



**PLAN INTEGRAL DE MEJORAS PARA LA
REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS
EN PROCESO DE FABRICACIÓN
DE BOLSAS DE PAPEL EN LA
EMPRESA ORIGAMI C.A.**

Autor:
Aguilar, Raymar

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax (0241) 8712394



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARRERA: INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PLAN INTEGRAL DE MEJORAS PARA LA REDUCCIÓN DE
DESPERDICIOS EN PROCESO DE FABRICACIÓN
DE BOLSAS DE PAPEL EN LA
EMPRESA ORIGAMI C.A.**

Trabajo de Grado para Optar al Título de
INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:
Aguilar, Raymar
C.I.: 20.180.524

Tutor Académico: Ing. Oswaldo Rodríguez

San Diego, Abril del 2018



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ing. Oswaldo Rodríguez, portador de la cédula de identidad N° 9.997.927, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el(los) ciudadano(s) Aguilar, Raymar, portador(es) de la cédula de identidad N° 20.180.524, titulado **“PLAN INTEGRAL DE MEJORAS PARA LA REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS EN PROCESO DE FABRICACIÓN DE BOLSAS DE PAPEL EN LA EMPRESA ORIGAMI C.A.”**. Presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Industrial, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los ____ días del mes de **Abril** del 2018.

Ing. Oswaldo Rodríguez

C.I.: 9.997.927

Acta de Aprobación

ÍNDICE GENERAL

	Pp
ÍNDICE DE CUADROS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	ix
RESUMEN INFORMATIVO	x
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO	
EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Formulación del Problema.....	7
1.3 Objetivos de la Investigación.....	7
1.3.1 Objetivos General.....	7
1.3.2 Objetivo Específicos.....	7
1.4 Justificación de la Investigación.....	7
1.5 Alcance.....	8
MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	10
2.2 Bases Teóricas.....	14
2.2.1 Línea de Producción.....	14
2.2.2 Tipos de Líneas de Producción.....	15
2.2.3 Desperdicio.....	16
2.2.4 Tipos de Desperdicios.....	16
2.2.5 Lean Manufacturing.....	19
2.2.6 Tormenta de Ideas.....	21
2.2.7 Diagrama Causa – Efecto	22
2.2.8 Diagrama de Pareto.....	23
2.3 Definición de Términos Básicos.....	26
MARCO METODOLÓGICO	
3.1 Tipo de la Investigación.....	29

3.2 Diseño de la Investigación.....	29
3.3 Nivel de la Investigación.....	30
3.4 Población y Muestra.....	30
3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información.....	31
3.5.1 Observación Directa.....	31
3.5.2 Entrevista	32
3.5.3 Revisión Documental.....	32
3.6 Herramientas para el Análisis de Datos.....	32
3.7 Fases Metodológicas.....	33

RECURSOS

4.1 Fase I: Diagnosticar la situación actual en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A., identificando los factores críticos que generan desperdicios.....	36
4.2 Fase II: Analizar las causas que originan los desperdicios y por consiguiente las perdidas en la empresa.....	51
4.3 Fase III: Diseñar un plan integral que permita reducir los niveles de desperdicios en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A.....	59
4.4 Fase IV: Evaluar la relación costo-beneficio del plan integral de mejoras.....	74

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.....	79
Recomendaciones.....	81

REFERENCIAS.....	83
-------------------------	-----------

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO

1. Nivel de Desperdicios de las Bolsas de Papel de 1 Kg.....	6
2. Proceso de elaboración de las bolsas de papel en la empresa Origami, C.A.....	41
3. Características Generales de la Bolsa de Papel.....	44
4. Ficha de observación directa.....	45
5. Características de la Materia Prima (Papel- Actual)	54
6. Causas asociadas a los desperdicios en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A.	57
7. Plan integral del proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A.	60
8. Peso porcentual de los criterios definidos.....	63
9. Escala de evaluación de las alternativas.....	64
10. Matriz de ponderación, análisis de las propuestas.....	65
11. Factores de las Características de la Materia Prima (Papel kraft Elaboración de Bolsa- 1 Kg.).....	67
12. Plan de Mantenimiento Hidráulico.....	67
13. Plan de Mantenimiento Eléctrico.....	67
14. Plan de Mantenimiento Mecánico.....	68
15. Fórmulas para el Cálculo de Indicadores.....	68
16. Plan de Capacitación del Personal.....	69
17. Costos de la Nueva Materia Prima.....	75
18. Costos de los Formatos.....	75
19. Costos del mantenimiento preventivo del equipo de corte.....	76
20. Costos del taller de capacitación.....	76
21. Costos de los materiales de apoyo requeridos para la capacitación para el personal del área de producción.....	76
22. Costos Total del Proyecto.....	77

ÍNDICE DE FIGURA

FIGURA

1. Pasos para la realización de la tormenta de ideas.....	21
2. Diagrama de Causa Efecto.....	23
3. Diagrama de Pareto.....	26
4. Estructura Organizacional.....	38
5. Planos de la distribución actual de la empresa Origami, C.A.....	43
6. Dimensiones de las Bolsas de Papel de 1 Kg.....	44
7. Condiciones inadecuadas de las maquinarias (Equipo de Corte).....	47
8. Diagrama de Causa y Efecto.....	52
9. Códigos de reportes.....	56
10. Diazotec, S.R.L. Venezuela Estado Carabobo.....	61
11. Manufactura de Papel, C.A. (MANPA) Estado Aragua – Venezuela.....	62
12. Reflectivos & Vinilos Autoadhesivos. Medellín, Colombia.....	62

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO

1. Desperdicios de las Bolsas de Papel desde Enero – Diciembre (2016)....	5
2. Producción mensual de Bolsas de Papel Octubre – Diciembre (2017)....	48
3. Producción Real vs Producción Programada.....	49
4. Diagrama de Pareto.....	58

REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PLAN INTEGRAL DE MEJORAS PARA LA REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS EN
PROCESO DE FABRICACIÓN DE
BOLSAS DE PAPEL EN LA EMPRESA ORIGAMI C.A**

Autor:

Aguilar, Raymar

Tutor Académico: Ing. Oswaldo Rodríguez

Fecha: Abril 2018

RESUMEN INFORMATIVO

Al presente en la empresa Origami, C.A., se detectó un aumento en los porcentajes de los desperdicios durante el periodo de estudio de Enero a Diciembre 2016, donde la meta presupuestada es del 16% mensual preestablecido por la organización, con una tolerancia de (+ -) del 3%. Sin embargo, se evidenció que el cierre real del 2016 fue 61,92% y el promedio acumulado al cierre del mes de Enero del 2017 fue 69%, esta situación está generándoles pérdidas a la organización. En tal sentido, el presente proyecto de investigación tiene como finalidad diseñar una serie de estrategias que conlleven a la disminución de los desperdicios en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A., a través de la obtención, sintetización y análisis de información pertinente. Por otro lado, este estudio se definió bajo los lineamientos de proyecto factible de igual forma, está apoyada con un diseño de campo con un nivel descriptivo. En el estudio se implementaran una serie de técnicas de recolección de información, orientadas de forma que puedan alcanzar los fines propuestos, entre las que se tienen: la observación directa y la entrevista.

Descriptor: Plan de Mejoras, Línea de Producción y Desperdicios

INTRODUCCIÓN

La disminución de los desperdicios en las organizaciones, juegan un papel fundamental para el crecimiento de sus beneficios y la obtención de procesos más eficientes y productivos, a su vez, también permite disminuir altos costos y tiempos de producción, mejorando el aprovechamiento de los recursos y consolidando cada vez más su participación en el mercado.

El presente trabajo de grado, tiene como finalidad, diseñar una serie de estrategias que conlleven a la disminución de los desperdicios en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A. A través de la obtención, sintetización y análisis de información pertinente, que permita determinar las causas que generan estos desperdicios, y poder así, aportar soluciones con miras a la obtención de procesos más fluidos y productivos.

Para lograr este propósito, este trabajo de investigación fue estructurado de la siguiente manera:

Primeramente, el Capítulo I, detalla el planteamiento del problema, el objetivo general y los objetivos específicos, la justificación del trabajo de investigación y su alcance y limitaciones. Su objetivo es brindar información acerca de lo que se pretende lograr con la investigación.

Seguidamente, se presenta el Capítulo II donde se desarrolla el marco teórico, aquí se describen todos los hallazgos documentales y bibliográficos que guardan relación directa con la temática; presentando los antecedentes y las bases teóricas de la investigación, lo que permite el entendimiento teórico y proporcionan los datos necesarios para el diseño de la propuesta.

Luego, se presenta en el Capítulo III, el marco metodológico, donde se define el tipo de investigación, la población, la muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y las herramientas de análisis de datos, el objetivo de este tercer

capítulo es demostrar el camino a seguir para la realización de la investigación y por ende, lograr el objetivo general.

Por otra parte, el Capítulo IV, en Los Resultados, se presenta los resultados de cada una de las fases de la investigación, generando con ello la propuesta para la solución del problema, así como la evaluación de su viabilidad económica. Por último, se desarrollan las conclusiones y recomendaciones que se consideran para la empresa. Para finalizar se detallan las referencias bibliográficas y los anexos, los cuales son sustento del tema de estudio.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Dentro del ámbito mundial las empresa deben luchar contra los desperdicios, lo que implica que a través de la mejora continua de todos y cada uno de los procesos y actividades implicados en la gestión de la organización, deben lograr superarse de manera constante los niveles de perfección antes obtenidos, menos defectos, mayores niveles de productividad, menores costos, mejores niveles de satisfacción, mínimos tiempos de entrega y ciclos de diseño, son fundamentales hoy día para que las empresas puedan ser consideradas de Clase Mundial, y por tanto poder competir dentro de la economía globalizada.

Una empresa que no controla sus desperdicios, que no tiene noción de estos, y que por tanto no adopta medidas para prevenirlas o eliminar sus causas producirá productos y servicios de baja calidad y con altos costos. Esto implica que las empresas deben tener un conocimiento objetivo de los procesos que se realizan, que permitan evaluar las fortalezas y debilidades, para posteriormente, establecer las acciones correctivas.

Por otro lado, ante la crisis económica que afronta Venezuela y que ha convulsionado el sistema productivo, paralizando la actividad industrial en un porcentaje significativo, por lo que las pequeñas, medianas y grandes empresas están en la necesidad de hacer un mayor uso de sus recursos con el propósito de aumentar sus niveles de producción, calidad y competitividad. De igual forma, necesitan utilizar modelos que le permitan lograr erradicar o minimizar en lo posible los desperdicios, de modo que se logre generar la mayor cantidad de ganancia posible en sus procesos, basándose en un conjunto de operaciones efectivas. Tal es el caso, de la empresa Origami, C.A., cuyo registro de información fiscal (RIF), es J-31087483-2,

se encuentra ubicado en la 2^{da} transversal Zona Industrial la Quizanda, galpón # 41, Zona Postal 2003. La misma se dedica a la elaboración de productos desechables específicamente, platos de cartón, bolsas de papel, servilletas y papel higiénico.

Dentro de esta perspectiva, la empresa Origami, C.A., es una organización que fue fundada en el año 1977. Dentro de sus inicios se elaboraron platos de cartón, con una imagen renovadora y se abre camino con la marca DELUXE. El proceso productivo se emprendió con tan solo tres máquinas. Para comienzo del año 1993, entra en manos de los actuales propietarios los cuales con la evolución y el crecimiento de la organización incorpora nuevas máquinas, debido al incremento y las exigencias del mercado. A partir de allí, comienza una nueva etapa para la organización, la cual fue en un constante progreso a pesar de todos los inconvenientes económicos existentes en el país, tratando día a día de producir productos de buena calidad para satisfacer la demanda de los consumidores en el territorio nacional.

En dicha organización se presentan fallas en el proceso productivo para la fabricación específicamente de las bolsas de papel en la presentación de un kilogramo, esto a causa de los altos niveles de desperdicios generados en el área. Cabe señalar, que el control de los costos e indicadores operacionales de la industria ha llevado a desarrollar diversos métodos para este fin dentro de las organizaciones. Por lo que el presupuesto es una parte muy importante y los indicadores de gestión mensualizados para controlar que la empresa esté trabajando sobre la base de lo que se espera obtener al final del ejercicio o periodo propuesto. No obstante dentro de dicho departamento se han presentado valores de estándares de pérdidas, ya que están fuera de lo esperado en cuanto al control y generación del desperdicio.

Esta situación o variación de desperdicio se ha repetido consecutivamente a lo largo del año 2016 hasta la presente fecha del 2017, la meta presupuestada es del 16% mensual preestablecido por la organización, con una tolerancia de (+ -) del 3%. Sin embargo, En el Gráfico 1 se evidencia que el cierre real del 2017 fue 68,44% y el

promedio acumulado al cierre del mes de Enero del 2018 fue 45%, esta situación está generándoles pérdidas a la organización de 68.578 unidades de desperdicios anual de bolsas de papel de 1 kg para la empresa objeto de estudio.

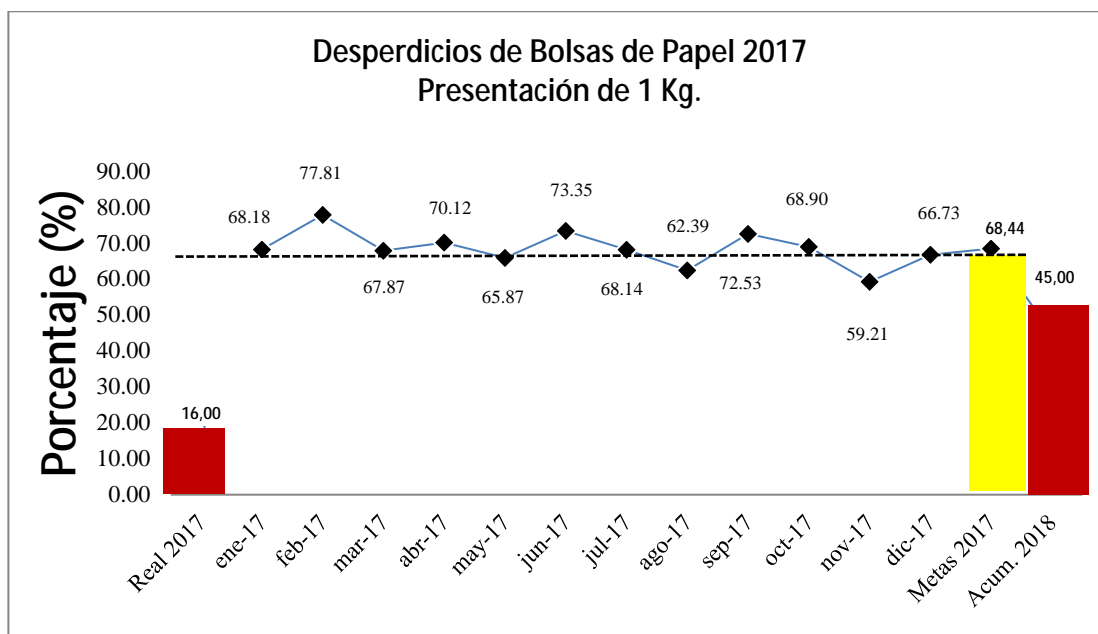


Gráfico 1 Desperdicios de las Bolsas de Papel desde Enero – Diciembre (2017).
Fuente: Departamento de Producción de la empresa Origami, C.A.

En ese sentido, se presenta la información detalla de los porcentajes de los desperdicios durante el periodo de estudio de Enero a Diciembre 2017, en donde se demuestra las pérdidas de materiales por mes dentro del área objeto de estudio. De igual forma, los porcentajes actuales generados en desperdicios dentro del departamento son de 68,44% que representa el acumulado en promedio del año 2017, por lo que se requiere de llevarlos al máximo permitido de 16%, siendo los meses más críticos Febrero (77,81%), Junio (73,35%), seguido por Septiembre (72,53%).

Dicha situación puede ser por diferentes factores que intervienen en el proceso productivo, y que van a ser objeto de estudio para su identificación, en este trabajo

investigativo. A su vez generan costos para la empresa asociados a los casos antes mencionados del material rechazado, los cuales tienen un valor unitario de Bs. 1.305,00 para un total de Bs. 89.494.290,00 de pérdidas económicas al año, sin tomar en cuenta los costos de la mano de obra requerida, así como también, de la carga fabril representados por los costos generales de producción y costos indirectos de fabricación. Para ello, se reflejan en el Cuadro 1 los datos obtenidos del departamento de producción de la planta Origami, C.A., durante el período de Enero a Diciembre del 2017.

Cuadro 1 Nivel de Desperdicios de las Bolsas de Papel de 1 Kg.

MES-2016	Producción Mensual (Unidades)	Desperdicio Mensual (Unidades)	% Desperdicio Mensual
Enero	10.596	7.250	68,42
Febrero	10.050	7.820	77,81
Marzo	12.583	8.540	67,87
Abril	13.425	9.414	70,12
Mayo	15.725	10.358	65,87
Junio	17.258	13.288	73,35
Julio	10.485	7.390	68,14
Agosto	15.827	9.875	62,39
Septiembre	9.506	6.895	72,53
Octubre	13.860	9.550	68,90
Noviembre	14.735	8.725	59,21
Diciembre	18.647	12.443	66,73
Total	162.697	111.548	68,44
Costos de Oportunidad = Desperdicios (Unidades) x Precio Unitario del Producto			
Costos de Oportunidad = 111.548 Unidades x Bs. 3.250,00			
Costos de Oportunidad = =Bs. 37.531.000,00 Anual			

Fuente: Data de la Empresa Origami, C.A. Enero – Diciembre (2017).

Lo anteriormente antes descrito, trae como consecuencia, tiempo improductivo por el retrabajo, lo que afecta la productividad y fluidez de los procesos dentro de la

empresa objeto de estudio, como también, incremento apreciable de los costos asociados a la calidad del producto. Por último, la empresa trabaja con los principios del “justo a tiempo” es decir únicamente lo que es necesario producir en consecuencia en el proceso de corte que se desea. Es por ello, que se plantea elaborar un plan integral de mejoras para la reducción de desperdicios en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A., utilizando herramientas de Ingeniería Industrial, para la disminución de los costos que aquí se generan.

1.2 Formulación del Problema

Como consecuencia de lo antes mencionado se plantean la siguiente interrogante: ¿De qué forma puede ser mejorado el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A., para que se disminuya los niveles de desperdicios generados en el área de producción?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Proponer un plan integral de mejoras para la reducción de desperdicios en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A., utilizando herramientas de Ingeniería Industrial, para la disminución de los costos que aquí se generan.

1.3.2 Objetivos Específicos

1- Diagnosticar la situación actual en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A., identificando los factores críticos que generan desperdicios.

2- Analizar las causas que originan los desperdicios y por consiguiente las perdidas en la empresa.

3- Diseñar un plan integral que permita reducir los niveles de desperdicios en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A.

4- Evaluar la relación costo-beneficio del plan integral de mejoras.

1.4. Justificación de la Investigación

Todo proceso productivo, hace uso de materias primas, máquinas, recursos naturales, personal, tecnología, recursos financieros, generando como producto de su combinación, bienes y servicios. En cada etapa del proceso se agrega valor al producto y luego se envía a la fase siguiente. Los recursos en cada proceso agregan valor, por lo tanto, los residuos considerados como una inadecuada utilización del insumo implican actividades que no agregan valor económico. Es por ello, que resulta muy importante dominar el proceso a partir de sus componentes. El no hacerlo, puede significar que el resultado final no es el deseado, con el consiguiente derroche de materiales, energía, tiempo, y por sobre todo con la insatisfacción del cliente de dicho proceso.

Cabe señalar, que se escogió el proceso de fabricación de las bolsas de papel en la presentación de 1 Kg., dado que tiene mayor impacto sobre la empresa desde el punto de vista económico y estratégico, ya que es uno de los productos estrella de la organización, de mayor volumen de venta y rentabilidad. De este modo, traerá o generará a futuro un impacto positivo de relevancia empresarial en la realidad de la compañía porque la misma podría manejar diversas posibilidades de mejoras en otras áreas en el departamento. Entre otros beneficio en general se tiene los siguientes:

El primero de ellos, se justifica desde el punto de vista práctica, ya que a través de las mejoras continuas sencillas, pero efectivas del proceso productivo objeto de estudio, se aumentaría la efectividad en las actividades cotidianas, estas herramientas (diagrama de causa-efecto, técnica nominal y diagrama de Pareto,) ayudarían a identificar las variables críticas del proceso a mejorar, dando lugar a un aumento de producción capaz de ser absorbido por la demanda y en consecuencia aumentando los beneficios netos de la corporación.

Asímismo, reduciría el consumo de materia prima durante las operaciones, permitiendo la fluidez de las actividades, como también, garantizando la continuidad

y por ende de los productos no conformes, obteniendo bajo nivel de residuos de componentes desechados. De tal manera que la realización de este proyecto significa la posibilidad de poner en práctica todos esos conocimientos obtenidos durante el proceso educativo y ponerlo al servicio de las empresas, con el fin de dar soluciones a los diferentes problemas existentes.

1.5 Alcance

El estudio se realizará en el proceso de fabricación de bolsas de papel de 1 kg. en la empresa Origami, C.A., se documentarán los procesos que la conforman, y se hará una propuesta de los métodos y condiciones de trabajo que deben ser utilizados. La aplicación de la propuesta quedará de parte de la organización.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Según la definición de Stracuzzi y Pestana (2012), el marco teórico “es el soporte principal del estudio. Representa un sistema coordinado, coherente de conceptos y propósitos para abordar el problema” (p.62). En el presente capítulo se describen los hallazgos documentales y bibliográficos, que guardan relación directa con la temática; para ello se presentan los antecedentes sobre trabajos de investigación que hacen referencia al tema desarrollado

También se establecen las bases teóricas que sustentan la investigación, las cuales permiten el entendimiento teórico y proporcionan los datos necesarios para el diseño de la propuesta e inclusive buscar nuevos instrumentos o métodos para analizar los resultados. Por último, en el marco teórico se incluyen todas las definiciones o terminologías básicas relacionadas al tema y sitio donde se desarrolló trabajo de investigación.

2.1 Antecedentes de la Investigación

De acuerdo a lo anterior, para fortalecer la investigación y lograr en la misma un soporte fundamental en cada uno de los términos tratados, es necesario indagar sobre lo que se ha publicado referente al tema investigado, lo cuales según lo expuesto por Arias (2012):

Esta sección se refiere a los estudios previos: trabajos y tesis de grado, trabajos de ascenso, artículos e informes científicos relacionados con el problema planteado, es decir, investigaciones realizadas anteriormente y que guardan alguna vinculación con nuestro proyecto, por lo que no deben confundirse con la historia del objeto en cuestión (p.102).

Lo que permite entonces hacer uso de las siguientes fuentes:

En primer lugar, Reyes y Carvajal (2014), en su trabajo especial de grado titulado: **“Plan de mejora para la reducción de desperdicio adicional en el proceso de impresión de plegadizas en una industria de artes gráficas de Cali-Colombia”**, cuyo proyecto presentado para optar al título de Ingeniero Industrial en la Universidad de San Buena Aventura Cali, tuvo la finalidad de proponer diferentes métodos y alternativas que le permitan a la empresa reducir los costos de no calidad, y mejorar la generación de los pedidos con alto porcentaje de desperdicio no contemplado dentro del margen pactado por la empresa y sus clientes, cuyos costos ascendieron a 63.504,83\$.

Utilizando un tipo de investigación descriptivo con un enfoque cuantitativo, los autores utilizaron herramientas de recolección y análisis de datos, un formato de levantamiento de información como instrumentos cualitativos adaptados de diferentes autores. Posteriormente, diseñaron el plan de mejora de acuerdo a las acciones propuestas, cuyos instrumentos aplicados permitieron identificar las oportunidades de mejora en el proceso de impresión de la empresa objeto de estudio, definiendo las acciones necesarias para eliminar las actividades que no aportan valor al producto, con el fin de generar beneficios tangibles para la empresa y el cliente final, cumpliendo con los requerimientos hechos por él e incrementar la competitividad, productividad y posicionamiento de la empresa.

El plan de acción les permitió establecer las actividades, responsables, métodos y objetivos a cumplir en la implementación del plan de mejora para la reducción del desperdicio adicional en el proceso de impresión de plegadizas de la empresa.

El aporte que brinda éste trabajo especial de grado, a la investigación planteada se relaciona por los beneficios que se obtuvieron mediante el desarrollo metodológico y analítico de plan de mejoras, el cual permitió una reducción de los costos asociados al desperdicio adicional de 12.737,44\$,

dejando apreciar la importancia sobre los procedimientos para la reducción de los desperdicios.

Asimismo, Baute y Hernández (2014), en su publicación de título: **“Propuesta de mejoras para la reducción de scrap, en la línea dos, del área de llenado de cuidado bucal, en la empresa Colgate Palmolive Venezuela.”**, trabajo especial de grado presentado para optar al título de Ingeniero Industrial en la Universidad José Antonio Páez, cuyo objetivo general fue la propuesta de un plan de mejoras que conduzca a la disminución de material scrap en la línea dos, del área de llenado de cuidado bucal, para ello fue necesario realizar el diagnóstico y análisis del proceso productivo, con el fin de identificar los elementos críticos y las causas promovían la generación de scrap.

Acto seguido, los autores aplicaron de las técnicas de ingeniería industrial para el análisis de los datos que obtuvieron mediante la observación directa, la entrevista estructurada y revisión documental de la generación de scrap del área, las herramientas que utilizaron para complementar el análisis de proceso fueron la Tormenta de Ideas, el Diagrama de Ishikawa y el Diagrama de Pareto.

Posteriormente, los investigadores realizaron las propuestas que permitieron mejorar el proceso de cuidado bucal y la disminución de material scrap para finalmente realizar el análisis costo beneficio de las propuestas que plantearon, dando como resultado que la recuperación del capital basado en el costo de las propuestas sobre el ahorro que se obtuvo, fue menor al año luego de la implementación.

Por otra parte, los autores desarrollaron el trabajo de investigación bajo la modalidad de proyecto factible, basado en una investigación de campo con un nivel descriptivo y documental.

Este antecedente concadena una serie de razones que dan soporte al desarrollo de la presente investigación, de modo que evidencia los beneficios que se obtienen con la aplicaciones de propuestas para el mejoramiento de los procesos productivos mediante la aplicación de técnicas de recolección de datos como la observación directa, la entrevista estructurada y revisión documental.

Igualmente se observó la relevancia sobre el desarrollo de técnicas de análisis operacional y la aplicación de herramientas de ingeniería industrial y técnicas de solución de problemas, como la tormenta de ideas, Diagrama de Ishikawa y Diagrama de Pareto, para establecer la conexión entre los hallazgos encontrados y las posibles causas que generan la problemática.

También, se presenta a Fernández, L. (2013) en su investigación titulada **“Estudio para la Disminución de Desperdicios Metálico en el Proceso Productivo de Sidetur Planta Valencia”**, la cual fue realizada en la Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño (IUPSM), para optar al título de Ingeniero Industrial. Por medio de esta investigación el autor determinó los factores que influían en el incremento de desperdicio metálico en la fabricación de mallas electro soldadas y alambre trefilados en la empresa, lo cual estaba afectando el rendimiento y el índice de desperdicio acumulado, por ello, se planteó realizar estudio para disminución dichos desperdicio mediante la aplicación de metodologías de mejoramiento continuo para mejorar los niveles de eficiencia de la planta.

Por ello, la modalidad de la investigación se presentó como una investigación de campo, apoyándose en una investigación de tipo descriptiva. Planteándose tres fases: diagnosticar la situación actual del proceso productivo, analizar los defectos más relevantes detectados en el diagnóstico mediante las técnicas de tormentas de ideas, diagrama causa-efecto y los 5 ¿por qué? y presentar las posibles soluciones a la problemática basadas en la alternativa de mejoras planteadas.

Por lo que se propusieron las acciones correctivas, mediante el desarrollo de la propuesta de la investigación compuesta de (04) objetivos, los cuales fueron: realizar periódicamente cursos y talleres de los procesos productivos, reevaluar el incremento de producción, elaborar procedimiento de inspección en el área de enderezado y corte de alambres transversales utilizado en el área de malla electrosoldado, elaborar procedimiento para el aprovechamiento o recuperación del material dejado en los carretos.

Este trabajo es pertinente con la presente investigación, ya que aborda el análisis completo del proceso en la línea de producción, permitiendo discernir entre los tipos de desperdicios presentes cuales eran los que causaban mayor impacto en el proceso, la cual fue de gran ayuda por la similitud del estudio con el presente a desarrollar en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A., para la disminución de desperdicios y costos que aquí se generan.

2.2 Bases Teóricas

Según Rojas (2010), Las bases teóricas “comprenden un conjunto de conceptos y proposiciones que constituyen un punto de vista o enfoque determinado, dirigido a explicar el fenómeno o problema planteado, esta sección puede dividirse en función de los tópicos que integran la temática tratada” (p.4).

Para el desarrollo de esta investigación, es fundamental conocer aspectos relacionados directamente con el tema que se está tratando, a objeto de tener las bases técnicas necesarias para llegar a conclusiones, en ese sentido las bases teóricas, estuvo sustentada por una exhaustiva y selectiva revisión de información, por medio de la utilización de fuentes impresas y electrónicas. Siendo muchos de los autores citados, con la finalidad de recopilar datos relevantes y necesarios para abordar el problema de la investigación. Por ello, se desarrollan a continuación:

2.2.1 Línea de Producción

Burgos, F. (2012), previa a una definición de Línea de Producción, dice: “La línea de producción ha sido reconocida como la mejor forma de producir grandes cantidades o "SERIES" de elementos normalizados”. (p.145). Por tanto, cuando se habla de una línea de producción, se trata esencialmente con producción en masa. La producción en "masa", se basa en la elaboración de grandes artículos de un mismo tipo.

Como consecuencia de la aplicación de los principios de división del trabajo, según los cuales se divide el trabajo en tareas individuales que son asignadas a

operadores situadas en áreas de trabajo consecutivas. A medida que el producto avanza en la línea, cada operador añade su participación de trabajo, de tal manera que un operario realiza el mismo de tareas sobre cada parte que pasa por su sitio. Para ello, en un sentido más estricto, es considerado dicho aspecto como: Una línea de producción puede ser considerada como una disposición de áreas de trabajo, donde los eventos consecutivos están colocados en forma inmediata y mutuamente adyacentes, donde el material se mueve continuamente y a una rata uniforme a través de una serie de operaciones balanceadas, lo cual permite el trabajo simultaneo en todas las estaciones llegando el material a su condición final a través de un camino razonablemente directo.

2.2.2 Tipos de Líneas de Producción

Burgos, F. (2012), se pueden distinguir dos tipos de línea de producción, a saber “Líneas de Fabricación” y “Líneas de Ensamble”. Las líneas de fabricación se caracterizan por la formación o procesamiento de partes, las cuales son:

- **Línea de fabricación:** las operaciones realizadas en las áreas de trabajo pueden ser por ejemplo: mecanizado, rebobinado, entre otras. Para las líneas de ensamble se caracterizan por la adición de partes para obtener un ensamble total. Una definición más formal de la línea de ensamble es una serie de estaciones de trabajos colocadas en forma sucesiva. En cada una de ellas se realiza retrabajo sobre el producto bien añadiendo partes o complementando operaciones de ensamble.
- **Las líneas de ensamble:** puede estar en un transportador. El trabajo realizado en cada estación consiste en una integración de elementos de trabajo a nivel de micro movimientos. Este grupo de elementos es llamado "Unidad de Trabajo". Para obtener balance, a flujo continuo y uniforme en una línea se hace necesario que los tiempos de aprovechamiento en todas las estaciones de trabajo sean iguales, por ejemplo, si el tiempo para realizar las operaciones sobre el producto en la primera estación es de 4 minutos, entonces el tiempo que se requería para la

realización en cada una de las estaciones: segunda, tercera, entre otros, sería también 4 minutos. Esta situación es la representación del balance perfecto.

2.2.3 Desperdicio

Fernández T, (2004) establece que el desperdicio “es cualquier cosa adicional a la cantidad mínima de personal, falta de materiales, piezas en el área de planta, demora por falta de transporte, absolutamente estos elementos son esenciales para agregar valores a la producción”. (p.145). De igual forma, expone que la visión de la excelencia en manufactura, especifica que el desperdicio “...es todo aquello que no le agrega valor al producto ya sea desde el material hasta la obtención del producto, incluyendo los determinados proceso, tratando de obtener la producción en el menor tiempo posible...” (p.158).

Ahora bien, el desperdicio causado por efecto cuando un producto o parte están fuera de especificación, el desperdicio en materiales y trabajo no incluye solo la manufactura del defectuoso, sino también el retrabajo, el desecho y otros costos indirectos. En ese sentido, no importa cuán determinado se esté en la decisión de eliminar el desperdicio, sino se conoce lo que constituye, no se podrá hacer nada. El desperdicio no es algo que parece a veces en el proceso productivo, “está en él”.

2.2.4 Tipos de Desperdicios

Para el autor Fernández T, (2004), los tipos de desperdicios más comunes en las empresa son:

- **Sobreproducción:** Este desperdicio implica inventarios de producto terminado, ya que se producen productos que no se requieren o están demandados por el cliente, debido a que no se cuenta con controles de producción eficientes, aprovechar al máximo la capacidad instalada en la línea de producción o bien porque la comunicación no es oportuna.
- **Demora:** Es común encontrar este tipo de desperdicio en una línea de producción al no tener un buen balanceo de la línea de producción o dicho de otra manera al tener diferentes tiempos del ciclo de operación entre las

estaciones de trabajo provocando que se creen los llamado cuellos de botella entre las operaciones y los tiempos de operación terminen más pronto de los tiempos largos, obteniendo como resultado un tiempo de ocio en la operación rápida. También se puede detectar este desperdicio al no tener sincronía en la cadena de suministro al no estar en función de los requerimientos del cliente y la capacidad de producción provocando cortos de materia prima lo cual no permite tener los componentes que conforman el producto terminado. Este fenómeno hace que el flujo de materiales en el proceso sufra interrupciones teniendo como resultado una pobre utilización de la capacidad instalada en el proceso y sobre todo el incumplimiento de algún requerimiento de nuestro cliente.

- **Transportación:** Este desperdicio se detecta en los procesos que tienen las operaciones distribuidas de manera dispersa en el piso de producción y/o entre departamentos, e incluso plantas, con un orden de secuencia de operación difícil de interpretar u observar a simple vista, en un escenario de este tipo el material es llevado y traído de una estación de trabajo a otra trasladándolo por cientos de metros e incluso por miles de metros en algunos casos, teniendo como resultado, una baja eficiencia en el tiempo de manufactura y en el servicio al cliente, así como una pobre rastreabilidad de las ordenes de producción originando en algunos casos problemas de calidad de los materiales que conformen una orden de trabajo.
- **Sobre-procesamiento:** El producto durante su manufactura es transformado de acuerdo a las condiciones establecidas en un contrato celebrado con el cliente en el cual se especifica bajo qué condiciones de operación se debe elaborar el producto y que características debe cumplir, al momento del desarrollo de una actividad de forma inadecuada o un mal diseño del producto, se tendrá como resultado un incremento de operaciones requeridas.

- **Inventario:** Desde el punto de vista "negocio," realmente el objetivo de la manufactura es producir "producto terminado," listo para venderse al cliente, sin embargo en los sistemas de manufactura tradicionales el inventario se mueve de manera lenta desde su estado primario, en proceso, e incluso en su fase final provocando que no se complete y se desarrolle el producto cuando el cliente lo requiere, teniendo como resultado un flujo pobre que hace que los inventarios crezcan al estancarse en las diversas fases del proceso provocando almacenes repletos de material en exceso, pies cuadrados utilizados en el almacenamiento en lugar de tener esas superficies trabajando en la manufactura de algún producto que agregue valor, volviéndose obsoleto, y en última instancia estancando el flujo de dinero.
- **Movimiento:** El recurso más valioso de los procesos productivos es la gente que trabaja en los diferentes niveles de la operación, sin embargo la falta de coordinación, definición y orden de las funciones de cada miembro del proceso hace que se desperdicie tiempo y movimientos en el traslado de una persona de un punto a otro sin agregar valor al producto, esto nos da como resultado un tiempo de manufactura más grande de lo que realmente es.
- **Producto defectuoso:** Uno de los grandes objetivos de la manufactura esbelta es: hacer bien las cosas a la primera oportunidad, sin embargo en los procesos tradicionales o que están iniciando en la implementación de la manufactura esbelta, es común encontrar en los procesos de producción, estaciones de trabajo que producen fallas en el producto, es común observar que el resto de los centros de trabajo que le siguen, detengan su operación, ya sea para inspección o para retrabajo, generando la necesidad de utilizar más recursos productivos como horas hombre y a su vez un mayor

desperdicio de producto terminado (scrap), Aumentando el costo de las operaciones y provocando tiempos muertos en el proceso.

2.2.5 Lean Manufacturing

La Manufactura Esbelta nació en Japón y fue concebida por los grandes gurús del sistema de producción de Toyota: William Edwards Deming, Taiichi Ohno, Shigeo Shingo, Eiji Toyoda, entre otros. Para Villaseñor (2007), “La Manufactura Esbelta son varias herramientas que ayudan a eliminar todas la operaciones que no le agregan valor al producto, servicio y a los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere” (p.19).

Por lo tanto, El Lean Manufacturing se compone de una serie de principios, conceptos y técnicas aplicables para eliminar el despilfarro y establecer un sistema de producción eficiente y más productiva, se puede decir también que es una filosofía que busca la mejora continua, y la eliminación de actividades en la organización reducir sus costos y mejorar los procesos. Esta filosofía involucra:

- Siempre empieza situándose en la posición del cliente.
- El cliente quiere valor: El producto-servicio adecuado, en el momento adecuado, en el lugar adecuado, con un precio adecuado y con una calidad perfecta. Aplicar esta separación al resto.
- Valor es el resultado de una serie de actividades o procesos: Diseño, producción, servicio a clientes externos y procesos de negocio para clientes internos.
- Cada proceso está formado por una serie de pasos que hay que dar según una secuencia adecuada y en el momento adecuado.
- Para maximizar el valor de los clientes, estos pasos tienen que darse con “cero” desperdicios (“Waste” en Inglés o el término “Muda” en Japonés).
- Para conseguir evitar los desperdicios es necesario que cada paso en el proceso de creación de valor sea capaz (consiga las tolerancias especificadas),

esté disponible (no tenga paros) y flexible (capaz de adaptarse a los cambios en los requerimientos de los clientes).

- Los pasos se tienen que ejecutar de manera nivelada (cantidades constantes de trabajo por periodo de tiempo) y pasando de forma rápida de un paso al siguiente en función de los requerimientos aguas abajo en la cadena de valor (pull). Esta es la forma de eliminar los 7 desperdicios identificados por Toyota.

- Un proceso verdaderamente lean es un proceso que tiende a la perfección:

Satisface de forma perfecta los deseos del cliente en cuanto a la percepción de valor y con “cero” desperdicios. El “lean Manufacturing” busca la perfección, que por supuesto, es inalcanzable.

- Objetivos del “Lean”: Un mayor nivel de calidad, un coste menor y un Lead Time más corto.
- Métodos generales: Just-in-time y Jidoka (Autonomatización).
- Herramientas específicas: Kanban, poka-yoke, SMED,...etc.
- Base: TPM, Heijunka (Nivelado), trabajo estandarizado y Kaizen.

Una organización “Lean” tiene que incluir todos estos elementos, cada uno de ellos no puede trabajar por separado. Es decir, se hace necesario utilizar los objetivos, los métodos, las herramientas y la base de forma combinada. Por ejemplo, un proceso no puede ser “capaz”, disponible o en flujo nivelado sin estándares de trabajo. Lean se considera una metodología de trabajo que permite trabajar sobre la cadena de valor del producto/servicio o de una familia de productos/servicios.

Una empresa que trabaja según los principios de lean, busca sistemáticamente conocer aquello que el cliente reconoce como valor añadido.

Una vez hecho esto está dispuesto a pagar por ello, al tiempo que va eliminando aquellas operaciones / pasos del proceso que no generan valor.

2.2.6 Tormenta de Ideas

Según Gutiérrez (1997), las sesiones de lluvia o tormenta de ideas son una forma de pensamiento creativo encaminada a que todos los miembros de un grupo participen libremente y aporten ideas sobre un determinado tema o problema. Esta técnica es de gran utilidad para los equipos de calidad de cualquier nivel, pues permite la reflexión y crea conciencia sobre un problema sobre una base de igualdad. Las sesiones de lluvia de ideas se rigen por los siguientes pasos:

- Primero se identifica el tema o problema sobre el que se van a aportar las ideas.
- Cada participante en la sesión debe hacer una lista por escrito de ideas sobre el tema (una lista de posibles causas si está analizando un problema).
- Los participantes se acomodan de preferencia en forma circular y se turnan para leer una idea de su lista cada vez.
- Una vez leídos todos los puntos, el moderador pregunta a cada persona, por turnos, si tienen puntos adicionales que comentar. Este proceso continúa hasta que se agotan las ideas.
- En ese momento se tiene una lista básica de ideas sobre el problema o tema.

Si el propósito era generar dichas ideas, en esa etapa termina la sesión. Las mismas sirvieron luego de apoyo para la construcción del diagrama de causa efecto (Ver Figura 1).

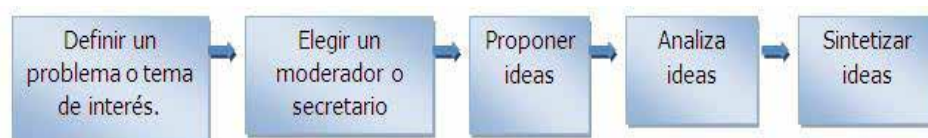


Figura 1. Pasos para la realización de la tormenta de ideas.
Fuente: Gutiérrez (1997).

2.2.7 Diagrama Causa – Efecto

La Asociación Venezolana de Logística (2005), en su Manual Impulsador de la Memoria, define el diagrama causa-efecto como una “forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema”. (p.96). Se interpreta como un vehículo para ordenar, de forma muy concentrada, todas las causas que supuestamente pueden contribuir a un determinado efecto. Permite, por tanto, lograr un conocimiento común de un problema complejo, sin ser nunca sustitutivo de los datos.

Es importante ser conscientes de que los diagramas de causa-efecto presentan y organizan teorías. Sólo cuando estas teorías son contrastadas con datos se pueden probar las causas de los fenómenos observables. Errores comunes son construir el diagrama antes de analizar globalmente los síntomas, limitar las teorías propuestas enmascarando involuntariamente la causa raíz, o cometer errores tanto en la relación causal como en el orden de las teorías, suponiendo un gasto de tiempo importante. Entre los pasos para realizar un Diagrama de Causa – Efecto se encuentran:

- Elegir el objeto de una forma sencilla y clara.
- Se identifica las causas mayores, reconociendo las causas principales mediante tormentas de ideas.
- Se traza una línea horizontal, con un recuadro al extremo donde se indica el problema.
- Se hace un recuadro de las causas relacionadas con el problema y se dibujan tantas líneas como causas existan, se listan todos los factores que tengan algunas influencias sobre el resultado.
- Dibujar las pequeñas flechas (ramas) para cada subdivisión de las principales flechas. Este proceso de subdivisión es llevado a cabo hasta que todos los factores o variables estén reflejados. Arreglar y estatificar, seleccionar factores o actividades principales y subdivisiones de las actividades principales. Para

luego, chequear y preguntar si todas las causas de variación están ya inscritas en el diagrama. (Ver Figura 2).

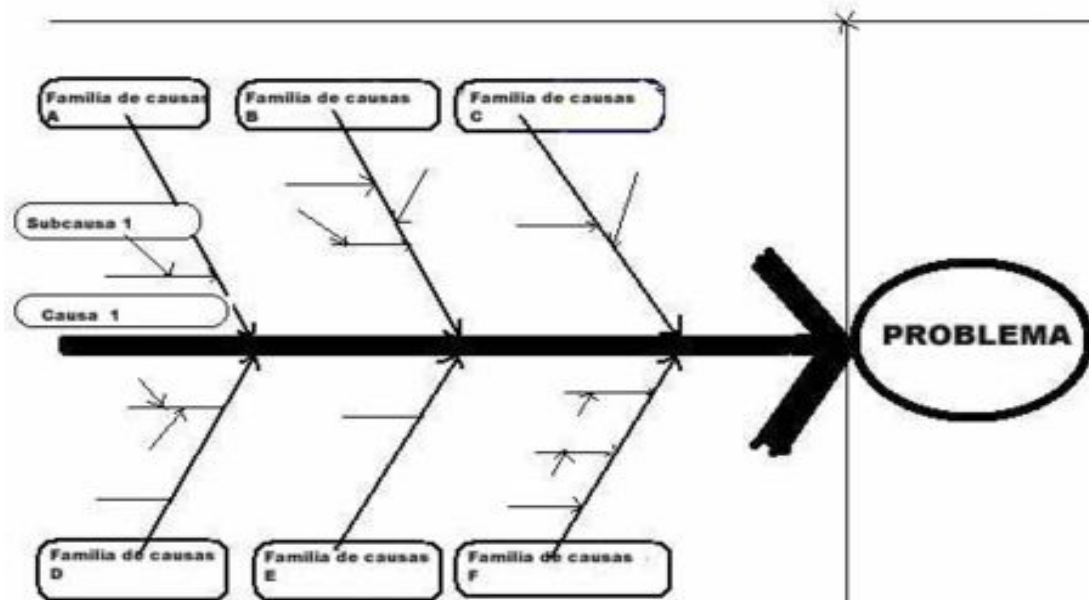


Figura 2. Diagrama de Causa Efecto

Fuente: Información Tomada de la Asociación Venezolana de Logística (2005).

2.2.8 Diagrama de Pareto

Según Berterfield, D. (2003), afirma que “un diagrama de Pareto es una gráfica en donde se organiza diversas clasificaciones de datos por orden descendentes, de izquierda a derecha” (p.16). En este caso, la clasificación de datos correspondientes a tipos de fallas producidos en campo, ejemplos de otros tipos de clasificaciones de datos serían los problemas relacionados con productos rechazados, las causas de ello y diversos tipos de rechazo.

Mediante los diagramas de Pareto se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia por lo general, el 80 por ciento de los resultados totales se originan en el 20 por ciento de las recapitulaciones, los cuales permiten visualizar los elementos los pocos vitales y los muchos triviales. De este modo, la gráfica es útil ya que permitir identificar visualmente en una sola revisión tales minorías de características visuales

a la que es importante prestarle atención, así se utiliza todos los recursos necesarios para llevar a cabo una acción correctiva.

- **Construcción de un Diagrama de Pareto**

Para Berterfield, D. (2003) la construcción de un Diagrama de Pareto son necesarios los siguientes pasos:

- **Paso 1: Preparación de los datos:** como en todas las herramientas de análisis de datos, el primer paso consiste en recoger los datos correctos o asegurarse de que los existentes lo son: Un efecto cuantificado y medible sobre el que se quiere priorizar costos, tiempo, número de errores o defectos, porcentaje de clientes, entre otros y Una lista completa de elementos o factores que contribuyen a dicho efecto (tipos de fallos o errores, pasos de un proceso, tipos de problemas, productos, servicios, entre otros.
- **Paso 2: Cálculo de las contribuciones parciales y totales. Ordenación de los elementos o factores incluidos en el análisis:** para cada elemento contribuyente sobre el efecto, anotar su magnitud, ordenar dichos elementos de mayor a menor, según la magnitud de su contribución y calcular la magnitud total del efecto como suma de las magnitudes parciales de cada uno de los elementos contribuyentes.
- **Paso 3: Calcular el porcentaje y el porcentaje acumulado, para cada elemento de la lista ordenada:** el porcentaje de la contribución de cada elemento se calcula: $\% = (\text{magnitud de la contribución} / \text{magnitud del efecto total}) \times 100$, el porcentaje acumulado para cada elemento de la lista ordenada se calcula por suma de contribuciones de cada uno de los elementos anteriores en la tabla, más el elemento en cuestión como magnitud de la contribución, y aplicando la fórmula anterior. - Por suma de porcentajes de contribución de cada uno de los elementos anteriores más el porcentaje del elemento en cuestión. En este caso habrá que tener en cuenta el que estos porcentajes, en

general, han sido redondeados. Una vez completado este paso se tiene construida la Tabla de Pareto.

- **Paso 4: Trazar y rotular los ejes del Diagrama:** el eje vertical izquierdo representa la magnitud del efecto estudiado, debe empezar en 0 y ir hasta el valor del efecto total, rotularlo con el efecto, la unidad de medida y la escala, la escala debe ser consistente, es decir variar según intervalos constantes. Las escalas de gráficos que se compararán entre sí, deben ser idénticas (Nota: Prestar especial cuidado a las escalas automáticas de los gráficos por ordenador).
- El eje horizontal contiene los distintos elementos o factores que contribuyen al efecto. Divido en tantas partes como factores existan y rotular su identificación de izquierda a derecha según el orden establecido en la Tabla de Pareto. El eje vertical derecho representa la magnitud de los porcentajes acumulados del efecto estudiado y la escala de este eje va desde el 0 hasta el 100%. El cero coincidirá con el origen y el 100% estará alineado con el punto del eje vertical izquierdo, que representa la magnitud total del efecto.
- **Paso 5: Dibujar un Gráfico de Barras que representa el efecto de cada uno de los elementos contribuyentes:** la altura de cada barra es igual a la contribución de cada elemento tanto medida en magnitud por medio del eje vertical izquierdo, como en porcentaje por medio del eje vertical derecho.
- **Paso 6: Trazar un gráfico lineal cuyos representan el porcentaje acumulado de la tabla de Pareto:** marcar los puntos del gráfico en la intersección de la prolongación del límite derecho de cada barra con la magnitud del porcentaje acumulado correspondiente al elementos representado en dicha barra.
- **Paso 7: Señalar los elementos Pocos Vitales y los Muchos Triviales:** trazar una línea vertical que separa el Diagrama en dos partes y sirve para visualizar la frontera entre los *Pocos Vitales* y los *Muchos Triviales*, basándose en el

cambio de inclinación entre los segmentos lineales correspondientes a cada elemento, rotular las dos secciones del Diagrama y rotular el porcentaje acumulado del efecto correspondiente al último elemento incluido en la sección Pocos Vitales. (ver figura 3)

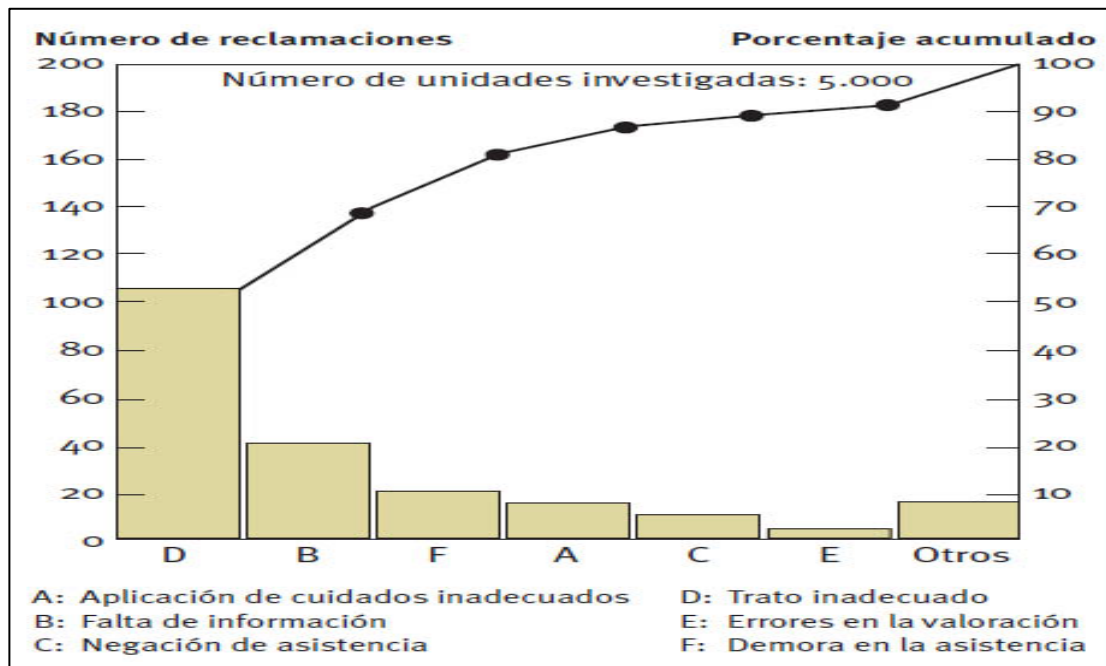


Figura 3. Diagrama de Pareto
Fuente: Información Tomada de Berterfield, D. (2003).

2.3 Definición de Términos Básicos

- **Capacidad de producción:** Muestra la máxima tasa de producción que puede obtenerse de un proceso, se mide en unidades de salida por unidad de tiempo.
- **Máquina:** Es un conjunto de piezas o elementos móviles y fijos, cuyo funcionamiento posibilita aprovechar, dirigir, regular o transformar energía o realizar un trabajo con un fin determinado.
- **Materia Prima:** La materia prima es todo aquel elemento que se transforma e incorpora en un producto final.
- **Mejoras:** Adelantar, incrementar, modo más conveniente de manejar algo.

- **Métodos:** Término utilizado para asignar la técnica empleada para realizar una operación.
- **Movimiento:** Innecesarios o ineficientes hechos por los trabajadores. Involucra uso inadecuado de equipo, métodos de trabajo poco efectivos o deficiencias de arreglo del lugar de trabajo.
- **Operario:** Se denomina operario a las personas, hombres o mujeres que realizan una tarea determinada, generalmente de carácter técnico y que es recompensada mediante el pago de un salario.
- **Optimización:** Es el proceso que se realiza para mejorar el rendimiento de una actividad o proceso.
- **Parada no planificada:** Se dice de la parada de un flujo laboral (Proceso), desligado a la planificación, o sea que no fue a juicio del Gerente, sino que se produjo por la avería de una actividad o falla, ya sea individual o colectiva.
- **Planificación:** Es el proceso que se sigue para determinar en forma exacta lo que la organización hará para alcanzar sus objetivos.
- **Procedimientos:** Es cómo se debe aplicar los métodos para mejorar actividades en el trabajo.
- **Proceso:** es el conjunto de actividades o eventos que se realizan o suceden bajo ciertas circunstancias con un fin determinado.
- **Producción de productos defectuoso:** El producto final no cumple los requerimientos de calidad. Podría conducir a re-trabajos, introducción de material innecesario por resacas. Debido a diseños y especificaciones pobres, carencia de planeación y control, falta de coherencia entre el diseño y la producción.
- **Productividad:** Es genéricamente entendida como la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. También puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos.

- **Retrasos:** Se refiere a la pérdida de tiempo en relación a una actividad, acción o trabajo.
- **Sobreproducción:** Una cantidad mayor que la requerida o antes de tiempo. Incluye desperdicios de materiales, horas de trabajo o uso de equipo. Produce inventarios de productos sin terminar o aún su pérdida.
- **Tiempo de espera:** Largas distancias entre la máquina y el material, a través de un transporte ineficiente o en mal estado que hace que la maquina deje de funcionar para esperar que le llegue el material o también un Lay out mal diseñado.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El marco metodológico es el apartado del trabajo donde se expone la manera como se va a realizar el estudio, los pasos para realizarlo y su método. Para Arias (2012) “La metodología del proyecto incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas y los instrumentos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el "cómo" se realizará el estudio para responder al problema planteado” (p.110).

3.1 Tipo de Investigación

De acuerdo a la naturaleza del estudio en cuestión, el mismo estará enmarcado dentro de la modalidad de un Proyecto Factible, el cual es aquel proyecto que, por sus características, pueden materializarse para brindar solución a determinados problemas. De manera similar, las definiciones dadas por la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) (2010) sintetizan que el proyecto factible:

Consistirá en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organización o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. El proyecto factible debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades (p. 21).

3.2 Diseño de la Investigación

Esta investigación se basará en un diseño de campo, debido a que el proceso de recolección de datos es directamente realizado donde ocurren los hechos o manifestaciones, sin manipular o controlar las variables. Martínez (2004) expone que:

Una Investigación es de campo si el análisis sistemático de problemas en la realidad, en donde los datos de interés son

recogidos de la realidad; en este sentido, se trata de investigaciones que parten de datos originales o primarios. También pueden aceptarse estudios sobre datos censales o muestrales no recogidos por el estudiante, siempre y cuando se utilicen los registros originales con los datos no agregados; o cuando se trate de estudios que impliquen la construcción o uso de series históricas y, en general, la recolección y organización de datos publicados para su análisis mediante procedimientos estadísticos, modelos matemáticos, econométricos o de otro tipo (p.72).

3.3 Nivel de la Investigación

De acuerdo a su nivel investigativo, se considerará descriptiva, ya que en ella se interpretan realidades y hechos particulares sobre la naturaleza, comportamiento o proceso de algún fenómeno. Al respecto, Arias (2012) menciona que la investigación descriptiva:

Consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere (p.24).

Entonces, se considera que el estudio será de tipo descriptiva, ya que indagaran e interpretaran de forma minuciosa la realidad y que guarda relación con la problemática.

3.4 Población y Muestra

3.4.1 Población

Arias, F. (2012) define a la población como “un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p.81). Para el caso en estudio se considera que será una población finita y estará compuesta por las cinco (05) líneas productivas de la empresa Origami, C.A., es decir, platos de cartón, bolsas de papel, servilletas y papel higiénico.

3.4.2 Muestra

Ahora bien, Sampieri (2014) menciona que “la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población” (p.173). Para el trabajo de investigación, la muestra seleccionada será la correspondiente a la línea de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A., correspondiente a (06) trabajadores, siendo compuestos por: Un (01) supervisor, cuatro (04) operarios y Un (01) mecánico.

3.5 Técnicas de Recolección de Datos

Según Stracuzzi y Pestana (2012) estas “son las distintas formas o maneras de obtener la información. Para el acopio de los datos se utilizan técnicas como observación, entrevista, encuesta, pruebas, entre otras” (p.115). De esta manera, dada la naturaleza del proyecto y acorde a los datos que se requieren analizar, se utilizan las técnicas de investigación, las mismas permiten abordar y desarrollar los requisitos para el diagnóstico del estudio; a continuación se detallan las técnicas a utilizar en la investigación:

3.5.1 Observación Directa

Arias, F. (2012) la define como “una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos” (p.69).

Para efectos de la investigación, la técnica de observación directa se aplicó directamente al proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A., es una observación participante ya que el investigador pasa a formar parte de la comunidad o medio donde se desarrolla el estudio. Todo esto realizado mediante la utilización de instrumentos de recolección de datos como una libreta de campo y una cámara fotográfica para visualizar y evidenciar aquellos elementos relevantes para la investigación.

3.5.2 La Entrevista

Para la recolección de datos será empleada la entrevista no estructurada, la cual según Amador M. (2008),

Es más flexible y abierta, aunque los objetivos de la investigación rigen a las preguntas; Su contenido, orden, profundidad y formulación se encuentra por entero en manos del entrevistador. Si bien el investigador, sobre la base del problema, los objetivos y las variables elabora preguntas antes de realizar la entrevista, modifica el orden, la forma de encabezar las preguntas o su formulación para adaptarlas a las diversas situaciones y características particulares de los sujetos de estudio. (p.78).

De este modo, la misma se realizará a través de entrevistas informales en forma de diálogo y se aplicará al personal que está directamente involucrado con las actividades en el área objeto de estudio, para un total de seis (06) personas, permitiendo que se expresaran de acuerdo a sus experiencias las deficiencias que según su criterio considera que están afectando el proceso.

3.5.3 La Revisión de Documentos

Esta técnica estará enfocada en determinar las características de los formatos utilizados en la empresa, así como la entrada de datos, salida de información, los fines para los cuales fueron diseñados; uso y frecuencia de emisión de los mismos; la revisión de los documentos puede efectuarse al comienzo de la investigación, y sirve de base para comparar las operaciones actuales.

3.6 Herramientas para el Análisis de Datos

Con respecto al cumplimiento de las fases que se proponen desarrollar en la metodología de la investigación, se utilizará ciertas herramientas que permitieron elaborar modelos gráficos referente a los datos obtenidos a través de las observaciones, entrevistas, y documentación bibliográfica revisada.

Entre las técnicas de análisis de datos aplicados, se encuentra el uso de la tormenta de ideas, donde surgieron los planteamientos sobre el problema investigado, para luego ser plasmados a través del uso del diagrama de causa-

efecto para identificar las causas principales que caracterizan el problema según la información obtenida y el diagrama de Pareto, el cual se utilizará para comprender el impacto que poseen cada una de las causas principales encontradas en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A.

3.7 Fases Metodológicas

Se estableció las siguientes fases metodológicas para el desarrollo de la presente investigación:

Fase I: Diagnosticar la situación actual en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A., identificando los factores críticos que generan desperdicios.

En esta fase se conocerá la situación actual, para lo cual se utilizará la implementación de herramientas de recolección de datos como lo son la observación directa, entrevista informal y la revisión de documentos pertinentes.

Para la ejecución de la observación directa de forma no estructurada, se utilizarán cuadernos de notas y dispositivos digitales para almacenar la información, al mismo tiempo también se utilizará una cámara fotográfica para captar el proceso visualmente. Seguidamente, se procederá a aplicar las herramientas de lluvia de ideas y las entrevistas no estructuradas en el área al personal inmerso en el proceso, entre estos supervisores, ingenieros de proceso y operadores, dichas entrevistas se realizarán de manera individual, permitiendo conocer así las posibles debilidades que presenta el proceso de producción.

Del mismo modo, se revisará la información disponible y pertinente en la empresa sobre los niveles de desperdicios generados en el área de producción. Finalmente, se realizará el análisis del proceso de fabricación de bolsas de papel

en la empresa Origami, C.A., a fin de evaluar las condiciones y a su vez, los métodos de trabajo actuales que se desarrollan diariamente en la planta.

Fase II: Analizar las causas que originan los desperdicios y por consiguiente las pérdidas en la empresa.

En esta fase se analizarán las causas encontradas en el diagnóstico y que generan los desperdicios, de modo que se puedan identificar cuáles son las principales causas que generan el problema.

Es por ello que, su desarrollo será guiado mediante el resultado del diagnóstico procedido de la fase anterior; utilizando para ello la herramienta de tormenta de ideas, plasmando sus resultados a través de un diagrama de causa-efecto para analizar las causas pertinentes y finalmente, jerarquizar estas causas con la construcción del diagrama de Pareto, para poder establecer las conclusiones.

Fase III: Diseñar un plan integral que permita reducir los niveles de desperdicios en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A.

Una vez identificado y analizado las causas que generan los desperdicios en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A., así como todos aquellos procedimientos incorrectos que estén presentes en los procesos, se procederá a detallar un conjunto de acciones que conformarán el plan propuesto en la investigación. En esta fase, se elaborará un plan integral que permita la reducción de los niveles de desperdicios, sustentado bajo la filosofía de Lean Manufacturing, tratándose entonces, de la formulación de estrategias, procedimientos y métodos de trabajo que brinden respuesta a la problemática.

Fase IV: Evaluar la relación costo-beneficio del plan integral de mejoras.

En esta fase se tomará en consideración todos los costos operacionales, materiales y técnicos presentes en la propuesta elaborada, con la finalidad de compararlos con los beneficios tangibles e intangibles que ésta genere; para

luego representar gráficamente el tiempo de retorno de la inversión realizada y de la relación costo-beneficio del plan integral de mejoras, para determinar su factibilidad.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En este capítulo, se desarrollan cada una de las fases establecidas, con el fin de alcanzar el objetivo propuesto, el cual es proponer un plan integral de mejoras para la reducción de desperdicios en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A., utilizando herramientas de Ingeniería, para la disminución de los costos que aquí se generan. A continuación se muestran los resultados obtenidos.

4.1 Fase I: Diagnosticar la situación actual en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A., identificando los factores críticos que generan desperdicios.

Se inicia el diagnóstico de la situación actual del proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A. También se apreciaron las condiciones de trabajo a las que están expuestos los trabajadores, aplicando para ello una entrevistas a todo el personal relacionado tanto de manera directa con el área de producción, con el objetivo de comprender la manera en que se ejecutan las tareas y la forma como estas pudieran afectar el desenvolvimiento de las actividades. Con esta información se hizo un resumen de las debilidades encontradas. A continuación los resultados obtenidos.

4.1.1 Caracterización de la Empresa Origami, C.A.

La empresa Origami, C.A., cuyo registro de información fiscal (RIF), es J-31087483-2, se encuentra ubicado en la 2^{da} transversal Zona Industrial la Quizanda,

galpón # 41, zona postal 2003. La misma se dedica a la elaboración de productos desechables específicamente, platos de cartón, bolsas de papel, servilletas y papel higiénico. De igual forma, el recurso humano labora en dos turnos, donde el primero está establecido de 6:00 am a 2:00 pm y el segundo de 2:00 pm a 10:00 pm.

Dentro de esta perspectiva, la empresa Origami, C.A., es una organización que fue fundada en el año 1977. Dentro de sus inicios se elaboraron platos de cartón, con una imagen renovadora y se abre camino con la marca DELUXE. El proceso productivo se emprendió con tan solo tres máquinas. Para comienzo del año 1993, entra en manos de los actuales propietarios los cuales con la evolución y el crecimiento de la organización incorpora nuevas máquinas, debido al incremento y las exigencias del mercado.

A partir de allí, comienza una nueva etapa para la organización, la cual fue en un constante progreso a pesar de todos los inconvenientes económicos existentes en el país, tratando día a día de producir productos de buena calidad para satisfacer la demanda de los consumidores en el territorio nacional. A continuación se presenta visión, misión, valores y objetivos organizacionales de la Empresa Origami, C.A., que rigen a dicha organización, las cuales son:

- **Su Misión:**

“Es y será siendo en satisfacer y brindar efectivamente a nuestros consumidores en general con la rapidez, calidad y servicio; haciendo productos desechables de buena calidad para los consumidores en general. Y mantener nuestro liderazgo como empresa forjando el mejor papel del mercado”.

- **Su Visión:**

Lograr y alcanzar metas establecidas, comprometiendo con el más alto nivel de satisfacción de clientes a través de la calidad de productos y eficiencia de nuestros servicios. Con el esfuerzo en conjunto de dicha organización donde la calidad y la excelencia en el servicio sea una de sus más ambiciosas metas, incorporándonos a nuevos mercados nacionales contando con el recurso humano calificado que proyecte sentido de pertenencia y mística en la presentación de servicio. Y no solo eso sino que también asegurando

el mejoramiento continuo de los servicios que suministra la empresa Origami.

- **Los Valores Organizacionales:**

La empresa Origami se enfoca a una filosofía de satisfacción de los clientes y cubrir sus necesidades partiendo desde el compromiso, esfuerzo, puntualidad, responsabilidad, y autenticidad por parte del capital humano y aliados de servicios que integran cada una de las etapas evolutivas y del desarrollo del producto final, manteniendo respeto por el entorno. Y valorizar las políticas establecidas por la empresa, como por ejemplo que la fabricación de los productos se cumpla con normalidad para así ofrecer una mejor calidad en sus servicios.

- **Estructura Organizativa de la Empresa Origami, C.A.**

Dentro de esta perspectiva, la estructura organizativa de la empresa de la Empresa Origami, C.A., es la que se presenta en el Figura 4, en conjunto con la descripción de cada uno de las funciones de los departamentos.

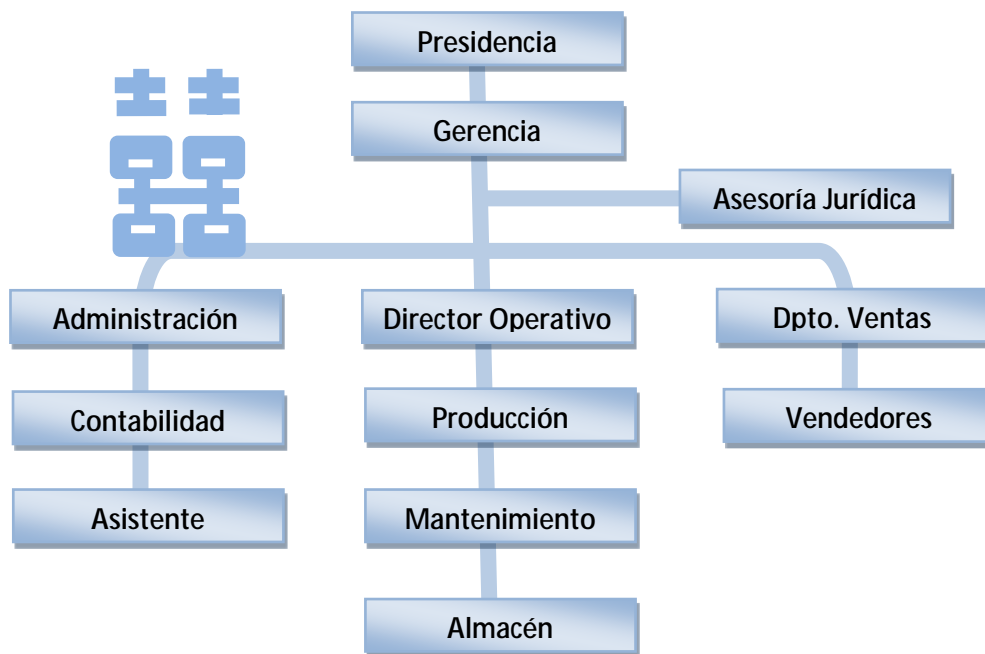


Figura 4. Estructura Organizativa
Fuente: Origami, C.A. (2018).

· **Descripción de los Departamentos de la Empresa Origami, C.A.**

Dentro de estos cargos se describen los Departamentos de la Empresa Origami, C.A., los cuales son:

Presidencia: Se encarga de dirigir y coordinar las actividades de la empresa, conjuntamente con el equipo de trabajo.

Gerencia: Coordina las actividades de Contabilidad, Administración y Recursos Humanos para facilitar la toma de decisiones y a su vez Ejecuta inspecciones, talleres y supervisiones que permitan implementar las normas de seguridad industrial e higiene ocupacional, para proporcionar la seguridad de los trabajadores mientras desempeñan las labores correspondientes al cargo que ocupan.

Asesoría Jurídica: Es el órgano de asesoría de la Gerencia General y del Directorio de la empresa, se encarga de asesorar, absolver consultas y efectuar recomendaciones de índole legal, así como velar por la defensa de la empresa en procesos judiciales o administrativos de acuerdo con las disposiciones de la Gerencia General.

Dpto. Administración: Se ocupan de la planeación y control estratégico de la empresa. Son los responsables ante las instancias superiores y ante las autoridades por los actos de la empresa.

Departamento de Ventas: Se encarga de realizar todos los contactos para realizar la venta; el procedimiento es el siguiente: Contactar a posibles clientes ya sea personal, vía telefónica, por mensajería entre otros., realizar las cotizaciones, esperar la respuesta de los clientes, hacer efectiva la venta.

Vendedores: Se encargan de realizar las ventas a nivel nacional.

Director Operativo: Se dedica a supervisar que todo se haga en tiempo y orden, que cada operación de un restaurante (ya que la pregunta se ubica aquí) se haga en el tiempo especificado y si no se hace, analizar qué es lo que falla dentro de la empresa para que no se cumplan con los tiempos establecidos, si es que los empleados tienen mucha carga, o si el personal es poco, en fin, los motivos para que

las operaciones no se lleven a cabo de la forma adecuada son muchos y el director de operaciones se encarga de eso.

Contabilidad: Este departamento también se le llama finanzas porque es el que maneja todo lo relacionado con el flujo de efectivo y el pago de los empleados.

Asistente de Contabilidad: Su trabajo consiste en realizar variadas funciones relacionadas con la contabilidad, se espera que registren con precisión las transacciones financieras que se producen en el diario transcurrir de los negocios. Ellos realizan una gran variedad de funciones, incluida la publicación de todas estas transacciones en un libro de contabilidad de débitos y créditos.

Producción: Es el departamento encargado de la elaboración del producto.














Mantenimiento: Se encarga de limpiar todas las áreas, tiene la responsabilidad de velar por la salud y bienestar del personal que labora.

Almacén: Esta área es una especie de bodega que está dentro de la compañía; pero tiene ciertas restricciones, posee 3 empleados los cuales reciben toda la mercancía o componente del producto y el almacén final que está ubicado de forma opuesta al almacén inicial en el cual se guarda el producto terminado, también se le conoce como terminación final o empaque.

4.1.2 Descripción del proceso de elaboración de las bolsas de papel en la empresa Origami, C.A.










La empresa Origami, C.A., se encarga de la elaboración de productos desechables específicamente, platos de cartón, bolsas de papel, servilletas y papel higiénico. Sin embargo, en la actualidad en dicha organización se presentan fallas en el proceso productivo para la fabricación específicamente de las bolsas de papel en la presentación de un kilogramo, esto a causa de los altos niveles de desperdicios generados en el área. Por lo que a continuación en el Cuadro 2 se proceden a describir las actividades desarrolladas desde la recepción de la materia prima, como son las bobinas de papel.

Cuadro 2. Proceso de elaboración de las bolsas de papel en la empresa Origami, C.A.

FLUJO GRAMA	OPERACIÓN	DOCUMENTO
	Recepción de Materia Prima	Recepción de bobinas de papel
	Almacenamiento de Materia Prima e insumos	Procedimiento, Manejo, Almacenamiento, Embalaje, Preservación y Entrega.
	Transporte	Transporte de la materia prima a la zona de producción
	Preparación del pegante	Preparación del pegante de almidón de maíz
	Cuadre de máquina	Instrucción "Arranque de la máquina de Corte"
	Ondulación	Instrucción " Arranque de la máquina de Corte "
	Pegado	Instrucción "Arranque y operación del doble "
	Secado	Instrucción "Arranque y operación del doble backer"
	Rayado	Instrucción "Alistamiento y manejo del Slitter"
	Apilado	Instrucción "Apilado"
	Transporte a Bodega de Lámina	Procedimiento " Manejo, Almacenamiento, Embalaje. Preservación y Entrega".Instrucción Almacenamiento y traslado de producto en proceso.
	Almacenamiento Temporal	Procedimiento "Manejo, Almacenamiento, Embalaje, Preservación y Entrega".
	Transporte a área de Impresora	Procedimiento Manejo, Almacenamiento, Embalaje, Preservación y Entrega. Instrucción

Fuente: Origami, C.A. (2018).

Continuación Cuadro 2

FLUJO GRAMA	OPERACIÓN	DOCUMENTO
	Cuadre de impresora/ flexotroqueladora	Instrucciones Alistamiento y operación de impresora/ flexotroqueladora
	Impresión	Instrucciones Alistamiento y operación de impresora/ flexotroqueladora
	Corte	Instrucción " Operación de la máquina de Corte "
	Troquelado	Instrucción Alistamiento y operación de la flexotroqueladora
	Pegado Doblado	Instrucciones Alistamiento y operación de impresora/ flexotroqueladora
	Amarrado y arrumado	Instrucciones . Alistamiento y operación de impresora/ flexotroqueladora
	Transporte área de Producto Terminado	Procedimiento "Manejo, Almacenamiento, Embalaje, Preservación y Entrega". Instrucción Transporte interno de producto terminado
	Almacenamiento de Producto Terminado	Procedimiento Manejo, Almacenamiento, Embalaje," Preservación y Entrega".
	Despacho	"Despacho de producto terminado"

Fuente: Origami, C.A. (2018).

4.1.3 Planos de la distribución actual de la empresa Origami, C.A.

Dentro de esta perspectiva, a continuación en la Figura 5 se ilustra el Lay-Out con la distribución actual de la empresa caso en estudio en la presente investigación, y existentes en los manuales de operaciones de la misma.

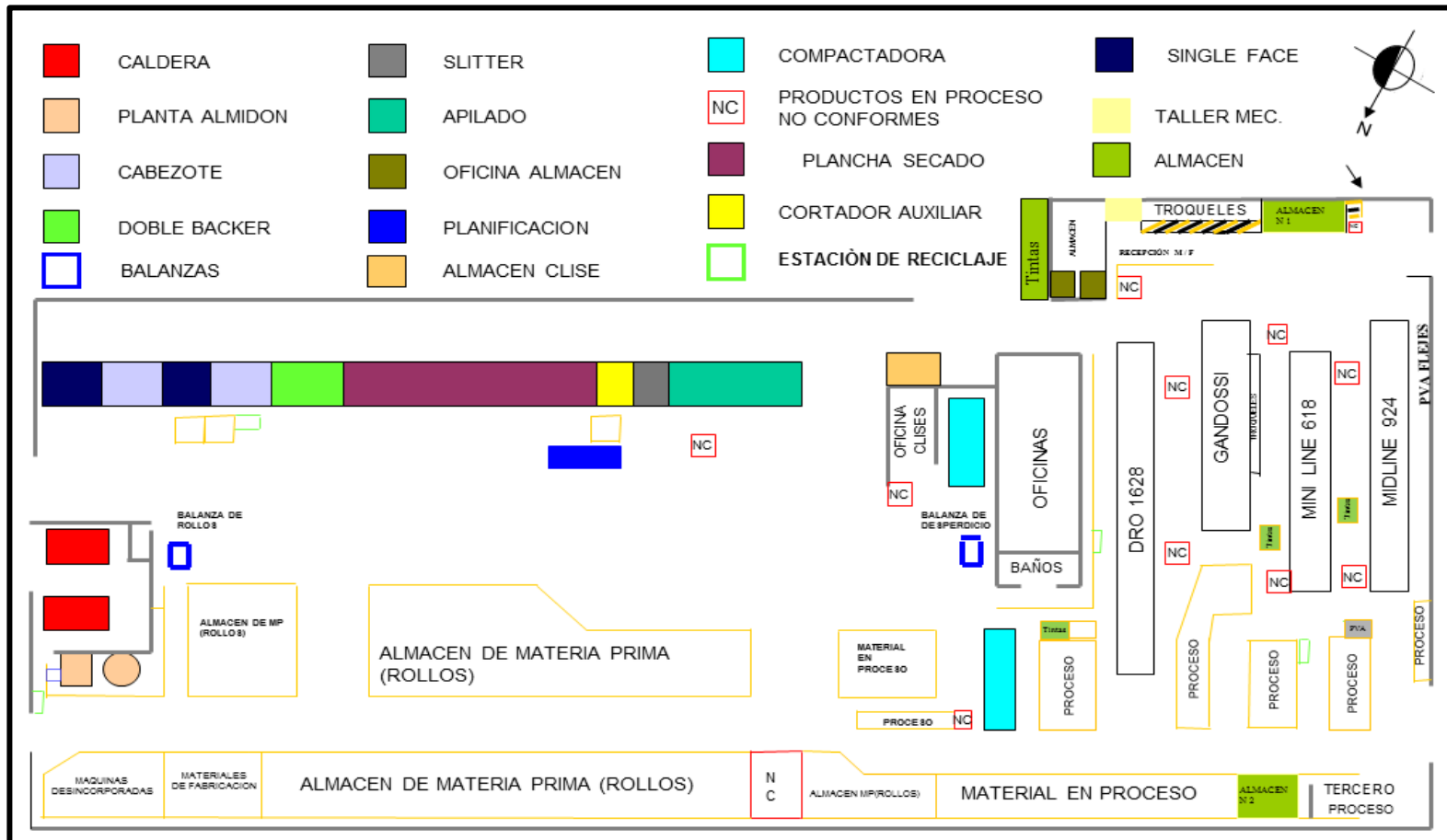


Figura 5. Planos de la distribución actual de la empresa Origami, C.A.

Fuente: Origami, C.A. (2017).

4.1.4 Características generales de las bolsas de papel fabricadas en la empresa Origami, C.A., caso en estudio.

A continuación se presentan las características generales de la bolsa de papel en la presentación de un kilogramo, en el cuadro 3.

Cuadro 3. Características Generales de la Bolsa de Papel

Características Generales	
Pliegos	Uno (01)
Gramaje Papel	125 gr/m ²
Capacidad	1 Kg
Impresión	Hasta 4 colores
Adhesión	Vegetal

Fuente: Origami, C.A. (2017).

Por otro parte, en la Figura 6 se ilustra las dimensiones del producto, es decir, la bolsa de papel en la presentación de un kilogramo, comercializado por la empresa Origami, C.A., en donde se detectaron fallas en el proceso de fabricación, esto a causa de los altos niveles de desperdicios generados en el mismo.

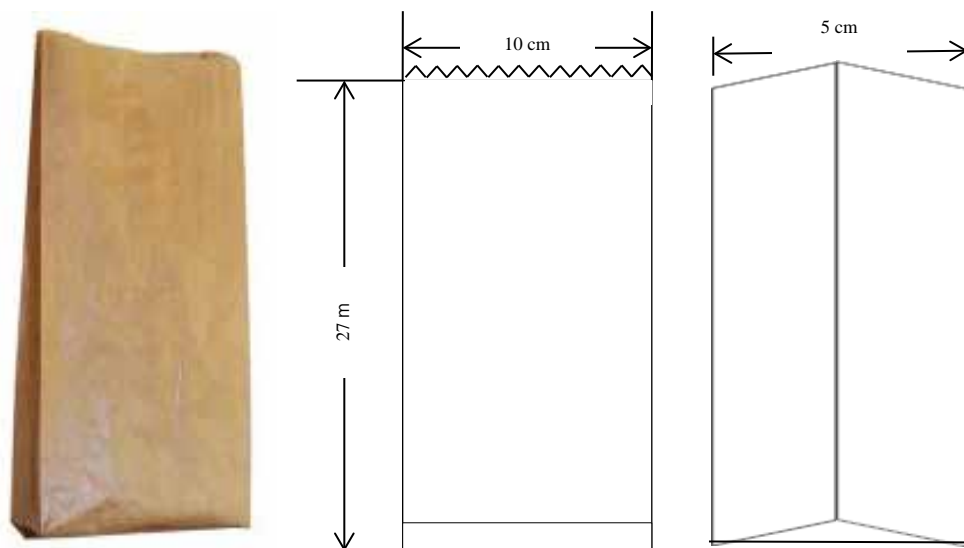


Figura 6. Dimensiones de las Bolsas de Papel de 1 Kg.
Fuente: Origami, C.A. (2017).

4.1.5 Diagnóstico de la situación actual en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A., mediante la observación directa.

Se realizó la observación de manera de conocer la problemática existente en la empresa Origami, C.A, con la intención de detectar debilidades en dicho proceso caso en estudio, el proceso de fabricación de bolsas de papel y plantear diversas mejoras que contribuirán a perfeccionar la producción. (Ver cuadro 4).

Cuadro 4. Ficha de observación directa

Ítems	ASPECTOS EVALUADOS	SI	NO
1	Condiciones de infraestructuras adecuadas.	X	
2	Orden y limpieza del área de trabajo.		X
3	Capacitación del personal.		X
4	Parada No Programadas en el Proceso Productivo.	X	
5	Plan de Mantenimiento Programado Preventivo a las Máquinas.		X
6	Calidad de la Materia Prima.		X
7	Manual de Normas y Procedimientos.		X
8	Control y generación del desperdicio (material rechazado).		X
9	Uso de los Equipos de Seguridad Personal.	X	
10	Control y evaluación de las actividades (Supervisión).		X

Fuente: Origami, C.A. (2017).

A través de esta técnica se logró visualizar las actividades llevadas a cabo en el área de manufactura de la empresa Origami, C.A, los cuales de evaluaron bajo los

criterios de Si y No, permitieron la obtención de dichos resultados que a continuación se detallan:

Bajo el criterio de SI: Se enfatizaron solo dos aspectos, en el ítems N° 1 se pudo comprobar que los trabajadores efectúan sus funciones en un área de trabajo que brinda óptimas condiciones para cumplir las necesidades que requiera la empresa, en lo que respeta los elementos de infraestructura tales como piso, pared, pintura, iluminación y techo.

Por otro lado, en el ítem N° 9, se evidenció que la empresa facilita a su personal los equipos personales de seguridad tales como: guantes, botas, cascos y lentes, del mismo modo se apreció que el personal posee ropa adecuada para el tipo de trabajo que se ejecutan en dicha empresa.

Bajo el criterio de NO: de acuerdo a las actividades del cuadro anterior obtenidos durante la observación directa, fueron evaluados utilizando los siguientes criterios bajo esta condición negativa para la empresa los cuales se detallan a continuación:

Ítems N°2: En lo que respecta al orden y la limpieza, se destaca la presencia de desperdicios acumulados en el área de producción, lo que se traduce en unos factores negativos para los trabajadores al momento de cualquier eventualidad que tenga que ser utilizada dicha zona de la empresa.

Ítems N° 3: En este aspecto evaluado se evidenció se la ausencia de capacitación del personal debido a que se observa un retrabajos de ciertas actividades que son realizadas dentro del proceso de fabricación de las bolsas de papel.

Ítems N° 4 y 5: En cuanto a las paradas no programadas en el proceso y a la aplicación de los mantenimientos preventivos a las máquinas, se comprobó que en el departamento de manufactura se presenta como problemática en el proceso por las paradas e interrupciones que se ocasionan en el procedimiento, esto se debe a causa de las malas condiciones en que se encuentra algunas de las máquinas, (Equipo de Corte) tal como se muestra en la Figura 7, ya que no existe un plan de mantenimiento, ya sea preventivo o correctivo.



Figura 7. Condiciones inadecuadas de las maquinarias (Equipo de Corte)
Fuente: Origami, C.A. (2017).

Ítems N° 6: Calidad de la materia prima, en cuanto a este elemento observado se comprobó que en la empresa no está recibiendo materia prima de calidad ya en el proceso de fabricación se evidencian rollos de papel con espesor muy grueso, además de estar defectuoso por los agujeros, lo cual afecta la productiva de la empresa y genera pérdidas económicas.

Ítems N° 7: En cuanto a este aspecto se pudo demostrar que la empresa no cuenta con un manual de normas y procedimientos, lo cual es imprescindible para la empresa la realización de un manual que contengan información, formularios, políticas, instructivos que puedan auxiliar a la apropiada ejecución de las actividades dentro de una organización, facilitando la uniformidad de control con el cumplimiento del trabajo sin permitir arbitrariedad.

Ítems N° 8: En cuanto al control y generación del desperdicio (material rechazado), se evidenció según información detalla por la empresa los porcentajes actuales generados en desperdicios dentro del departamento son de 68.44% que representa el acumulado del año 2018, por lo que se requiere de llevarlos al máximo

permitido del 16% mensual preestablecido por la organización, con una tolerancia de (+ -) del 3%, lo que se traduciría en una mayor productividad de la empresa, así como también, la reducción de los costos de la misma, lo cual manifiesta la falta de control y planificación en el material rechazado.

Ítems N°10: Este último aspecto observado se demostró que en el área objeto de estudio no se cumple una supervisión en las acciones realizadas por el personal, debido a la falta de control y evaluación en el proceso de fabricación de bolsas.

4.1.6 Resultados de la Revisión Documental

Uno de los productos de mayor comercialización por parte de la empresa, es las bolsas de papel en la presentación de un kilogramo, con una producción mensual que varía entre 6.500 y 8.800 unidades, durante el último trimestre del año 2018, (Enero, Febrero y Marzo) cumpliendo así con la programación mensual en un 51,62%. (Ver Gráfico 2).

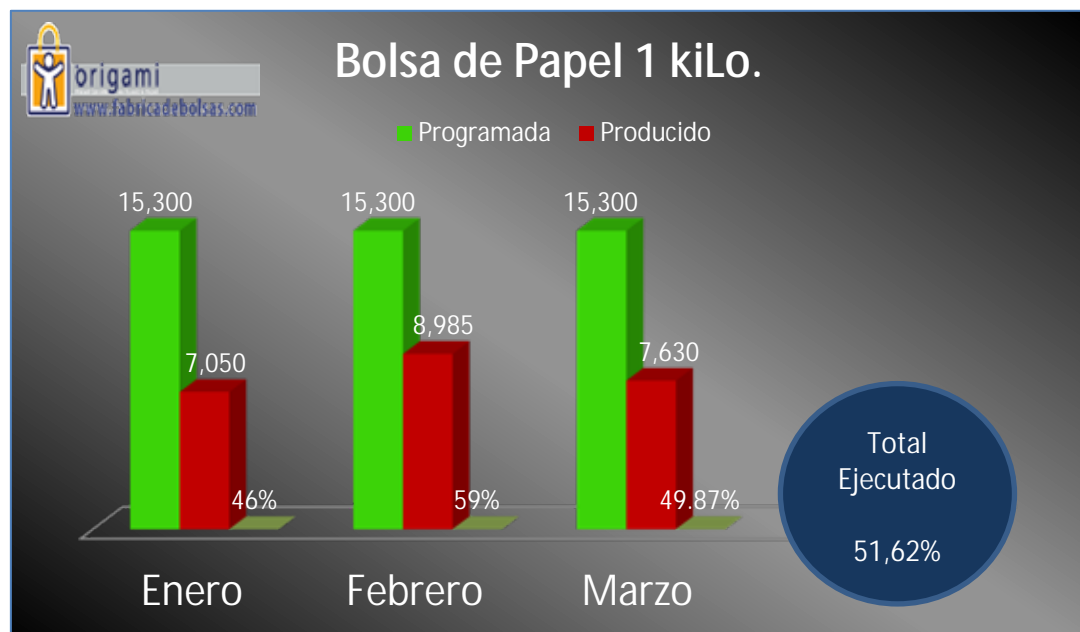


Gráfico 2. Producción mensual de Bolsas de Papel Octubre – Diciembre (2018).

Fuente: Departamento de Producción de la empresa Origami, C.A. (2018).

De acuerdo a la capacidad de las máquinas, la empresa puede obtener una producción mensual de 15.300 unidades, siempre y cuando estén operativas durante las 8 horas laborales de manera continua, con una efectividad de un 100%. Sin embargo, la diferencia que existe entre la capacidad real y la producción programada, es de 7.888 unidades en promedio, lo que representa un déficit de 51,62%, de acuerdo a informes que proporcionan datos sobre las paradas que se realizan en la línea, se tiene un rendimiento de las máquinas de un 66.4%. (Ver Gráfico 3).

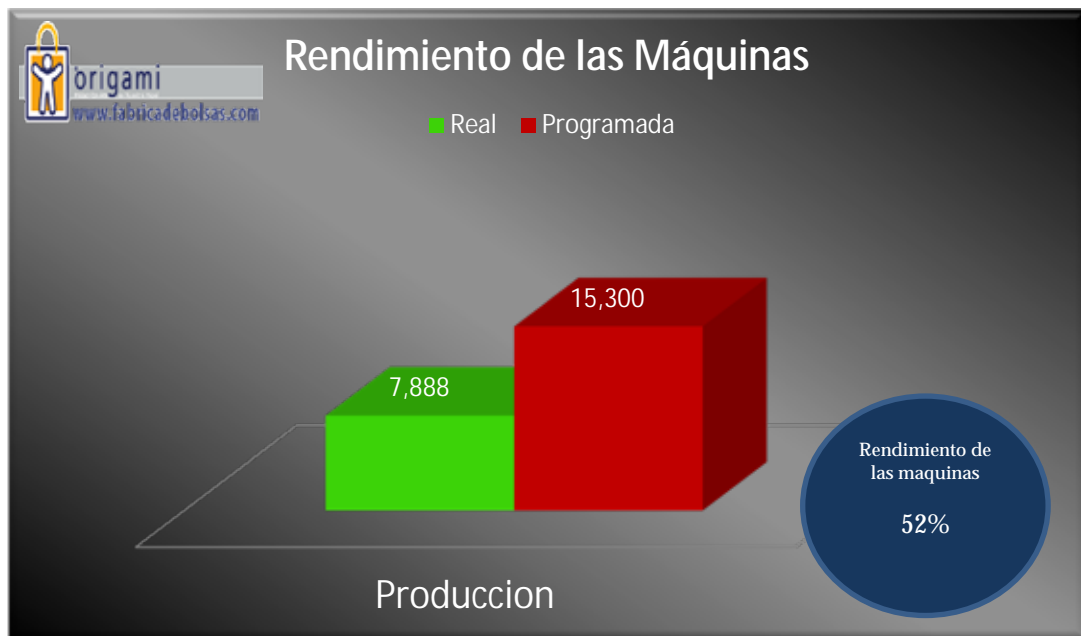


Gráfico 3. Producción Real vs Producción Programada

Fuente: Departamento de Producción de la empresa Origami, C.A. (2018)

En los últimos meses la producción de las bolsas de papel en su presentación de 1 kilogramo ha venido disminuyendo, generando como consecuencia el incumplimiento de los estándares de producción. Debido a esto la empresa se ha visto en la necesidad de buscar alternativas que permitan aumentar la producción, aprovechando al máximo la capacidad de las máquinas. Este problema está originando incremento de los costos de producción, demoras en los tiempos de entregas, aumento de los niveles de material rechazado, lo que genera gran

preocupación a la gerencia, debido al impacto que esto pueda ocasionar en el mercado, ya que el producto de comercialización es de consumo masivo, motivo por el cual se debe producir con mayor eficiencia, para así garantizar una empresa competitiva dentro del campo industrial.

4.1.7 Resumen de los factores críticos encontrados en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A.

Se pudieron detectar algunas fallas o factores críticos encontrados en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A., gracias a la aplicación de técnicas de recolección de datos, como la observación del área crítica, las entrevistas realizadas a algunos trabajadores de la planta, por lo que se pueden mencionar las siguientes:

- Falta de orden y limpieza del área de trabajo.
- Poca capacitación del personal.
- Parada No Programadas en el Proceso Productivo.
- No se aplica Plan de Mantenimiento Programado Preventivo a las Máquinas
- Fallas en la Calidad de la Materia Prima.
- Incumplimiento del Manual de Procedimientos.
- Ausencia de control en la generación del desperdicio (material rechazado).
- Falta de evaluación de las actividades (Supervisión).

4.2 Fase II: Analizar las causas que originan los desperdicios y por consiguiente las pérdidas en la empresa.

En esta fase se analizarán las causas encontradas en el diagnóstico y que generan los desperdicios, de modo que se puedan identificar cuáles son las principales causas que generan el problema.

Es por ello que, su desarrollo será guiado mediante el resultado del diagnóstico procedido de la fase anterior; utilizando para ello la herramienta de tormenta de ideas, plasmando sus resultados a través de un diagrama de causa-efecto para analizar las causas pertinentes y finalmente, jerarquizar estas causas con la construcción del diagrama de Pareto, para poder establecer las conclusiones.

4.2.1 Evaluación de los factores críticos del proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A., por medio de un diagrama causa efectos.

Según observación directa realizada al área de producción de la empresa Origami, C.A., se pudo conocer que las deficiencias en el proceso de fabricación de bolsas de papel en su presentación de un (1) kilogramo, tales como fallas en orden y la limpieza en el área de trabajo, por la presencia de altos niveles de desperdicios, falta de mantenimiento preventivos de la máquina, mala calidad de la materia prima, falta de control y evaluación de las actividades, entre otras.

En tal sentido, para visualizar y conocer con detalles las causas del problema en estudio, se planteó la realización de un diagrama de causa-efecto, en el cual se clasificaron las diferentes variables distribuidas en Maquinarias y Equipos, Métodos, Mano de Obra, Medio Ambiente y Materiales, dando como resultado lo siguiente. (Ver Figura 8).

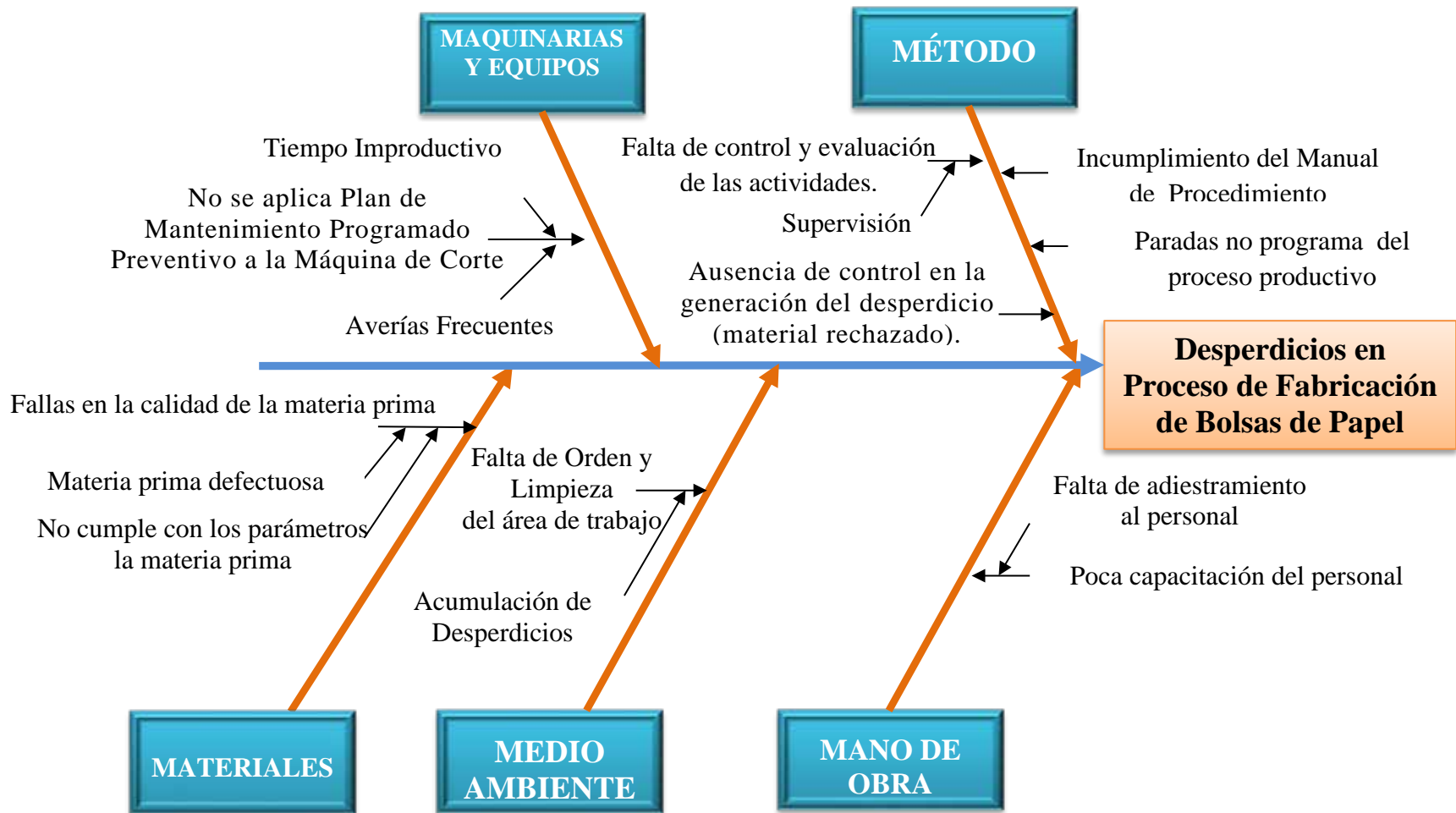


Figura 8. Diagrama de Causa y Efecto
Fuente: Aguilar, R. (2018).

En el diagrama se pueden apreciar los diferentes factores que aumentan los desperdicios en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A. Entre los más destacados cabe mencionar los siguientes:

Maquinaria y Equipos

Dentro del área objeto de estudio se constató, que en el departamento de manufactura la máquina de corte se encuentra en malas condiciones, está a consecuencia a no existe un plan de mantenimiento preventivo o correctivo que permita el efectivo funcionamiento de la mismas, lo cual está generando deficiencias en el procesos productivo el equipo hace paradas e interrupciones imprevista lo que ocasiona retrasos en el proceso.

Métodos

Dentro de este criterio, se reveló como problemática que en área objeto de estudio que no se está desempeñando un control y evaluación de las actividades ejecutadas en el área de manufactura, ya que el supervisor no evalúa ni verifica las actuaciones del personal a su cargo, lo cual trae como consecuencia fallas productivas en la fabricación de bolsas, aunado al incumplimiento del manual de procedimiento, el cual permitirá optimizar las funciones operativas de la empresa.

En cuanto al control y planificación en el material rechazado o desperdicio se evidenció el descontrol en la generación donde según información detalla por la empresa los porcentajes actuales generados en desperdicios dentro del departamento son del 68,44% que representa en promedio el acumulado del año 2017, por lo que se requiere llevarlos al máximo permitido, denominado en la empresa Origami, C.A., la meta presupuestada es del 16% mensual preestablecido por la organización, con una tolerancia de (+ -) del 3% lo que se traduciría en una mayor productividad de la empresa.

Materiales

En cuanto a este aspecto analizado, se comprobó el incumplimiento de las especificaciones de la calidad del producto, esto a consecuencia a que no se cumplen los parámetros establecidos en la materia prima, por lo que la calidad de la misma no es la adecuada, es decir, los rollos o bobinas de papel con espesor muy grueso, además de estar defectuoso por los agujeros, representado la misma material imperfecto, lo cual se traduce a que la organización no se está cumpliendo con los parámetros de calidad. (Ver Cuadro 5).

Cuadro 5. Características de la Materia Prima (Papel- Actual)

PAPEL KRAFT	
<p style="text-align: center;">Características</p> <ul style="list-style-type: none">· Modelo: Satinado Natural· Medidas: 160cm/125 g/m²· Peso: 44 kg.· Empaque: Bobina 6kg· Marca: Atton· El gramaje puede fabricarse desde 70 g/m² hasta 350 g/m² a solicitud del cliente.	

Fuente: Departamento de Producción de la empresa Origami, C.A. (2018)

Medio Ambiente

Bajo este criterio, se observó que el orden y la limpieza que se visualizó en el área de manufactura, para lo cual se pudo constatar por la apariencia altos niveles de

desperdicios generados en el área, así como también, un aspecto de suciedad lo que produce mala imagen y falta de armonía en el entorno de trabajo de forma general.

Mano de obra


Se pudo comprobar la poca capacitación del personal, ya que se constató la inexperiencia en los operarios en el momento de realizar sus actividades en el proceso, lo que trae como consecuencias pérdida de tiempo que genera el reproceso, tiempo que pudiera invertirse en la ejecución de otras tareas que aumenten la productividad. Es evidente, la falta de un control en la planificación del proceso que trae como consecuencia el aumento del indicador de reproceso. Por último, las funciones y responsabilidades de los trabajadores, no están bien constituidas, definidas, y divulgadas, por lo que se puede concluir que están deben ser corregidas; con un adiestramiento al personal.

4.2.2 Análisis de los reportes de producción y desperdicios del proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A.

Para complementar la información referente a las causas que originan los desperdicios y por consiguiente las pérdidas en la empresa Origami, C.A., se realizó una revisión documental sobre la hoja de código de actividades que los operadores usan para los reportes de producción y desperdicio. Con estos códigos, los operadores detallan en un reporte por turno, cuáles fueron las causas del desperdicio que surgieron a lo largo de la jornada laboral, esta hoja se aprecia en la Figura 9.

Con la ayuda de los supervisores y operarios al conteo de los reportes de producción que se muestran en el Anexo A, se pudo registrar del total de estas causas, aquellas que se atribuyen a los excedentes de los desperdicios y a su vez la frecuencia con que estas se presentaron durante los meses de Enero a Marzo del 2018, estos registros se aprecian en el Cuadro 6. Del cuadro mencionado anteriormente, se

concluye que las causas de fallas en la calidad de la materia prima, no se aplica plan de mantenimiento programa de las máquinas, falta de orden y limpieza del área de trabajo, parada no programadas en el proceso, falta de capacitación del personal para manipulación de equipos, son los elementos que más frecuencia y desperdicio acumulan en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A., dando un indicio sobre las causas críticas en la generación de los excedentes de materiales.



CÓDIGOS ACTIVIDADES

CÓDIGO DE ACTIVIDADES REPORTE DE PRODUCCIÓN Y REPORTE DE DESPERDICIO			
Actividad Código	DESCRIPCIÓN	Actividad Código	Descripción
1	Máquina Apagada.	27	Rotura por Mal Embobinado.
2	Fallas en la puesta a punta	28	Calentamiento Inicio de producción.
3	Falta de Materia Prima.	29	Problema de Centrado de la Bobina.
4	Mtto Eléctrico.	30	Parada No Programadas en el Proceso Productivo.
5	Mtto Mecánico.	31	Chequeo de Máquina.
6	Mtto Hidráulico.	32	Mtto por Terceros Mecánico.
7	Incumplimiento del Manual de Procedimientos.	33	Falla Operativo.
8	Parada no programa por avería de máquina	34	Problema de Logística.
9	Sin Montacargas.	35	Falta de Producto en Proceso Anterior.
10	No se Aplica plan de Mtto Programa de las Máquinas.	36	Pedido Cancelado.
11	Falta de Equipo Auxiliar.	37	Material No-Conforme.
12	Falta de capacitación del personal para manipulación de equipos.	38	Exceso de Programación.
13	Ausencia de Control para los Desperdicios	39	Operador Releva en otra Máquina.
14	Falta de Producto en Proceso Anterior.	40	Mantenimiento por Terceros Eléctrico.
15	Falta de Energía.	41	Falta de Recurso de Mantenimiento Eléctrico.
16	Falta de Aire.	42	Cambio de Orden.
17	Falta de Agua.	43	Reemplazo de Herramental.
18	Falta de orden y limpieza del área de trabajo.	44	Acumulación de Desperdicios.
19	Cambio de Orden de Producción	45	Máquina No Programada.
20	Cambio de Bobina.	46	Preparación por Falta de Energía.
21	Cambio de Montaje en el Mismo Proceso.	47	Fallas en la calidad de la materia prima.
22	Cambio de Alimentación	48	Falta de Bobinas.
23	Reproceso.	49	Falta de divulgación de las funciones.
24	Cambio de Montaje en el Mismo Proceso.	50	Limpieza de Arranque.
25	Operador Ausente.	51	Pedido Cancelado.
26	Falta de Supervisión.	52	Fallas en la planificación de las actividades diarias.

Código: 123-8950

Figura 9. Códigos de reportes.

Fuente: Departamento de Producción de la empresa Origami, C.A. (2018)

Cuadro 6. Causas asociadas a los desperdicios en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A.

Códigos	Causas asociadas a los desperdicios	Frecuencia	%	Acumulado
18	Falta de orden y limpieza del área de trabajo.	12	16,22	16,22
44	Acumulación de Desperdicios.	12	16,22	32,44
47	Fallas en la calidad de la materia prima.	11	14,86	47,30
10	No se Aplica plan de Mtto Programa de las Máquinas.	10	13,51	60,81
30	Parada No Programadas en el Proceso Productivo.	7	9,46	70,27
26	Falta de capacitación del personal para manipulación de equipos.	6	8,11	78,38
12	Falta de Supervisión.	6	8,11	86,49
7	Incumplimiento del Manual de Procedimientos.	5	6,76	93,25
52	Fallas en la planificación de las actividades diarias.	5	6,76	100%
Total		74	100%	

Fuente: Departamento de Producción de la empresa Origami, C.A. (2018)

4.2.3 Resultados de la aplicación del Diagrama de Pareto

A continuación los resultados obtenido expuestos en el Cuadro 8 con la cuantificación por cada una de las causas, se procedió entonces a construir el Diagrama de Pareto (Ver Gráfico 4) priorizando de mayor a menor según su nivel de aporte en la generación de excedentes producidos en el periodo estudiado y que afectan en el proceso de fabricación de bolsa de papel de un kilo en la empresa Origami, C.A.

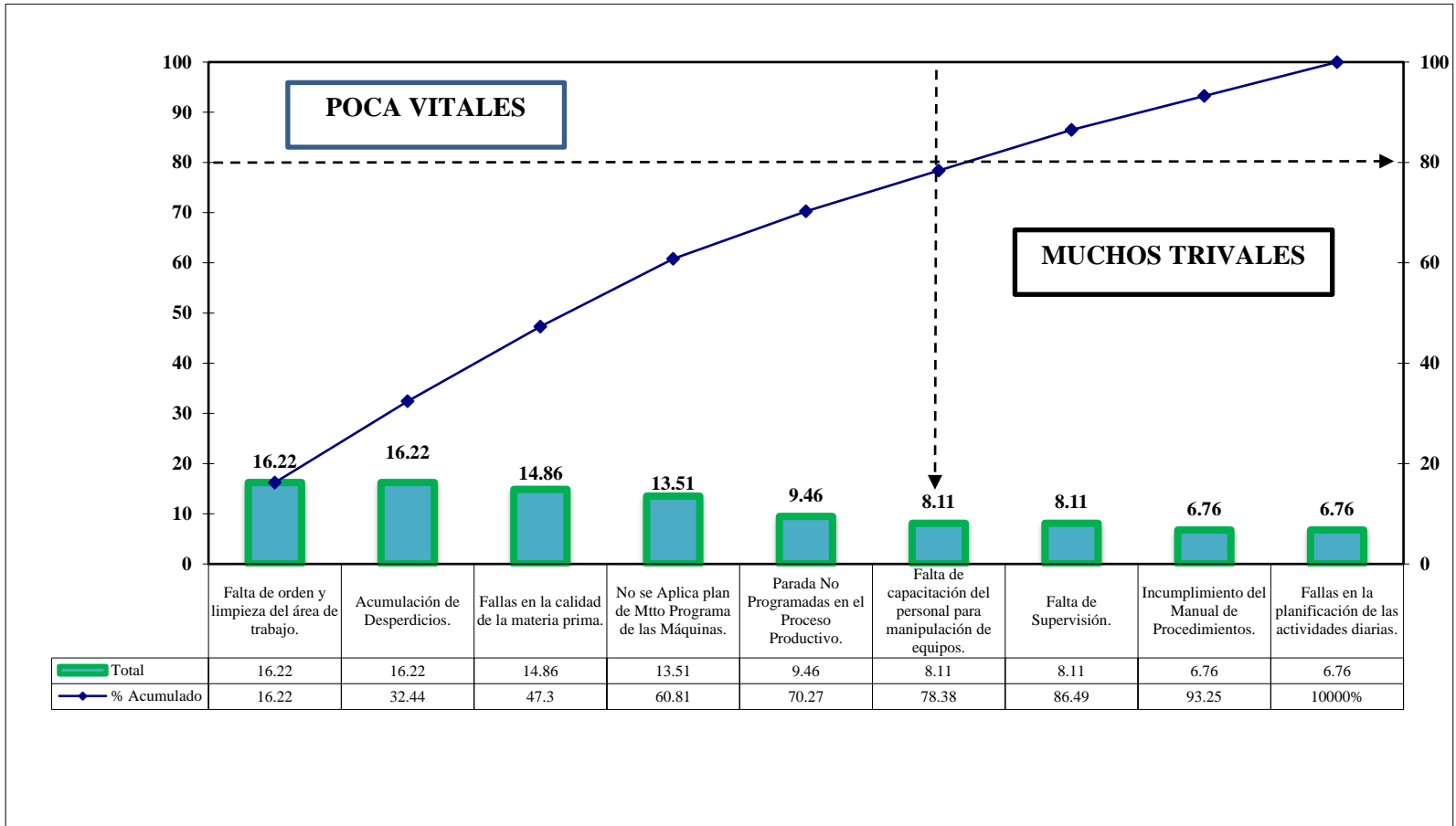


Gráfico 4. Diagrama de Pareto
Fuente: Origami, C.A. (2018).

Mediante el diagrama antes presentado se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia con la aplicación del principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales) que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos graves. Ya que por lo general, el 80% de los resultados finales se originan en el 20% de los elementos restantes. La minoría vital aparece a la izquierda de la gráfica y la mayoría útil a la derecha.

De acuerdo a lo mostrado en el gráfico 4 se deberán aplicar acciones correctivas para solventar o mejorar los aspectos relacionados con las seis (06) primeras causas identificadas como son:

- Falta de orden y limpieza del área de trabajo.
- Acumulación de Desperdicios.
- Fallas en la calidad de la materia prima.
- No se Aplica plan de Mtto Programa de las Máquinas.
- Parada No Programadas en el Proceso Productivo.
- Falta de capacitación del personal para manipulación de equipos.

4.3 Fase III: Diseñar un plan integral que permita reducir los niveles de desperdicios en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A.

Una vez identificado y analizado las causas que generan los desperdicios en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A., así como todos aquellos procedimientos incorrectos que estén presentes en los procesos, se procederá a detallar un conjunto de acciones que conformarán el plan propuesto en la investigación. En esta fase, se elabora un plan integral que permita la reducción de los niveles de desperdicios, sustentado bajo la filosofía de Lean Manufacturing, (Ver Cuadro 7) tratándose entonces, de la formulación de estrategias, procedimientos y métodos de trabajo que brinden respuesta a la problemática.

Cuadro 7. Plan integral del proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A.

MEJORAS	TÁCTICAS	ACCIONES	RESPONSABLE	INDICADOR	PRINCIPIOS
Desarrollar estudio para la evaluación de la materia prima usada en la empresa para la producción de sus productos.	Plantea asegurar la calidad de la materia prima para comprobar que se ajusta a las especificaciones que requiere el producto para desperdicios.	<ul style="list-style-type: none"> Definir problema Revisión de la materia prima. Cambiar los proveedores. Cumplimiento de los parámetros y estándares de calidad. 	Supervisor de Planta Dpto. de Calidad Dpto. de Compras	% de Desperdicios	Mejora Continua
Plan de mantenimiento preventivo para la máquina de corte	Generar mayor productividad del equipo en el área.	<ul style="list-style-type: none"> Plan de mantenimiento será enfocado desde el punto de vista: Hidráulico, Eléctrico y Mecánico. Actividades establecidas por Jefe de Mantenimiento. Capacitación para la ejecución del Plan de Mantenimiento Preventivo. 	Supervisor de Planta Jefe de Mantenimiento	Tiempo Medio entre Fallas por Mantenimiento. Cantidad de personas que asisten al taller.	Mantenimiento Productivo Total
Diseño de normas y formularios de inspección para el cumplimiento del orden y la limpieza en el área de producción	Disminuir la acumulación de desechos en el área de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> Limpieza general del área de trabajo. Eliminación de los materiales obsoletos. Formato de Inspección de Orden y Limpieza. 	Supervisor de Planta Operarios Jefe de Mantenimiento	% de Cumplimiento de las 5 S	5S, Organización y Limpieza Total

Fuente: Aguilar, R. (2018).

4.3.1 Propuesta N° 1: Adquisición de nueva materia prima, cumpliendo con los estándares de calidad.

Para el cumplimiento de este primer objetivo de dicha propuesta, se plantea la adquisición de una nueva materia prima, basado en el criterio de la mala calidad de la misma por los defectos que presenta, para la elaboración de las bolsas de papel de color café, siendo este tipo de material es el más económico y es muy buscado por los clientes, por lo que la empresa Origami, C.A., requiere de un pliego grueso de gran resistencia.

Cabe señalar, que dentro de la única desventaja que presenta es que los colores varían ya que como el fondo o base es café los colores disminuyen su intensidad. Dentro de esta perspectiva, luego de una investigación por parte del investigador se determinó como posibles proveedores para la compra de la materia prima, las que se presentan a continuación en las Figuras 10 al 12 con sus respectivos catálogos, desde el ámbito nacional e internacional.

▶ PAPEL MARRON KRAFT EN BOBINAS

MEDIDAS:
45 CMS X 8 KGS
60 CMS X 10 KGS
90 CMS X 15 KGS
100 CMS X 16 KGS EN 50 , 97 , 130 GRS/M2
120 CMS X 16 KGS
150 CMS X 25 KGS
160 CMS X 28 KGS
PIDA SU PRESUPUESTU POR E-MAIL- diazotec4@hotmail.com.
DIAZOTEC, S.R.L
AV. CEDEÑO CENTRO comercial DON EDUARDO
LOCAL N. 5 , EN VALENCIA ESTADO carabobo.TLF.0241-8578521-
FAX-0241-8588731 E-MAIL- diazotec4@hotmail.com.
CONTACTO : ANGEL GÓMEZ
MOVIL-0414-4312-411.



Figura 10. Diazotec, S.R.L. Venezuela Estado Carabobo.

Fuente: <http://valencia.olx.com.ve/> (2018)

The image shows the top portion of the MANPA website. On the left is the MANPA logo, a stylized 'M' with 'MANPA' written below it. To the right is a blue banner with the slogan 'Somos más que papel...' in white cursive. Below the banner is a navigation menu with links: Home, Nosotros, Finanzas, Productos, Ecología, Contactos, and Mapa. Underneath the menu, it says 'Manufacturas de Papel C.A. (MANPA)'. To the right of the text is a photograph of a warehouse filled with large rolls of paper on wooden pallets.

División Papel Imprimir, Escribir y Embalar:
 Av. Aragua c/c Mariño Sur Maracay 2103
 Edo. Aragua, Venezuela
 Teléfono: +58 243 2401111
 Gerencia Comercial: +58 243 2401224
 E-mail: ecarreño@manpa.com.ve

Figura 11. Manufactura de Papel, C.A. (MANPA) Estado Aragua - Venezuela
Fuente: <http://www.manpa.com.ve> (2018)

The image is an advertisement for food packaging paper. On the left is a photograph of three rolls of paper: one standing upright, one lying flat, and one partially unrolled. To the right of the photo is the heading 'Papel de embalar productos alimenticios' in a bold, brown font. Below the heading is a paragraph of text describing the products and their uses. At the bottom of the advertisement is a yellow box containing contact information for the company, including the address in Medellín, Colombia, phone numbers, and internet contact details like All.Biz messenger and a website link.

Papel de embalar productos alimenticios

Fabricamos soluciones de calidad con excelentes precios como papel de embalar, rollos de papel kraft, papel engomado, papel seda, bolsas de papel para productos de ventas al detalle, empaques industriales, papel antigrasa - grease proof, gorros chinos y mucho más.

Grupo: [Papel de embalar productos alimenticios](#)

Dirección
 Colombia, Antioquia, Medellín, Antioquia - Medellín

Teléfonos de empresa
 Dirección teléfono: +57 (4) 2603106

Internet
 All.Biz messenger 
 Site <http://6323.co.all.biz>
 Mensaje [escribir carta](#)

Figura 12. Reflectivos & Vinilos Autoadhesivos. Medellín, Colombia
Fuente: [www. Reflectivos&VinilosAutoadhesivos.com](http://www.Reflectivos&VinilosAutoadhesivos.com) (2018).

4.3.1.2 Matriz de ponderación con el fin de seleccionar la alternativa o propuesta que genere mayor beneficio para la empresa y satisfaga las principales causas que generan el problema de calidad de la materia prima.

De esta forma, se realizó una matriz de ponderación con el fin de seleccionar la alternativa o propuesta que genere mayor beneficio para la empresa y satisfaga las principales causas que generan el problema antes descrito. Además los criterios para evaluar las alternativas fueron definidos conjuntamente con el Jefe de Producción y Jefe de Control de Calidad de la empresa Origami, C.A., en este sentido, se definieron los siguientes criterios de evaluación:

- Peso.
- La Sustancia.
- De Ancho.
- Color.
- Costos.
- Ubicación (Proveedor).
- Despachos (Días).
- Garantías de la Calidad

Ahora bien, con respecto al peso porcentual de cada criterio, se determinó de la siguiente forma. (Ver cuadro 8).

Cuadro 8. Peso porcentual de los criterios definidos

CRITERIO	PESO PORCENTUAL
Peso	10%
La Sustancia	10%
Ancho	10%
Color	10%
Costo	15%
Ubicación	15%
Despacho	10%
Garantías	20%
Total	100%

Fuente: Aguilar, R. (2018).

Igualmente, se definió la escala de la evaluación de las alternativas de la siguiente manera. (Ver cuadro 9).

Cuadro 9. Escala de evaluación de las alternativas

Puntuación	Calificación de cada criterio
1	Ineficiente
2	Regular
3	Bueno
4	Excelente

Fuente: Aguilar, R. (2018).

De esta manera, se realizó la siguiente matriz de ponderación para evaluar las alternativas planteadas anteriormente, con el fin de seleccionar la que genere mayor puntuación, la calificación asignada a cada una de las propuestas fueron realizadas por 2 expertos, como se muestra en el cuadro 10.

Cuadro 10. Matriz de ponderación, análisis de las propuestas

Criterios	Manufactura de Papel, C.A. (MANPA)			Reflectivos & Vinilos Autoadhesivos. Medellín, Colombia			Diazotec, S.R.L.		
	Puntuación	Peso (%)	Total	Puntuación	Peso (%)	Total	Puntuación	Peso (%)	Total
Peso	3	10	0,3	2	10	0,2	2	10	0,2
La sustancia	3	10	0,3	2	10	0,2	3	10	0,3
Ancho	4	10	0,4	2	10	0,2	2	10	0,2
Color	4	10	0,4	1	10	0,1	2	10	0,2
Costo	4	15	0,6	3	15	0,45	3	15	0,45
Ubicación	4	15	0,6	2	15	0,3	1	15	0,15
Despachos	4	10	0,4	1	10	0,1	1	10	0,1
Garantías	3	20	0,6	1	20	0,2	1	20	0,2
Total	18	100	3,6	10	100	1,75	12	100	1,8

Fuente: Aguilar, R. (2018).

La matriz de ponderación efectuada indica que la alternativa con mayor puntuación es Manufactura de Papel, C.A. (MANPA), ubicada en el Estado Aragua – Venezuela, ya que genera mayores beneficios, en cuanto factores críticos tales como: tiempo de entrega, costos, ubicación geográfica, modo de pago y calidad del servicio, entre otras. Lo cual demuestra que esta alternativa es la más adecuada técnicamente para satisfacer las principales causas determinadas en la fase 2.

Se presentan un análisis comparativo de los parámetros y las características de las bolsas de papel, que en la actualidad existen en la empresa Origami, C.A. (Ver cuadro 11).

Cuadro 11. Factores de las Características de la Materia Prima (Papel kraft Elaboración de Bolsa- 1 Kg.)

N°	Estándar de Calidad	Origami, C.A.	Manufactura de Papel, C.A.
1	Papel kraft Elaboración de Bolsa	1 Kg	1 Kg
2	Presentación	Rollos	Rollos-Láminas
3	Peso	250 kilos	250, 300, 350, 400 kilos
4	Material	100% madera virgen	100% madera virgen
5	La Sustancia	28gsm~110gsm	28gsm~110gsm
6	De Ancho	605mm 905mm	605mm 905mm
7	Color	Marrón	Marrón-Blanco
8	Costos	Bs.	Bs.
9	Ubicación (Proveedor)	Internacional	Nacional
10	Despachos (Días)	45 Días	05 Días
11	Garantías de la Calidad	60 Días	45 Días

Fuente: Aguilar, R. (2018).

No obstante, luego de obtenidos dichos resultados se logra visualizar los criterios que favorecen la adquisición de la materia prima con la compañía Manufactura de Papel, C.A. (MANPA), ubicada en el Estado Aragua –Venezuela por

parte de la empresa caso en estudio, con el propósito de disminuir los desperdicios generados en el proceso de fabricación de las bolsas de papel de 1 kg.

4.3.2 Propuesta N°2 Diseño de un plan de mantenimiento preventivo a la máquina, mejorando la vida útil de la maquinaria.

Para el desarrollo de este objetivo se plantea el diseño de un plan preventivo para la máquina de corte, la cual es una de las siete máquinas empleadas en el proceso productivo de la empresa. Cabe destacar, que este es un método proactivo, que adopta como filosofía el principio de mejora continua desde el punto de vista del mantenimiento y gestión de equipos. Su metodología, soportada por un buen número de técnicas de gestión, establece las estrategias adecuadas para el aumento continuo de la productividad, con miras a afrontar con éxito y competitividad la productividad. No obstante, se puede comentar que dicho plan de mantenimiento será enfocado desde el punto de vista: Hidráulico, Eléctrico y Mecánico.

Luego de justificado la necesidad de mejorar la capacidad productiva de la máquina, se destaca que dentro de las técnicas de Manufactura Esbelta se encuentran el Mantenimiento Productivo Total (TPM), que es un método que se usa para maximizar la disponibilidad del equipo y maquinaria productiva de manufactura, evitando las fallas inesperadas y defectos generados; el mantenimiento se logra al conservar la máquina actualizada y en condiciones óptimas de operación a través de la participación de diversos departamentos.

4.3.2.1 Objetivo del Plan de Mantenimiento Preventivo: El objeto principal que se pretende lograr del plan utilizando la herramienta de Mantenimiento Productivo Total (TPM), es para corregir defectos, desempeño, paradas ocasionales, también, evitará la pérdida de la eficiencia y optimizar la vida útil de las maquinarias.

4.3.2.2 Responsable del Plan de Mantenimiento Preventivo: De igual forma, el responsable por garantizar la adecuada aplicación del plan es el Gerente de Planta, Supervisor y Jefe de Mantenimiento. Mientras que la ejecución de las actividades serna efectuadas por personal de mantenimiento.

4.3.2.3 Actividades y Frecuencias del Plan de Mantenimiento Preventivo: Por consiguiente, el plan propuesto en incluye la programación de inspecciones, tanto de funcionamiento como de seguridad, ajustes, reparaciones, análisis, limpieza, lubricación, que deben llevarse a cabo en forma periódica y no a una demanda del operario. (Ver cuadros 12, 13 y 14)

Cuadro 12. Plan de Mantenimiento Hidráulico

N°	Actividad	Descripción	Responsable	Frecuencia
01		Inspección de las mangueras hidráulicas	1 operario	Semanal
02		Graseras	1 operario	
03		Verificación de nivel de grasas y aceite	1 operario	
04		Limpieza del motor	3 operarios	
				Mensual

Fuente: Aguilar, R. (2018).

Cuadro 13. Plan de Mantenimiento Eléctrico

N°	Actividad	Descripción	Responsable	Frecuencia
01		Inspección de Conectores eléctricos	1 operario	Quincenal
02		Inspección de Tarjetas eléctricas	1 operario	
03		Inspección de Tablero electrónico	1 operario	
04		Inspección de Brekers	1 operario	
05		Software (programas)	1 operario	

Fuente: Aguilar, R. (2018).

Cuadro 14. Plan de Mantenimiento Mecánico

N° Actividad	Descripción	Responsable	Frecuencia
01	Engrasado de moldes	1 operario	Mensual
02	Inspección de Bombas	1 operario	
03	Cambio de Estoperas	1 operario	
04	Cambio de sellos	1 operario	
05	Engrasado de mordaza	1 operario	
06	Cambio de mangueras de enfriamientos	1 operario	
07	Cuchillas	1 operario	
08	Rodillos de guías	1 operario	Trimestral
09	Correas	1 operario	Mensual
10	Lubricación de las tuberías	1 operario	

Fuente: Aguilar, R. (2018).

4.3.2.4 Indicadores de Efectividad del Plan de Mantenimiento

Se entiende por indicadores como el conjunto de elementos característicos que facilitan la descripción y clasificación de un indicador, con la finalidad de apoyar la tarea de seguimiento, control y evacuación de la gestión. En tal sentido, se establece como indicador para la empresa Origami, C.A., en cuanto a la utilización o capacidad productiva de la máquina de corte. (Ver Cuadro 15).

Cuadro 15. Fórmulas para el Cálculo de Indicadores

INDICADOR	FÓRMULAS
Porcentaje de Utilización De la máquina	Tiempo disponible

4.3.2.5 Capacitación del Personal para la Ejecución del Plan de Mantenimiento Preventivo en la Máquina de Corte.

El adiestramiento es necesario para familiarizar al personal con todo las actividades a ejecutar para la evaluación de los componentes de la máquina de corte, lo cual se logrará por medio de las instrucciones precisas acerca de las acciones y responsabilidades de cada trabajador. (Ver Cuadro 16).

Cuadro 16. Plan de Capacitación del Personal

PERSONAL	ACCIONES	TIEMPO	RESPONSABLE
(06) Operarios del área de Producción	Taller de Capacitación (Plan de Mantenimiento Preventivo de Máquina de Corte)	Mensual 08 Horas por dos días	Supervisor de Planta Jefe de Mantenimiento


Fuente: Aguilar, R. (2018).

4.3.2.6 Formato de Registro de Mantenimiento de Máquina de Corte

Por otro parte, para la ejecución del plan de mantenimiento preventivo para la máquina de corte se requiere de un formato para el control, por lo cual se detalla inicialmente el instructivo de llenado del mismo:

1. **Máquina:** coloque el nombre de la máquina involucrada.
2. **Fecha y hora:** coloque la fecha y la hora del día en que se realizará el mantenimiento de la máquina
3. **Tipo de mantenimiento:** coloque si se trata de mantenimiento preventivo, correctivo o predictivo.
4. **Tiempo de duración:** coloque el tiempo total que durará la parada de acuerdo al mantenimiento a realizar.
5. **Observaciones:** coloque cualquier información o comentario adicional.
6. **Firma del Operador:** coloque la firma de operador que realizó la actividad.
7. **Firma del Supervisor:** coloque la firma del supervisor del área.

Formato 1 de Formato de Registro de Mantenimiento de Máquina

 MANTENIMIENTO DE MÁQUINA		
Máquina:	Fecha / / 2018	
	Hora:	
Tipo de Mantenimiento	Tiempo de Duración	Observaciones
Preventivo <input type="checkbox"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
Correctivo <input type="checkbox"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
Predictivo <input type="checkbox"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
Plan de Mantenimiento Hidráulico		
Inspección de las mangueras hidráulicas	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Engrasado de moldes
Graseras	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Inspección de Bombas
Verificación de nivel de grasas y aceite	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Cambio de Estoperas
Limpieza del motor	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Cambio de sellos
Plan de Mantenimiento Mecánico		
Engrasado de mordaza	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Cambio de mangueras de enfriamientos
Cuchillas	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Rodillos de guías
Rodillos de guías	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Correas
Correas	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Lubricación de las tuberías
Lubricación de las tuberías	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	
Observaciones:		
Firma del operador:		
Firma del supervisor:		

Fuente: Aguilar, R. (2018).

4.3.3 Propuesta N° 3 Diseño de normas y formularios de inspección para el cumplimiento del orden y la limpieza en el área de producción.

Entre las normas generales de orden y limpieza concebidas por la empresa para el área de producción son las siguientes:

4.3.3.1 Normas de Orden y Limpieza en el Área de Producción en la empresa Origami, C.A.

- Mantener el lugar de trabajo ordenado y limpio es un principio básico que requiere tres tipos de actuaciones fundamentales:
 - Elimine lo innecesario y clasifique lo inútil.
 - Acondicione los medios para guardar y localizar el material fácilmente.
 - Evite ensuciar y limpiar después.
- Mantener el puesto de trabajo siempre limpio y en orden es un factor importante para la eficiencia del trabajo, siendo necesario la colaboración de todo el personal en el mantenimiento de la limpieza del entorno.
- Limpiar en forma correcta su puesto de trabajo después de cada tarea y coloque las herramientas en su lugar.
- Tener cuidado de colocar los desperdicios en los recipientes apropiados. Nunca dejar desperdicios en el piso, en los pasillos o en las zonas adyacentes a estos.
- Usar los recipientes para la basura distribuidos en la planta, para lograr mantener las condiciones de orden y limpieza.
- Los derrames de líquido, pegos y otros productos se limpiarán inmediatamente, una vez eliminada la causa de su vertido.

- Las áreas de trabajo y servicios sanitarios comunes a todos los empleados serán usados de modo que se mantengan en perfecto estado.
- Las zonas de paso, o señalizadas como peligrosas, deberán mantenerse libres de obstáculos.
- No deben almacenarse materiales de forma que impidan el libre acceso a los extintores de incendios.
- No se deben colocar materiales y útiles en lugares donde pueda suponer peligro de tropiezos o caídas sobre personas, máquinas o instalaciones.

Para convertir en hábitos la organización, el orden y la limpieza e implantar una disciplina de trabajo es necesario:

- El apoyo firme de una dirección visiblemente involucrada y explícitamente comprometida en la consecución de tales objetivos.
- La asignación clara de las tareas a realizar y de los involucrados en la ejecución de las mismas. Se debe decidir quién es responsable de que actividades se deben realizar para mantener la organización, orden y limpieza.
- Integrar en las actividades regulares de trabajo las tareas de organización, orden y limpieza, de modo que las mismas no sean consideradas como tareas “extraordinarias” sino como “tareas ordinarias” integradas en el flujo de trabajo normal.
- Responsabilizar a una persona, preferentemente el mando directo de cada unidad funcional, de la bondad de cumplimiento de los procedimientos establecidos sin admitir ni tolerar incumplimientos, ni tan siquiera excepcionalmente.

Tal tarea de verificación y control debe hacerse con una periodicidad establecida, como mínimo semanalmente y hacer uso de formatos de chequeo elaborados para tal efecto. (Ver Formato 2).

Formato 2 Formato de Inspección de Orden y Limpieza

CÓDIGO: 200013			
ÁREA: Planta		FECHA: 20-01-2018	
HORA: 8:30 am			
INSPECTOR:			
	SI	A MEDIAS	NO PROCEDE
1 LOCAL			
Las paredes están limpias y en buen estado.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Las ventanas y tragaluces están limpias sin impedir la entrada de luz natural.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El sistema de iluminación está mantenido de forma eficiente y limpia.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Las señales de seguridad están visibles y correctamente distribuidas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los extintores están en su lugar de ubicación y visibles.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 SUELOS Y PASILLOS			
Los suelos están limpios, secos, sin desperdicios ni material innecesario.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Están las vías de circulación de personas y vehículos diferenciadas y señalizadas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Los pasillos y zonas de tránsito están libres de obstáculos.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Las carretillas están aparcadas en los lugares especiales para ello.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 MAQUINARIA Y EQUIPOS			
Se encuentran limpias y libres en su entorno de todo material innecesario.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se encuentran libres de filtraciones innecesarias de aceites y grasas.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Poseen las protecciones adecuadas y los dispositivos de seguridad en funcionamiento.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES: _____			
$\% \text{ Cumplimiento} = \frac{2 - (N^\circ \text{ Si}) + (N^\circ \text{ A Medias})}{12 - 2 (N^\circ \text{ No} + \text{No Procede})} * 100$			

Dentro de esta perspectiva, con la ejemplificación del llenado del formato para la inspección de orden y limpieza, en caso de obtener resultados negativos por debajo del 50% se levantará un informe con las observaciones negativas y con sus respectivas medidas de solución. Hay que destacar, que el responsable de dicha actividad en el Supervisor de Planta de la empresa Origami, C.A.

4.4 Fase IV: Evaluar la relación costo-beneficio del plan integral de mejoras.

La aplicación de beneficios para el desarrollo coordinado y satisfactorio del proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A., para la disminución de los costos que aquí se generan, requiere de una serie de utilidades, las cuales son descritas a continuación:

4.4.1 Factibilidad Operativa:

Al respecto, se puede decir que es totalmente factible operacionalmente; ya que la empresa (Origami, C.A.) cuenta con el personal necesario para la aplicación de las nuevas modalidades de trabajo. Tan solo se requiere de la capacitación de un total de seis (6) trabajadores del área de producción, para divulgar todo lo que respecta al plan de mantenimiento preventivo de la máquina de corte, así como de las actividades a ejecutar para la evaluación de los componentes del equipo, lo cual se logrará por medio de las instrucciones dirigida por el Supervisor de Planta y el Jefe de Mantenimiento, durante dos días, a efectuarse dentro de las propias instalaciones de la misma compañía en estudio.

4.4.2 Factibilidad Material:

Con relación a los costos materiales, se determina que el desarrollo del proyecto se requiere de la compra de nueva materia prima, cumpliendo con los estándares de calidad, por lo que fue seleccionada la empresa Manufactura de Papel, C.A. (MANPA), ubicada en el Estado Aragua –Venezuela, ya que genera mayores beneficios, en cuanto factores críticos tales como: tiempo de entrega, costos, ubicación geográfica, modo de pago y calidad del servicio, entre otras.

Mientras que para el plan de mantenimiento preventivo para la máquina cortadora, se requiere de la actualización y compra del inventario de algunas piezas, puesto que la empresa cuenta con un stock para la ejecución inicial de dicho plan, por lo que se hará uso de recursos internos para la implementación de los mismos. Además, de los recursos de papelería para el diseño del formato de registro de mantenimiento de máquina y el formato de inspección de orden y limpieza, por lo cual tanto este proyecto es operativamente factible.

4.4.3 Factibilidad Económica

El estudio de esta factibilidad determina si los beneficios que se determinan del sistema propuesto justifican, el tiempo, dinero y otros recursos necesarios que se requieren para poner en práctica las mejoras. Los recursos financieros de la empresa están a entera disposición para poner en marcha la propuesta del área de producción, lo que asegura una base sólida en los estados financieros de la empresa para ser factible la propuesta. (Ver Cuadros del 17 al 22).

Cuadro 17. Costos de la Nueva Materia Prima

Herramientas	Cantidad	Precio Unitario (Bs)	Total (Bs)
Rollos de Papel Kraft	10 Rollos	22.500.000,00	225.000.000,00
Total			225.000.000,00

Información suministrada por Manufactura de Papel, C.A. (MANPA)

Fuente: Aguilar, R. (2018).

Cuadro 18. Costos de los Formatos

Herramientas	Cantidad	Precio Unitario (Bs)	Total (Bs)
Formatos de Inspección de Orden y Limpieza	1 caja	8.750.630,00	8.750.630,00
Formatos para el Control de Mantenimiento Preventivo de Máquina	1 caja	8.750.630,00	8.750.630,00
Total			17.501.260,00

Información suministrada por la Página de Internet de Mercado Libre (2017).

Fuente: Aguilar, R. (2018).

Cuadro 19. Costos del mantenimiento preventivo del equipo de corte

Descripción	Cantidad	Precio Unitario (Bs.)	Total (Bs.)
Plan de mantenimiento preventivo de la Máquina de Corte	01	48.930.000,00	48.930.000,00
Total			48.930.000,00

Nota: En cuanto al Plan de MMTO Preventivo el mismo fue estimado por el Jefe de Mantenimiento en función a su experiencia en la organización.

Fuente: Aguilar, R. (2018).

Cuadro 20. Costos del taller de capacitación

Personal	Cantidad	Bs/Hrs	Hrs	Días	Costo total en Bs.
Supervisor para la capacitación	01	8.750,00	08	2	140.000,00
Jefe de Mantenimiento	01	6.500,00	08	2	104.000,00
Operadores	06	4.000,00	08	2	384.000,00
Total					628.000,00

Cuadro 21. Costos de los materiales de apoyo requeridos para la capacitación para el personal del área de producción

Materiales	Total Bs.
Artículos de oficina (Papelería, bolígrafos, lápices)	5.287.000,00
Material de apoyo (Carpetas y Marcadores)	2.184.000,00
Divulgación en Cartelera Informativa	182.850,00
Total	7.653.850,00

Fuente: Aguilar, R. (2018).

Cuadro 22. Costos Total del Proyecto

Propuestas	Total Bs.
Propuesta N° 1	225.000.000,00
Propuesta N° 2	65.962.480,00
Propuesta N° 3	8.750.630,00
Total	299.713.110,00

Fuente: Aguilar, R. (2018).

Utilidad Asociados a la Propuesta

Al respecto, se tiene que la pérdida promedio anual monetaria para la empresa objeto de estudio es de Bs. 89.494.290,00 por los desperdicios de materia prima, sin tomar en cuenta los costos de la mano de obra requerida, así como también, de la carga fabril representados por los costos generales de producción y costos indirectos de fabricación de las Bolsas de Papel de 1 Kg en la empresa Origami, C.A., durante el período de Enero a Diciembre del 2017.

Tiempo de Retorno de Inversión (TRI)

Para este indicador se considera el costo total de la propuesta, representada por el costo total de inversión requerida para desarrollar de las mejoras divide entre los ahorros totales mensuales estimado de las alternativas de solución. En este sentido se tiene que:

Datos:

Inversión = 299.713.110,00 Bs.

Utilidad/Ahorro = Bs. 89.494.290,00 / mes

$$TRI = \frac{\text{Inversión (Bs.)}}{\text{Ahorro (Bs.) Mes}} = \frac{299.713.110,00 \text{ (Bs.)}}{(89.494.290,00 \text{ Bs.) Mes}} = 3,35 \text{ Mes} \quad 3 \text{ meses}$$

Desde el punto de vista crítico, se puede decir que la aplicación de los cambios propuestos para la disminución de los costos generados por los desperdicios en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A., es totalmente viable; debido a que la implantación de la misma requiere de una inversión mínima que en comparación con las pérdidas puede ser cubierta en un período no mayor de 4 meses, trayendo consigo, una serie de beneficios que aumentan la proyección productiva de la organización desde el punto de vista de mejora en el desarrollo de operaciones y el ambiente laboral.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la siguiente sección se encuentran los hallazgos de la investigación para cada una de las fases desarrolladas, así como también, las recomendaciones para aquellos aspectos que no se tocaron en profundidad.

Conclusiones

Se realizó un estudio de diagnóstico de la unidad de producción, es decir, del proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A., identificando los factores críticos que generan desperdicios, durante la Fase I, donde se constató lo siguiente:

- Falta de orden y limpieza del área de trabajo.
- Poca capacitación del personal.
- Parada No Programadas en el Proceso Productivo.
- No se aplica Plan de Mantenimiento Programado Preventivo a las Máquinas
- Fallas en la Calidad de la Materia Prima.
- Incumplimiento del Manual de Procedimientos.
- Ausencia de control en la generación del desperdicio (material rechazado).
- Falta de evaluación de las actividades (Supervisión).
- Fallas en la planificación de las actividades diarias.
- Falta de divulgación de las funciones y responsabilidades de los trabajadores Departamento de Producción de la empresa objeto de estudio.

Todo ello, se levantó mediante la aplicación de técnicas como la observación directa no participativa, la entrevista no estructurada, que sirvió como una oportunidad de brindar opiniones por parte del propio personal sobre las causas que más afectaban en la línea y la revisión documental.

Seguidamente, en la Fase II, se analizaron las causas que originan los desperdicios y por consiguiente las pérdidas en la empresa, adicionalmente, se organizó en un Diagrama de Ishikawa que permitió su clasificación en criterios como: Maquinarias y Equipos, Métodos, Mano de Obra, Medio Ambiente y Materiales. Mientras que se obtuvo la causa raíz mediante un Diagrama de Pareto, siendo las más importantes (Fallas en la calidad de la materia prima, no se aplica plan de mantenimiento programa de la máquina de corte, falta de orden y limpieza del área de trabajo y falta de divulgación de las funciones y responsabilidades de los trabajadores Departamento de Producción)

Posteriormente, en la Fase III se estableció un plan integral que permita reducir los niveles de desperdicios en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A., documentado como un plan maestro conformado por las siguientes partes:

- Desarrollar estudio para la evaluación de la materia prima usada en la empresa para la producción de sus productos.
- Plan de mantenimiento preventivo para la máquina de corte
- Diseño de normas y formularios de inspección para el cumplimiento del orden y la limpieza en el área de producción.

Finalmente, en la Fase IV, se detectó una oportunidad de ganancia sobre los costos por el aumento de los desperdicios de Bs. 68.440.680,00 en la empresa Origami, C.A., durante el período de Enero a Diciembre del 2016, con la aplicación de las propuestas que tienen un costo total del proyecto de 299.713.110,00 Bs., se obtuvo una recuperación de la inversión en 4 Meses.

Recomendaciones

Dentro de este orden de ideas, se recomienda a la empresa Origami, C.A., primordialmente se estudie en lo posible implementar los cambios sugeridos en este proyecto, ya que permitirá optimizar el problema existente en el proceso de fabricación de bolsas de papel de 1 kg propuesta en esta tesis, logrando una mejor efectividad productiva.

En tal sentido, con la finalidad de desarrollar esta proposición y que su implantación sea un éxito, se estima que la compañía a nivel de estructura organizativa aplique cada uno de los objetivos diseñados en la propuesta para que de esta manera, pueda controlar todas las actividades realizadas de una manera rápida y eficaz, por lo tanto se siguieren las siguientes recomendaciones las cuales se detallan así:

- Implantar la propuesta establecida en el proyecto de investigación para la reducción de los desperdicios al 16% mensual preestablecido por la organización, con una tolerancia de (+ -) del 3% y generando una oportunidad en la disminución de los costos por productos no conformes.
- Diseño de un plan de control de calidad con la finalidad de inspeccionar los factores claves para el cumplimiento de los parámetros tanto de la materia prima, como del producto final, es decir, la bolsa de papel de 1 kg..
- Todas las áreas involucradas en el proceso directa e indirectamente, deben llevar un seguimiento al plan integral de las causas raíz sugerida en la propuesta, para así atacar verdaderamente dichas causas y a su vez lograr la meta de producción.
- En cuanto a las causas encontradas en el Diagrama de Pareto, que no fueron seleccionadas, (Parada no programadas en el proceso productivo, incumplimiento del manual de procedimientos, falta de evaluación de las actividades (supervisión), ausencia de control en la generación del desperdicio (material rechazado) y fallas en la planificación de las actividades diarias).

Tienen que ser evaluación en reuniones estratégicas con el personal de la empresa para diseñar las acciones correctivas pertinentes. Pero todas estas implicarían un estudio particular. Es importante mencionar que las propuestas presentadas en este Trabajo Especial de Grado son propuestas complementarias, por lo tanto, deben ser implementadas en conjunto para obtener los beneficios esperados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2012). *Introducción a la Metodología*. Caracas. Editorial Espíteme. Quinta Edición.
- Amador M. (2008), *Metodología de la Investigación (La Entrevista)*. blogspot.com. Disponible en Red: <http://manuelgalan.blogspot.com/2009/05/la-entrevista-en-investigacion.html>. Consultado en Octubre 2017.
- Baute y Hernández (2014), “Propuesta de mejoras para la reducción de scrap, en la línea dos, del área de llenado de cuidado bucal, en la empresa Colgate Palmolive Venezuela.”. Universidad José Antonio Páez (UJAP). San Diego, Venezuela.
- Besterfield, D. (2003) *Control de Calidad Editorial*: Prentice Hall (México).
- Burgos, F. (2012). *Ingeniería de Métodos. Calidad y Productividad*. 4 reimpresión Segunda Edición. Editorial Clemente Editores Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela.
- El Manual Impulsador de la Memoria (2005). La Asociación Venezolana de Logística. Venezuela.
- Fernández T, (2004) *Desperdicio*. upc.edu.pe. Disponible en Red: <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/301433/3/JFern%C3%A1ndez.pdf>. Consultado en Octubre 2017.
- Fernández, L. (2013), “Estudio para la Disminución de Desperdicios Metálico en el Proceso Productivo de Sidetur Planta Valencia”. Instituto Universitario Politécnico Santiago Mariño (IUPSM). Venezuela.
- Gutiérrez, M (1997). *Administrar para la Calidad y Tormenta de Ideas* 1 Edición. Editorial LIMUSA, S.A. México.
- Martínez, N. (2004). *Manual de Metodología de Investigación*. Caracas: USM.
- Parella Stracuzzi, Santa y Martins Pestana, Filiberto. (2012). *Metodología de la investigación Cuantitativa*. Fondo editorial de la Universidad pedagógica experimental Libertador. Caracas

Reyes y Carvajal (2014), **“Plan de mejora para la reducción de desperdicio adicional en el proceso de impresión de plegadizas en una industria de artes gráficas de Cali-Colombia”**. Universidad de San Buena Aventura Cali, Colombia.

Rojas, E. (2010). Bases Teóricas. blogspot.com Disponible en Red: <http://metodologiamecanica.blogspot.com/>. Consultado: Octubre 2017.

Sampieri, R; Fernández, C. y Baptista, P. (2014), Metodología de la investigación 5ta Edición Editorial: México: Mc Graw Hill.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) (2010), Manual para la Elaboración del Trabajo de Grado. Venezuela.

Villaseñor, A. (2007). Manual de Lean Manufacturing Limusa, México, pp. 20.

ANEXOS

ANEXO A

ORDEN DE PRODUCCIÓN



origami

ORDEN DE PRODUCCIÓN

OPERADOR: <u>Jesus Delgado</u>	TURNO: <u>1: Turno</u>	FECHA: <u>09 / 01 / 2018</u>
NUMERO DE PEDIDO: <u>854290</u>	ORDEN DE PRODUCCIÓN: <u>2014782</u>	NUMERO DE LOTE: <u>DA10759</u>
CANTIDAD DE MATERIA PRIMA:	CANTIDAD A FABRICAR: <u>550</u>	

ITEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	OBSERVACIÓN
1		Producción	75	
2	20			Cambio de Botina
3	47			Fallas en botines externos primas
4	18			Falla orden y limpieza / HPT
5		Producción	200	
6	44			Acumulación de Desperdicios
7	7			Incumplimiento de manual / HPT
8		Producción	150	
9		Producción	125	
10	30			Parado y no programado
11	7			Incumplimiento de manual de Procedimiento
12	18			Falla de orden y limpieza / HPT
13	52			Fallas en planificaciones / HPT

OPERADOR	SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	ANALISTA DE PRODUCCIÓN
ELABORADO POR: <u>Jesus Delgado</u>	RECIBIDO POR: <u>[Signature]</u>	RECIBIDO POR: <u>Rosario [Signature]</u>

Código: 124-9051



origami

ORDEN DE PRODUCCIÓN

OPERADOR: <i>Jesus Delgado</i>	TURNO: <i>1: Turno</i>	FECHA: <i>12 / 01 / 2018</i>
NÚMERO DE PEDIDO: <i>854290</i>	ORDEN DE PRODUCCIÓN: <i>2014782</i>	NÚMERO DE LOTE: <i>DA10759</i>
CANTIDAD DE MATERIA PRIMA:	CANTIDAD A FABRICAR: <i>600</i>	

ITEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	OBSERVACIÓN
<i>1</i>	<i>1</i>	<i>Producción bolsas</i>	<i>100</i>	<i>Maquina Apagada</i>
<i>2</i>	<i>47</i>	<i>Fallas en la calidad m.p</i>		<i>falta de Energía</i>
<i>3</i>	<i>15</i>			<i>No se aplica plan de los mequas</i>
<i>4</i>	<i>10</i>	<i>Producción</i>	<i>175</i>	
<i>5</i>	<i>12</i>	<i>Producción</i>	<i>150</i>	<i>falta de capacitación</i>
<i>6</i>	<i>26</i>	<i>Producción</i>	<i>175</i>	<i>falta de supervision</i>
<i>7</i>				
<i>8</i>				
<i>9</i>				
<i>10</i>				

OPERADOR	SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	ANALISTA DE PRODUCCIÓN
ELABORADO POR: <i>Jesus Delgado</i>	RECIBIDO POR: <i>[Signature]</i>	RECIBIDO POR: <i>Rosario...</i>

Código: 124-9051



origami

ORDEN DE PRODUCCIÓN

OPERADOR: <i>Jesus Delgado</i>	TURNO: <i>2do Turno</i>	FECHA: <i>17 / 01 / 2018</i>
NUMERO DE PEDIDO: <i>854290</i>	ORDEN DE PRODUCCIÓN: <i>2014782</i>	NUMERO DE LOTE: <i>DA10759</i>
CANTIDAD DE MATERIA PRIMA:	CANTIDAD A FABRICAR: <i>600</i>	

ITEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	OBSERVACIÓN
<i>1</i>	<i>50</i>	<i>Producción</i>	<i>200</i>	<i>Limpieza de Arranque</i>
<i>3</i>	<i>30</i>			<i>Periodo no Programada</i>
<i>5</i>	<i>18</i>	<i>Producción</i>	<i>170</i>	<i>No se Aplican Plan de PPM</i>
<i>6</i>	<i>47</i>			<i>falta de Orden y limpieza física</i>
<i>8</i>	<i>27</i>			<i>falta calidad materia prima</i>
<i>9</i>	<i>7</i>	<i>Producción</i>	<i>150</i>	<i>Inclusión más emblemas</i>
<i>10</i>	<i>44</i>	<i>Producción</i>	<i>80</i>	<i>Incumplimiento manual de procesos</i>
<i>12</i>	<i>52</i>			<i>Acumulación de Desperdicios</i>
<i>13</i>				<i>Fallas en planificación diaria</i>

OPERADOR	SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	ANALISTA DE PRODUCCIÓN
ELABORADO POR: <i>Jesus Delgado</i>	RECIBIDO POR: <i>[Signature]</i>	RECIBIDO POR: <i>Rosario [Signature]</i>

Código: 124-9051



origami

ORDEN DE PRODUCCIÓN

OPERADOR: <u>Lexus Delgado</u>	TURNO: <u>2do Turno</u>	FECHA: <u>19 / 01 / 2018</u>
NÚMERO DE PEDIDO: <u>854290</u>	ORDEN DE PRODUCCIÓN: <u>2014782</u>	NÚMERO DE LOTE: <u>DA10759</u>
CANTIDAD DE MATERIA PRIMA:	CANTIDAD A FABRICAR: <u>580</u>	

ITEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	OBSERVACIÓN
1	50	Producción	100	Limpiada de Amarque
3	38			Parado no Programadas
4	18	Producción	180	
5	52			Fallas en la Producción
6	49			Falla de alimentación de la máquina
7	12	Producción	200	Falla de capacidad de la máquina
8	47			Fallas en la calidad de U/P
10	25			Operador Ausente
11	4	Producción	100	mantenimiento eléctrico
12				
13				

OPERADOR	SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	ANALISTA DE PRODUCCIÓN
ELABORADO POR: <u>Lexus Delgado</u>	RECIBIDO POR:	RECIBIDO POR:

Código: 124-9051



origami

ORDEN DE PRODUCCIÓN

OPERADOR: <u>Jesús Delgado</u>	TURNO: <u>1er Turno</u>	FECHA: <u>23 / 01 / 2018</u>
NÚMERO DE PEDIDO: <u>89623</u>	ORDEN DE PRODUCCIÓN: <u>968100</u>	NÚMERO DE LOTE: <u>MP10021</u>
CANTIDAD DE MATERIA PRIMA:	CANTIDAD A FABRICAR: <u>525</u>	

ITEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	OBSERVACIÓN
1	50	Producción	75	Limpieza de Armaque
2	47			
3	33	Producción	200	Falta en la calidad de MP
4	49			Falta de operación
5	28	Producción	150	Falta de inspección de las piezas
6	7			Falta de cumplimiento de la producción
7	44	Producción	425	Incumplimiento en el tiempo de procesamiento
8				Acumulación de desperdicios
9				
10				
11				
12				

OPERADOR	SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	ANALISTA DE PRODUCCIÓN
ELABORADO POR: <u>Jesús Delgado</u>	RECIBIDO POR: <u>[Signature]</u>	RECIBIDO POR: <u>Rocío [Signature]</u>

Código: 124-9054



origami

ORDEN DE PRODUCCIÓN

OPERADOR: <i>Luis Sanchez</i>		TURNO: <i>(2)</i>	FECHA: <i>05 / 02 / 2018</i>	
NUMERO DE PEDIDO: <i>94785</i>		ORDEN DE PRODUCCIÓN: <i>3114785</i>	NUMERO DE LOTE: <i>54872</i>	
CANTIDAD DE MATERIA PRIMA:		CANTIDAD A FABRICAR: <i>610</i>		
ITEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	OBSERVACIÓN
<i>1</i>		<i>Producción</i>	<i>150</i>	
<i>2</i>	<i>12</i>	<i>Falta de capacitación Personal</i>		
<i>3</i>	<i>8</i>	<i>Parada no Programada Avaria</i>		
<i>4</i>		<i>Producción</i>	<i>100</i>	
<i>5</i>	<i>4</i>	<i>MTO eléctrico</i>		
<i>6</i>		<i>Producción</i>	<i>120</i>	
<i>7</i>	<i>30</i>	<i>Parada No Programada</i>		
<i>8</i>	<i>18</i>	<i>Falta de orden y limpieza</i>		
<i>9</i>		<i>Producción</i>	<i>150</i>	
<i>10</i>		<i>Producción</i>	<i>90</i>	
<i>11</i>	<i>18</i>	<i>Falta de orden y limpieza</i>		
OPERADOR		SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	ANALISTA DE PRODUCCIÓN	
ELABORADO POR: <i>Luis Sanchez</i>		RECIBIDO POR: <i>[Signature]</i>	RECIBIDO POR: <i>[Signature]</i>	

Código: 124-9051



origami

ORDEN DE PRODUCCIÓN

OPERADOR: <i>Julio Sanchez</i>	TURNO: <i>(2)</i>	FECHA: <i>09 / 02 / 2018</i>		
NUMERO DE PEDIDO: <i>94785</i>	ORDEN DE PRODUCCIÓN: <i>31/4785</i>	NÚMERO DE LOTE: <i>54872</i>		
CANTIDAD DE MATERIA PRIMA:	CANTIDAD A FABRICAR: <i>525</i>			
ITEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	OBSERVACIÓN
<i>1</i>	<i>50</i>	<i>Limpieza de Arroz</i>		
<i>2</i>		<i>Producción</i>	<i>75</i>	
<i>3</i>	<i>47</i>	<i>Falla de calidad de materia</i>		
<i>4</i>	<i>3</i>	<i>Falla de materia Prima</i>		
<i>5</i>		<i>Producción</i>	<i>200</i>	
<i>6</i>	<i>49</i>	<i>Falla de divulgación de Funciones</i>		
<i>7</i>	<i>17</i>	<i>Falla de Agua</i>		
<i>8</i>	<i>28</i>	<i>Retrasamiento inicio de Producción</i>		
<i>9</i>		<i>Producción</i>	<i>150</i>	
<i>10</i>	<i>7</i>	<i>incumplimiento del manual</i>		
<i>11</i>	<i>44</i>	<i>Acumulacion de Perpendicularidad</i>		
<i>12</i>		<i>Producción</i>	<i>425</i>	
OPERADOR		SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	ANALISTA DE PRODUCCIÓN	
ELABORADO POR: <i>Julio Sanchez</i>		RECIBIDO POR: <i>[Signature]</i>	RECIBIDO POR: <i>[Signature]</i>	

Código: 124-9051



origami

ORDEN DE PRODUCCIÓN

OPERADOR: <i>Julio Sanchez</i>	TURNO: <i>(1)</i>	FECHA: <i>13 / 02 / 2018</i>
NUMERO DE PEDIDO: <i>957861</i>	ORDEN DE PRODUCCIÓN: <i>54580</i>	NÚMERO DE LOTE: <i>1087120</i>
CANTIDAD DE MATERIA PRIMA:	CANTIDAD A FABRICAR: <i>175</i>	

ITEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	OBSERVACIÓN
<i>1</i>	<i>44</i>	<i>Acumulación de desperdicio</i>		
<i>2</i>	<i>18</i>	<i>Falta de orden y limpieza</i>		
<i>3</i>		<i>Producción</i>	<i>100</i>	
<i>4</i>	<i>26</i>	<i>Falta de Supervisión</i>		
<i>5</i>		<i>Producción</i>	<i>75</i>	
<i>6</i>	<i>51</i>	<i>Pedido cancelado</i>		
<i>7</i>	<i>18</i>	<i>Falta de orden y limpieza</i>		
<i>(The rest of the table is crossed out with a large diagonal line)</i>				

OPERADOR	SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	ANALISTA DE PRODUCCIÓN
ELABORADO POR: <i>Julio Sanchez</i>	RECIBIDO POR: <i>[Signature]</i>	RECIBIDO POR: <i>[Signature]</i>

Código: 124-9051



origami

ORDEN DE PRODUCCIÓN

OPERADOR: <i>Julio Sanchez</i>	TURNO: <i>(1)</i>	FECHA: <i>15 / 02 / 2018</i>
NUMERO DE PEDIDO: <i>057861</i>	ORDEN DE PRODUCCIÓN: <i>54580</i>	NÚMERO DE LOTE: <i>T087120</i>
CANTIDAD DE MATERIA PRIMA:	CANTIDAD A FABRICAR: <i>620</i>	

ITEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	OBSERVACIÓN
1		Producción	195	
2	30	Parada no Programada		
3	15	Falta de Energía		
4	10	No se Aplica Plan de MTTA		
5		Producción	200	
6	42	Cambio de orden		
7	47	Fallas en la calidad de la materia		
8	18	Falta de orden y limpieza		
9		Producción	150	
10	7	Incumplimiento de manual		
11	26	Falta de Producción		
12	18	Falta de orden y limpieza		
13	44	Acumulación de Desperdicio		
14		Producción	75	

OPERADOR	SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	ANALISTA DE PRODUCCIÓN
ELABORADO POR: <i>Julio Sanchez</i>	RECIBIDO POR: <i>[Signature]</i>	RECIBIDO POR: <i>[Signature]</i>

Código: 124-9051



origami

ORDEN DE PRODUCCIÓN

OPERADOR: <i>Julio Sanchez</i>	TURNO: <i>(2)</i>	FECHA: <i>22 / 02 / 2018</i>
NÚMERO DE PEDIDO: <i>301874</i>	ORDEN DE PRODUCCIÓN: <i>967210</i>	NÚMERO DE LOTE: <i>W0456100</i>
CANTIDAD DE MATERIA PRIMA:	CANTIDAD A FABRICAR: <i>565</i>	

ITEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	OBSERVACIÓN
1	44	Acumulacion de Desperdicio		
2	7	incumplimiento de el manual		
3	3	Falta de materia Prima		
4		Produccion	150	
5	52	Falta de Planificacion		
6	12	Falta de capacitacion Personal		
7		Produccion	125	
8	30	Parada no Programada		
9	10	No Se Aplica Plan MTO		
10		Produccion	90	
11	19	Cambio de Orden Produccion		
12		Produccion	200	
13	44	Acumulacion de Desperdicio		

OPERADOR	SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	ANALISTA DE PRODUCCIÓN
ELABORADO POR: <i>Julio Sanchez</i>	RECIBIDO POR: <i>[Signature]</i>	RECIBIDO POR: <i>Rosario [Signature]</i>

Código: 124-9051



origami

ORDEN DE PRODUCCIÓN

OPERADOR: *Higuil Sabina* TURNO: *1 Turno* FECHA: *09 / 03 / 2018*

NÚMERO DE PEDIDO: *678001* ORDEN DE PRODUCCIÓN: *754201* NÚMERO DE LOTE: *U450012*

CANTIDAD DE MATERIA PRIMA: CANTIDAD A FABRICAR:

ITEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	OBSERVACIONES
<i>1</i>	<i>36</i>			<i>Pedido Cancelado</i>
<i>2</i>	<i>3</i>	<i>Produccion</i>	<i>200</i>	<i>Falta de Materia Prima</i>
<i>3</i>	<i>49</i>			<i>Falta de Inspeccion</i>
<i>4</i>	<i>48</i>			<i>Falta de Orden y Limpieza</i>
<i>5</i>	<i>36</i>	<i>Produccion</i>	<i>150</i>	<i>Falta de Supervisot</i>
<i>6</i>	<i>15</i>			<i>Falta de Energía</i>
<i>7</i>	<i>25</i>			<i>Operador sustituido</i>
<i>8</i>	<i>19</i>	<i>683341</i>		<i>Orden de orden Produccion</i>
<i>9</i>		<i>Produccion</i>	<i>200</i>	
<i>10</i>				
<i>11</i>				

OPERADOR: *Higuil Sabina* SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN: *[Signature]* ANALISTA DE PRODUCCIÓN: *[Signature]*
 ELABORADO POR: *Higuil Sabina* RECIBIDO POR: *[Signature]* RECIBIDO POR: *[Signature]*

Código: 124-9051



origami

ORDEN DE PRODUCCIÓN

OPERADOR: <i>Héctor Salazar</i>	TURNO: <i>1 Turno</i>	FECHA: <i>06 / 03 / 2018</i>
NÚMERO DE PEDIDO: <i>678001</i>	ORDEN DE PRODUCCIÓN: <i>754201</i>	NÚMERO DE LOTE: <i>L450012</i>
CANTIDAD DE MATERIA PRIMA:	CANTIDAD A FABRICAR:	

ITEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	OBSERVACIÓN
1	26	Producción	100	Falta de Supervisión
2	52	Producción	75	Falta en la planificación
3	18	Producción	200	Falta de orden y Supervisión
4	44	Producción	150	Acumulado de tiempo de producción
5	47	Producción	150	Falta de Calidad
6	73	Producción	150	Falta de Capacitación
7	73	Producción	150	Falta de Orden y Supervisión

OPERADOR	SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	ANALISTA DE PRODUCCIÓN
ELABORADO POR: <i>Héctor Salazar</i>	RECIBIDO POR: <i>[Signature]</i>	RECIBIDO POR: <i>Rosario Paez</i>



origami

ORDEN DE PRODUCCIÓN

OPERADOR: <i>Nigul Salazar</i>	TURNO: <i>2 Turno</i>	FECHA: <i>12 / 03 / 2018</i>
NUMERO DE PEDIDO: <i>120485</i>	ORDEN DE PRODUCCIÓN: <i>861200</i>	NÚMERO DE LOTE: <i>WQ504891</i>
CANTIDAD DE MATERIA PRIMA:	CANTIDAD A FABRICAR: <i>425</i>	

ITEM	CODIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	OBSERVACIÓN
<i>1</i>	<i>27</i>	<i>Producción Bolsa</i>	<i>200</i>	<i>Rotura por fal Embotijado</i>
<i>2</i>	<i>44</i>			<i>Acumulados de Perforación</i>
<i>3</i>	<i>18</i>	<i>Producción Bolsa</i>	<i>75</i>	<i>Falta de orden y limpieza</i>
<i>4</i>	<i>30</i>			<i>Parado No programado</i>
<i>5</i>	<i>10</i>			<i>No aplica folio de Nitro</i>
<i>6</i>	<i>50</i>			<i>Impresión de Anuncios</i>
<i>7</i>	<i>44</i>	<i>Producción Bolsa</i>	<i>150</i>	<i>Acumulados de Desperdicio</i>
<i>8</i>	<i>39</i>			<i>Operador Rotura en otro folio</i>
<i>9</i>	<i>12</i>			<i>Falta de Capacitación</i>

OPERADOR	SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	ANALISTA DE PRODUCCIÓN
ELABORADO POR: <i>Nigul Salazar</i>	RECIBIDO POR: <i>[Signature]</i>	RECIBIDO POR: <i>Rosmarino</i>

Código: 124-9051



origami

ORDEN DE PRODUCCIÓN

OPERADOR: <i>Niquil Beltrán</i>	TURNO: <i>2 Turno</i>	FECHA: <i>15 / 03 / 2018</i>
NUMERO DE PEDIDO: <i>190485</i>	ORDEN DE PRODUCCIÓN: <i>861200</i>	NUMERO DE LOTE: <i>Ab816001</i>
CANTIDAD DE MATERIA PRIMA:	CANTIDAD A FABRICAR:	

ITEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	OBSERVACIÓN
<i>1</i>	<i>44</i>			<i>Acumulación de desperdicio</i>
<i>2</i>	<i>36</i>			<i>Falta de operadores</i>
<i>3</i>	<i>52</i>	<i>Producción Babu</i>	<i>150</i>	<i>Falla en la planificación</i>
<i>4</i>				
<i>5</i>	<i>40</i>			<i>Mantenimiento por tiempo</i>
<i>6</i>	<i>46</i>	<i>Producción Babu</i>	<i>75</i>	<i>Preparación por falta energía</i>
<i>7</i>	<i>47</i>			<i>Falla en la calidad MP</i>
<i>8</i>	<i>30</i>			<i>Cambio de botones</i>
<i>9</i>	<i>12</i>			<i>Falta de capacitación</i>
<i>10</i>				

OPERADOR <i>Niquil Beltrán</i>	SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN <i>[Signature]</i>	ANALISTA DE PRODUCCIÓN <i>Rolando Forón -</i>
ELABORADO POR	RECIBIDO POR	RECIBIDO POR

Código: 124-9051



origami

ORDEN DE PRODUCCIÓN

OPERADOR: <i>Niguel Salazar</i>	TURNO: <i>1 Turno</i>	FECHA: <i>20 / 03 / 2018</i>
NÚMERO DE PEDIDO: <i>685200</i>	ORDEN DE PRODUCCIÓN: <i>820045</i>	NÚMERO DE LOTE: <i>DEQ 50012</i>
CANTIDAD DE MATERIA PRIMA:	CANTIDAD A FABRICAR: <i>455</i>	

ITEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	OBSERVACIÓN
1	40			
2	46			
3	10	Produccion Bata	200	mantenimiento por tener preparacion por falta de energia no se aplica plan mto
4	15	Produccion Bata	80	Falta de Energia
5		" "	75	
6	20	Produccion Bata	100	Cambio de Cambes
7				
8	8			Parada no programada
9	47			no se aplica plan mto
10				
11				
12				Falla en la calidad me

OPERADOR	SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	ANALISTA DE PRODUCCIÓN
ELABORADO POR: <i>Niguel Salazar</i>	RECIBIDO POR: <i>[Signature]</i>	RECIBIDO POR: <i>Rosario Lopez</i>

Código: 124-9051



origami

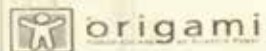
ORDEN DE PRODUCCIÓN

OPERADOR: <u>Jesus Delgado</u>	TURNO: <u>1er. Turno</u>	FECHA: <u>02 / 04 / 2018</u>
NUMERO DE PEDIDO: <u>345002</u>	ORDEN DE PRODUCCIÓN: <u>890456</u>	NUMERO DE LOTE: <u>FQ459002</u>
CANTIDAD DE MATERIA PRIMA:	CANTIDAD A FABRICAR: <u>450</u>	

ITEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	OBSERVACIÓN
1	1	Producción	100	Maquina Apagada
2	10			No se aplica mantenimiento/Maquinas
3	4			mantenimiento electric
4	33			falla operativa
5	70	Produccion	150	no se aplica mantenimiento/Maquinas
6	46	Produccion	200	Preparacion para la Energia
7	47			fallas en calidad de materia P
8	8			apagada no programada por falla
9	18			falla Orbitsy Limpieza en el cerro
10				
11				
12				

OPERADOR	SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	ANALISTA DE PRODUCCIÓN
ELABORADO POR: <u>Jesus Delgado</u>	RECIBIDO POR: <u>[Signature]</u>	RECIBIDO POR: <u>[Signature]</u>

Código: 124-9051



ORDEN DE PRODUCCIÓN

OPERADOR: <u>Jesus Delgado</u>	TURNO: <u>2do: Turno</u>	FECHA: <u>11 / 04 / 2018</u>
NÚMERO DE PEDIDO: <u>101457</u>	ORDEN DE PRODUCCIÓN: <u>780451</u>	NÚMERO DE LOTE: <u>AA201075</u>
CANTIDAD DE MATERIA PRIMA:	CANTIDAD A FABRICAR: <u>550</u>	

ITEM	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDADES	OBSERVACIÓN
1		Producción	100	
2	9			sin Montacargas
3	100			para no presionar/Aprender
4	10			no se aplica material mecánico
5	5	Producción	200	Mantenimiento mecánico
6		Producción	250	
7	10			Fractal Ordon y Limpieza en el área

OPERADOR	SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	ANALISTA DE PRODUCCIÓN
ELABORADO POR: <u>Jesus Delgado</u>	RECIBIDO POR: <u>[Signature]</u>	RECIBIDO POR: <u>[Signature]</u>

Código: 124-9051

Frecuencia de las Causas asociadas a los desperdicios en el proceso de fabricación de bolsas de papel en la empresa Origami, C.A.

Código	Descripción	Frecuencia
20	Cambio de Bobina.	2
47	Fallas en la calidad de la materia prima.	11
18	Falta de orden y limpieza del área de trabajo.	12
44	Acumulación de Desperdicios.	12
7	Incumplimiento del Manual de Procedimientos.	5
30	Parada No Programadas en el Proceso Productivo.	7
1	Máquina Apagada.	2
15	Falta de Energía.	4
10	No se Aplica plan de Mtto Programa de las Máquinas.	10
12	Falta de capacitación del personal para manipulación de equipos.	6
26	Falta de Supervisión.	6
50	Limpieza de Arranque.	5
27	Rotura por Mal Embobinado.	2
52	Fallas en la planificación de las actividades diarias.	5
49	Falta de divulgación de las funciones.	4
25	Operador Ausente.	2
4	Mtto Eléctrico.	2
33	Falla Operativo.	1
28	Calentamiento Inicio de producción.	2
8	Parada no programa por avería de máquina.	4
3	Falta de Materia Prima.	3
51	Pedido Cancelado.	1
42	Cambio de Orden.	1
19	Cambio de Orden de Producción.	2
36	Pedido Cancelado.	1
39	Operador Releva en otra Máquina.	1
40	Mantenimiento por Terceros Eléctrico.	2
46	Preparación por Falta de Energía.	2
5	Mtto. Mecánicos	1

