384,560.0 que representa el 12% del sobre inventario. En Tabla número 20 se muestran los detalles del producto para desecho cuantificados por el ente autorizado,

FIGURA 20. Total, de producto desecha por CPA y su clasificación.

Fuente: Elaboración Propia.

á

Los valores de la figura número 20, evidencia la incidencia de cada uno de los rubros afectados y que se catalogan como productos para desecho.

FIGURA 21. Acta producto para desecho.

Fuente: Elaboración CPA.

San José, 21 de noviembre de 2017

CERTIFICACIÓN DEL MONTO POR DISMINUCIÓN DE INVENTARIO

El suscrito Contador Público Autorizado, fue contratado por Empaques y Productos de Plástico S.A., cédula de persona jurídica número 3-101-221280, (en adelante la Compañía) cuyo representante legal con facultades de apoderado generalísimo sin límite de suma la señora Yannin Miranda Arias, cédula de identidad número 1-0879-0143, para certificar el monto por disminución de inventario por concepto de producto de lento movimiento que se convirtió en desecho, ubicadas en San Joaquín de Flores en Heredia, 1 kilómetro al este de la Cervecería Costa Rica.

La lista y su cuantificación de la disminución del inventario, es responsabilidad de la administración contratante, quien así lo ha manifestado en declaración jurada.

Para verificar el monto de la disminución del inventario he recibido de la Compañía la siguiente documentación:

- Listado de los artículos que se disminuirán del inventario denominado "Inventario Preformas" que incluye el siguiente detalle: código, descripción, unidad de medida, existencia, costo unitario en colones, costo total en colones, monto en colones.
- Listado de los artículos que se disminuirán del inventario denominado "Inventario Materia Prima" que incluye el siguiente detalle: código, descripción del producto, unidad de medida (sistema), existencia actual, costo unitario, costo total.
- Comprobantes de recibo y de entrega de mercadería
- Facturas de compra de la mercadería y registro de costos en los sistemas de inventario.

Con la finalidad de verificar los artículos que se quieren disminuir de los inventarios indicados en los listados anteriores, ejecuté el siguiente procedimiento:

- Visita de las bodegas del cliente ubicadas en San Joaquín de Flores en Heredia, 1 kilómetro al este de la Cervecería Costa Rica, el día 16 de noviembre de 2017 en horas de la tarde.
- Obtener la lista de los artículos incluidos para revisión con el objetivo de disminuirlos del inventario.
- Verificación total de los artículos objeto de disminución del inventario, contra el respectivo recuento físico.
- Verificación selectiva de la razonabilidad de los costos promedio utilizados para realizar el descargo de inventarios.
- Verificación selectiva de las facturas de compra de dichos artículos.
- Verificación del estado de deterioro u obsolescencia de los artículos inventariados

Se adjunta listado de artículos entregado por la Compañía, incluidos en la disminución del inventario, el cual identifiqué con mi firma y sello blanco. (Ver anexo I).

Member of Russell Bedford International
with affiliated offices worldwide

En la figura número 21 se muestra un ejemplo de la certificación utilizada por el CPA en el año 2017 en el trámite de dar de baja del sistema a los materiales no conformes.

FIGURA 22 Acta producto para desecho.

Fuente: Elaboración CPA.



Con base en el procedimiento descrito anteriormente, certifico que el monto de la disminución del inventario faltante, propiedad de Empaques y Productos de Plástico S.A., es por la suma de ₡37.273.852 (treinta y siete millones doscientos setenta y tres mil ochocientos cincuenta y dos colones costarricenses).

No me alcanzan las limitaciones del artículo 9 de la ley 1038, ni los artículos 20 y 21 del Reglamento a dicha Ley, ni el artículo 11 del Código de Ética del Colegio de Contadores Públicos de Costa Rica para emitir esta certificación.

Se extiende la presente certificación a solicitud de Empaques y Productos de Plástico S.A., en donde se verifican los artículos que se van a disminuir de inventario por concepto de producto de lento movimiento que se convirtió en desecho a efectos de dar de baja estos artículos del inventario de mercadería de la Compañía.

Dada en la ciudad de San José a los veintún días del mes de noviembre de dos mil diecisiete.

Fernando Sánchez Castillo
Contador Público Autorizado
Número de carné 870

Póliza de fidelidad número R-0116 FIG 7
Vence el 30 de setiembre 2018



Timbre de ₡25.00 de Ley N° 6663.
Adherido y cancelado en el Original.

En la figura número 22 se muestra un ejemplo de la legalidad del documento con las respectiva firma y timbres que muestran la visita a la empresa en el año 2017.

FIGURA 23 Certificado para dar de baja de Inventarios.



San José, 10 de diciembre de 2018

CERTIFICACIÓN DEL MONTO POR DISMINUCIÓN DE INVENTARIO

El suscrito Contador Público Autorizado, fue contratado por Empaques y Productos de Plástico S.A., cédula de persona jurídica número 3-101-221280, (en adelante la Compañía) cuyo representante legal con facultades de apoderado generalísimo sin límite de suma la señora Yamin Miranda Arias, cédula de identidad número 1-0879-0143, para certificar el monto por disminución de inventario por concepto de producto de lento movimiento que se convirtió en desecho, ubicadas en San Joaquín de Flores en Heredia, 1 kilómetro al este de la Cervecaría Costa Rica.

La lista y su cuantificación de la disminución del inventario, es responsabilidad de la administración contratante, quien así lo ha manifestado en declaración jurada.

Para verificar el monto de la disminución del inventario he recibido de la Compañía la siguiente documentación:

- Listado de los artículos que se disminuirán del inventario denominado "Inventario Preformas (etiquetas)" que incluye el siguiente detalle: código, descripción, unidad de medida, existencia, costo unitario en colones, costo total en colones, monto en colones.
- Listado de los artículos que se disminuirán del inventario denominado "Inventario de Producto Terminado" que incluye el siguiente detalle: código, descripción del producto, unidad de medida (sistema), existencia actual, costo unitario, costo total.
- Comprobantes de recibo y de entrega de mercadería
- Facturas de compra de la mercadería y registro de costos en los sistemas de inventario.

Con la finalidad de verificar los artículos que se quieren disminuir de los inventarios indicados en los listados anteriores, ejecuté el siguiente procedimiento:

- Visita de las bodegas del cliente ubicadas en San Joaquín de Flores en Heredia, 1 kilómetro al este de la Cervecaría Costa Rica, el día 6 de diciembre de 2018 en horas de la mañana.
- Obtener la lista de los artículos incluidos para revisión con el objetivo de disminuirlos del inventario.
- Verificación total de los artículos objeto de disminución del inventario, contra el respectivo recuento físico.
- Verificación selectiva de la razonabilidad de los costos promedio utilizados para realizar el descargo de inventarios.
- Verificación selectiva de las facturas de compra de dichos artículos.
- Verificación del estado de deterioro u obsolescencia de los artículos inventariados

Se adjunta listado de artículos entregado por la Compañía, incluidos en la disminución del inventario, el cual identifiqué con mi firma y sello blanco. (Ver anexo I).

Member of Russell Bedford International
with affiliated offices worldwide

En la figura número 23 se muestra un ejemplo de la certificación utilizada por el CPA en el año 2018 en el trámite de dar de baja del sistema a los materiales no conformes.

FIGURA 24 Certificado para dar de baja de Inventarios.

Fuente: Elaboración CPA.



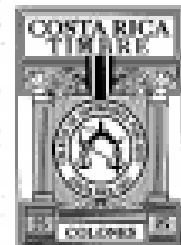
Con base en el procedimiento descrito anteriormente, certifico que el monto de la disminución del inventario faltante, propiedad de Empaques y Productos de Plástico S.A., es por la suma de ₡35.140.794 (treinta y cinco millones ciento cuarenta mil setecientos noventa y tres colones costarricenses).

No me alcanzan las limitaciones del artículo 9 de la ley 1038, ni los artículos 20 y 21 del Reglamento a dicha Ley, ni el artículo 11 del Código de Ética del Colegio de Contadores Públicos de Costa Rica para emitir esta certificación.

Se extiende la presente certificación a solicitud de Empaques y Productos de Plástico S.A., en donde se verifican los artículos que se van a disminuir de inventario por concepto de producto de lento movimiento que se convirtió en desecho a efectos de dar de baja estos artículos del inventario de mercadería de la Compañía.

Dada en la ciudad de San José a los diez días del mes de diciembre de dos mil dieciocho.


Fernando Sánchez-Castillo
Contador Público Autorizado
Número de carné 870



Póliza de fidelidad número R-0116 FIG 7
Vence el 30 de setiembre 2019

Timbre de ₡25.00 de Ley N° 6663.
Adherido y cancelado en el Original.

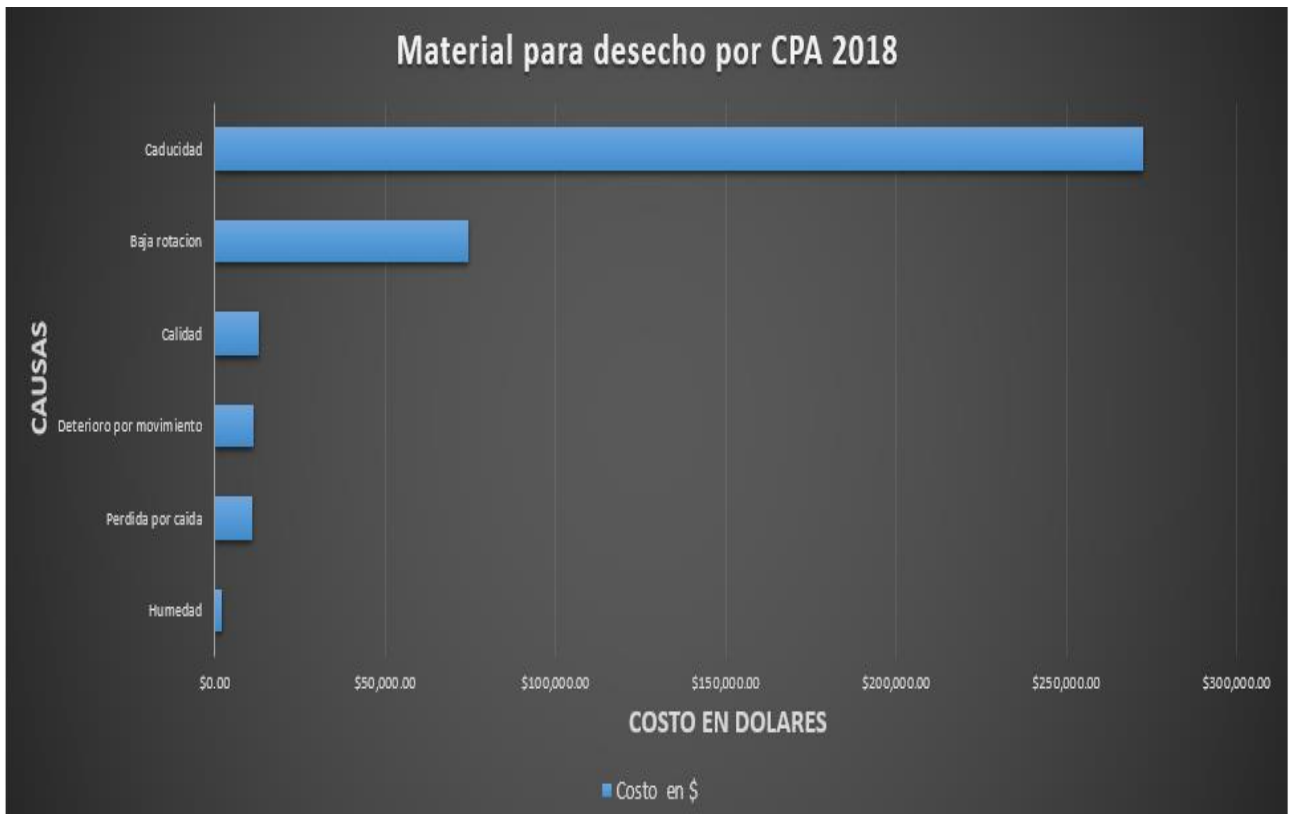
En la figura número 24 se muestra un ejemplo de la legalidad del documento con las respectiva firma y timbres que muestran la visita a la empresa en el año 2018.

Como parte del análisis de causas, se grafican los datos para producto en desecho, por incumplimiento determinados por el CPA (contador público autorizado).

FIGURA 25 Total de producto desecha por CPA y su clasificación.

Fuente: Elaboración Propia

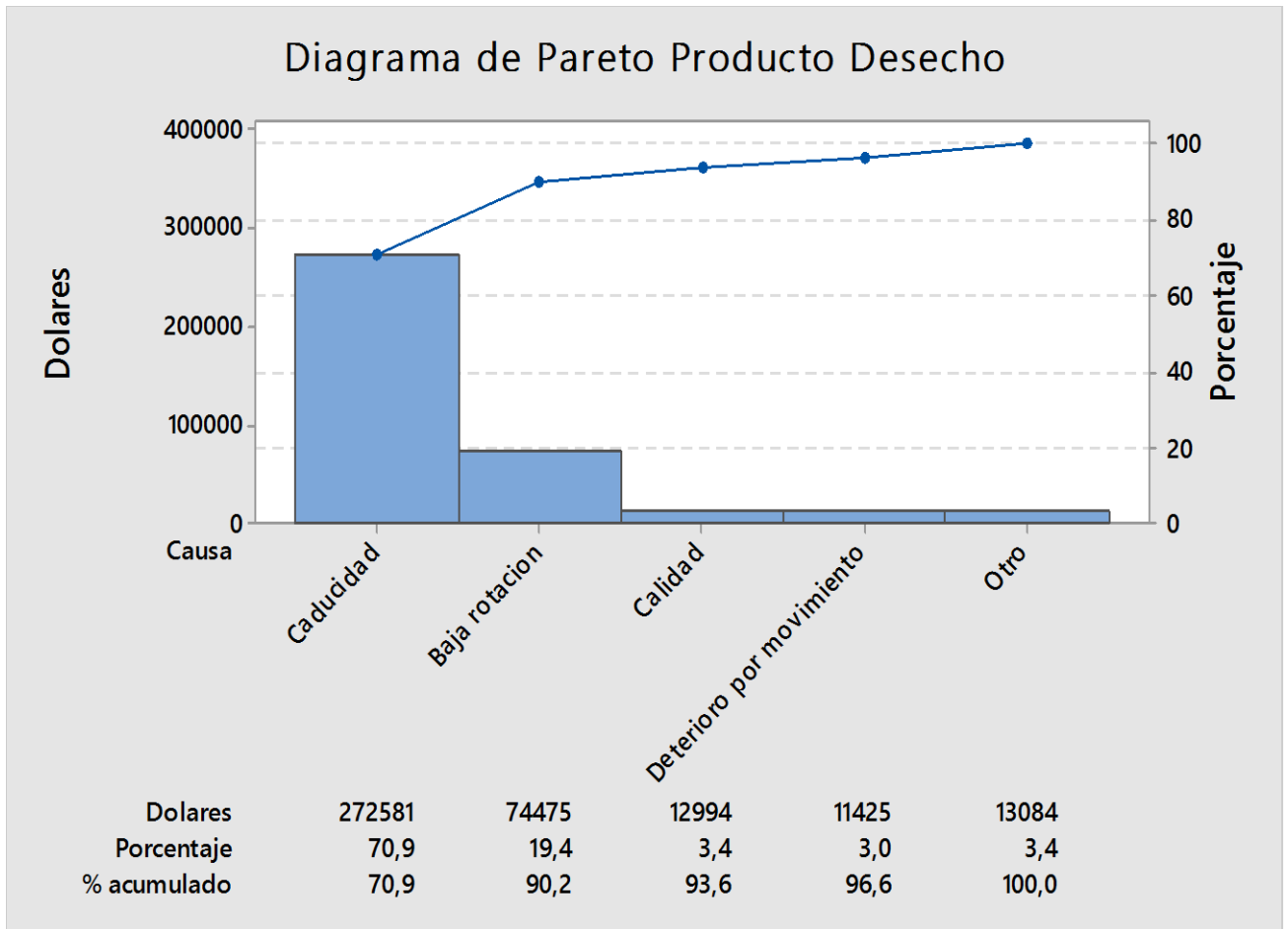
Por ser información relevante para el proyecto, se grafica en el Diagrama de Pareto para determinar la causa mayor para generación de desecho, así como conocer el impacto en el porcentaje relacionado con materiales estimados como, sobre inventario.



En la figura 25 se grafica según la cantidad de dólares que equivalen cada una de las causas.

FIGURA 26 Grafico Diagrama de Pareto Desecho

Fuente: Elaboración Propia.

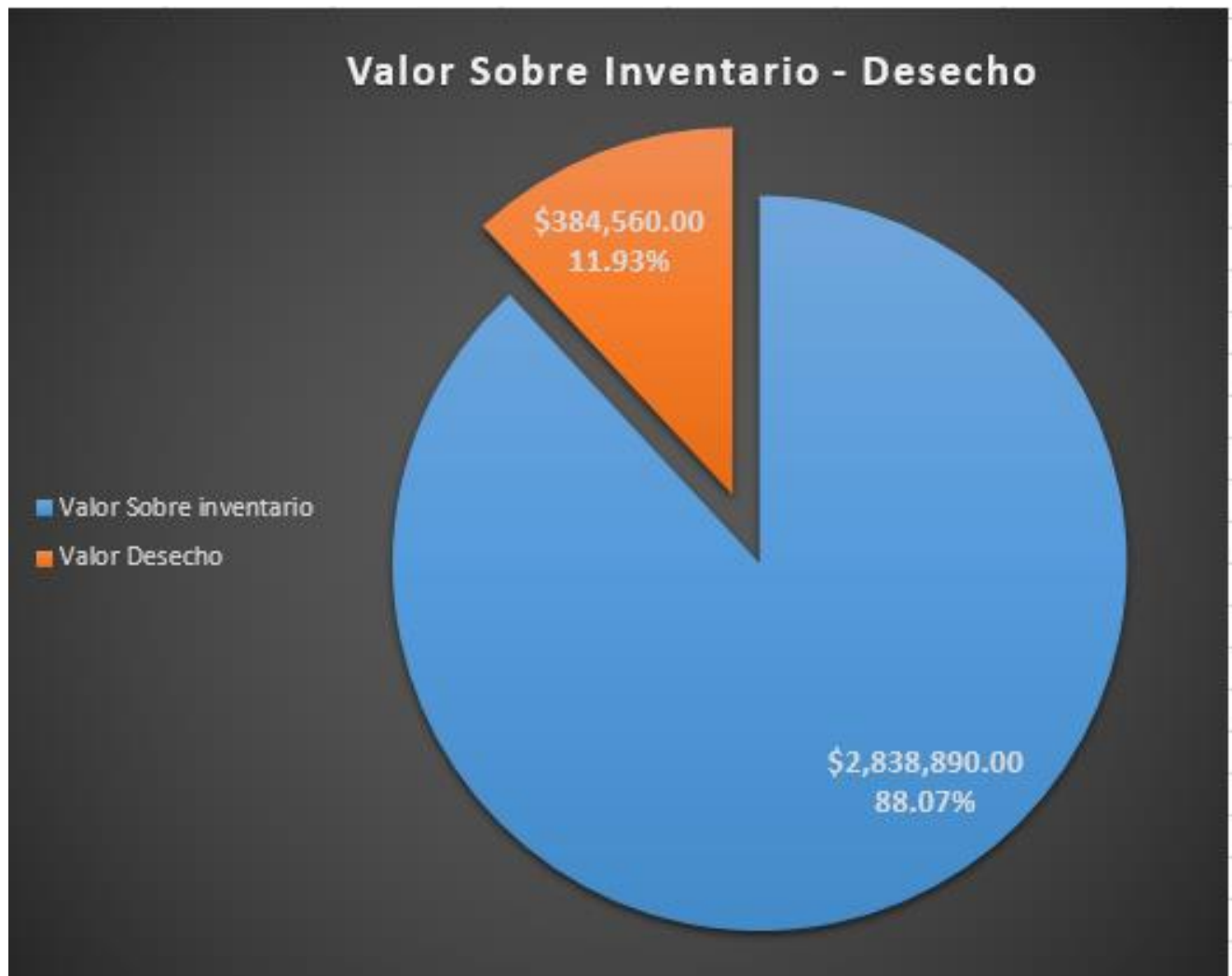


En la figura 26 se grafica en grafico de Pareto según el grado porcentual que equivalen cada una y el porcentaje acumulado.

Para ilustrar de mejor forma la relación del costo versus el sobre inventario, se detalla el costo en dólares de ambos efectos en el siguiente gráfico, evidenciando el valor económico del desecho para el sobre inventario es de aproximadamente el 12 % que equivalen a **\$ 384,560**.

FIGURA 27 Relación desecho-sobre inventario.

Fuente: Elaboración Propia.



En la figura 27 se muestra que actualmente se está desechando aproximadamente un 12% de los materiales por catalogarse como no conforme, esto equivale al año a 384560 dólares.

FIGURA 28. Listado de Producto para Desecho Certificados por CPA.

Fuente: Elaboración CPA.



ANEXO I

**Empaques y Productos de Plástico S.A.
Inventario de Etiquetas**

CODIGO	PRODUCTO	CANTIDAD	COSTO UND	VALOR
3102-0013-00109	MANGA ESKIMO YOGURT DIETA 230 G ALBARICOQUE	34,243	33.281,79	1.139.668,37
3102-0013-00116	MANGA ESKIMO YOGURT DIETA 750 G ALBARICOQUE	15,490	206.728,42	3.202.223,26
3102-0013-00114	MANGA ESKIMO YOGURT DIETA 750 G FRESAS	2,300	178.858,62	411.374,82
3102-0013-00108	MANGA ESKIMO YOGURT DIETA 230 G TROPICAL	70,962	30.113,96	2.136.946,90
3102-0013-00113	MANGA ESKIMO YOGURT 750 G ALBARICOQUE	11,000	129.092,85	1.420.021,30
3102-0013-00115	MANGA ESKIMO YOGURT DIETA 750 G TROPICAL	52,069	214.153,41	11.150.753,80
3102-0013-00107	MANGA ESKIMO YOGURT DIETA 230 G FRESAS	36,000	26.616,56	958.196,12
TOTAL ETIQUETAS COLONES				€ 20.419.184,57
TOTAL ETIQUETAS DOLARES				\$33.880,08

En la figura 28 se muestra como ejemplo un anexo que es parte del acta de destrucción por parte del CPA mostrando partes de los materiales que se desecharon.

FIGURA 29 Listado de Producto para Desecho Certificados por CPA.

Fuente: Elaboración CPA.



Empaques y Productos de Plástico S.A.
Inventario Producto Terminado

CODIGO	PRODUCTO	CANTIDAD	COSTO USD	VALOR	
1104-3-3	PREFORMA 99 NATURAL (MILLER)	7082	138,070,87	998,992,22	
1104-3-27	PREFORMA 99 AZUL (MILLER)	12,158	68,070,28	1,151,864,68	
210004-189	GARRAFA 6 LITROS PET TROPICAL MELOCOTON	6,777,000	184,55	1,250,684,74	
210004-228	GARRAFA 6 LITROS PET TE BLANCO LIGHT	210,000	210,12	44,168,83	
210004-265	GARRAFA 6 LITROS PET- TE BLANCO	9,321,000	182,31	1,681,114,02	
210004-98	GARRAFA 6 LITROS PET AZUL CRISTAL	3,684,000	201,18	521,810,59	
210004-202	GARRAFA 6 LITROS PET DASANI	292,800	139,01	40,800,25	
210004-187	GARRAFA 6 LITROS AZUL ALPINA	270,800	158,79	42,885,30	
210007-159	GARRAFA 6 LITROS PET PG TROPICAL MELOCOTON	840,000	68,98	57,825,75	
210007-228	GARRAFA 6 LITROS PET PG TE BLANCO LIGHT	205,000	181,00	37,109,54	
210007-188	GARRAFA 6 LITROS PET PG - 02	400,000	75,42	30,177,25	
210007-98	GARRAFA 6 LITROS PET AZUL CRISTAL	840,000	81,87	78,449,68	
310004-110	PREFORMA 19.6GRS CUELLO 28MM 1881 35% R- NATURAL EMPAQUE FLORIDA	15,000	32,033,83	499,207,58	
310004-48	PREFORMA 19.6GRS CUELLO 28MM 1881 35% R- NARANJA	15,000	21,673,84	324,207,64	
310004-70	PREFORMA 19.6GRS CUELLO 28MM 1881 35% R- VERDE	15,000	28,268,84	421,027,51	
310007-110	PREFORMA 19.6 G CUELLO 28MM 1881 15% RPE- NATURAL EMPAQUE FLORIDA	15,000	13,218,52	199,627,24	
310007-48	PREFORMA 19.6 G CUELLO 28MM 1881 15% RPE- NARANJA	15,000	20,574,48	288,627,37	
310007-70	PREFORMA 19.6 G CUELLO 28MM 1881 15% RPE- VERDE	15,000	12,201,96	183,028,54	
120005-132	TAPA PLANA 28MM VERDE JUVITA	84,000	4,108,01	345,023,53	
120005-48	TAPA PLANA 28MM NARANJA	1,315,000	3,443,67	3,217,135,79	
120005-1	TAPA PLANA 28MM AMARILLO	796,000	3,408,70	1,260,227,04	
TOTAL ETIQUETAS COLONES				4	14,721,609,98
TOTAL ETIQUETAS DOLARES					514,416,24

	COSTO TOTAL EN	
	DÓLARES	COLONES
Total inventarios etiquetas	33,880	20,419,183
Total inventarios materia prima	24,427	14,721,609
	<u>58,307</u>	<u>35,140,794</u>

En la figura 29 se muestra como ejemplo parte del acta de destrucción por parte del CPA mostrando partes de los materiales que se desecharon.

FIGURA 30 Imágenes de Producto para Desecho Certificados por CPA.

Fuente: Elaboración Propia.



En la figura 30 se muestra fotos de algunos de los materiales que están desechando o en el proceso de desecho por parte del CPA.

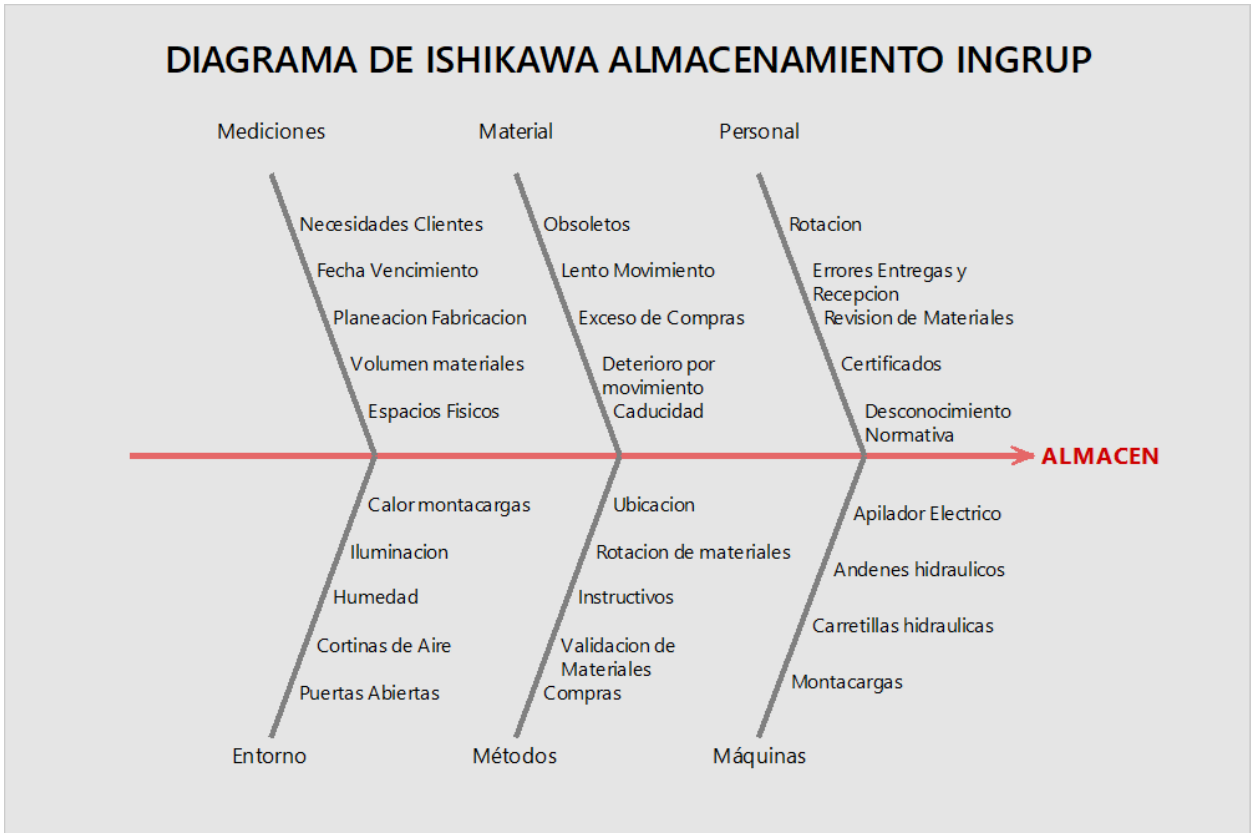
4.1.12 *DIAGRAMA ISHIKAWA*

Para encontrar las principales causas que están generando esos gastos, se realizó un diagrama de Ishikawa. Con el fin de analizar causas puntuales para el análisis de esta problemática en la empresa INGRUP. Este arroja datos importantes de las inquietudes de los colaboradores con respecto a sus labores diarias, entre las causas trascendentales se encuentran problemas con el proceso de almacenamiento constantes movimientos que deben realizar para entregar y recibir cargas nuevas que en muchas ocasiones son tareas duplicadas ya que mueven elementos para colocarlos en un lugar y luego los tienen que devolver al punto de origen.

Esta lluvia de ideas fue avalada por el Gerente de Logística y se realiza por medio de una reunión convocada por el dueño de proceso con la participación de colaboradores cercanos, supervisor y encargado de transportes como parte de la investigación de campo para este proyecto. En este diagrama se observan las principales causas que, según el análisis realizado en el desarrollo del proyecto conllevan al sobre inventario en área de Bodega.

FIGURA 31 Diagrama Ishikawa.

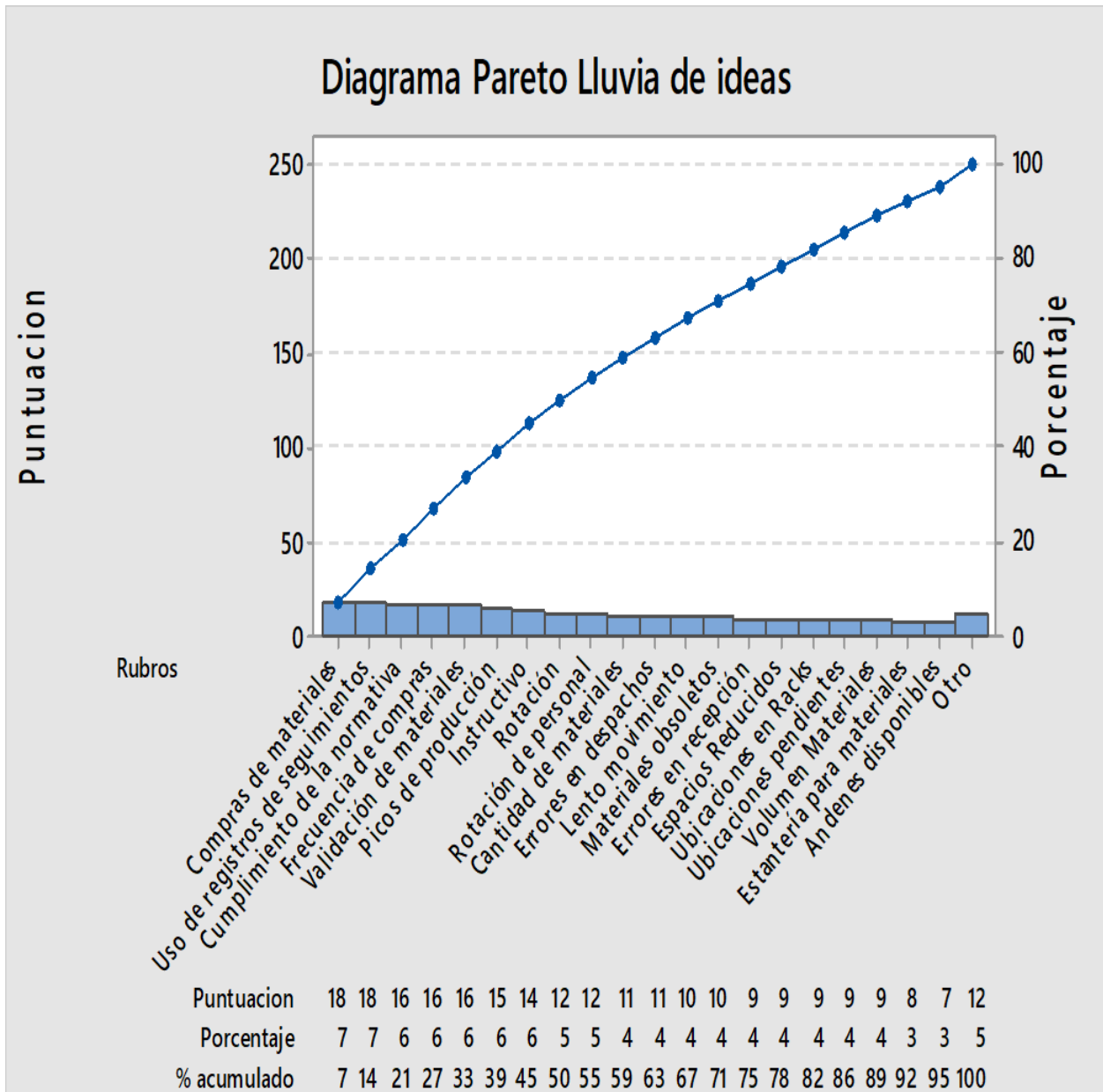
Elaboración: Propia



En la figura 31 del diagrama de Ishikawa se establece como las principales causas del problema.

FIGURA 32 Pareto del Ishikawa

Fuente: Elaboración propia



En la figura 32 se muestra el Pareto del diagrama de Ishikawa se establece en porcentajes las principales causas.

El anterior Pareto muestra el peso de los problemas del almacén los cuales se enfocan en las siguientes 13 variables.

1. Método

- Compra de materiales
- Validación de materiales
- Instructivos
- Rotación de materiales
- Ubicación de materiales

2. Mano de obra

- Necesidad del cliente
- Errores entrega y recepción

3. Materiales

- Lento movimiento

4. Medición

- Necesidad del cliente
- Fecha de vencimiento
- Planeación de producción
- Volumen de materiales
- Espacio físico

Sin embargo, por decisión de la jefatura se solicita enfocarse en las parte de método, debido a que dieron mayor ponderación y en base a su conocimiento generan más interés a solucionar el problema del almacén.

- Compra de materiales

- Validación de materiales
 - Instructivos
 - Rotación de materiales
- Ubicación de materiales

4.1.13 MÉTODO

La empresa INGRUP de Costa Rica **no cuenta con un método adecuado** para realización de compras locales y del exterior. Actualmente se realiza por medio de análisis de ciclos anteriores según el Gerente de Logística, estiman como base dos periodos, definiendo un promedio. Sin considerar nuevos proyectos ni modificaciones a los formatos actuales. Otro factor que afecta es el desconocimiento de planes a mediano y corto plazo por parte de los clientes al desconocer sus proyecciones y nuevos desarrollos.

- **Metodología de compras de materiales**

La dinámica actual para el proceso de compras hace que lleguen materiales que no tienen salida inmediata ocupando espacios en áreas que no corresponden de acuerdo a delimitación de bodega, mientras se genera desabasto de otros materiales con prioridad de fabricación por falta de existencia y desconocimiento de nuevos planes.

- **Metodología de validación de Materiales**

Los materiales no son validados por el área de calidad al momento de ingreso. Los certificados de calidad que el proveedor adjunta a la factura, solamente se archivan por alguna contingencia. No se puede garantizar el uso en tiempo, de tal forma que puede caducar (ver acta desecho figura número 26 línea PET) en el almacén ya que el tiempo de vida para algunos componentes es corto estimado en 3 meses.

- **Metodología de registros para el seguimiento.**

Entre los comentarios de los colaboradores es que no cuentan con documentos que registre la ubicación de materiales el control de los mismos. Esto dificulta la localización de los mismos en el momento de cargas y entregas a producción.

- **Metodología para cumplimiento de rotación y ubicación de materiales.**

Por la naturaleza de la organización, fabricación de empaques para línea alimentaria, es obligatorio contar con la certificación de inocuidad que establece manuales de rotación y ubicación de materiales. Esta normativa no es del todo conocida por los colaboradores del área. Es importante resaltar que en muchas ocasiones la necesidad de descarga de contenedores les obliga a ocupar los pasillos peatonales e irrespetar el cerco sanitario afectando los materiales existentes.

A continuación, se muestran una serie de documentos que evidencian documentos de bodega externa, que forman parte de los archivos del Gerente de Logística, como respaldo o justificación de las tareas desarrolladas para el ordenamiento de bodega.

FIGURA 33 Factura por Almacenamiento Externo INGRUP.

Fuente: Elaboración bodega externa

COMERCIAL S.A.
Industrial Bes
Alajuela Costa Rica, C.A.
Céd. Jurídica: 3-101-318545
Tels.: (506)4001-5330 / 2438-2322
Fax: (506) 2438-2341
Apdo: 330-4060
Mall Internacional Alajuela, Costa Rica.
www.prodexcr.com

PRODEX®
LÍDERES EN SOLUCIONES DE AISLAMIENTO Y EMPAQUE

Factura Comercial
No. **0048777**

CRÉDITO CONTADO

FL- **948777**

SEÑOR: EMPAQUES Y PRODUCTOS PLASTICOS E P.P.S.A ✓	FECHA: 14/07/2018 5:19PM
ATENCIÓN:	TELÉFONO: 2265-6500 FAX:
DIRECCIÓN: Im. Este de la Cervacerfe CR. Costa Rica	FORMA DE PAGO: Crédito a 90 días
	VENCIMIENTO: 12/09/2018

CÓDIGO	CANT.	DETALLE	PRECIO UNITARIO	TOTAL
SERV	1.00	Servicios de almacenamiento ✓	165 0000	165.00 / 21C
		0.00 %	Descuento	

JA 64543 / ALMACENAJE DE: 05/08/2017 AL 07/07/2017 DE 15 TARIMAS DE RESINA HDPE ✓
B-0760 / CONTENEDOR TERAU-954372-4

TE S.A. TEL. 2284441

AUTORIZADO MEDIANTE OFICIO 45700034

En la figura 33 se muestra un ejemplo de factura comercial de la bodega externa por el alquiler de espacios para materia prima.

FIGURA 34 Documento para transporte Externo INGRUP.

Fuente: Elaboración bodega externa

INDEX COMERCIAL Cédula jurídica: 3-101-318545 Teléfono: 2293-32-32 Fax 2293-19-19		ENTREGA		N° 7757		
Cliente:		EPP		DIA	MES	ANO
				7	7	2018
Descripción de la mercadería						
15 TARIMAS						
DUA--94543						
TEMU-954372-4						
HDPE--0760						
Cantidad bultos: 840 SACOS						
Observaciones						
BUEN ESTADO						
Entregado por:				Recibido por:		
Nombre: Adrián Alpizar Rivera				Nombre: José Luis Rojas		
N° Identificación: 2-0504-0639				N° Identificación: 1976-518		

En la figura 34 se muestra un ejemplo de solicitud para retiro de la bodega externa por 15 tarimas de materia prima para traerla a las bodegas de Ingrup.

4.1.14 DEDINICION DE CAUSA RAIZ

Con los datos agrupados en cada una de las M del diagrama Ishikawa, se realizó una sesión con los encargados de los departamentos de logística, compras, producción y comercial para lograr determinar las causa raíz del problema en estudio.

Se utiliza un sistema en el que clasifican las variables en una escala o peso del 1 al 3, el 3 significa mayor beneficio y el 1 sería el menor beneficio de acuerdo al expertiz de los involucrados, además se formula una solución hipotética que ayuda a guiar cada una de las variables y los factores, este último se divide en:

- ¿Es un factor que lleva al problema? = ¿Es factor?
- ¿Esto ocasiona directamente el problema? = ¿Causa Directa?
- Si esto es eliminado ¿Se corrige el problema? = ¿Solución Directa?
- ¿Se puede plantear una solución factible? = ¿Solución factible?
- ¿Se puede medir si la solución funciona? = ¿Es medible?
- ¿La solución es de bajo costo? = ¿bajo costo?

El objetivo de esta tabla es definir cuál de las variables tiene un mayor beneficio al solucionarse, una vez se obtenga los datos se obtiene un acumulado de cada variable, en el final se trabaja en un diagrama de Pareto, que ayuda a definir cuales problemas generan el mayor beneficio.

4.1.15 CAUSA RAÍZ

Después de analizar la problemática de la empresa INGRUP, como parte de la metodología de implementada para el desarrollo de este proyecto, podemos definir por medio del análisis de la información recabada para este proyecto, que el problema radica en la falta de un método específico y actualizado en función de las necesidades del cliente y que al realizar las compras afecta directamente al almacenamiento de las bodegas de Ingrup.

Generando como efectos exceso de materia prima y materiales de producción, denominados para este proyecto como sobre inventario. Estos materiales son llevados a bodega de la organización para el almacenamiento, llegando a ocupar espacios en restricción tales como pasillos peatonales, áreas de cerco sanitario, obligando a los administradores a buscar como paliativo el almacenamiento externo y con ello dejar espacios libres para los constantes movimientos de estos materiales.

INGRUP cuenta con herramienta una herramienta informática, desarrollada por su equipo de ingenieros del área tecnológica, que no está siendo aprovechada como elemento suficiente para el control del inventario, ni la trazabilidad de todos los elementos que se resguardan.

Con ello lograr un mejor uso a la información recibida por parte de los proveedores, tales como los certificados de calidad, que contienen toda la información necesaria para dar trazabilidad a materia prima y materiales de producción. Generando efectos como: sobre inventario, gastos por almacenamiento externo y transporte de materiales, pérdida de productos por deterioro y caducidad de algunos al presentarse baja rotación por desconocimiento de proyecciones reales del cliente, cambios a nuevo diseños o bien nuevos lanzamientos para satisfacer a un mercado cambiante. El problema radica en la administración de las compras de materiales afectando directamente el almacenamiento en bodega que es la causa secundaria de esta problemática.

FIGURA 35. Gastos por Ineficiencia en causas críticas.

Fuente: Elaboración: Propia

Gastos en causa crítica	
Almacenamiento externo	\$92,291.91
Sobre inventario	\$2,838,892.00
Desecho (CPA)	\$384,560.00
Total	\$3,315,743.91

Los resultados, que se muestran en el gráfico número 35, evidencian los gastos generados por el sobre inventario en los diferentes rubros que lo afectan, para un total de \$ 3,315,743.91.

CAPÍTULO IV: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIÓN

5.1 PRESENTAR LA PROPUESTA DE MEJORA PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

En este capítulo se trabajarán las propuestas de mejora y su implementación, surgidas tras la revisión y análisis realizados en el capítulo IV; se concluyó que se pueden atacar las causas críticas que con la utilización de las herramientas de ingeniería obtuvieron un mayor porcentaje de relación de los factores encontrados en el departamento en estudio, que afectan el proceso de gestión del abastecimiento, almacenamiento y control del inventario de materias primas y materiales de producción las cuales fueron analizadas gracias a la colaboración del Gerente de Logística y su equipo de colaboradores, que mostraron interés para delimitar la problemática del área.

Con la información brindada por la empresa, se desarrollará y propondrá un nuevo modelo de trabajo para la causa crítica, denominado falta de método para el proceso de compras, que genera sobre inventario, forzando el alquiler de almacén y transporte, con el objetivo de reducir los gastos generados en estos rubros, adicional la buena administración en las compras, mejora el proceso de seguimiento a la trazabilidad de los materiales de producción y materia prima.

A continuación, se plantea el desarrollo de las propuestas y la metodología para el uso y aplicación en diferentes áreas relacionadas con el abastecimiento, almacenamiento y control del inventario y que se consideran causas críticas de el sobre inventario en el almacén de INGRUP. Las causas se clasifican en tres consecuencias principales los cuales están muy relacionadas, por lo que la implementación de una solución las afecta directa e indirectamente.

5.2 PROPUESTAS

5.2.1 Realización de un sistema en Excel de punto de re-orden que garantice las compras correctas.

Para lograr un ajuste de compra de materiales y lograr un nivel óptimo de inventarios se diseña una matriz de trabajo, la cual contempla diferentes tipos de información para lograr una herramienta fácil de interpretar y que se ajuste a las necesidades de la empresa.

Partiendo del punto de vista que una empresa INGRUP necesita de información confiable para la realización de las compras de materiales se procede a incluir en la herramienta de Excel la siguiente información.

1. Proyecciones trimestrales por parte del departamento de comercial.
2. Ventas reales del último año para obtener un promedio simple de los últimos tres meses mediante el sistema Argos el cual será presentado por el departamento de compras.
3. Formulaciones de producto terminado para identificar que material se consumirá según la venta proyectada y la venta real, estas deben de ser entregadas por parte del departamento de producción.
4. Inventario actual de materiales según el sistema Argos para conocer la existencia de almacén por parte del departamento de compras.

Luego de obtener toda esta información se procede con la tabla u hoja de trabajo en Excel, haciendo las columnas de códigos, nombre de productos, unidades de medida y costos de cada material para valorizar los productos.

La hoja electrónica está diseñada para que diversas fórmulas se relacionen entre sí, de tal forma que al incluir el código del producto, se despliegue la formulación que contiene cada uno de los elementos necesarios para la fabricación por unidad, de tal forma que al indicar el total de piezas solicitadas por el cliente se determine la cantidad total de que cada uno de los elementos que la componen, determinado el consumo de material según venta real y consumo según proyección, con estas dos métricas el departamento de compras, incluye en la pestaña que le corresponde el reporte bajado del sistema de integrado de información Argos, de existencias y consumos, al aplicar las fórmulas, verificara que las celdas resaltadas en color rojo, le indican que es necesario realizar compras y con ello determina con certeza el plan de cobertura de acuerdo a las proyecciones del área comercial, obteniendo como adicional la proyección y/o cobertura en días del inventario actual.

Una vez incluidas las existencias en la hoja electrónica, por el área de compras, automáticamente genera el punto de re-orden, de acuerdo con los parámetros incluidos en la figura 36 del LEAD TIME (esto aplica para todos los productos, mediante formula incluida, en la hoja electrónica, ver figura número 37). Lead time es el tiempo que transcurre desde que se inicia un proceso de compra hasta que se completa la entrega en bodega de INGRUP, incluyendo normalmente, el tiempo requerido para los trámites administrativos, que realiza el aforador para liberar la carga en aduanas y disponer de los materiales adquiridos, tiempo de transporte hasta que tenga disponibilidad total en bodega para la fabricación y entrega de ese producto al cliente. El Lead Time relacionado con la obra en curso y con otros indicadores como plazo de entrega, y stocks definidos en los parámetros de cada almacén y/o bodega por el tránsito de importación de materiales (todos los proveedores ofrecen tiempos diferentes) de acuerdo a la capacidad de bodega, que según el Gerente de Logística el tiempo definido para esta bodega es de dos meses, que incluyen. tiempo de trámites

aduanales y tiempo de fabricación del proveedor con esto datos se ha definido el **inventario mínimo y el máximo** donde según la figura 36 que debemos tener en nuestras instalaciones, pasado esto vamos a obtener la información suficiente para definir cuáles son las compras correctas, se adjunta muestra de la pantalla de la hoja electrónica. Para definir las compras la hoja toma la información de inventario en piso menos, el consumo establecido por la hoja electrónica al ingresar las necesidades del cliente y con los diferentes rubros que interactúan entre sí para dar como resultado la cantidad a comprar, mostrándola en la pestaña verde, un sistema y lenguaje amigable.

A continuación, se muestra la figura 36, esta información está dentro la herramienta de Excel punto de re-orden y muestra con ejemplos como se realizan los tiempos de entrega e inventarios mínimos y máximos y cuál es la cantidad que ocupara comprar.

FIGURA 36. Conformación del Mínimos y máximos

Fuente: Elaboración Propia

LEAD TIME EN DIAS					Inventario actual en piso	Consumo promedio Mensual	Inventario Mínimo	Inventario Máximo	Cantidad a comprar
Días para Producción	Transito de Mercancía	Tramite Aduanal / suministros	Stock de seguridad	Total LEAD TIME					
5	3	2	20	30	100	100	100	200	100

Se adjunta en la figura 36 la parte de la hoja electrónica donde incluye los inventarios mínimos y máximos.

Es muy importante reunirse semanalmente con el departamento de producción para que se defina el plan de manufactura y los posibles cambios que pueda haber en el área comercial que afecte la productividad, en estas reuniones se deben evaluar no hacer sobre inventarios y se evalúa si algún producto no se puede planificar por falta de materiales.

Luego de tener la información clara debemos realizar diferentes opciones a la herramienta que gestione y corrobore la información, dentro de estas opciones se encuentran las siguientes.

- Niveles de inventario
- Planes de producción
- Proyección de ventas
- Planes de compra

5.2.1.1 *Carpeta compartida*

Se solicita al departamento de informática generar en el servidor principal una carpeta compartida, con permisos de acceso para los departamentos de: comercial, producción, logística y compras. Donde los supervisores de cada área ingresen la información concerniente a su proceso. Con el fin de vincular la información de las diferentes hojas y la misma calcule el punto de re-orden.

5.2.1.2 *Distribución de la herramienta punto de re-orden*

La herramienta de Excel llamada punto de re-orden, compuesta de varias hojas las cuales contienen, información que debe ingresar cada departamento que tiene participación en la cadena de abastecimiento.

- La hoja 1 se denominará **Proyecciones**, bajo la responsabilidad del departamento Comercial. En esta hoja, se debe de actualizar mensualmente las solicitudes de los clientes, que forma parte de la programación macro. La información es recibida mediante correo electrónico del cliente quien detalla una a una las líneas identificadas por el código del producto (existe un código único, para cada presentación y color) la información del cliente indica la cantidad total a requerir para el periodo en vigencia

(un mes) también describe la cantidad día y hora a la que se debe entregar y en cual bodega, de acuerdo a estas proyecciones de los clientes, se definirá la proyección de consumo mensual de materia prima y materiales de producción. Esta información se debe de verificar semanalmente, en la reunión de planificación establecida entre área comercial y área de producción, como parte de la planeación micro, si hay necesidad de cambio y modificar de acuerdo a la necesidad, por solicitud del cliente, en esta reunión se definen los cambios y nuevas fechas de entrega.

- La hoja 2 con nombre **Ventas reales**, proporciona las ventas reales del último año, está bajo la responsabilidad de área compras, el supervisor de esta área, baja la información del sistema Argos, la incluye en esta hoja para que el área de compras pueda visualizar los movimientos realizados durante el periodo por área comercial y con ello tener un panorama real para el proceso de compras.
- La hoja 3 se llama **Plan de Producción**, el supervisor de producción tiene la responsabilidad de realizar los cambios generados en la reunión de planificación en conjunto con supervisor de área comercial, pactada para realizarse cada jueves a las 11 de la mañana en la oficina de área de producción, ya que a esa hora se cuenta con la información de los clientes y ejecutivos de ventas con los cambios necesarios para la semana siguiente, una vez terminada la reunión, no se aceptan nuevos cambios hasta la nueva reunión de la siguiente semana. La información se ingresa línea por línea de acuerdo al código de producto, cada uno con un código específico de artículo, color y tamaño, automáticamente las fórmulas ingresadas en la hoja electrónica, interactúan entre sí con los siguientes parámetros: formulaciones, equipos de producción, programa

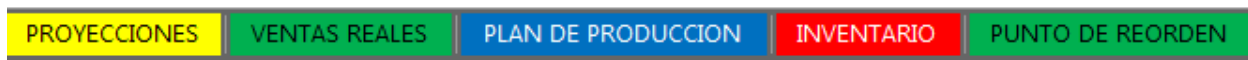
de mantenimiento semanal, proporcionado por el departamento de mantenimiento, tiempos de alistado de productos, identificados por el código de cada uno que se requieran para las fabricación, días de asueto si los hay, fines de semana, dando como resultado fecha de entrega, para que comercial informe a sus clientes las fechas pautadas obtenidas mediante la información ingresada en la hoja 1 llamada proyecciones.

- La hoja 4 se llama **Inventario** bajo la responsabilidad del área de compras. En esta se debe colocar el reporte de movimientos de inventarios de materiales actuales, el informe se debe de bajar del sistema de información integrado ARGOS, esta información por medio de fórmulas interactúa con la hoja Punto de Re-orden.
- La hoja 5 se llama **punto de re-orden**, bajo la responsabilidad del área de logística, relacionada mediante fórmulas, se acciona con las 4 hojas anteriores definiendo, necesidades de compra para materia prima y materiales de producción al área de Logística para toma de decisiones mediante los formulas condicionales incluidos.

A continuación, se muestra la figura 35, donde comercial ingresa información en la hoja de proyecciones, el departamento de producción ingresa la información anteriormente solicitada en la hoja plan de producción y por último el departamento de compras se encarga de llenar las hojas ventas reales, inventario actual y lo más importante supervisar el punto de re-orden.

FIGURA 37. Herramienta Hoja electrónica punto de re-orden.

Fuente: Elaboración propia



En la figura 37 muestra las diferentes hojas donde se incluirá la información de los departamentos de comercial, producción y compras.

5.2.1.3 Costos de implementación de la propuesta para la realización de un sistema en Excel de punto de re-orden que garantice las compras correctas.

Para recopilar los costos se toman en cuenta las horas hombre, para definir costo de mano de obra, tanto en las implementaciones como en las reuniones o capacitaciones dadas al personal involucrado.

1. El primer costo asociado es el de la creación de la carpeta y validaciones de las fórmulas de la hoja electrónica, Este costo se aplica al departamento de informática, el cual se determina una duración de una semana con un costo aproximado de 450 dólares.
2. Para ella segundo costo asociado se responsabiliza al supervisor de comercial para que realice entre sus funciones la actualización de la hoja electrónica. Para lograr acceder la información completa se realizará una capacitación de aproximadamente 4 horas en las cuales se les evacuaran todas las dudas. Esta capacitación tiene un costo aproximado de 50 dólares.
3. Para el tercer costo asociado se le responsabiliza al supervisor de planta para que realice entre sus funciones este la actualización de la hoja electrónica con el plan de producción. Para lograr acceder la información completa se realizará una capacitación de aproximadamente 4 horas en las cuales se les evacuaran todas las dudas. Esta capacitación tiene un costo aproximado de 50 dólares.
4. El ultimo costo asociado es responsabiliza al gestor de compras para que realice entre sus funciones la actualización de la hoja electrónica la inclusión de ventas reales del último año y el inventario actualizado de los materiales en almacén. Para lograr acceder la información completa se realizará una capacitación de aproximadamente 16 horas en

las cuales se les evacuaran todas las dudas. Esta capacitación tiene un costo aproximado de 250 dólares.

Para lograr incorporar la herramienta compras llamada punto de re-orden se estima un costo de 800 dólares, los cuales se clasifican entre la creación y de capacitación.

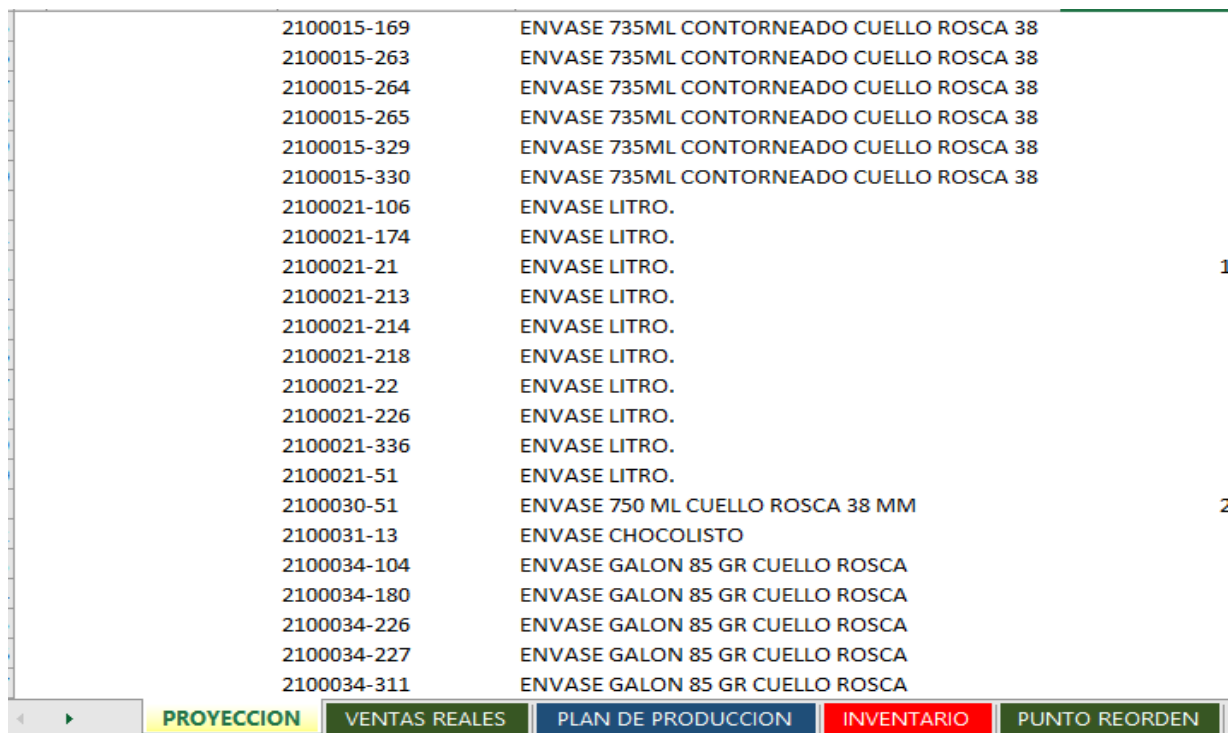
5.2.1.4 Composición de la hoja electrónica

La hoja electrónica se compone de varias pestañas y/o hojas que interactúan entre sí, habilitadas con el nombre de cada una.

1. Proyección = necesidad del cliente mensual
2. Venta real = programa semanal del cliente incluye cambios y nuevos proyectos.
3. Plan de Producción = Explosión de materiales, para determinar el consumo y necesidad de compra.
4. Inventario = Existencia real de materia prima y materiales de empaque
5. Punto de re-orden = Define necesidad de compra de materia prima y material de empaque.

FIGURA 38 Figura Hoja Electrónica de Excel.

Fuente: Elaboración propia



2100015-169	ENVASE 735ML CONTORNEADO CUELLO ROSCA 38	
2100015-263	ENVASE 735ML CONTORNEADO CUELLO ROSCA 38	
2100015-264	ENVASE 735ML CONTORNEADO CUELLO ROSCA 38	
2100015-265	ENVASE 735ML CONTORNEADO CUELLO ROSCA 38	
2100015-329	ENVASE 735ML CONTORNEADO CUELLO ROSCA 38	
2100015-330	ENVASE 735ML CONTORNEADO CUELLO ROSCA 38	
2100021-106	ENVASE LITRO.	
2100021-174	ENVASE LITRO.	
2100021-21	ENVASE LITRO.	1
2100021-213	ENVASE LITRO.	
2100021-214	ENVASE LITRO.	
2100021-218	ENVASE LITRO.	
2100021-22	ENVASE LITRO.	
2100021-226	ENVASE LITRO.	
2100021-336	ENVASE LITRO.	
2100021-51	ENVASE LITRO.	
2100030-51	ENVASE 750 ML CUELLO ROSCA 38 MM	2
2100031-13	ENVASE CHOCOLISTO	
2100034-104	ENVASE GALON 85 GR CUELLO ROSCA	
2100034-180	ENVASE GALON 85 GR CUELLO ROSCA	
2100034-226	ENVASE GALON 85 GR CUELLO ROSCA	
2100034-227	ENVASE GALON 85 GR CUELLO ROSCA	
2100034-311	ENVASE GALON 85 GR CUELLO ROSCA	

Navigation bar: PROYECCION (selected), VENTAS REALES, PLAN DE PRODUCCION, INVENTARIO, PUNTO REORDEN

En la figura 38 se muestra la formación de la hoja electrónica con cada una de las hojas que van incluidas.

5.2.1.4.1 Pestaña y/o Hoja Proyección

El departamento comercial, por medio de supervisor, ingresa a hoja electrónica necesidades del cliente, en la pestaña denominada PROYECCIONES, utilizando para el ingreso, el código de cada producto, en la columna Código (Pro y Color) al digitar el código ejemplo 8100001 este código determina el nombre del producto al agregar -7 se indica el color o tipo de etiqueta que lleva el mismo de tal forma que el código se lee completo 8100001-7 indicando que es una Caja de transporte cerrada baja en color azul, la hoja desplegara el nombre del mismo. Paso siguiente debe digitar la cantidad a fabricar, en la columna plan semanal al colocar el requerimiento la columna Producir, indicara si es necesario fabricar o es suficiente con la cantidad en inventario para el cumplimiento de entrega al cliente. La última columna determina la unidad de empaque del producto relacionado. Esta información se completará en conjunto el área de producción los jueves establecidos para realizar el plan de producción.

FIGURA 39 Registro Proyección para definición del plan de producción

Fuente: Elaboración propia

Codigo (Prod y Color)	DESCRIPCION PRODUCTO	Plan Semanal	Suma de		PROMEDIO	VTA DIARIA	CLIENTE	PISO	BODEGA	INV	ESPECIAL	PRODUCIR	Unidad de Empaque
			JULIO 2019	AGOSTO 2019									
8100001-7	CAJA DE TRANSPORTE CERRADA BAJA	0	0	0	0	0,00	22	0	0	SIN VTA		0	UNIDAD
8100002-7	CAJA ORDENADORA NO. 0	0	0	0	0	0,00	22	0	0	SIN VTA		0	UNIDAD
8100003-7	CAJA ORDENADORA NO. 1	350	900	300	517	21,53	22	474	0	0		947	UNIDAD
8100004-7	CAJA ORDENADORA NO. 2	800	620	1000	807	33,61	22	739	0	0		1479	SIN PT
8100005-7	CAJA ORDENADORA NO. 3	70	370	150	197	8,19	22	180	0	0		361	UNIDAD
8100006-7	CAJA ORDENADORA NO. 4	50	200	100	117	4,86	22	107	0	0		214	UNIDAD
8100007-7	CAJA ORDENADORA NO. 5	100	5	20	42	1,74	22	38	0	0		76	UNIDAD
8100008-70	TAPA PARA CAJA DE TRANSPORTE	0	0	0	0	0,00	22	0	0	SIN VTA		0	UNIDAD
810028-60	TAPA PLANA 28 MM	60	60	60	60	2,50	22	55	0	0		110	SIN PT
8150001-13	TAPA PLANA P/GARRAFON FALDON CORTO 21MM	0,5	0,5	0,5	1	0,02	22	0	0	0		1	MILLAR
8150001-7	TAPA PLANA P/GARRAFON FALDON CORTO 21MM	0	50	0	17	0,69	22	15	0	0		31	MILLAR
8150002-60	TAPA ROSCA 28 MM SIN IMPRESION	162	162	150	158	6,58	22	145	0	0		290	MILLAR
8150005-46	TAPA S001 GUATEMALA P/ENVASE DE POLIETIL	1	1	1	1	0,04	22	1	0	0		2	SIN PT
8150006-175	TAPA SPORT CAP	0	0	0	0	0,00	22	0	0	SIN VTA		0	MILLAR
8150006-3	TAPA SPORT CAP	0	0	55	18	0,76	22	17	0	0		34	SIN PT
8150006-60	TAPA SPORT CAP	0	0	0	0	0,00	22	0	0	SIN VTA		0	MILLAR
8150006-7	TAPA SPORT CAP	0	0	0	0	0,00	22	0	0	SIN VTA		0	MILLAR
8150010-18	TAPA ROSCA 38 MM CPE2	550	550	550	550	22,92	22	504	0	0		1008	MILLAR
8150010-46	TAPA ROSCA 38 MM CPE2	0	0	1440	480	20,00	22	440	0	0		880	MILLAR
8150010-60	TAPA ROSCA 38 MM CPE2	220	220	220	220	9,17	22	202	0	0		403	MILLAR

En la figura 39 va incluida la información relacionada a la proyección de ventas.

5.2.1.4.2 *Pestaña y/o Hoja plan de Producción El departamento de producción debe colocar los datos obtenidos de la hoja proyección columna producir y colocarlos en la hoja Plan de Producción en la columna Producir, al ingresar los valores teniendo base el código del producto, la hoja desplegara la explosión de materiales indicando cuantos elementos son necesarios para la fabricación de estos. Información relevante ya que, al restarlas de la existencia actual, indicar la necesidad de compra, para evidenciar mejor el funcionamiento de las funciones hemos colocado en la primera fila necesidad de fabricar 5 unidades y nos indica los materiales (indicando el código de cada uno) la cantidad necesaria para la fabricación de esta. A esta acción se le denomina explosión de materiales, ya que define el consumo de todos los elementos que participan en la fabricación.*

FIGURA 40 Registro Plan de Producción para explosión de materiales

Fuente: Elaboración propia

CODIGO PT	CODIGO MP	CONTADOR	A PRODUCIR	VERIFICADOR	EXPLOSION		
: pror1332	rograma : pror1	0	0	0	0	EMPAQUES Y PRODUCTOS DE PLASTICO(E.P.P.),S.A. CR	
		1	0	-	0	Programa : pror1332	
		1	0	-	0		
		1	0	-	0		
		1	0	-	0		
1100001-7	RODUCTO:1100001	0	0	-	0	PRODUCTO:1100001-7	CAJILLA 12 LITROS CC AZUL
L MATERIAL	ODIGO DEL MATER	0	5	5	0	CODIGO DEL MATERIAL	DESCRIPCION DEL MATERIAL
15	3101-16-15	0	0	5	13,4995	3101-16-15	RESINA HDPE HI-864UV MUEHLSTEIN
22	3101-25-22	0	0	5	0,2755	3101-25-22	MASTERBATCH AZUL 161446
2	3103-13-2	0	0	5	0,06944	3103-13-2	TARIMA MADERA GENERICA
	3102-8-3	0	0	5	0,000185	3102-8-3	TINTA ESMALTE BRILLANTE BLANCO
	3102-8-5	0	0	5	0,000025	3102-8-5	RETARDADOR ESMALTE 6100
		1	0	-	0		
		1	0	-	0		
		1	0	-	0		
1100001-36	RODUCTO:1100001	0	0	-	0	PRODUCTO:1100001-36	CAJILLA 12 LITROS CC IMPERIAL
L MATERIAL	ODIGO DEL MATER	0	0	-	0	CODIGO DEL MATERIAL	DESCRIPCION DEL MATERIAL
15	3101-16-15	0	0	-	0	3101-16-15	RESINA HDPE HI-864UV MUEHLSTEIN
14	3101-23-14	0	0	-	0	3101-23-14	MOLIDO PE CAJA IMPERIAL
2	3103-13-2	0	0	-	0	3103-13-2	TARIMA MADERA GENERICA
117	3101-25-117	0	0	-	0	3101-25-117	MASTERBATCH ROJO PE-R-33050

En la figura 40 va incluida la información relacionada al plan de producción y explosión de materiales.

5.2.1.4.3 Pestaña y/o Hoja Inventario

Esta hoja e información está bajo la responsabilidad del supervisor de logística ya que en ella se deben colocar el informe del sistema de información integrado Argos, por el cual se conocen los inventarios actuales de materias primas y materiales de producción. Este reporte enumera información muy importante tales como: inventario actual, unidad de medida, cantidad en tránsito (es decir producto pendiente de llegada a INGRUP) consumo promedio mensual, días cobertura con la existencia actual, mese cobertura total incluyendo el tránsito. Este informe se debe bajar del sistema y colocarlo en esta hoja. Esta información nos ayudara a determinar las compras para el periodo.

FIGURA 41 Registro Inventario

Fuente: Elaboración propia

EMPAQUES Y PRODUCTOS DE PLASTICO(E.P.P.),S.A. CR						FECHA: 21/05/2019
MATERIALES DEL 3101-0001 AL 3104-9999						HORA DE EMISIÓN: 09:42:34
Usuario: log04910						
REPORTE DE CONSUMO PROMEDIO DE MATERIALES						
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	EXISTENCIA	CANTIDAD	CONSUMO	MESES
		MEDIDA	EN ALMACEN	EN TRANSITO	PROMEDIO MENSU	COBERTURA FISICA
						COBERTURA TOT
3101-0016-00121	PREFORMA 90 GRM PROVEEDORA DE SERVICIOS AZUL	MILLAR	44,800	0,000	89,302	0,502
3101-0016-00122	PREFORMA 90 GRM PROVEEDORA DE SERVICIOS NATURAL	MILLAR	108,800	0,000	34,047	3,196
3102-0007-00008	PANTALLA IMPRESIÓN CAJA 24 BOTELLAS BELIKIN	UNIDAD	0,000	0,000	0,349	0,000
3102-0007-00009	PANTALLA IMPRESIÓN CUBETA 2.5 GALONES INDUSTRIAL M	UNIDAD	0,000	0,000	0,349	0,000
3102-0007-00010	PANTALLA IMPRESIÓN CUBETA 2.5 GALONES INDUSTRIAL O	UNIDAD	0,000	0,000	0,000	0,000
3103-0002-00030	BUBBLE LIP TAPE REF.760811 PINK ANTISTATIC 8 X11.5	KILO	0,000	0,000	0,000	0,000
3103-0002-00031	BUBBLE LIP TAPE REF.760815 PINK ANTISTATIC 8 X15.5	KILO	0,000	0,000	0,000	0,000
3103-0002-00032	REF.ZPQ25BL NO ANTI STATIC 6.5 X5.5 (1000/C)	KILO	0,000	0,000	0,000	0,000
3103-0002-00033	REF.ZPQ100BL NO ANTI STATIC 10 X12 (500/C)	KILO	0,000	0,000	0,000	0,000
3103-0002-00034	REF.ZPQ27BL NO ANTI STATIC 5.5 X10 (1000/C)	KILO	0,000	0,000	0,000	0,000
3103-0002-00035	REF.ZLT1318AS ZIPPER ANTI STATIC 13 X18 (500/C)	KILO	0,000	0,000	0,000	0,000
3103-0002-00036	BUBBLE REF.ZAS12155 ANTI STATIC 12 X15.5 (200/C)	KILO	0,000	0,000	0,000	0,000
3103-0002-00037	REF.ZASPF1215 ANTI STATIC 11 X15 (1000/C)	KILO	0,000	0,000	0,000	0,000
3103-0002-00038	REF.ZASPF1218 ANTI STATIC 12 X18 (500/C)	KILO	0,000	0,000	0,000	0,000
3103-0003-00023	CAJA NESTUM	UNIDAD	0,000	0,000	6,977	0,000

En la figura 41 va incluida la información relacionada a la existencia del inventario actual.

5.2.1.4.4 Pestaña y/o Hoja Punto de Reorden

Esta hoja, es el objetivo de la herramienta electrónica, razón por el cual contiene mucha información valiosa para el proceso de compras ordenado. Tomando la explosión de materiales y restándolo de la existencia actual determina la cantidad a comprar sin descuidar los días cobertura del inventario actual, ya que nos indica la cantidad de días a usar para fabricación del lote solicitado, transito de materiales, los días utilizados en el tramite aduanal y los días cobertura, sumando todos estos valores para determinar los días necesarios para la respuesta, ante una eventualidad a estos detalles se le conoce como el Lead Time. Según la figura siguiente:

FIGURA 42 Registro Inventario 1

Fuente: Elaboración propia

INVENTARIO OPTIMO		¢693 934 212					
INVENTARIO ACTUAL		¢647 013 715					
DIFERENCIA DE INV		-¢46 920 498					
TARIMAS			LEAD TIME PARA COMPRAS				
FAMILIA	Código	Producto	Días para Producción	Transito de Mercancía	Tramite Aduanal / suministro	Stock de seguridad	Total tiempo de respuesta
3101	3101-0016-00001	RESINA HDBM PETROTHENE LM-6007-00 QUIMTEC	9	9	15	15	48
3101	3101-0016-00004	RESINA HMA 045 MUEHLSTEIN	15	25	5	45	90
3101	3101-0016-00015	RESINA HDPE HI-864UV MUEHLSTEIN	15	25	5	45	90
3101	3101-0016-00019	RESINA HDPE 12450N DOW	15	25	5	45	90
3101	3101-0016-00025	RESINA HDPE HPB-0760 MUEHLSTEIN	15	25	5	45	90
3101	3101-0016-00052	RESINA PET JADE CZ328 FAST RE-HEAT 0.84	15	25	5	45	90
3101	3101-0016-00073	RESINA HDPE HI-752 CERTENE P/CUBETA	15	25	5	45	90
3101	3101-0016-00077	RESINA PET BTB < O IGUAL L 68	15	25	5	45	90
3101	3101-0016-00093	ADITIVO ANTIBLOCK/SLIP GP-0510EB	15	25	5	45	90
3101	3101-0023-00029	PEAD PELETIZADO RECYCLATENE AZUL ULTRA	30	2	15	30	77
3101	3101-0025-00123	MASTERBATCH REMAFIN AZUL PL600042-13	10	10	5	25	50
3101	3101-0025-00134	MASTERBATCH BLANCO PE-W21918	10	5	9	15	39
3101	3101-0025-00145	MASTERBATCH NEGRO 191029 AMPACET	10	5	9	15	39
3102	3102-0007-00002	PANTALLA IMPRESIÓN NATILLERA ESKIMO AZUL	9	9	15	15	48
3102	3102-0007-00003	PANTALLA IMPRESIÓN NATILLERA ESKIMO ROJO	9	9	15	15	48

En la figura 42 va incluida la información relacionada al Lead Time por cada uno de los materiales en existencia.

Como en los procesos anteriores el código es la relación que determina el conocimiento de cada uno de los elementos a evaluar para este caso es el código 3101 en la columna familia, luego el código y en la siguiente columna la descripción de la consulta, nombre de materia prima o material de producción. Por el tamaño de la hoja se separa en dos figuras. Para este caso la columna Cantidad a comprar es la información relevante de esta hoja ya que nos da la necesidad de compra.

FIGURA 43 Registro Inventario 2

Fuente: Elaboración propia

INVENTARIO OPTIMO		Q693 934 212									
INVENTARIO ACTUAL		Q647 013 715	consumo								
DIFERENCIA DE INV		-Q46 920 498				2					
TARIMAS											
FAMILIA	Código	Producto	EXPLOSION MENSUAL	Promedio en tarimas	MOV	Inventario en meses	Inventario en días	Inv en días según EXP	Inventario Mínimo	Inventario Máximo	Cantidad a comprar
3101	3101-0016-00001	RESINA HDBM PETROTHENE LM-6007-00 QUIMTEC	8 611,28	0,00	SIN MV	-		64,16	0,00	0,00	-
3101	3101-0016-00004	RESINA HMA 045 MUEHLSTEIN	975,97	0,00	SIN MV	-		0,00	0,00	0,00	0,00
3101	3101-0016-00015	RESINA HDPE HI-864UV MUEHLSTEIN	6 061,07	17,97	ACTIVO	0	0,00	0,00	74 117,65	148 235,29	148 235,29
3101	3101-0016-00019	RESINA HDPE 12450N DOW	2 670,82	12,86	ACTIVO	0	0,00	0,00	25 073,53	50 147,06	50 147,06
3101	3101-0016-00025	RESINA HDPE HPB-0760 MUEHLSTEIN	83 330,14	8,04	ACTIVO	0	0,00	0,00	33 161,77	66 323,53	66 323,53
3101	3101-0016-00052	RESINA PET JADE CZ328 FAST RE-HEAT 0.84	60 063,50	0,00	SIN MV	-		30,86	0,00	0,00	-
3101	1-0016-00073	RESINA HDPE HI-752 CERTENE P/CUBETA	4 470,63	16,66	ACTIVO	0	0,00	0,00	68 720,59	137 441,18	137 441,18
3101	3101-0016-00077	RESINA PET BTB < O IGUAL L 68	41 106,52	0,00	SIN MV	-		0,00	0,00	0,00	0,00
3101	3101-0016-00093	ADITIVO ANTIBLOCK/SLIP GP-0510EB	10,77	0,10	ACTIVO	1	36,14	149,90	154,65	309,29	247,19
3101	3101-0023-00029	PEAD PELETIZADO RECYCLATENE AZUL ULTRA	5 603,94	3,58	ACTIVO	2	58,98	32,64	9 184,64	18 369,28	11 334,28
3101	3101-0025-00123	MASTERBATCH REMAFIN AZUL PL600042-13	19,25	0,04	ACTIVO	1	23,82	21,34	33,17	66,34	50,54
3101	3101-0025-00134	MASTERBATCH BLANCO PE-W21918	50,90	0,44	ACTIVO	3	85,00	319,26	286,76	573,53	-
3101	3101-0025-00145	MASTERBATCH NEGRO 191029 AMPACET	113,21	0,14	ACTIVO	3	83,38	45,93	93,55	187,10	-
3102	3102-0007-00002	PANTALLA IMPRESIÓN NATILLERA ESKIMO AZUL	0,00	0,00	ACTIVO	5	153,06	-	0,94	1,88	-
3102	3102-0007-00003	PANTALLA IMPRESIÓN NATILLERA ESKIMO ROJO	0,00	0,00	ACTIVO	5	153,06	-	0,94	1,88	-

En la figura 43 va incluida la información relacionada a los días de inventario de cada uno de los materiales en almacén.

5.2.1.5 Realización de un procedimiento para los usuarios

Los departamentos involucrados deben de tener claro el flujo de sus procesos, el cual permite tener un adecuado control de sus deberes al momento de ingresar la información semanalmente en la herramienta de Excel punto de re-orden por lo que se creó un procedimiento para cada uno de los principales puestos en estudio con los pasos fundamentales, en los cuales se reflejan las actividades primordiales que debe realizar cada departamento.

Se generan 3 procedimientos para evidenciar cada uno de los procesos, en la figura 44 se muestra un ejemplo del procedimiento para el departamento de comercial, en la figura 45 se muestra un ejemplo del procedimiento para el departamento de producción y por último en la figura 46 se muestra un ejemplo del procedimiento para el departamento de compras,

Al contar con un procedimiento que les permita identificar sus principales actividades, los departamentos podrán difundir la información, por lo que ya se deberían de realizar las compras más equitativamente a la proyección del mercado. Bajando los inventarios, la duplicidad de trabajos, productos caducos y alquiler de bodega externa.

5.2.1.5.1 *Departamento de comercial*

Se genera el procedimiento COM 910-P001, Colocación proyección trimestral de los materiales en venta enviados por los clientes en la herramienta punto de re-orden la cual busca mantener una mejor comunicación con los departamentos de producción y de compras.

FIGURA 44 Procedimiento para el departamento de comercial.

Fuente: Elaboración Propia

IDENTIFICACION DEL DEPARTAMENTO	
DEPARTAMENTO	COMERCIAL
ENCARGADO	SUPERVISOR
OBJETIVO PRINCIPAL	
El superior de comercial es el principal responsable de la recopilación de la información del departamento con respecto a las proyecciones de los clientes.	
FUNCIONES	
1) Solicitar una proyección trimestral de los materiales en venta a los clientes. 2) Adecuar la herramienta interna de comercial para incluir revisión semanalmente las proyecciones de los clientes. 3) Comunicar cualquier cambio de prioridad en la proyección de ventas 4) Comunicar cualquier diseño nuevo por parte del cliente. 5) Comunicar cualquier diseño descontinuado al menos 2 meses antes.	
PROCEDIMIENTO RELACIONADO	
COM 910-P001 Colocación proyección trimestral de los materiales en venta enviados por los clientes en la herramienta punto de reorden.	

La figura 44 es una ilustración del procedimiento realizado al departamento de comercial para el uso adecuado de la hoja electrónica.

5.2.1.5.2 *Departamento de producción*

Se genera el procedimiento PRO-910-P001 Colocación del plan de producción y la formulación en la herramienta punto de reorden la cual busca mantener una mejor comunicación con los departamentos de comercial y de compras.

FIGURA 45. Procedimiento para el departamento de producción.

Fuente: Elaboración Propia

IDENTIFICACION DEL DEPARTAMENTO	
DEPARTAMENTO	PRODUCCIÓN
ENCARGADO	SUPERVISOR
OBJETIVO PRINCIPAL	
El supervisor de producción es el principal responsable de la verificación de la información del departamento de comercial para la generación de un plan de producción donde indique todos los materiales que se deben de utilizar en la fabricación.	
FUNCIONES	
1) Verificar que la proyección de ventas al departamento de comercial este actualizado. 2) Adecuar el plan de producción para incluir semanalmente las formulaciones de los materiales requeridos para la fabricación. 3) Comunicar cualquier cambio de prioridad en la producción. 4) Comunicar cualquier insumo nuevo para la fabricación de un nuevo producto. 5) Comunicar cualquier material descontinuado para no seguir comprándolo.	
PROCEDIMIENTO RELACIONADO	
PRO 910-P001 Colocación del plan de producción y la formulación en la herramienta punto de reorden.	

La figura 45 es una ilustración del procedimiento realizado al departamento de producción para el uso adecuado de la hoja electrónica.

5.2.1.5.3 *Área de Compras*

Se genera el procedimiento LOG 910-P001 Utilización de la herramienta punto de reorden para las solicitudes de compra. La cual busca mantener un inventario óptimo a la necesidad del cliente mediante el proceso de la información digitada en la herramienta de Excel punto de reorden.

FIGURA 46. Procedimiento para el departamento de compras.

Fuente: Elaboración Propia

IDENTIFICACION DEL DEPARTAMENTO	
DEPARTAMENTO	COMPRAS
ENCARGADO	GESTOR
OBJETIVO PRINCIPAL	
El gestor de compras es el principal responsable de la recopilación de la información de los departamentos de comercial y producción para tener un panorama claro para realizar las solicitudes de compra.	
FUNCIONES	
1) Corroborar que los departamentos de comercial y producción ingresen semanalmente la información requerida en la herramienta punto de reorden. 2) Descargar la información de inventarios actuales y ventas reales, colocándolo en la herramienta punto de reorden los cuales indicaran si se debe de comprar o no. 3) Verificar los tiempos del LEAD TIME. 4) Comunicar cualquier cambio en el diseño de los materiales. 5) Solicitar compras con una existencia no mayor a 2 meses de inventario.	
PROCEDIMIENTO RELACIONADO	
LOG 910-P001 utilización de la herramienta punto de reorden para consultar las solicitudes de compra.	

La figura 46 es una ilustración del procedimiento realizado al departamento de compras para el uso adecuado de la hoja electrónica.

5.2.2 Propuesta de Implementación de una herramienta trazabilidad en el sistema de informatic.

La empresa **INGRUP CR.** Cuenta actualmente con un departamento interno de tecnología de información, quienes desarrollaron un sistema para el manejo de la información llamado **Sistema Argos**, este sistema permite el almacenamiento de todos los movimientos realizados desde el ingreso de un pedido hasta la facturación de este.

Se propone habilitar celdas (ya están previstas en celdas de cada familia) en color amarillo de la figura número 41 que forman parte de la hoja de identificación materiales habilitando los campos previstos para consumo **mínimo y máximo** definidos en la figura 36, aunque los límites son exclusivos para la herramienta de Excel esta información es relevante para saber si se está manejando correctamente la trazabilidad de los materiales.

Para determinar el punto de re-orden que permitan el control total de materia prima y material de empaque de tal forma que todos los detalles y requisitos necesarios para el buen uso de insumos de producción y materia prima puedan ingresar al sistema y permitan el control para la trazabilidad de los mismos, ingresando al sistema los datos provenientes de los certificados de calidad y facturas de los proveedores que contienen toda la información relevante para el buen uso y control del inventario. estos rubros para su control exacto.

FIGURA 47. Pantalla para familia de materiales de empaque

Fuente: Sistema Argos Ingrup.

ARTICULOS		Búsqueda	Modificar	Ver detalle	Eliminar	Ingreso	Salir
Búsqueda de artículos de almacén.							
Empaques y Productos de Plástico, S.A.				Usuario : bod28910			
DEPARTAMENTO							
ARTICULOS DEL ALMACEN							
Codigo	3103	11	1	U.M.	UNIDAD	ESTADO	HABILITADO
Descripción	LAMINA CARTON 48"X48"						
	MAY	MEN	DET	REF	<input type="checkbox"/> Es Crítico <input checked="" type="checkbox"/> Es trasegable		
Cuenta Contable :	140	- 3103	- 71	- 1	MATERIALES DE EMPAQUE EN ALMACEN		
Cta. C. Consigacion		-		-			
Código de Localización					Mínimo en Existencia :	0.000	
Máximo en Existencia :		0.000			Costo de Reposicion:	0.000000	
Ultimo Movimiento	2019-08-29 08:59:53				Costo Unitario Actual	369.176967	
Planta :	6	SIN PLANTA			Código de Syprosa :	11	3 4056
Artículo Asociado :		-		-			
Código Prod. Terminado:	8900017		66		Peso(Kg):	1.000000	
					Peso (kg) Semi-Terminado:		
<-EXISTENCIA POR ESTADO->				4 48"X48" SIN COLOR			
DISPONIBLE	1,075.000				INVENTARIO PROPIO		

En la figura 47 se muestra que existe una casilla para la utilización del proyecto sin embargo no se están utilizando.

Otras de las opciones propuestas que generan un alto valor en la parte de trazabilidad son las siguientes.

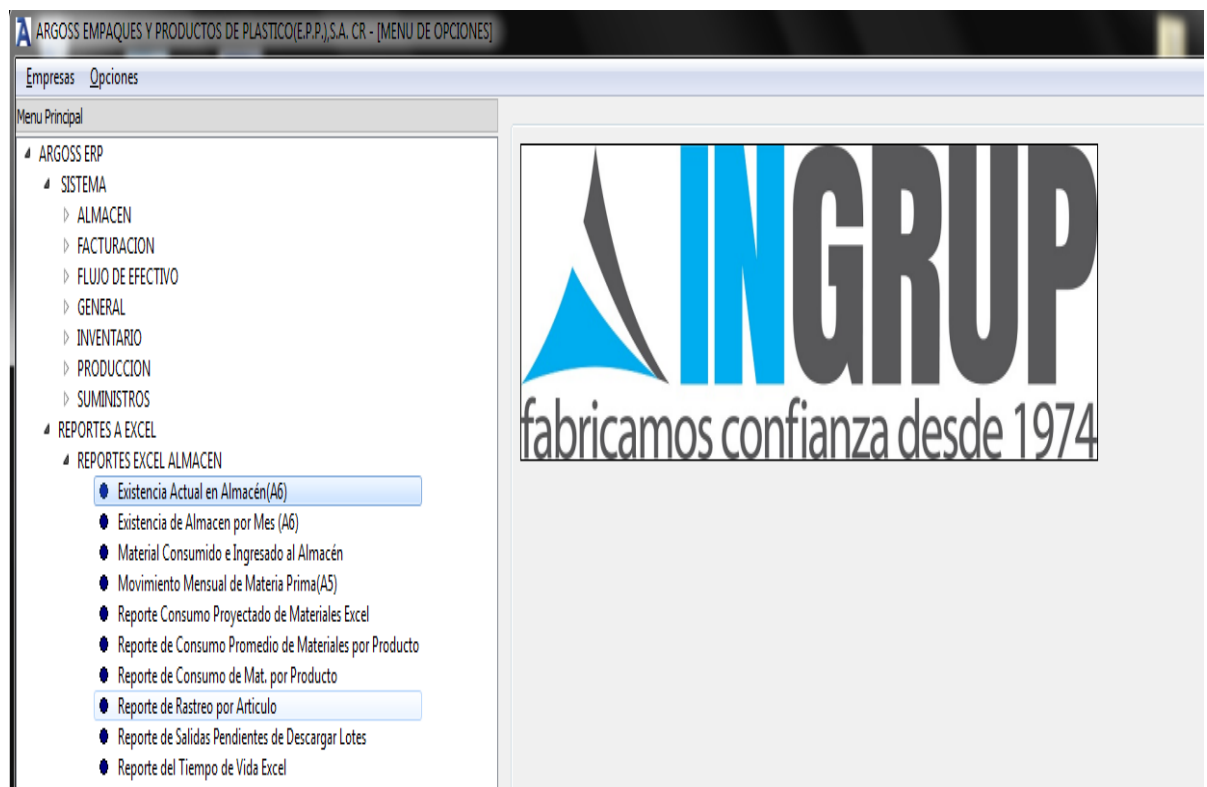
- Tipo de Resina o material de producción.
- Nombre del proveedor.
- Número de Lote asignado al mismo.
- Tamaño del lote.
- Color del Lote:
- Fecha de ingreso.
- Tiempo de vida útil o fecha de caducidad.

- Factores de riesgo para el almacenamiento.
- Alerta de próxima compra.

En las siguientes figuras se muestran las diferentes herramientas actuales del sistema integrado de información por nombre Argos.

FIGURA 48. Sistema consulta de existencias en almacén.

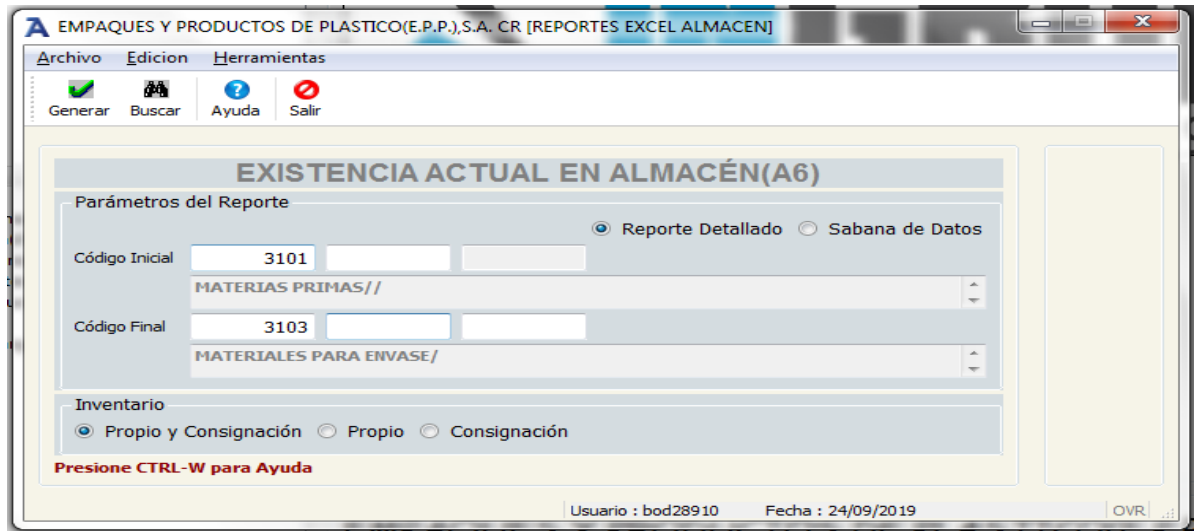
Fuente: Sistema Argos Ingrup



En la figura 48 se logra verificar que actualmente existe una herramienta, la cual solo se debe de modificar para agregar las solicitudes de información de trazabilidad.

FIGURA 49. Reporte de consulta general de información de existencias de los materiales.

Fuente: Sistema Argos Ingrup.



En la figura 49 se muestra la herramienta actual para la consulta de la existencia actual de los materiales en almacén donde se agregarán los factores para control de lotes y fechas de caducidad.

FIGURA 50. Resultado del reporte de consultas de existencias de los materiales.

Fuente: Sistema Argos Ingrup.

EMPAQUES Y PRODUCTOS DE PLASTICO(E.P.P.),S.A. CR							
REPORTE DEL MATERIAL 3101- - AL MATERIAL 3103- -							
HORA: 15:42:09							
REPORTE DE EXISTENCIA ACTUAL EN ALMACEN(A6)							
INVENTARIO PROPIO Y CONSIGNACIÓN							
CODIGO	DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO	UNIDAD DE MEDIDA	EXISTENCIA ACTUAL	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	ACTUALIZADO	FECHA DE ULTIMO MOVIMIENTO
140-3101-071-001	MATERIA PRIMA EN ALMACEN						
3101-0002-00002	ANTIOXIDANTE PLA 1605003	KILO	57,900	1 610,010017	93 219,58	29/6/2015	29/6/2015
3101-0016-00007	RESINA DOWLEX IP 10262 DOW	KILO	450,000	983,591289	442 616,08	30/7/2019	30/7/2019
3101-0016-00064	RESINA HDPE DMDA 8907 NI DOW	KILO	700,000	800,787500	560 551,25	28/8/2019	28/8/2019
3101-0016-00076	RESINA LLBI-2024 CERTENE PE	KILO	50,000	907,553000	45 377,65	22/8/2019	20/8/2019
3101-0016-00090	POLICARBONATO NATURAL	KILO	200,000	1 702,981400	340 596,28	10/4/2012	10/4/2012

En la figura 50 se denota que la información que actualmente genera el sistema informático es escueta y no da ningún valor agregado a la trazabilidad de los materiales en almacén.

5.2.2.1 *Solicitud de modificación de la herramienta Argos*

Para la modificación se solicita vía correo electrónico al departamento de tecnología de información por medio del dueño de proceso (Jefatura de Área Logística) para el almacenamiento de materiales de producción y materia prima, que incorpore las anteriores variables al sistema actual de tal forma, para el ingreso de estos rubros indicados anteriormente. El sistema automáticamente enviara correo a dueño de proceso indicando la alerta, según el evento presentado relacionado hoja técnica de cada uno de los productos, para el seguimiento completo de todos los materiales de producción y materias primas.

Esta opción ordena los movimientos ya que al ingresar un requerimiento de materiales brindan información relevante para el uso adecuado de los materiales sin generar riesgo alguno, ya que es posible medir el tiempo de vida de cada uno y su aplicación exacta.

5.2.2.2 *Costos de implementación de la propuesta trazabilidad en el sistema informático*

- Para la implementación de esta mejora dentro del sistema Argos se contempla un costo aproximado de **1100 dólares** los cuales se interpretan en la modificación del sistema operativo institucional de la empresa INGRUP.
- Para el ingreso de la información propuesta al sistema Argos se utilizan varias charlas de capacitación del personal administrativo y operativo de la bodega de almacenamiento. El costo de estas capacitaciones se estima una duración de 4 horas y con un costo de aproximadamente **300 dólares** ya que incluye la interpretación de la información y la manera de manejo de materiales.

Para las capacitaciones e implementación de la modificación en el sistema Argos donde se incluyen diferentes opciones para el mejor manejo de la trazabilidad de materiales tiene un costo total de **1400 dólares**.

5.2.2.3 Manejo de las herramientas de trazabilidad

El proveedor tiene la responsabilidad de cumplir todos los requisitos solicitados para la entrega de materiales de producción y materia prima, de no cumplir con este requisito, se procede con el rechazo del pedido por incumplimiento.

Con esta acción generada por el sistema Argos, se ordena el seguimiento a trazabilidad y localización de materiales en área bodega eliminando el rubro de materiales obsoletos ya que el control de este se define por el buen uso del sistema interno de información Argos.

5.2.2.4 Equipo necesario

El software es propiedad de la empresa INGRUP, desarrollado por el equipo de ingenieros en sistemas, solamente requiere ajustes en su programación para el control y seguimiento de materia prima y materiales de producción, se requiere diseño para agregar de acuerdo con la necesidad de la organización para este caso puntual, como un desarrollo e innovación que permite la mejora continua. El hardware, es proporcionado por la organización para todos los puestos claves y administradores de esta.

5.2.2.5 Beneficio

De acuerdo con el análisis realizado durante la evaluación de este proyecto se detecta que el beneficio a obtener mediante una buena metodología para el proceso de gestión de abastecimiento, almacenamiento y control de inventario, determinado por un buen proceso en la metodología de compras, elimina las pérdidas considerables para los productos que alcanzan su vida útil, y otros que se deterioran por falta de rotación al quedar detenidos por cambio solicitados por el cliente, adicional a este factor se debe sumar un gasto de almacenamiento externo y transporte para el efecto de sobre inventario. Efectos resultantes por falta de metodología para la compra, ya que al

momento se hace forma desordenada, adquiriendo materiales que no tienen consumo inmediato ni a corto plazo, ya que en ciclos anteriores las necesidades de producción eran otras generando mala administración de materiales que representan un total de **\$3 315, 43,91** con las propuestas realizadas se eliminan todos los rubros, obteniendo este beneficio.

FIGURA 51. Resultado de beneficios.

2 Fuente: Elaboración propia.

Descripción	Inversión	Gastos anuales
Propuesta N°1	\$800,00	
Propuesta N°2	\$1.400,00	
Gasto alquiler y transporte anual		\$92.291,91
Gasto sobre inventario		\$2.838.892,00
Gasto Inventario para desecho		\$384.560,00
Totales	\$2.200,00	\$3.315.743,91
Beneficio		\$3.313.543,91

FIGURA 522. Calculo Van y Tir.

Fuente: Elaboración propia.

CALCULO VAN & TIR						
	INICIAL	SEMESTRE 1	SEMESTRE 1	ANUAL		ANUAL
Invercion Inicial	-\$2,200.00			-\$2,200.00	VAN	\$2,966,997.43
Flujo de Caja		\$1,657,871.96	\$1,657,871.96	\$3,315,743.91	TIR	75358%
Tasa	7.74%					

Los resultados, al calcular el VAN muestran la viabilidad del proyecto. Al igual que el resultado del TIR al ser un porcentaje mayor al 10%. La Tasa interna de retorno (TIR) es la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión. Es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión para las cantidades que no se han retirado del proyecto.

5.2.2.6 *Efectividad de la propuesta*

Actualmente La empresa INGRUP, tiene capacidad de 1878 puestos para tarimas de madera, sin embargo, el consumo bimensual es de 800 tarimas, es importante destacar que durante el periodo 2018, su punto máximo llevo alcanzar un total de 2413 saturando todo el espacio físico, incluyendo áreas de seguridad de bodega. Esta propuesta optimiza la capacidad de almacenamiento ya que de acuerdo con el consumo actual su capacidad de almacenamiento garantiza 5 meses de almacenamiento sin riesgos de desabastecimiento, resguardando la calidad de los productos sin llegar a la obsolescencia y eliminando gastos extras por almacenamiento externo, transporte y sobre inventario.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

En respuesta a objetivo general. Diseñar propuesta de mejora para los procesos de gestión: abastecimiento, almacenamiento y control de inventario de empresa **INGRUP**, que permita la optimización de los recursos, mediante la correcta administración de la información en el sistema de información Argos.

Una vez concluido el periodo de análisis de información, suministrada por personal administrativo de la organización, mediante la herramienta de ingeniería, se determina que el origen del problema de almacenamiento presentado en área bodega **INGRUP, COSTA RICA**, está sustentado en la metodología aplicada para las compras. Debido a que se utilizan movimientos históricos de área comercial, sin considerar proyecciones reales y/o actuales de clientes, que incluyan proyectos de cambio en presentaciones de sus productos actuales y cambio de formato de estos. El plan de compras, para materias primas y materiales de producción, es determinado por movimientos históricos generando una pérdida económica estimada en **\$ 3 315 743,91** anuales.

De tal forma que se hace urgente implementar metodología propuesta para realizar compras que permitan el uso adecuado de los insumos de producción, eliminación de alquiler de bodegas externas, mejorar el flujo de efectivo, disminuir costos e incrementar satisfacción del cliente, al cumplir sus necesidades.

En respuesta a objetivo específico número 1. Analizar metodología para el proceso de abastecimiento, gestión de almacén, control de inventario, para materia prima y materiales de producción. Mediante el análisis de esta información se concluye que, debido a utilizar metodología incorrecta para realización de las compras, el área de bodega de la organización INGRUP, está saturada por el exceso de materia prima y materiales de producción acumulando un total de \$ **2,838,892.0** en sobre inventario, obligando a los dueños de proceso a buscar oportunidades de almacenamiento externo e incurrir en gastos de transporte con un total de \$ **92,291.91** para movimiento de materias primas y materiales de producción, ocupando áreas de seguridad y pasillos peatonales incurriendo en faltas a normativas certificadas por la organización.

En respuesta a objetivo número 2. Analizar inventario de materia prima y materiales de producción catalogados como obsoletos, definiendo causas y costo de estos. Mediante el análisis de reportes realizados por CPA (Contador Público Autorizado) se determina el costo de materiales que se ven afectados por diferentes eventos presentados por el sobre inventario en bodegas de la organización con un costo de \$ **38 ,560**. Estos materiales fueron segmentados en diagrama de Pareto para determinar el impacto del mismo considerando el de mayor volumen a factor caducidad con **70.88%** este efecto es generado por compras desmedidas de algunas presentaciones de uso exclusivo, que al completar el ciclo de vida deben de discontinuar su uso ya que están dirigidos a líneas alimentarias, razón por el cual se debe descartar el uso de los mismos.

En respuesta al objetivo específico número tres. Diseñar propuesta de mejora para el control de la información y mejora en la administración del inventario mediante el sistema de información integrado Argos. Se propone el uso de hoja electrónica en Excel, mediante carpeta compartida en

las diferentes áreas que interactúan para el proceso de planeación y realización de compras con el fin de facilitar el proceso, mediante el ingreso de necesidades del cliente de forma actualizada, incluyendo cambios de formato y modificaciones a productos actuales. Esta información interactúa entre si generando, necesidad de compra certera. Con esta herramienta se elimina metodología de compras con información histórica.

En respuesta a objetivo número 5. Analizar relación costo/beneficio para implementación de oportunidad de mejora en la administración, de los procesos del sistema de abastecimiento, almacenamiento y control de inventario de la empresa INGRUP. Los gastos generados para las propuestas son de \$ 2,200 por rubros de capacitación para nuevo procedimiento.

6.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda la revisión de las causas secundarias encontradas en el diagrama de Ishikawa o causa raíz ya que en los puntos de materiales y medición existen causas importantes a solucionar y están directamente relacionado con la saturación de las bodegas y el desperdicio por materiales no conformes.

Se recomienda la restructuración de las bodegas para que las materias primas y materiales permanezcan situados en un mismo lugar para asegurar que lo primero que entra sea lo que primero que salga.

Se recomienda definir las ubicaciones de producto en cuarentena en un lugar específico para actuar de manera más precisa y que sean resueltas de manera eficiente.

Definir que a los procesos de gestión de compras se incorporen en auditorias semestrales para corroborar que los procedimientos nuevos estén siendo bien utilizados y existan actualizaciones de mejora continua.

Lograr realizar un procedimiento similar al realizado en el proyecto de la bodega de materia prima a la de las bodegas de producto terminado.

Se recomienda que la comunicación constante con el cliente quede evidenciada en donde los cambios determinados sean informados, ya sean estos son solicitados por vía telefónica, sugiriendo formalizar su solicitud por fuente escrita con el fin de obtener respaldo en las necesidades presentadas.

Se recomienda determinar un plazo, para el desarrollo de los cambios de formato y/o diseño, planteando en la cláusula de contrato, el uso de los materiales adquiridos de acuerdo con proyección enviada por el cliente para contrarrestar materiales obsoletos.

Se recomienda para el uso de la herramienta electrónica, generación de acceso a cambios en la información solamente para Jefaturas y Supervisores, considerando permisos para otros niveles operativos, solamente de verificar información sin acceso a cambios.

Se recomienda, que todos los cambios en la herramienta electrónica se realicen por la vía formal el correo electrónico, de tal forma que se pueda respaldar en una carpeta electrónica, quien lo solicita y la razón de este.

Se recomienda, bajar la información a niveles operativos corresponsables de la operación de almacenamiento (operadores de montacargas, preparadores de pedidos) de tal forma que todos lleven el mismo sentido de información.

TABLA DE REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bibliografía

Campos, A., Hervás, A. M., & Revilla, M. T. (2013). *Técnicas de almacén*. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana.

Economía, f. (27 de junio de 2019). *Economiafinanzas.com*. Obtenido de *Economiafinanzas.com*:
<https://www.economiafinanzas.com/que-son-van-tir/>

Gutiérrez, H. (2013). *Control estadístico de la calidad y Seis Sigma*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana.

Ingrup, S. (2015). *Grupo Latinoamericano de Empaques, S.A.* Obtenido de <http://gallo/vpeec/>

Jacobs, R., & Chase, R. (2018). *ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES - Producción y cadena de suministros*. Ciudad de México: McGraw-Hill Education.

Mecalux, S. (7 de Mayo de 2019). *Mecalux*. Obtenido de Casos Practicos: <https://www.mecalux.cl/>

Salazar, B. (31 de Mayo de 2016). *ingeniería industrial*. Recuperado el 29 de Abril de 2019, de sitio web de *ingenieriaindustrialonline*: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/que-es-ingenier%C3%ADa-industrial/>

ANEXOS

ANEXO 1: Carta autorizando el proyecto

Empaques y Productos de Plástico, S.A.

Heredía, 20 de noviembre de 2018

Señores
Universidad Hispanoamericana
Carrera Ingeniería Industrial
Asunto Tesis

Por este medio me dirijo a ustedes para comunicar que se aceptó la solicitud del señor Jonathan Cedeño Sánchez, cedula 401810231, estudiante de la Universidad Hispanoamericana, en la carrera de Ingeniería Industrial, para realizar el proyecto de graduación (Tesis) en empresa EMPAQUES Y PRODUCTOS DE PLASTICO S.A.

El estudiante Jonathan Cedeño Sánchez actualmente es colaborador para nuestra empresa y tendrá como supervisor del proyecto al señor MBA. Esteban Navarro Camacho el cual se encargará de verificar al interno las mejoras realizadas por el señor Cedeño.

Sin más a que hacer referencia.

Atentamente,



Esteban Navarro
Jefe de Logística
Logistics
EPP Costa Rica
(506) 22658500 ext. 5146
www.ingruplatam.com



INGRUP
fabricamos confianza desde 1974

ANEXO 2 Solicitudes de cambios a la herramienta Argos

De: Edy Jimenez

Enviado el: lunes, 11 de febrero de 2019 08:35

Para: Lester Caal <lestercaal@icasa.com.gt>

CC: Esteban Navarro <estebannavarro@icasa.com.gt>; Laura de Gracias <lauradegracias@icasa.com.gt>

Asunto: 0012693: Lester Caal - EPP CR Requiere habilitar la opción de mínimos y máximos en consulta de almacén.

Estimado Lester Caal

Buenas tardes, te informo que se habilito las opciones y el acceso.

Y a tu usuario le agregue el botón de autorizar, es la misma opción: habilitar opción de mínimos y máximos en consulta de almacén. Requiere

Sistema/Inventario/Existencia Almacén (Se busca la opción modificar y aceptar)

Atentamente,

De: Lester Caal <lestercaal@icasa.com.gt>

Enviado el: viernes, 8 de febrero de 2019 12:25

Para: Edy Jimenez <edyjimenez@icasa.com.gt>

CC: Esteban Navarro <estebannavarro@icasa.com.gt>; Laura de Gracias <lauradegracias@icasa.com.gt>

Asunto: habilitar la opción de mínimos y máximos en consulta de almacén.

Importancia: Alta

Estimado Edy, gusto de saludarte

Por favor nos puedes apoyar para habilitar la opción de de mínimos y máximos en consulta de almacén.

Por tu apoyo muy agradecido, entiendo que la ruta de autorización en este caso sería directamente mi persona, me podrías confirmar.

Saludos cordiales

ANEXO 3 Implementación de la herramienta de trazabilidad en Argos.

De: Esteban Navarro <estebannavarro@icasa.com.gt>
Enviado el: lunes, 11 de febrero de 2019 09:45 a.m.
Para: Jonathan Cedeño <jonathancedeno@icasa.com.gt>
Asunto: RV: 0012693: Lester Caal - EPP CR Requiere habilitar la opción de mínimos y máximos en consulta de almacén.

Buenas Jonathan,

Te informo que ya está la habilitación de las herramientas solicitadas.

Saludos

Esteban Navarro
Jefe de Logística
Logistics
EPP Costa Rica
(506) 22656500 ext. 5146
www.ingruplatam.com



De: Edy Jimenez
Enviado el: lunes, 11 de febrero de 2019 08:35
Para: Lester Caal <lestercaal@icasa.com.gt>
CC: Esteban Navarro <estebannavarro@icasa.com.gt>; Laura de Gracias <lauradegracias@icasa.com.gt>
Asunto: 0012693: Lester Caal - EPP CR Requiere habilitar la opción de mínimos y máximos en consulta de almacén.


Estimado Lester Caal

Buenas tardes, te informo que se habilito las opciones y el acceso.

ANEXO 4 Capacitación de la herramienta al personal de logística


REGISTRO					
HOJA DE REGISTRO DE ASISTENCIA					
CÓDIGO: 910-R-REH-05					
Fecha de Emisión: 24/03/2009		Edición: 07		Fecha de Edición: 01/10/2015	
Aprobado por: Gerente de Recursos Humanos					
Nombre del curso: IMPLEMENTACION DE MANEJO DE OPCIONES DE TRAZABILIDAD			Entidad o departamento que imparte el curso: BODEGA / LOGISTICA		
			Nombre del instructor: Jonathan Cedeño		
Fecha del curso: feb-18			Horario del curso: 1pm a 2pm		
			Empresa	Puesto	Departamento
1	313	Angel Tellez	EPPCR	Chofer / Piloto	Bodega
2	492	Felipe Luna Montero	EPPCR	Supervisor	Bodega
3	585	Allan Giovanni Marin Lopez	EPPCR	Supervisor	Bodega
4	823	Marco Valverde	EPPCR	Montacarguista	Bodega
5	840	Hairo Gonzalez	EPPCR	Ayudante	Bodega
6	868	Ernesto Abel Acosta Ramos	EPPCR	Ayudante	Bodega
7	921	Jefry Gerardo Vega Blanco	EPPCR	Montacarguista	Bodega
8	937	Gilberto Jose Chavarria Parra	EPPCR	Ayudante	Bodega
9	943	Luis Alonso Estrada Duran	EPPCR	Supervisor	Bodega
10	1011	Guillermo Astorga Campos	EPPCR	Montacarguista	Bodega
11	1030	Juan Luis Montoya Torres	EPPCR	Montacarguista	Bodega
12	1035	Robin Jace Jarquin Gamboa	EPPCR	Montacarguista	Bodega
13	1046	Alvaro Francisco Alvares Arias	EPPCR	Montacarguista	Bodega
14	1048	Kendall Diaz ureña	EPPCR	Montacarguista	Bodega
15	1071	Gelberth Baltodano Aguilar	EPPCR	Ayudante	Bodega
16					
17					
18					
19					
BITÁCORA DE ACTUALIZACIONES DEL DOCUMENTO					
Edición	Fecha de Edición		Estatus y Cambios		
07	01/10/2015		Ajuste de formato de acuerdo al utilizado en casa matriz, modificación de responsable de aprobación, eliminación de logos		

ANEXO 5 Capacitación personal de Comercial



AREA FUNCIONAL PUNTO REORDEN COMERCIALIZACIÓN

1



Avances Pendientes

Responsable	Clientes y Ventas		Seguimiento
	Acuerdos / Compromisos	Fecha	
Juan	Verificar con Douglas y María procedimiento de pagos de cliente. Pasa a POC con informe técnico al día siguiente.	Marzo 2014	Se agendará el procedimiento (para en Sistema) a discutir con Ricardo para validar. Se está en contacto con el proveedor (Procedimiento de No Conformidad Comercial Operaciones CR) de inicio de año de mercado con Recetas para la semana de selección de Frutas y (para el proceso).
Juan	Calificar Industrial (presentar proyecto de compra de negro, incluyendo otros presentaciones de gel).	Marzo 2014	Se solicita a Ingrid forma y ejecución de fr. de año (marzo a agosto). Pendiente respuesta de Gerencia Panamá.
Ingrid N	Verificar con S&C consumo real de agua para anticipar a compra de IR.	Pendiente	

2

Clientes

Clase A.

> Se inicia negociación para venta nueva de cubeta industrial en el mercado de CR (Retajumica). En proceso de validación en presentación 5 gls y 2.5 gls. Se compartirá con proveedor local el consumo total anual de 200,000 uds (5 gls). Producto Iña con tapa negra.

3

Proyectos más importantes en gestión:

Cliente	Ego Cliente	Productos	Status
Rinuco CR	Cliente Actual - Producto Actual (recuperación cliente)	Cubeta 5 gls	Se está finalizando negociación y se aceptó iniciar proceso de validación cubeta industrial (presente semana) y comenzar suministro con proveedor actual local.
Sigma Alimentos	Cliente Actual - Producto Nuevo	Envasas HDPE (varios)	Segundo set de diseños entregados recientemente. En análisis interno.
Rahue México	Cliente Nuevo	Envasas HDPE (220 ml)	En proceso de definición o negociación con tercero (Santa Clara México).
SoLub	Cliente Actual - Producto Nuevo	Tapa para rosca	Muestras entregadas y aún en proceso de validación.
Del/oca	Cliente Actual - Producto Nuevo	Carriles 8 lts	Muestras entregadas, precios. Análisis interno mercado (vs versión actual). Pendiente GPPCR (pruebas con molde según PGT).

4

Proyectos más importantes en gestión:

Cliente	Ego Cliente	Productos	Status
Natural Mineral Waters	Cliente nuevo	Envasas 600 ml PGT	Muestras finales entregadas, presente semana se finaliza acuerdo de cliente para utilizar nuestro emblema.
Cañi Chic & Agua Pura Vico	Recuperación cliente	Periformas PGT y tapas	Negociación inicial con Cañi Chic se cerró (inicio de compra). Se agendó reunión con Gerencia y se logró negociar precio especial para iniciar consumo a Ingrid. (valorado de 1,000 milimas).
Grupo Pancer	Cliente nuevo	Cubetas industriales	Se estima primer compra presente semana de 5,000 uds cub 1 gl. Empresa local de pinturas y revestimientos.
Grupo Inaco	Cliente nuevo	Cubetas industriales	En proceso inicial de contacto para negociación.
Jinasa Ujania	Cliente nuevo	Cubetas industriales	Se entregaron muestras, cotización. En proceso de análisis y definición.

5

Proyectos más importantes en gestión:

Cliente	Ego Cliente	Productos	Status
Lanco	Cliente nuevo	Cubetas industriales	Se está en proceso de gestión para comenzar cita con cliente.
El Angel	Cliente nuevo	Cubetas industriales	Se está en proceso de gestión para comenzar cita con cliente.
Corporación BOC	Cliente nuevo	Cubetas industriales	Se entregaron muestras, cotización. En proceso de análisis y definición.
Industrias Chero	Cliente nuevo	Cubetas populares	Se entregaron muestras, cotización. En proceso de análisis y definición.

6

ANEXO 6 Indicador de materiales de almacén

TABLERO DE INDICADORES LOGÍSTICA EPP COSTA RICA

ID	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	may-18	jun-18	jul-18	ago-18	sep-18	oct-18	nov-18	dic-18
B RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA										
B1	Cantidad de contenedores y/o furgones recibidos con MP de importación	Unidades	32	18	50	38	26	34	36	17
B2	Cantidad de recepciones imperfectas (problemas de calidad e inocuidad)	Unidades	2	0	0	0	1	0	1	0
B3	Recepción perfecta de MP de importación	Porcentaje	93,750%	100,000%	100,000%	100,000%	96,154%	100,000%	97,222%	100,000%
C INVENTARIO DE MATERIA PRIMA, MATERIALES DE PRODUCCIÓN Y EMPAQUE, REP										
C1	Costo inventario de materia prima (3101)	Colón	€686.036.992,30	€631.762.897,50	€643.606.267,90	€567.646.843,50	€621.423.893,00	€468.783.023,70	€481.681.513,10	€479.313.482,80
C2	Costo inventario de materiales de producción y empaque (3102-3103)	Colón	€142.314.315,30	€129.139.755,80	€136.394.364,30	€129.713.766,40	€124.817.154,10	€115.634.731,20	€119.659.527,30	€104.010.980,90
C3	Costo total inventario materia prima, materiales de producción y empaque	Colón	€828.351.307,60	€760.902.653,30	€780.000.632,20	€697.360.609,90	€746.241.047,10	€584.417.754,90	€601.341.040,40	€583.324.463,70
C4	Costo inventario materia prima de bajo movimiento > 6 meses	Colón	€19.637.360,96	€90.859.602,27	€45.885.088,31	€47.710.297,13	€46.849.998,57	€46.894.165,37	€46.629.615,13	€47.123.823,91
C5	Costo de materia prima, materiales de producción y empaque consumidos	Colón	€346.597.170,70	€318.484.065,00	€268.226.810,10	€380.444.557,30	€286.698.714,00	€390.921.113,40	€340.033.432,50	€266.001.673,80
C6	Indicador de cobertura del inventario total de MP (costo inventario/costo	Meses	2,390	2,389	2,908	1,833	2,603	1,495	1,768	2,193
C7	Indicador de rotación del inventario total de MP (costo consumo/costo	Veces	0,418	0,419	0,344	0,546	0,384	0,669	0,565	0,456

ANEXO 7 Reporte existencia mensual herramienta Argos

REPORT DE EXISTENCIA DE ALMACEN POR MES (A6)							FECHA DE
INVENTARIO PROPIO Y CONSIGNACIÓN							ULTIMO
MATERIAL	DESCRIPCIÓN DEL ARTICULO	UNIDAD DE MEDIDA	ABONOS DEL MES	SALDO FINAL UNIDADE	COSTO INICIAL	MOVIMIENTO	Y
3101-0016-00093	ADITIVO ANTIBLOCK/SLIP GP-0510EB	KILO	0,000	62,100	2.950,728180		15/11/2018
3101-0019-00002	DILUYENTE RETARDANTE RET. W	LITRO	0,000	24,000	12.120,784583		10/04/2018
3101-0019-00003	ADITIVO DILUYENTE LENTO Z	LITRO	0,000	20,000	13.159,708000		10/04/2018
3101-0025-00005	MASTERBATCH AZUL PE-B61653 KATI	KILO	0,000	282,300	6.858,417074		24/10/2018
3101-0025-00012	MASTERBATCH ROJO COCA COLA 15250-A	KILO	0,000	110,900	4.680,591614		29/11/2018
3101-0025-00015	MASTERBATCH GRIS 4595 CLARIANT	KILO	0,000	200,000	4.301,492800		13/09/2018
3101-0025-00030	MASTERBATCH NARANJA PL 2369352	KILO	0,000	28,000	6.196,413214		20/06/2018
3101-0025-00031	MASTERBATCH VERDE COD 171108	KILO	0,000	31,300	10.115,527796		18/07/2018
3101-0025-00057	MASTERBATCH AZUL 521896 L-6896	KILO	0,000	68,400	10.240,571491		27/06/2018
3101-0025-00058	MASTERBATCH ROJO SUMIMASTER PE-23524	KILO	0,000	14,700	11.115,556463		28/11/2018
3101-0025-00072	MASTERBATCH SLIP MAXITHEN HP 7051/05	KILO	0,000	208,500	3.568,967818		28/11/2018



Proyectos de mejora

- Traslado de la bodega Externa.

Pendiente envió CPA desechar materiales no conformes (2019)



- Demarcación y colocación de divisiones bodega 1 / Estandarización de áreas exclusivas.



INGRUP.COM

ANEXO 9 Mejoras en la exactitud de inventarios

■ meta cumplida
 ■ debajo de la meta
 ■ debajo del límite crítico
 ND No disponible

■ no requiere acción
■ no requiere acción
■ Análisis recomendado

PLANIFICACIÓN						
No	ESTRATEGIAS / ACTIVIDADES (enfoque PHVA y utilización verbos en infinitivo)	RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHAS DE REVISION DE AVANCES	RESULTADOS PREVISTOS Y DOCUMENTOS PARA EVIDENCIARLOS	RIESGO O FACTOR CRITICO DE ÉXITO
1	CAPACITAR AL PERSONAL DE BODEGA EN LOS PROCEDIMIENTOS DE MANEJO DE LOS INVENTARIOS PARA LOGRAR DISMINUIR LAS DIFERENCIAS QUE SE PRESENTAN EN EL ALMACEN.	JEFE DE LOGISTICA	02/01/2018	26/03/2018 25/06/2018 10/09/2018 10/11/2018	1. DISMINUCION DE LAS DIFERENCIAS DE INVENTARIO.	VALIDACION DE LA CAPACITACION Y VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS CONCEPTOS.
2	CAPACITAR AL PERSONAL DE BODEGA SOBRE LOS PROCEDIMIENTOS DE FSSC 22000 QUE TENGAN RELACION CON EL MANEJO DE LOS INVENTARIOS PARA CONOCER QUE DICE LA NORMA AL RESPECTO.	JEFE DE LOGISTICA	02/01/2018	26/03/2018 25/06/2018 10/09/2018 10/11/2018	1. BUEN MANEJO DE LOS INVENTARIOS DE PARTE DE TODO EL PERSONAL.	VALIDACION DE LA CAPACITACION Y VERIFICAR EL CUMPLIMIENTO DE LOS CONCEPTOS.
3	COORDINAR CON COMERCIALIZACION LAS ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS RELACIONADOS CON NOTAS DE ENVIO Y SALIDAS DE ALMACEN PARA EVITAR LAS DIFERENCIAS DE INVENTARIO	JEFE DE LOGISTICA	02/01/2018	26/03/2018 25/06/2018 10/09/2018 10/11/2018	1. MEJORAR LA COMUNICACIÓN CON COMERCIALIZACION	ALMACEN CON INVENTARIOS COMPLETOS.
4	REALIZAR INVENTARIOS MENSUALES POR TIPO DE INSUMO DURANTE EL AÑO Y COORDINAR CON DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD PARA GARANTIZAR LA CONSECUISIÓN DE LA META DE EXACTITUD DE LOS INVENTARIOS.	JEFE DE LOGISTICA, ENCARGADOS DE BODEGA	02/01/2018	26/03/2018 25/06/2018 10/09/2018 10/11/2018	1. DETECCION DE DIFERENCIAS DE INVENTARIO Y ANALIZAR ESTAS DIFERENCIAS	CONTAR CON LOS RECURSOS NECESARIOS EN EL ALMACEN.

ANÁLISIS DEL TRIMESTRE 1

El primer trimestre se demuestra un mejor control respecto al año pasado, solo queda pendiente hacer la mejora o ajuste de PT, ya que se arrastran diferencias desde agosto del 2018

ANEXO 10 Mejoras en el orden de las bodegas

■ meta cumplida
 ■ debajo de la meta
 ■ debajo del límite crítico
 ND No disponible

■ Análisis recomendado
■ no requiere acción
■ no requiere acción
■ Análisis recomendado

PLANIFICACIÓN						
No	ESTRATEGIAS / ACTIVIDADES (enfoque PHVA y utilización verbos en infinitivo)	RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHAS DE REVISION DE AVANCES	RESULTADOS PREVISTOS Y DOCUMENTOS PARA EVIDENCIARLOS	RIESGO O FACTOR CRITICO DE ÉXITO
1	ELABORAR PLAN DE ORDEN Y LIMPIEZA PARA GARANTIZAR CUMPLIMIENTO DE INDICADOR EN CADA BODEGA	PERSONAL DE LOGISTICA Y BODEGA	02/01/2018	26/03/2018 25/06/2018 10/09/2018 10/11/2018	CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE LIMPIEZA RESULTADOS DE AUDITORÍAS DE ORDEN DE LIMPIEZA CONFORMES	NO AFECTACION DE CONDICIONES ASOCIADAS AL MEDIO AMBIENTE:
2	VERIFICAR QUE EL PLAN DE ORDEN Y LIMPIEZA PARA ASEGURAR LA EFECTIVIDAD DEL MISMO	PERSONAL DE LOGISTICA Y BODEGA	02/01/2018	26/03/2018 25/06/2018 10/09/2018 10/11/2018	BODEGAS LIMPIAS Y ORDENADAS	QUE EL PLAN SE HAYA EJECUTADO DE ACUERDO A LO PLANIFICADO PRESUPUESTO
3	CAPACITAR AL PERSONAL DE BODEGA EN TEMAS DE INOCUIDAD PARA GARANTIZAR CUMPLIMIENTO DE LA NORMA FSSC 22000	PERSONAL DE LOGISTICA Y BODEGA	02/01/2018	26/03/2018 25/06/2018 10/09/2018 10/11/2018	PERSONAL CAPACITADO EN EL TEMA ORDEN Y LIMPIEZA	VALIDACION DE LA CAPACITACION MEDIANTE LA MEDICION DEL INDICADOR

ANÁLISIS DEL TRIMESTRE 1

La mejora que se tiene en bodega, se debe principalmente a que no hay excesos de inventarios en bodega, con lo cual se puede acomodar mejor el PT y las MP.

ANEXO 11 Lluvia de ideas

CUESTIONARIO PARA LLUVIA DE IDEAS

PROBLEMAS CON EL ABASTECIMIENTO		
1	Las tarifas incompletas quita espacio y capacidad de abastecimiento.	BAJO
2	Los inventarios altos aumentan el uso de espacios, bajando la capacidad de abastecimiento.	ALTO
3	Las compras actuales generan que se aumente la cantidad de espacios ocupados, muchos no son requeridos o la demanda es muy baja.	ALTO
4	No se manejan ubicaciones para materiales retenidos, generando un problema de rotación y documentación.	MEDIO
5	Existen tarifas con poco material que ocupan el mismo espacio que una completa.	BAJO
6	Existen inventarios de poco movimiento que generan una mala rotación de los materiales.	MEDIO
7	Hay suficientes campos para sus ubicaciones o se requiere habilitar más racks.	MEDIO
8	La disponibilidad de los materiales se ve limitada por el horario de la bodega externa.	MEDIO
9	La ocupación de la bodega se ve limitada por el consumo de espacios utilizados por materiales que no tienen movimiento.	ALTO

**REGISTRO
HOJA DE REGISTRO DE ASISTENCIA
CÓDIGO: 910-R-REH-05**

Fecha de Emisión: 24/03/2009 Edición: 07 Fecha de Edición: 01/10/2015 Aprobado por: Gerente de Recursos Humanos

Nombre del curso: REUNION	Entidad o departamento que imparte el curso: BODEGA / LOGISTICA
	Nombre del instructor: Jonathan Cedeño Sánchez

Fecha del curso: dic-18	Horario del curso: 1pm a 2pm
-----------------------------------	--

Nombre	Empresa	Puesto	Departamento	Firma
1 Esteban Navarro Camacho	EPPCR	Jefe	Logística	
2 Jairo Campos	EPPCR	Encargado	Repuestos	
3 Carolina Viquez	EPPCR	Analista de suministros	Logística	
4 Allan Giovanni Marin Lopez	EPPCR	Supervisor	Bodega	
5 Jefry Gerardo Vega Blanco	EPPCR	Montacarguista	Bodega	
6 Juan Barrantes Bonilla	EPPCR	Gerente Desarrollo de Negocios	Comercial	
7 Carolina Soto Arrieta	EPPCR	Supervisora	Comercial	
8 Armando Regil	EPPCR	l-t-	Producción	
9 Luis Salazar Morales	EPPCR	Jefe	Producción	
10 José Alberto Rodríguez	EPPGUATE	Abastecimiento	Compras	N/A
11				
12				
13				
14				
15				

BITÁCORA DE ACTUALIZACIONES DEL DOCUMENTO		
Edición	Fecha de Edición	Estatus y Cambios
7	01/10/2015	Ajuste de formato de acuerdo al utilizado en casa matriz, modificación de responsable de aprobación, eliminación de logos

ANEXO 12 Asignación de peso a las a la lluvia de ideas

Causas	Soluciones	FACTORES DE MEDICIÓN						Acumulado
		Causa Directa	Solución Directa	Solución Factible	Se puede medir	Se puede bajar Costos	Tiempo de mejora	
1 Que implican tener tarimas incompletas?	Ajustar inventario según proyección de ventas	5	5	5	5	5	3	28
2 En que afectan Inventarios altos?	Ajustar a dos meses de inventarios, utilizando punto de reorden y justo a tiempo.	5	5	5	5	5	3	28
3 Que tan efectivas son las compras de materiales en almacén?	Eliminar bodega externa	3	4	4	4	5	4	24
4 Como manejan los materiales retenidos?	Desechar con CPA	3	2	3	2	3	2	15
5 Existen estandares de cantidades material por tarima	Compra de estantería	2	1	3	2	3	1	12
6 Existe una buena rotación de materiales?	Capacitación del personal	2	1	2	2	1	1	9
7 Existen faltantes de estanterías.	Asignar un lugar exclusivo para estos materiales	1	2	1	2	1	2	9
8 Cual es el manejo de la bodega de materiales externa?	Estandarizar solicitudes de compras y despachos	1	2	1	2	1	2	9
9 Que genera tener materiales sin movimiento?	Definir mínimos por tarima.	1	2	1	1	2	1	8



ANEXO 13 Reunión con Compras para explicar procedimiento de uso del punto de re-orden.

MANEJO DE HOJA DE EXCEL PUNTO DE REORDEN		
REUNION PROCEDIMIENTO DE COMPRAS		
1	El gestor de compras es el principal responsable de la recopilación de la información de los departamentos de comercial y producción para tener un panorama claro para realizar las solicitudes de compra.	OBJETIVO
2	Corroborar que los departamentos de comercial y producción ingresen semanalmente la información requerida en la herramienta punto de reorden.	DEBERES
3	Descargar la información de inventarios actuales y ventas reales, colocándolo en la herramienta punto de reorden los cuales indicaran si se debe de comprar o no.	DEBERES
4	Verificar los tiempos del LEAD TIME.	DEBERES
5	Comunicar cualquier cambio en el diseño de los materiales.	DEBERES
6	Solicitar compras con una existencia no mayor a 2 meses de inventario.	DEBERES
7		
8		
9		

REGISTRO				
HOJA DE REGISTRO DE ASISTENCIA				
CÓDIGO: 910-R-REH-05				
Fecha de Emisión: 24/03/2009		Edición: 07		Fecha de Edición: 01/10/2015
Aprobado por: Gerente de Recursos Humanos				
Nombre del curso:		Entidad o departamento que imparte el curso: BODEGA / LOGISTICA		
CAPACITACION		Nombre del instructor:		
		Jonathan Cedeño Sanchez		
Fecha del curso:		Horario del curso:		
abr-19				
	Nombre	Empresa	Puesto	Departamento
1	Esteban navarro Camacho	EPPCR	Jefe	Logística
2	Carolina Viquez	EPPCR	Analista de suministros	Logística
3	José Alberto Rodríguez	EPPGUATE	Abastecimiento	Compra
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
BITÁCORA DE ACTUALIZACIONES DEL DOCUMENTO				
Edición	Fecha de Edición	Estatus y Cambios		
07	01/10/2015	Ajuste de formato de acuerdo al utilizado en casa matriz, modificación de responsable de aprobación, eliminación de logos		

ANEXO 14 Reunión con Comercial para explicar procedimiento de uso del punto de re-orden.

MANEJO DE HOJA DE EXCEL PUNTO DE REORDEN		
REUNION PROCEDIMIENTO DE COMERCIAL		
1	El superior de comercial es el principal responsable de la recopilación de la información del departamento con respecto a las proyecciones de los clientes.	Objetivo
2	Solicitar una proyección trimestral de los materiales en venta a los clientes.	Deberes
3	Adecuar la herramienta interna de comercial para incluir revisión semanalmente las proyecciones de los clientes.	Deberes
4	Comunicar cualquier cambio de prioridad en la proyección de ventas	Deberes
5	Comunicar cualquier diseño nuevo por parte del cliente.	Deberes
6	Comunicar cualquier diseño discontinuado al menos 2 meses antes.	Deberes

REGISTRO				
HOJA DE REGISTRO DE ASISTENCIA				
CÓDIGO: 916-R-REH-05				
Fecha de Emisión: 24/03/2009		Edición: 07	Fecha de Edición: 01/10/2015	Aprobado por: Gerente de Recursos Humanos
Nombre del curso:		Entidad o departamento que imparte el curso: BODEGA / LOGISTICA		
CAPACITACION		Nombre del instructor: Jonathan Cedeño Sanchez		
Fecha del curso:		Horario del curso:		
abr-19				
Nombre	Empresa	Puesto	Departamento	Firma
1 Juan Barrantes Bonilla	EPPCR	Gerente Desarrollo de Negocios	Comercial	
2 Carolina Soto Arrieta	EPPCR	Supervisora	Comercial	
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
BITÁCORA DE ACTUALIZACIONES DEL DOCUMENTO				
Edición	Fecha de Edición	Estatus y Cambios		
07	01/10/2015	Ajuste de formato de acuerdo al utilizado en casa matriz, modificación de responsabilidad de aprobación, eliminación de logos		

ANEXO 15 Reunión con producción para explicar procedimiento de uso del punto de re-orden.

MANEJO DE HOJA DE EXCEL PUNTO DE REORDEN		
REUNION PROCEDIMIENTO DE PRODUCCIÓN		
1	El supervisor de producción es el principal responsable de la verificación de la información del departamento de comercial para la generación de un plan de producción donde indique todos los materiales que se deben de utilizar en la fabricación.	OBJETIVO
2	Verificar que la proyección de ventas al departamento de comercial este actualizado.	DEBERES
3	Adecuar el plan de producción para incluir semanalmente las formulaciones de los materiales requeridos para la fabricación.	DEBERES
4	Comunicar cualquier cambio de prioridad en la producción.	DEBERES
5	Comunicar cualquier insuma nuevo para la fabricación de un nuevo producto.	DEBERES
6	Comunicar cualquier material discontinuado para no seguir comprándolo.	DEBERES

REGISTRO				
HOJA DE REGISTRO DE ASISTENCIA				
CÓDIGO: 910-R-REH-05				
Fecha de Emisión: 24/03/2009		Edición: 07		Fecha de Edición: 01/10/2015
Aprobado por: Gerente de Recursos Humanos				
Nombre del curso:		Entidad o departamento que imparte el curso: BODEGA / LOGISTICA		
CAPACITACION		Nombre del instructor: Jonathan Cedeño Sanchez		
Fecha del curso:		Horario del curso:		
abr-19				
	Nombre	Empresa	Puesto	Departamento
1	Armando Regil	EPPCR	Jefe	Producción
2	Luis Salazar Morales	EPPCR	Jefe	Producción
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
BITÁCORA DE ACTUALIZACIONES DEL DOCUMENTO				
Edición	Fecha de Edición	Estatus y Cambios		
07	01/10/2015	Ajuste de formato de acuerdo al utilizado en casa matriz, modificación de responsable de aprobación, eliminación de logos.		

ANEXO 16 Criterios para evaluación de las causas del Ishikawa.

Criterio de Evaluación	
1	¿Es un factor que lleva al problema? = ¿Es factor?
2	¿Esto ocasiona directamente el problema? = ¿Causa Directa?
3	Si esto es eliminado ¿Se corrige el problema? = ¿Solución Directa?
4	¿Se puede plantear una solución factible? = ¿Solución factible?
5	¿Se puede medir si la solución funciona? = ¿Es medible?
6	¿La solución es de bajo costo? = ¿bajo costo?

Puntuación	
Alto	3
Medio	2
Bajo	1

Causa	Solucion	Criterio						Total
		Factor	Causa Directa	Solucion	Factible	Medible	Bajo Costo	
Método								
Compras de materiales	Herramienta que controle las compras	3	3	3	3	3	3	18
Validación de materiales	Instructivo de validación de calidad	3	2	2	3	3	3	16
Instructivos	Procedimiento por ubicaciones	3	3	3	3	3	3	18
Rotacion materiales	Plan de capacitación y plan de desempeño	3	2	2	3	3	3	16
Ubicación de materiales	Plan de capacitación y plan de desempeño	3	2	2	3	3	3	16
Mano de Obra								
Necesidad Cliente	Plan de capacitación y plan de desempeño	2	3	2	2	2	1	12
Errores Entrega y Recepcion	Plan de capacitación y plan de desempeño	2	1	2	2	2	2	11
Revisión materiales	Plan de capacitación y plan de desempeño	1	1	2	2	2	1	9
Certificados	Plan de capacitación y plan de desempeño	1	1	2	2	2	1	9
Desconocimiento Normativa	Plan de capacitación y plan de desempeño	1	1	2	2	2	1	9
Medio Ambiente								
Montacargas	Mantenimiento programado	1	1	2	2	2	1	9
Iluminación	Mejorar diseño	2	1	1	2	2	1	9
Humedad	Cerrar puertas	2	1	1	2	1	1	8
Cortinas de Aire	Colocar a entrada a bodega	2	1	1	2	2	1	9
Espacio Físico	Plan para ampliar racks	2	1	1	2	2	1	9
Maquinaria y Equipo								
Apilador Eléctrico	Plan de mantenimiento	1	1	1	1	1	1	6
Carretillas Hidráulicas	Compra de nuevos equipos	1	1	1	1	1	1	6
Andenes Hidráulicos	equipamiento de andenes	2	1	1	1	1	1	7
Montacargas	Comprar nuevos	2	1	1	1	1	1	7
Materiales								
Obsoletos	Comprar lo necesario	2	1	2	1	2	1	9
Lento Movimiento	Comprar lo necesario	2	1	2	3	2	1	11
Exceso de Compras	Mejorar método de compras	2	1	1	2	2	2	10
Deterioro por movimiento	Comprar lo necesario	2	1	1	2	2	2	10
Caducidad	Comprar solo lo necesario	2	1	1	2	2	2	10
Medición								
Necesidad Cliente	Compras mensuales	3	3	3	2	2	3	16
Fecha Vencimiento	Plan para proyecciones	3	2	3	2	2	3	15
Planeación de Fabricación	Plan de capacitación y plan de desempeño	3	2	2	2	1	2	12
Volumen de materiales	Plan de capacitación y plan de desempeño	3	2	3	2	2	2	14
Espacio Físico	Plan de capacitación y plan de desempeño	3	2	3	2	2	2	14