



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
INSTITUTO DE POSGRADO

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MAGISTER EN
GESTIÓN EMPRESARIAL**

TEMA:

**“ESTUDIO DE LOS PROCESOS QUE GENERAN DESPERDICIOS DE MATERIA
PRIMA EN LA ELABORACION DE CUADERNOS EN LA EMPRESA INPAPEL
PATRIA CIA. LTDA. DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DURANTE EL PERIODO
2012 - 2013”**

AUTOR: SONIA MARGARITA SALTOS CHAVEZ

TUTOR: ING. STALIN ARGUELLO

RIOBAMBA – ECUADOR

2015

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Certifico que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de Magister en Gestión Empresarial, con el tema “Estudio de los procesos que generan desperdicios de materia prima en la elaboración de cuadernos en la empresa Inpapel Patria Cia. Ltda. de la ciudad de Riobamba durante el periodo 2012 – 2013”, ha sido elaborado por la Ing. Sonia Margarita Saltos Chávez, con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo que certifico que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Stalin Arguello", is written above a horizontal dotted line.

Ing. Stalin Arguello

TUTOR

AUTORÍA

Yo, Sonia Margarita Saltos Chávez, con cédula de identidad N° 060326933-3 soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y propuesta realizadas en la presente investigación y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo



Ing. Sonia Saltos Chávez

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento imperecedero a la Universidad Nacional de Chimborazo y al Instituto de Postgrado por la dedicación y esfuerzo que pusieron para que pueda alcanzar mi superación profesional.

Al Ing. Stalin Arguello, Director de este trabajo de investigación, por el profesionalismo con el que supo guiar esta investigación.

DEDICATORIA

Cada una de las páginas de este trabajo, están primordialmente dedicadas a mis queridos padres: NELSON y MARGARITA que confiarón en mi y me apoyaron y respaldarón en cada una de mis acciones, desde que me inicie como estudiante hasta la presente fecha.

A mis adorados hermanos: SILVIA, STALIN y RUBÉN, quienes se convirtieron en la fuente de inspiración para alcanzar un objetivo más en mi vida. No puedo dejar de mencionar a DANIELA y DYLAN, mis queridos sobrinos, quienes ocupan un lugar muy especial en mi corazón.

Mil gracias a todos y cada uno de ustedes

SONIA MARGARITA

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	¡Error! Marcador no definido.
AUTORÍA	¡Error! Marcador no definido.
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	x
RESUMEN	xii
ABSTRACT	¡Error! Marcador no definido.
INTRODUCCIÓN	xiv
CAPÍTULO I	1
1. MARCO TEÓRICO	1
1.1 Antecedentes de Investigaciones Anteriores	1
1.2 Fundamentación Científica	2
1.2.1 Fundamentación Filosófica	2
1.2.2 Fundamentación Epistemológica	2
1.2.3 Fundamentación Psicológica	2
1.2.4 Fundamentación Pedagógica	3
1.2.5 Fundamentación Legal	3
1.3 Fundamentación Teórica	3
1.3.1 Generación de desperdicios en los procesos de producción	3
1.3.2 Enfoques de procesos	12
CAPÍTULO II	24
2. METODOLOGÍA	24
2.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	24
2.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN	24
2.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	24
2.4 TÉCNICAS DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	25
2.5 POBLACIÓN Y MUESTRA	25
2.6 PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.	25

2.7	HIPÓTESIS	28
2.7.1	Hipótesis general	28
2.7.2	Hipótesis específica	28
	CAPÍTULO III.....	29
3.	LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS	29
3.1	TEMA	29
3.2	PRESENTACIÓN	29
3.3	OBJETIVO	30
3.4	FUNDAMENTACIÓN.....	30
3.5	CONTENIDO	32
3.6	OPERATIVIDAD.....	33
	CAPÍTULO IV.....	34
4.	EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	34
4.1	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	34
4.2	COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	58
4.2.1	Comprobación de hipótesis general	58
4.2.2	Comprobación de hipótesis específica.....	59
	CAPÍTULO V	61
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	61
5.1	CONCLUSIONES	61
5.2	RECOMENDACIONES.....	62
	BIBLIOGRAFIA.....	63
	ANEXO 1. Encuesta	65
	ANEXO 2. Encuesta	67
	ANEXO 3. Proyecto aprobado	69

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	N° de página
Cuadro N° 4.1 Los procesos identifican las operaciones	34
Cuadro N° 4.2 Los procesos permitirá identificar pérdidas.....	35
Cuadro N° 4.3 Los diagramas contribuirán para mejorar la calidad.....	36
Cuadro N° 4.4 El modelo de gestión contribuirá a disminuir el desperdicio.....	37
Cuadro N° 4.5 En la producción de cuadernos se genera mayor desperdicio.....	38
Cuadro N° 4.6 Se genera mayor desperdicio en el calibrado, rayado y perforado.....	39
Cuadro N° 4.7 No se cuantifican los tiempos para transporte, depósito y flujos productivos	40
Cuadro N° 4.8 Inpapel no dispone de un programa de control de calidad.....	41
Cuadro N° 4.9 No se cuenta con un modelo de gestión para reducir pérdidas.....	42
Cuadro N° 4.10 No existe compromiso por parte del personal con las metas de la empresa.....	43
Cuadro N° 4.11 Disminuyo el desperdicio de materia prima.....	44
Cuadro N° 4.12 Con la aplicación del modelo de gestión disminuyo el desperdicio en la fase del calibrado.....	45
Cuadro N° 4.13 Con la aplicación del modelo de gestión disminuyo el desperdicio en la fase de rayado.....	46
Cuadro N° 4.14 Con la aplicación del modelo de gestión disminuyo el desperdicio en la fase de perforado	47
Cuadro N° 4.15 Tiempos no contributivos muy altos en el calibrado.....	48
Cuadro N° 4.16 Cambio de piñones, transporte y pruebas representan el 80% de tiempos contributivos.....	49

Cuadro N° 4.17	La espera y el trabajo rehecho representan los tiempos no contributivos.....	50
Cuadro N° 4.18	Tiempo no contributivo lidera en la fase de rayado	51
Cuadro N° 4.19	El control de tinta genera el 80% de desperdicio de tiempo.....	52
Cuadro N° 4.20	La espera por parte de los operarios.....	53
Cuadro N° 4.21	Los tiempos no contributivos lideran durante el perforado.....	54
Cuadro N° 4.22	En chequear punzones se pierde el 80% de tiempo.....	55
Cuadro N° 4.23	La espera afecta en un 40% en la etapa de perforado.....	56
Cuadro N° 4.24	Respuestas después de aplicada la propuesta	57

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráficos	N° de página
Gráfico N° 4.1 Los procesos identifican las operaciones.....	34
Gráfico N° 4.2 Los procesos permitirá identificar pérdidas.....	35
Gráfico N°4.3 Los diagramas contribuirán para mejorar la calidad.....	36
Gráfico N° 4.4 El modelo de gestión contribuirá a disminuir el desperdicio.....	37
Gráfico N° 4.5 En la producción de cuadernos se genera mayor desperdicio.....	38
Gráfico N° 4.6 Se genera mayor desperdicio en el calibrado, rayado y perforado	39
Gráfico N° 4.7 No se cuantifican los tiempos para transporte, depósito y flujos productivos.....	40
Gráfico N° 4.8 Inpapel no dispone de un programa de control de calidad.....	41
GráficoN° 4.9 No se cuenta con un modelo de gestión para reducir pérdidas.....	42
Gráfico N°4.10 No existe compromiso por parte del personal con las metas de la empresa	43
Gráfico N° 4.11 Disminuyo el desperdicio de materia prima.....	44
Gráfico N° 4.12 Con la aplicación del modelo de gestión disminuyo el desperdicio en la fase del calibrado.....	45
Gráfico N° 4.13 Con la aplicación del modelo de gestión disminuyo el desperdicio en la fase de rayado.....	46
Gráfico N° 4.14 Con la aplicación del modelo de gestión disminuyo el desperdicio en la fase de perforado	47

Gráfico N° 4.15	Tiempos no contributivos muy altos en el calibrado.....	48
Gráfico N° 4.16	Cambio de piñones, transporte y pruebas representan el 80% de tiempos contributivos.....	49
Gráfico N° 4.17	La espera y el trabajo rehecho representan los tiempos no contributivos.....	50
Gráfico N° 4.18	Tiempo no contributivo lidera en la fase de rayado.....	51
Gráfico N° 4.19	El control de tinta genera el 80% de desperdicio de tiempo.....	52
Gráfico N° 4.20	La espera por parte de los operarios.....	53
Gráfico N° 4.21	Los tiempos no contributivos lideran durante el perforado.....	54
Gráfico N° 4.22	En chequear punzones se pierde el 80% de tiempo	55
Gráfico N° 4.23	La espera afecta en un 40% en la etapa de perforado.....	56
Gráfico N° 4.24	Respuestas después de aplicada la propuesta.....	57

RESUMEN

Investigación es de tipo descriptiva y explicativa, de corte transversal y de campo, que parte de una observación sistemática de los desperdicios significativos para identificar en que área se encuentran focalizados, con enfoque de tipo cuali-cuantitativo. La muestra está compuesta por el jefe de maquina con sus operarios. La información se obtuvo por medio de encuestas, con cuestionarios de preguntas de opción múltiple, aplicadas al personal seleccionado en la muestra, además a través de la observación se pudo determinar las condiciones de trabajo del proceso productivo. El propósito de esta investigación es la de identificar mediante el estudio de los procesos, las operaciones en donde se genera mayor desperdicio de materia prima, en la elaboración de cuadernos en Inpapel Patria Cía. Ltda. de la ciudad de Riobamba durante el periodo 2012 – 2013.

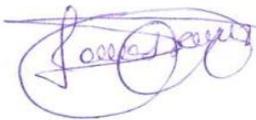
Los resultados de la investigación indican que: la operación de mayor desperdicio de materia prima es al calibrado, le sigue el rayado, el perforado y luego en menor proporción están las fases de cosido, redondeo, refileado y espiralado. El mayor desperdicio de materia prima se da en la producción de cuadernos y menos en la producción de hojas, que se producen en las actividades de calibrado, al cambiar cada vez el diseño de rayado, o en el rayado mismo porque no se ajusta bien la combinación exacta de tintas. También en el perforado se generan desperdicios por falta de mantenimiento de las máquinas. En la empresa Inpapel Patria Cia Ltda no se cuantifican los tiempos para transporte, depósito y flujos productivos, tampoco se dispone de un programa de control de calidad y no disponen de un modelo de gestión. Todas estas falencias podrían atribuirse a la falta de compromiso empresarial por parte del personal. Los encuestados afirman que el estudio de procesos, los diagramas de procesos y actividades y el modelo de gestión, contribuye a identificar las operaciones que generan pérdida de materia prima, y mejorara la calidad de los productos.



ABSTRACT

The research is descriptive and cross-sectional explicativa.de and field, part of a systematic observation of significant waste to identify that area are targeted with a focus on qualitative and quantitative type. The sample is made by the head of machine with its operators. The information was obtained through surveys, questionnaires with multiple choice questions, applied to personal selected in the sample, also declines through observation could determine working c-onditions in the production process. The purpose of this research is to identify through the study of the processes, operations where higher raw material waste is generated in developing country Co. Inpapel notebooks. Ltd. city of Riobamba during the period 2012-2013. The research results show that: the operation of higher raw material waste is sizing, followed by the grating, and then drilled a proportion lower stages are sewing, rounding and trimming spiral. The major raw material waste occurs in the production of books and less in the production of sheets, which are produced in the calibration activities, to change every time the lined design, or because the scratch does not fit very well the exact combination of inks. Also in the perforated waste is generated by lack of maintenance of the machines. In the company Cia Ltda Inpapel Patria times for transport, storage and production flows are quantified, either you have a quality control program and do not have a management model. All these shortcomings could be attributed to the lack of corporate commitment by staff. The respondents argue that the study of , process diagrams, activities and the management model helps to identify the operations that generate raw material loss, and improve the quality of products.

Reviewed by: Geovanna Vallejo.

x 



INTRODUCCIÓN

En manufactura se entiende como desperdicio, todo elemento de producción, actividad, tarea u operación que no agrega valor al producto, añadiendo sólo tiempo y/o costo; por lo cual, eliminar los desperdicios es eliminar las actividades de no valor agregado.

En el ámbito de la administración de operaciones o administración de la producción, desperdicio es todo aquel recurso –personas, materiales, energía, etcétera- que se utiliza por arriba de su mínimo indispensable para producir un bien o servicio.

Los desperdicios en los procesos de manufactura también son conocidos como mudas de producción; es importante su conocimiento para así poder trabajar en su eliminación o al menos en disminuir sus efectos en los procesos productivos.

Los principales desperdicios en manufactura se relacionan con: movimientos, transporte, sobreproducción, corrección, sobreprocesamiento, espera e inventario.

Estudios efectuados por la Cámara Nacional de Industrias de Brasil en 1997, mostraron que en las micro, pequeñas y medianas empresas, los desperdicios eran de orden del 3,6% al 5,3% del total de productos fabricados. Para reducir desperdicio de materia prima recomiendan efectuar un estudio preciso de las pérdidas de materiales que pueden estar ocurriendo durante el almacenamiento, traslados o durante el proceso productivo.

De la misma forma que el desperdicio de materiales, otro componente de elevación de costos es el desperdicio de tiempo consumido por el doble trabajo, es decir, de productos que requieren pasar otra vez por algunas etapas de producción para corregir defectos. El control de calidad durante el proceso debería ser objeto de especial atención por las empresas. (ASIMET, 2010).

Este trabajo investigativo se estructura por capítulos. El capítulo I es el marco teórico, en el cual se revisó investigaciones para tomar en cuenta los aportes de varios autores sobre las variables que trata este estudio como son el estudio de procesos y la generación de

desperdicios de materia prima, también se investigo los fundamentos epistemológicos, legales y teóricos que sustentan la investigación.

En el capítulo II se halla el marco metodológico, con los métodos utilizados, el tipo y diseño de la investigación, la población y muestra, los instrumentos para la recolección de datos y los procesos para la interpretación de los mismos.

En el capítulo III se encuentra el marco propositivo, que contiene el tema de la propuesta la presentación del mismo, los objetivos que persigue, la fundamentación teórica y los contenidos.

En el capítulo IV se exponen y discuten los resultados obtenidos y se comprueban las hipótesis de la investigación

En el capítulo V se detallan las conclusiones y recomendaciones principales del estudio realizado.

La investigación concluye con las referencias bibliográficas y los anexos, que comprenden las encuestas utilizadas y el proyecto inicial aprobado.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes de Investigaciones Anteriores

Se revisó investigaciones que si bien no tratan el tema específico abordado en esta investigación, de alguna manera se relacionan, porque tienen un enfoque orientado hacia la pérdida por desperdicios o se orientan hacia el estudio de procesos productivos.

AUTOR: Palacios, Jorge

TEMA: Identificación de fuentes de pérdida en la construcción de edificaciones para vivienda en la ciudad de Loja mediante el empleo del sistema de información de niveles de actividad.

AÑO: 2011

CONCLUSIONES: Para mejorar el desempeño en la ejecución de proyectos de construcción se necesita emplear herramientas estadísticas, de planificación y control.

La medición de los niveles de actividad en un proyecto permite identificar fuentes de pérdida y por lo tanto tomar medidas correctivas. Los proyectos de construcción deben incorporar en sus programas de control nuevas filosofías que permitan mejorar su desempeño a nivel general, tales como Lean Construction, Justo a tiempo (Just in Time), Administración total de la Calidad (Total Quality Management), y otras, de tal forma de ganar competitividad y posicionamiento en el sector.

AUTOR: Guevara, Ángela María.

TEMA: Aplicación de metodología para identificación y análisis de pérdidas en una industria y propuesta de mejoras.

AÑO: 2010

CONCLUSIONES: Se logró desarrollar una metodología para la identificación y análisis de pérdidas, y a su aplicación en una industria. Esta metodología combinó otros métodos de identificación y análisis, como lo son Producción Limpia, Control Total de pérdidas, TPM, Mejora Continua, Herramientas de toma de decisiones y Diagrama de Pareto.

1.2 Fundamentación Científica

1.2.1 Fundamentación Filosófica

Este trabajo de grado parte del principio filosófico del constructivismo, que el conocimiento se construye a partir de la realidad y son sus actores los que la modifican para su mejor utilidad en favor de la sociedad.

1.2.2 Fundamentación Epistemológica

Esta investigación toma como base epistemológica el enfoque hipotético deductivo, según el cual, el conocimiento debe estar organizado alrededor de conceptos, temas o principios fundamentales y es a partir de la comprensión de estos conceptos, cuando el investigador desarrolla su capacidad de deducir hechos y de hacer aplicaciones particulares. Este enfoque, esta basado en el supuesto que todo el conocimiento se puede obtener en forma deductiva a partir de un conjunto pequeño de ideas generales abstractas; considerándolas verdades básicas. (Guanipa, 2013)

1.2.3 Fundamentación Psicológica

Se asume que toda persona es un ser biosicosocial que se desempeña en un entorno donde las condiciones externas afectan su condición psicológica, en este caso los

trabajadores de la empresa son producto de las condiciones laborales que influyen en su desempeño.

1.2.4 Fundamentación Pedagógica

Es deber ineludible de los maestrantes intervenir en la solución de los problemas de la sociedad a través de la aplicación de los conocimientos adquiridos y fundamentar de manera científica y metodológica los temas abordados.

1.2.5 Fundamentación Legal

El marco legal que hace referencia a la producción de cuadernos es el Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 087 “CUADERNOS”, que tiene como objetivo establecer los requisitos de desempeño que deben cumplir los cuadernos para escritura sean de fabricación nacional o importado que se comercialicen en el país con la finalidad de prevenir las prácticas que puedan inducir a error o engaño a los consumidores.

1.3 Fundamentación Teórica

1.3.1 Generación de desperdicios en los procesos de producción

Se entenderá como desperdicio toda mal utilización de los recursos y / o posibilidades de las empresas. Se desperdicia tanto horas de trabajo por ineficacia en la programación y planificación de las tareas, como también se desperdician posibilidades de ganar nuevos mercados por carecer de productos de calidad o por exceso en sus costos de producción.

Un proceso productivo hace uso de materias primas, máquinas, recursos naturales, mano de obra, tecnología, recursos financieros generando como resultado de su combinación productos o servicios. En cada proceso se agrega valor al producto, y luego se envía al proceso siguiente. Los recursos en cada proceso agregan valor o no lo hacen.

El muda (que en japonés significa desperdicio o despilfarro) implica actividades que no añaden valor económico. (Lefcovich, 2013)

Para aumentar la productividad reduciendo los niveles de desperdicios (mudas) es necesario identificar en qué lugar de la empresa se produce tal desperdicio o despilfarro. La manera más sencilla de hacerlo es diferenciando entre el trabajo con valor añadido y el trabajo sin valor añadido, o entre el trabajo útil y el que no lo es. (Lefcovich, 2013)

El verdadero trabajo con valor añadido es el que se añade directamente al valor del producto durante el proceso de elaboración.

Luchar contra los desperdicios implica que a través de la mejora continua de todos y cada uno de los procesos y actividades implicadas en la gestión de la empresa deben lograrse superar de manera constante los niveles de rendimiento antes obtenidos. Menos defectos, mayores niveles de productividad, menores costos, mejores niveles de satisfacción, menores tiempos de entrega y ciclos de diseño y puesta en el mercado más cortos, son fundamentales hoy en día para que las empresas puedan ser consideradas de Clase Mundial, y por tanto poder competir dentro de la economía globalizada. (Lefcovich, 2013)

Se entiende como despilfarro todo aquello que sea distinto de la calidad mínima de equipo, materiales, piezas y tiempo laboral absolutamente esenciales para la producción. La anterior definición, aclara que una empresa debe obtener un producto o servicio, con el mínimo de recursos pero satisfaciendo al cliente. Aquellas cosas o acciones que sean adicionales e improductivas y que no sean requeridas por el cliente son despilfarro.

La acción en la que las organizaciones deben encaminarse es en agregar valor al producto; esto significa hacer lo realmente importante para el cliente, lo demás carecerá de valor; de tal forma, que en vez de agregar valor se estará agregando costo y eso equivale a generar despilfarro.

Idealmente en un proceso productivo es esto lo que no debería ocurrir, sin embargo, muchas veces es imposible lograrlo debido a que algunas actividades que no agregan valor son absolutamente necesarias por las mismas características del proceso. Lo importante será entonces, minimizar el impacto de aquellas actividades que no agregan valor.

La reducción de costos a menudo es compleja técnicamente o requiere decisiones y cambios de cierta importancia y queda, por tanto, fuera del propósito de este análisis tratar sobre ello. Nos centraremos en esos aspectos cercanos a nosotros, que no requieren cambios organizativos o grandes decisiones y sobre los cuales podemos actuar directamente, que son los DESPILFARROS.

Hemos de distinguir entre estos dos conceptos antes de pasar al análisis:

Costo: lo que cuesta hacer una cosa apta para su uso (materiales, tiempo, energía, dinero) y

Despilfarro: el gasto excesivo, superficial y, que por innecesario, debemos eliminar.

Nueve categorías de derroches

1. **Sobreproducción** Es la práctica de hacer más de lo que se necesita y más de lo que puede utilizarse inmediatamente. Muchas empresas de categoría mundial estiman que ésta es la peor de todas las categorías de despilfarro. Entre las causas de la sobreproducción cabe citar: previsiones poco cuidadosas, permitir derroches y la repetición de un mismo trabajo, cantidades en lotes, utilización de máquinas, acumulación de stocks, mantener al personal ocupado y una deficiente programación de la producción. La sobreproducción, planificada o no, es el resultado de una falta de control eficaz de los procesos de fabricación. La sobreproducción utiliza recursos que no se convierten inmediatamente en una salida generando ingreso de fondos para la empresa. (Berríos, 2013)

2. **Existencias** Todos los materiales, componentes y productos acabados almacenados como existencias pierden valor. Las causas de una existencias excesivas pueden ser, entre otras: sobreproducción, mala previsión de ventas, largo tiempo de entrega por parte de los proveedores, deficiente planificación de la producción, stocks máximos y de seguridad, tolerancia de restos y de piezas repetidas, tiempos de planificación demasiados largos, cuellos de botellas en la producción, entrega tardía de materiales, mal control de materiales almacenados, problemas de calidad, mal control de la documentación y obsolescencia de los productos. Las existencias excesivas son todo un catálogo de incompetencia gestora y una de las mayores pérdidas de recursos.

3. **Manipulación excesiva de los materiales** Es el resultado de un exceso de existencias. Cuando mayores son las existencias, más manipulación de material se necesitará para su mantenimiento. Una mala disposición de la planta representa un aumento significativo de la manipulación del material. Ello no debe solucionarse automatizando los procesos de manipulación, sino superando las causas del exceso de manipulación mediante la reducción drástica de existencias.

4. **Esperas** Los materiales que esperan ser utilizados son existencias. Si el personal espera instrucciones, es que la dirección es deficiente. Entre las causas pueden citarse: mala planificación del trabajo, cargas de trabajo desiguales entre procesos, fallo de los equipos, rechazos por mala calidad, entregas tardías, materiales perdidos y mala supervisión.

5. **Pérdidas de tiempo** Sí los componentes no están diseñados y hechos con la corrección que exige un montaje fácil, habrá unas pérdidas de tiempo excesivas. Si los procesos no son los adecuados, el personal perderá tiempo en el montaje de los componentes. Los errores continuos en poner a punto una máquina es un indicador de que el proceso no se halla bajo control. Una falta de comprensión de la variación del proceso es la causa principal de las pérdidas de tiempo por la reacción que se

produce ante una inesperada variación que no puede cambiarse sin cambiar antes el proceso.

6. **Movimiento excesivo** Una estación de trabajo mal diseñada es causa de que el personal malgaste energía en movimientos innecesarios. Si la bodega y los lavabos están situados demasiado lejos del lugar normal de trabajo, el personal tendrá que andar centenas de kilómetros innecesarios a lo largo del año. Las herramientas, los equipos, los materiales y las instrucciones que se necesitan para realizar el trabajo han de colocarse en el lugar más conveniente para que el operario ahorre energía.
7. **Piezas defectuosas** El tiempo y los recursos que se pierden en rehacer piezas defectuosas nunca se recuperan. Los defectos de estas piezas son causa de las principales interrupciones en la marcha de los procesos. El coste de los defectos es aún más alto cuando es el cliente externo quien los descubre.
8. **Equipamiento defectuoso** Un equipamiento mal diseñado o con un mantenimiento deficiente contribuye mucho a los defectos de producción, a la interrupción del ritmo de trabajo y a los accidentes. Las empresas deben instaurar el Mantenimiento Productivo Total cuya finalidad es cero rupturas. Cada vez más se incorporan a los equipos de producción dispositivos de autodiagnóstico para controlar las condiciones del proceso y avisar en el momento en que se necesita un mantenimiento preventivo.
9. **Equilibrio en la carga de trabajo** Son muy pocas las empresas convencionales capaces de lograr una distribución equitativa de la carga de trabajo entre todas las personas de su organización. Siempre hay personas o departamentos que normalmente tienen más trabajo que otros. El resultado final es que hay que emplear más personas y que son necesarios más esfuerzos para distribuir uniformemente la carga de trabajo. Hacer esto significa aumentar la entrada de recursos sin que, en

contrapartida, haya el correspondiente aumento de salidas. Falla la productividad. Esto tiene como causa fundamental la rigidez de la estructura formal de la empresa (o bien una legislación laboral que impide la polifuncionalidad de los empleados u obreros). En vez de animar al personal a moverse libremente por los departamentos o a través de las barreras funcionales para llegar a donde ha de hacerse el trabajo, los empleados se ven circunscriptos a limitados ámbitos de desempeño. (Berríos, 2013)

En las empresas convencionales, la utilización de los recursos superiores a la necesaria es una de las causas más corrientes de despilfarro. Caen en este defecto las direcciones de empresa cegadas por la tecnología, como por ejemplo, las que instalan complejos sistemas de control para cumplir unas necesidades simples. Ese uso de un espacio excesivo es también una de las grandes causas de derroches de energía. Esto hace que muchas veces las empresas tengan que invertir en edificios adicionales para alojar las deficiencias de la organización. Unas existencias demasiado abultadas, una mala disposición de las plantas, personal excesivo y, a veces, el deseo de mejorar la imagen del edificio institucional pueden conducir a una expansión que nada hace para mejorar la productividad. (Berríos, 2013)

Las once grandes pérdidas en plantas de proceso

1. **Pérdidas por paradas.** Es el tiempo perdido al detener la producción para un mantenimiento anual planeado o un servicio periódico. En estas paradas los especialistas de mantenimiento realizan las inspecciones periódicas requeridas por ley o por política interna y tratan de revertir el deterioro mientras la planta está parada. Estos trabajos son esenciales para mantener el rendimiento de la planta y asegurar su integridad y seguridad.
2. **Pérdidas por ajuste de producción.** Es el tiempo perdido cuando los cambios en requerimientos de oferta y demanda, obligan a ajustes en los planes de producción.

Estos no surgirán si toda la producción de la planta se vende de acuerdo a la planificación.

3. **Pérdidas por fallas de equipo.** Es el tiempo perdido cuando la planta se detiene porque el equipo pierde repentinamente sus funciones específicas. Se distinguen dos tipos de pérdidas relativas a equipos. Una es la pérdida total de función, la cual corresponde a un paro por rotura, y la otra es la reducción de función, la cual corresponde a la pérdida de rendimiento por defectos físicos mientras opera la planta.
4. **Pérdidas por fallas de proceso.** Es el tiempo perdido cuando la planta se detiene por factores externos al equipo, como errores operativos o cambios en las propiedades físicas o químicas de las sustancias procesadas. Estas fallas de proceso sólo pueden reducirse si se eliminan sus fuentes.
5. **Pérdidas normales de producción.** Estas ocurren durante el arranque de planta, paro de planta o cambio de producto.
6. **Pérdidas anormales de producción o de rendimiento.** Tienen lugar cuando la planta opera por debajo de su capacidad, como resultado del mal funcionamiento o por condiciones anormales que reducen su rendimiento.
7. **Pérdidas por defectos de calidad.** Estas incluyen el tiempo perdido en producir productos rechazados, pérdidas físicas en material y pérdidas financieras por reducción de precio del producto.
8. **Pérdida por reproceso.** Son pérdidas por reciclaje, que ocurren cuando el material rechazado, debe ser devuelto a un proceso previo para corregirlo. No sólo deben observarse las condiciones del producto final, sino analizar las pérdidas en los procesos intermedios, lo cual origina una reducción en la tasa de producción y pérdida de energía por reciclaje.

9. **Pérdida de materiales.** Cuando se tiene que reponer materiales o readecuarlos para su utilización.

10. **Pérdidas de energía**

a) **Pérdidas de mano de obra en tareas correctivas.** Estas incluyen la mano de obra utilizada en plantas donde el deterioro de las instalaciones y su pobre condición de operación, producen anormalidades y roturas que requieren trabajo extra, como inspección y análisis de la falla y el reacondicionamiento del equipo.

b) **Pérdidas vinculadas a tareas de limpieza.** Provocada por las fuentes de contaminación o de suciedad.

c) **Pérdidas por falta de automatización.** Se mide la pérdida como la diferencia entre la cantidad de tiempo necesario para generar una producción utilizando mano de obra y la que corresponde al mismo nivel de producción haciendo uso de sistemas automáticos.

d) **Pérdidas relacionadas con la Gestión o Gerenciamiento.** Estas pérdidas tienen lugar cuando los sistemas de gestión son incorrectos o su aplicación es incorrecta, generando fallas en la planificación con cambios frecuentes de producto y pérdidas en el proceso de distribución, por transporte y manipuleo.

e) **Pérdidas de distribución.** La mano de obra necesaria para el movimiento y almacenaje de materias primas y productos, depende del layout de la planta y de la complejidad del proceso. El exceso de stock también aumenta las pérdidas de distribución.

11. **Pérdidas relacionadas con el aprovechamiento de la mano de obra.** Todo lo referente al aprovechamiento del talento humano. (Berríos, 2013)

Dentro de la Filosofía Lean Construction, tomando como raíz su propio nombre “construcción sin desperdicios”, obtiene un valor fundamental definir y caracterizar los tipos de desperdicio. Se definen, de acuerdo a Pardo (2010), 8 tipos de desperdicios:

- Desperdicio de la producción defectuosa: se refiere al re trabajo que se hace en las obras por actividades hechas de manera deficiente.
- Desperdicio de la sobre producción: se refiere a la mala asignación de materiales, equipos y/o recursos humanos producto de una mala planificación en la que alguno de estos recursos queda inutilizado.
- Desperdicio en el procesamiento: se refiere a los estorbos por procesos de fabricación o exceso de materiales.
- Desperdicio de inventario: se refiere al inventario de materiales que llega a la obra muy anticipadamente el cual implica un estorbo mientras no se usa y trabajo para reubicarlo dentro de la obra en el momento que se vaya a utilizar.
- Desperdicio del movimiento: se refiere a la mala ubicación inicial de los materiales dentro de la bodega y por ende el transporte de los mismos internamente.
- Desperdicios de espera: se refiere al hecho de que una actividad no pueda ser realizada porque no han sido levantadas todas sus restricciones.
- Desperdicios provocados por escombros: se refiere al costo que tiene almacenar, trasladar y desechar los escombros.
- Desperdicio en dirigir y planear: se refiere a una mala planificación que lleva a planes improvisados en el campo a medida que surgen los imprevistos. (González, 2011)

1.3.2 Enfoques de procesos

Procesos de Manufactura

La manufactura describe la transformación de materias primas en productos terminados para su venta. También involucra procesos de elaboración de productos semi-manufacturados. Es conocida también por el término de industria secundaria. Algunas industrias, como las manufacturas de semiconductores o de acero, por ejemplo, usan el término de fabricación. (Manufacture, 2013)

Aunque la producción artesanal ha formado parte de la humanidad desde tiempos inmemoriales, se piensa que la manufactura moderna surge alrededor de 1780 con la Revolución Industrial Británica, expandiéndose a partir de entonces a toda la Europa continental, luego a Norteamérica y finalmente al resto del mundo.

La manufactura se ha convertido en una porción inmensa de la economía del mundo moderno. Quizás un cuarto de la producción mundial de bienes y servicios.

Tipos de manufactura

Manufactura de clase mundial

La creciente internacionalización de la economía hace pensar que, aunque quede sitio para empresas locales o nacionales, la mayor parte del mercado mundial quedará en manos de las llamadas “empresas globales”. En ese selecto grupo solamente podrán sobrevivir aquellas empresas que sean competidores de clase mundial, y para ello la Administración de la Producción debe convertirse en una formidable arma competitiva, en el principal instrumento de marketing, ya que como dice T. Peters, “la calidad, el mantenimiento, el tiempo de respuesta, la flexibilidad, la duración del ciclo de innovación...son controlados por la fábrica”. (Manufacture, 2013)

Según Hayes y Wheelwriht, hay cuatro fases en la competitividad de la producción:

- Etapa 1: Internamente neutral: El papel de la Producción es resolver el tema, haciendo que el producto pueda ser entregado a los clientes de acuerdo a lo previsto, ya que el éxito depende más bien del marketing o del diseño.
- Etapa 2: Externamente neutral: No basta “resolver el tema” de la fabricación, ya que también deben alcanzarse los estándares de coste, calidad y plazo de entrega de la competencia, imitando sus procesos y técnicas de gestión, etc.
- Etapa 3: Apoyo interno: En este nivel, ya no se trata de imitar a la competencia, sino de hacer que la Administración de la Producción se ajuste a la estrategia competitiva elegida por la empresa y ayude a concretarla.
- Etapa 4: Apoyo externo: La Administración de la producción desempeña un papel clave en la estrategia corporativa, desarrollando competencias y capacidades superiores a las de los demás competidores.

En esta última etapa, la empresa global ha de conseguir lo que se denomina producción de clase mundial. Para saber si se ha alcanzado ese elevado nivel, Gunn propone tres indicadores en los que la empresa en cuestión debe destacarse netamente sobre los competidores:

- La tasa de rotación de inventarios (materias primas y productos terminados).

- La tasa de productos defectuosos (medida en partes por millón).
- El tiempo estándar de fabricación.

Hayes, entre otros autores, propone otros indicadores, un tanto más subjetivos pero igualmente sugerentes:

- Sus trabajadores y directivos son codiciados por otras empresas, debido a su cualificación.

- Los proveedores de equipos buscan permanentemente el asesoramiento de la empresa.

- Responde a las fluctuaciones de los mercados (cantidades, precios, nuevos productos) más rápidamente que los demás.
- Interconecta el diseño de productos con su proceso de fabricación.
- Mejora continuamente las instalaciones, los sistemas de apoyo y las capacidades.

Las empresas que han alcanzado ese nivel de excelencia en su producción parecen regirse por los siguientes principios, según Schroeder:

- Ponen en primer término al cliente.

- Son conscientes de la importancia de la calidad.
- Practican la producción justo a tiempo.
- Destacan el papel de la innovación tecnológica.
- Son dirigidas con una óptica de largo plazo.
- Se orientan a la acción.

Finalmente, Domínguez Machuca señala las siguientes características:

- El proceso de mejora continua.

- El máximo aprovechamiento de los recursos humanos.
- El énfasis en la calidad.
- La consecución de un flujo de fabricación continuo, uniforme y rápido.
- Reconocer la importancia de la planificación y aplicarla.

Por último, cabe mencionar algunos aportes cuya difusión masiva es reciente, ya que, aunque originados en décadas anteriores, han tenido su culminación en la década de los años 90:

- El logro de calidad de servicio y productividad a la vez, en la producción y entrega de servicios estandarizados en altos volúmenes.
- La Gerencia de Calidad Total (TQM), con la idea básica de que la calidad es asunto de todos y no de un departamento específico, para lo que ha sido y es un estímulo importante el Premio Malcom Baldrige. El TQM, combinado con la Certificación de Calidad ISO 9000, han sido grandes avances en la Administración de la Producción y en la fijación de normas globales de calidad. Este movimiento sin duda se profundizará con la reciente elaboración de la nueva norma ISO 9000 2000.

- La Reingeniería de Procesos Empresariales, que en la línea de las propuestas de M. Hammer, busca realizar cambios revolucionarios, con saltos cualitativos en eficiencia y productividad, en lugar de los cambios graduales y acumulativos que caracterizan a la TQM.
- La aparición de la empresa electrónica, basada en la reciente y veloz expansión de Internet, en el World Wide Web. El uso de paginas Web, formatos y motores de búsqueda interactivos, etc., han cambiado el modo de obtener información, comunicarse y hacer compras, con agilidad y bajo costo.
- La Gerencia de la Cadena de Suministros, o Logística Integrada, que enfoca como un “sistema total” a todo el flujo de la información, los recursos materiales y los servicios, desde los proveedores de materias primas hasta los clientes finales, con el objetivo de optimizar esos flujos y producir impactos notables en los costos y en la calidad de la atención a los clientes.

Manufactura flexible

Los sistemas flexibles de manufactura están formados por un grupo de máquinas y equipo auxiliar unidos mediante un sistema de control y transporte, que permiten fabricar piezas en forma automática. La ventaja de los SFM es su gran flexibilidad en términos de poco esfuerzo y corto tiempo requerido para manufacturar un nuevo producto. (Manufacture, 2013)

Pueden diseñarse en formas muy diferentes, según el número de puestos de maquinado, de control de medición, tipos de transporte de piezas y herramientas y tipos de control. Además están automatizados otros tipos de trabajo, como carga y descarga, transporte, almacenamiento o sujeción de la pieza, los cuales forman un subsistema del flujo del material. (Manufacture, 2013)

En una empresa de manufactura la producción es la fuerza conductora para que muchas funciones reaccionen. Esto es cierto para los inventarios: Estos existen por la necesidad de producción.

El manejo y control de inventario como el manejo y control de compras es el control de material.

Un proceso de control efectivo no solo es necesario para controlar el flujo de material sino también para la utilización de personal y maquinaria.

Fabricación de cuadernos

El principal insumo para la fabricación es el papel, esto conforma la primera fase. El papel es una estructura obtenida a partir de las fibras vegetales de celulosa formando una superficie flexible y resistente. Estas fibras provienen de un árbol y se pueden diferenciar los tipos de papel en cuanto a blancura y rigidez. (Urbina, 2013)

Aquí es donde se puede mezclar con diferentes tipos de químicos para darle apariencias distintas. El papel viene envuelto en bobinas.

La segunda fase es el rayado de las hojas y el corte en diferentes tamaños de acuerdo al tipo de cuaderno que se va a fabricar.

En la tercera fase las hojas se ponen en grupos y gracias a un contador y a una máquina se les coloca tapas y contratapas. Sigue la etapa de perforado y colocación de espirales.

La última fase es el apilado, el empaquetado, el sellado y distribución del producto terminado. (Urbina, 2013)

Factores que afectan el control y la producción

El tipo de producto – según su complejidad es lo más importante. El procedimiento de control son más complejos y envuelven records en la manufactura de grandes generadores para las órdenes de los consumidores que las producciones de cantidades de un producto. Lo otro más importante es que mercado vender.

Tipo de Manufactura – puede ser el que más influya en el control de la situación. Una planificación detallada de trabajo con operaciones va a la par cuando las líneas de producción se balancean. Hay que establecer control una vez que empiece la manufactura, por ejemplo que no haya un apagón eléctrico. Una manufactura intermitente o muchas líneas trabajando pueden presentar problemas. Para tener una operación óptima hay que tener un buen plan de producción y control. Cuán largo puede ser el ciclo de manufactura y centralización de control deseado depende de un plan intermitente.

Decisiones tácticas y operativas (medio y corto plazo)

- Concretar los objetivos.
- Decidir, respecto de los bienes o servicios a elaborar, las correspondientes cantidades y momentos de tiempo que permitan alcanzar dichos objetivos.
- Planificación.
- Determinar que items hay que producir o adquirir, y en qué momentos, para conseguir satisfacer lo establecido para los productos.
- Programación.
- Ver qué actividades deberán desarrollarse en las distintas unidades productivas, y en qué momentos, con objeto de cumplir los requerimientos de componentes.
- Programación a muy corto plazo.
- Tener en cuenta, en todos los niveles, los recursos disponibles, es decir, considerar la problemática de la capacidad de forma que se elaboren planes y programas factibles.

- Considerar las necesidades de materiales, tanto de productos terminados para los clientes como de materias primas y componentes intermedios para fabricación, de acuerdo a la planificación y programación elaborada. (Oliveros, 2013)

Herramientas de planificación y control de proyectos

El ciclo PDCA de mejora continua (también conocido como “ciclo de Deming”) es una metodología para la mejora que fue intensamente promovida por este autor, si bien fue Walter A. Shewhart (1939) el primero que habló del concepto de ciclo de mejora. Edward Deming dio a conocer el término “ciclo Shewhart” para referirse al PDCA, aunque en Japón comenzaron a denominarlo como “Ciclo de Deming”.

Posteriormente Deming (1992) se refirió al ciclo PDCA de Mejora Continua como el ciclo PDSA, donde la ‘S’ tiene el significado de Estudio (*Study*), con el fin de poner de manifiesto que esta fase es más que control o verificación, debiéndose estudiar los resultados obtenidos y las causas que han originado dichos resultados. (Granizo, 2013)

Toda Planificación de producción debe basarse en mantener el ritmo del trabajo en lugar de buscar picos de productividad que mejoran el desempeño de una actividad determinada, pero que no siempre garantizan la mejor combinación como un entero para el proyecto. (Granizo, 2013)

Lookahead planning o planificación intermedia

Los problemas de la producción son principalmente:

Productividad

La productividad lograda en la producción es muy inferior de aquella que comúnmente se puede obtener en la industria maufacturera.

Seguridad

La seguridad es notoriamente inferior a la de otros tipos de industrias.

Calidad

Es sin duda insuficiente.

Varias soluciones han sido propuestas para aliviar los problemas de la producción, sin embargo hasta hoy la situación ha permanecido casi igual.

Debido al tamaño y al capital de sus empresas, la producción siempre ha debido hacer referencia a la industria manufacturera por lo que concierne a la innovación, a las técnicas y a las herramientas de gestión.

En las últimas décadas, la industria manufacturera ha venido desarrollando una nueva filosofía de producción, que enfatiza la importancia de teorías básicas y principios de los procesos de producción.

A las teorías iniciales “Just in Time – (JIT)” y “Total Quality Control – (TQC)” han seguido varias, como: Total Productive Maintenance (TPM), el Mejoramiento Continuo, el Benchmarking, la Concurrent Engineering, el Value Based Management y muchas más. El Lean Production salió como resultado de todas éstas.

Más adelante la industria de la producción se basó en la Lean Production para acondicionarla a nuestro sector y es así que ahora tenemos la Lean Construction.

Las bases de la nueva filosofía son:

- Reducir la porción de actividades que no aportan valor
- Incrementar el valor del output a través de consideraciones sistemáticas de los requerimientos del consumidor
- Reducir la variabilidad
- Reducir el tiempo del ciclo

- Simplificar, minimizando el número de pasos, partes y unions
 - Incrementar la flexibilidad del output
 - Incrementar la transparencia del proceso
 - Enfocar el control en la totalidad del proceso
 - Aplicar un mejoramiento continuo en el proceso
 - Balancear el mejoramiento del flujo con el mejoramiento de la conversión
- Benchmarking. (Véliz, 2013)

El último planificador. (Last planner)

El sistema del Último Planificador es una herramienta para controlar interdependencias entre los procesos y reducir la variabilidad entre éstos y por ende, asegurar el mayor cumplimiento posible de las actividades de la planificación dentro de la filosofía "*Lean Construction*".

El Último Planificador es un sistema de control de producción en donde se rediseñan los sistemas de planificación convencionales para lo cual participan nuevos estamentos, incorporando en algunos casos a capataces, subcontratistas, entre otros actores. Con el fin de lograr compromisos en la planificación.

El concepto de planificación no debe ser entendido simplemente como la utilización de un programa computacional para organizar las actividades del proyecto. La planificación debe determinar lo que se debe hacer, cómo se debe hacer, qué acción debe tomarse, quién es el responsable de ella y por qué. En este sentido, y con el fin de implementar un sistema de planificación que incorpore los puntos antes mencionados (por lo general ampliamente aceptados, pero pocas veces implementados), Glenn Ballard, propone el sistema del Último Planificador, basado en los principios del *Lean Construction*, que apunta fundamentalmente a aumentar la fiabilidad de la planificación y con eso a mejorar los desempeños. Este incremento de la confiabilidad se realiza

tomando acciones principalmente en dos niveles: planificación intermedia (Planificación Lookahead) y planificación semanal.

La orientación de la planificación utilizada en *Lean Construction* así como las técnicas de control empleadas, reducen las pérdidas principales a través de mejorar la confiabilidad del flujo de trabajo. El punto de partida es incrementar la confiabilidad de las asignaciones de trabajo a nivel de la producción misma. Los sistemas de gestión tradicionales, al carecer de un sistema que permita predecir con cierta exactitud el flujo de trabajo, por lo general diseñan cuadrillas que deben adoptar un esquema de flexibilidad para mantenerlos ocupados. Desafortunadamente, la aplicación de la flexibilidad en un punto de trabajo, requiere de flexibilidad en toda la línea de producción. Por lo tanto, los sistemas de gestión de producción actuales inyectan incertidumbre en el flujo de trabajo y por consiguiente pérdidas. (Rojas, 2012)

Como respuesta a la costumbre de planificar y controlar los proyectos de forma global, se han desarrollado una serie de metodologías para resolver el problema de la falta de confiabilidad de las planificaciones en forma diferente. En principio, el enfoque para resolver el problema, es la planificación de horizontes de tiempo más cortos, y por tanto más predecibles, más confiables. (Rojas, 2012)

Podemos comenzar el desarrollo del nuevo sistema respondiendo la siguiente pregunta que el lector se debe estar formulando. ¿Quién es el último planificador?

El Último Planificador es la persona que directamente vigila el trabajo hecho por las unidades de producción. El Último Planificador típicamente es responsable de la capacidad de las unidades de producción, de sus rendimientos y de la calidad de sus productos.

Flujos productivos

Son los desplazamientos o movimientos de materiales por la planta productiva. Hay dos tipos de flujos, los flujos de bienes y los de información. Los flujos de bienes ocurren cuando los bienes se mueven de una tarea a la siguiente o cuando se mueven de una tarea al almacén o viceversa. El flujo de información es un complemento en el proceso de producción de un bien o servicio y se presenta cuando las anotaciones o instrucciones necesarias se trasladan desde un punto de creación al almacén o a la tarea. La diferencia entre el flujo de bienes y una tarea esencial es que el flujo solamente altera la posición y las tareas esenciales alteran las características físicas de los bienes. (Granizo, 2013)

1.4 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VI: CANTIDAD DE DESPERDICIO EN MATERIA PRIMA Y TIEMPOS

VARIABLES	CONCEPTO	CATEGORÍAS	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Desperdicio en materia prima	Lo que se pierde en materia prima, en un proceso de producción,	Volumen de materia prima Variabilidad	-Volumen inicial de materia prima (Tm) - Volumen de productos terminados (Tm) -Diferencia entre volume inicial y final (Tm) -Desviación de lo planificado	Observación Ficha de campo

VD: ESTUDIO DE PROCESOS

VARIABLES	CONCEPTO	CATEGORÍAS	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Estudio de procesos	Gestión de control para evitar desperdicios ya sea en los desplazamientos o movimientos de materiales por la planta productiva.	Áreas de pérdidas Causas de pérdidas	- Materiales -Depósito - Transporte - Depósito en obra -Por esperas (inactividad) -Por acarreo innecesarios -Por trabajo lento -Por trabajo inefectivo -Por trabajo rehecho	Observación Ficha de campo Ecuesta inicial y final para evaluar el porcentaje de pérdidas inicial y final.

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA

2.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación fue de corte transversal y de campo, porque los datos fueron tomados de la realidad con el propósito ya sea bien de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos o predecir su ocurrencia.

El diseño de la investigación parte de una observación sistemática de los desperdicios significativos ponderados con los valores más altos y se realizó un análisis de Pareto para identificar en qué área se encuentran focalizados.

2.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación es de tipo descriptiva y explicativa.

Descriptiva: Porque permitió identificar como son o como se presentan las variables en estudio.

Explicativa: Porque se analizó las causas que generan pérdidas en el flujo productivo.

2.3 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

El enfoque del estudio fue cuali-cuantitativo, porque era importante identificar ciertos atributos sobre las actuales condiciones del flujo productivo del proceso productivo y además cuantificarlo para establecer diferencias entre los parámetros que se comparan.

2.4 TÉCNICAS DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Observación.- Para determinar las condiciones de trabajo del proceso productivo
Para detectar condiciones de la materia prima
Para cuantificar los desperdicios en tiempo y materia prima

Encuesta. Inicial: Cuestionario para evaluar la situación de pérdida de materia prima, al inicio del estudio investigativo.

Encuesta. Final: Cuestionario para evaluar la situación de pérdida de materia prima, al final del estudio investigativo.

2.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población estuvo constituida por el jefe de máquinas con sus operarios. La muestra fue sistemática.

2.6 PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

Para abordar el tema planteado se consideró necesario realizar un levantamiento de información o identificación de desperdicios utilizando el diagrama de flujo de procesos que permita identificar las entradas, operaciones o etapas asociadas, salidas que no son consideradas pérdidas, salidas consideradas pérdidas del diagrama de flujo de procesos.

El procedimiento para el análisis de resultados se lo realizó mediante:

Estadística descriptiva (Análisis de frecuencias, medidas de tendencia central)

Estadística inferencial. Prueba de CHI CUADRADO, para establecer la dependencia entre las variables en estudio.

El estudio de tiempos se lo realiza tomando mediciones en el lapso de un minuto (tiempo), cada formato consta de 30 mediciones es decir 30 minutos.

Un estudio de tiempos consta de aproximadamente 380 mediciones; de las cuales se obtiene un promedio total, numerados del 1 al 380 en forma vertical, en forma horizontal se encuentran identificados (ID) como OBRERO1, OBRERO 2, etc., el número de obreros que intervienen en la actividad.

Simbología

- En las observaciones se coloca el significado de la actividad.
- Dentro de la descripción del proceso observado se escriben notas importantes que suceden durante la duración de la realización de la actividad.
- Se coloca en la parte inferior el significado de cada letra:

TP: trabajo productivo

El trabajo contributivo se desglosa en:

T	Transporte
I	Instrucciones
M	Mediciones
S	Calibración
X	Otros

En algunos casos cambian las letras según la actividad que el obrero realiza, por ejemplo: si no existe la actividad I de instrucciones, puede existir la actividad centrado de bobina.

El trabajo no contributivo se desglosa en:

C	Caminar con manos vacías
E	Espera
R	Trabajo rehecho
O	Tiempo ocioso
F	N. Fisiológicas
Ox	Otros

En la parte correspondiente a optimización de procesos se coloca lo siguiente:

- 1.-El total de cada actividad realizada por cada obrero durante los 30 minutos.
- 2.-La sumatoria total de cada actividad realizada por todos los obreros durante 30 minutos.
- 3.-Del total de mediciones de cada obrero se calcula el porcentaje de tiempos; entonces se suma todos los porcentajes obtenidos de las mediciones de cada uno de los obreros
- 4.-Con estos porcentajes acumulados de TP, TC y TNC se realiza el grafico de tiempos.

En la hoja de resumen, se recopila todos los datos obtenidos en las mediciones y se realiza el mismo análisis anterior pero de una manera global.

Adicional al grafico circular de tiempos productivos, tiempos contributivos y tiempos no contributivos, se grafica Pareto en donde se resume y desglosa los tiempos contributivos y no contributivos con los datos obtenidos, los mismos que son interpretados en porcentaje.

2.7 HIPÓTESIS

2.7.1 Hipótesis general

La aplicación del modelo de gestión, disminuirá el porcentaje de desperdicios de materia prima, en la elaboración de cuadernos.

2.7.2 Hipótesis específica

Existe diferencia significativa entre los valores observados de los tiempos (TP, TC y TNC) y los valores esperados o recomendados.

CAPÍTULO III

3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS

3.1 TEMA

Modelo de gestión para reducir los desperdicios en materia prima y tiempos de producción en la Empresa Inpapel Patria Cia Ltda.

3.2 PRESENTACIÓN

La Gestión de la Calidad Total se podría entender como una opción estratégica que implica fundamentalmente: a) considerar al cliente como punto de referencia para fijar objetivos, o diseñar los productos y procesos de la empresa; b) promover la mejora continua de todos los procesos y actividades, para lo cual es indispensable contar con un sistema capaz de aportar la información necesaria sobre los hechos relevantes para poder mejorar; c) fomentar el desarrollo e implicación de las personas como activos más importantes de la organización y d) considerar una completa implicación de todas las áreas y los procesos empresariales en la mejora de la calidad, lo cual exige el liderazgo por parte de la dirección y la planificación de la calidad en todas las áreas.

Los avances tecnológicos y los niveles de competitividad, exigen de la empresa mayor control de la producción, lo cual se logra si se trabaja con programas de gestión de calidad, con el fin de reducir pérdidas e incrementar la productividad y consecuentemente la rentabilidad de la empresa.

En la actualidad no se habla de calidad, sino de calidad total, la cual consiste en un sistema de gestión empresarial íntimamente relacionado con el concepto de Mejora Continua, buscando principalmente cumplir con las necesidades y expectativas de los clientes en un contexto determinado.

En el modelo de gestión se indica las herramientas necesarias para el control de la producción y el control de tiempos en las fases de elaboración de cuadernos.

3.3 OBJETIVO

Establecer los lineamientos generales operativos que permitan la implementación de un programa de un modelo de gestión de calidad, para minimizar los desperdicios de materia prima y tiempos en los flujos productivos, mediante la utilización de hojas de registros, hojas de control, diagramas de comparación y diagramas de Pareto, en la empresa Inpapel Patria Cia. Ltda.

3.4 FUNDAMENTACIÓN

La implementación de un sistema de gestión empresarial en una empresa es importante e indispensable en la actualidad, ya que la sociedad exige a las empresas u organizaciones competitividad, para poder mantenerse en el mercado, diferenciándose de sus competidores siendo eficaces y eficientes, además se debe asegurar que todos, en la organización, trabajan para cumplir los requisitos del cliente, por ello un sistema de gestión de calidad debe ser flexible, es decir el éxito de la implementación de este sistema, depende en alto grado de la aceptación del cambio, debido al cambio acelerado y la competitividad global y la toma de iniciativa en el desarrollo de acciones creativas y audaces para generar mejoras, promoviendo la creatividad e innovación, despertando nuevas necesidades en los clientes.

Se llama desperdicio a cualquier ineficiencia en el uso de equipo, material, trabajo, o capital en cantidades que son consideradas como necesarias en la producción. Incluye tanto la incidencia de material perdido y la ejecución de trabajo innecesario, lo que origina costos adicionales y no agrega valor al producto. El originar costos y no generar valor, es la base del concepto de desperdicio.

Se distingue un desperdicio inevitable como aquel en que la inversión para evitarlo es mayor que la economía que produce. Un desperdicio evitable cuando el costo del desperdicio es más alto que el costo para prevenirlo. La proporción de estos desperdicios depende de la empresa y de la obra en particular, y está asociado al desarrollo tecnológico.

En los últimos años temas como Lean Manufacturing, Just In Time y Kanban tuvieron un auge importante en el mundo, principalmente en los aspectos relacionados con procesos de producción y/o manufacturera de las más importantes compañías fabricantes del mundo, básicamente en las industrias automotriz, química-petroquímica, farmacéutica y de alimentos.

A la par de esto, el surgimiento de filosofías-metodologías y herramientas de producción de comprobada funcionalidad en los países de Oriente para incrementar los niveles de eficiencia operativa y que al integrarse incrementaron los niveles de eficiencia, productividad y éxito financiero de muchas compañías japonesas, han provocado que en la última década estas metodologías tuvieran un interés inigualable y gran impacto en los grandes corporativos del otro lado del mundo, es decir, en nuestra región Occidente.

Actualmente estos conceptos-teorías-filosofías-metodologías y/o herramientas de producción se han integrado con nuevos conceptos de gestión empresarial como Administration for Operations / Administración para las Operaciones, Logística y Supply Chain Management / Administración de la Cadena de Suministro, modelos de gestión que irrumpieron en el escenario de los negocios, el comercio internacional, los procesos de manufactura, distribución y movimiento general de materiales (productos) en la última década y que son vistos en el panorama mundial como alternativas que ofrecen a las compañías reducción de costos, de tiempos de respuesta y posibilidad de mantenerse competitivas.

Todas estas herramientas son hoy en día útiles para cualquier tipo de empresas, sean éstas del sector industrial, comercial o de servicios, y sus principios son factibles de extrapolarse y adaptarse a todo tipo de organizaciones humanas bajo un concepto de transformación cultural, toda vez que sus orígenes están fundamentados en una cultura oriental con enfoque de alta calidad, eficiencia y mejora continua.

3.5 CONTENIDO

Se presenta una metodología para la identificación, evaluación, clasificación, análisis de pérdidas, propuestas de mejoras y la implementación de esta metodología en la empresa Inpapel Patria Cia Ltda.

Esta metodología se basa, en los métodos, herramientas y sistemas, implementados con éxito por industrias en el mundo. Los criterios de selección de estas metodologías son la facilidad de su uso, la rápida comprensión, los resultados alcanzados en industrias y la versatilidad de sus aplicaciones.

Brinda una guía a esta empresa, para detectar problemas dentro de los procesos productivos, cuantificar el impacto de los mismos, y ordenarlos de manera jerárquica, lo que permite tener un panorama claro de las condiciones bajo las cuales opera la planta y de esta forma minimizar los desperdicios de materia prima especialmente en las fases de calibrado, rayado y perforado en la fabricación de cuadernos.

El método se completa con la propuesta de proyectos de mejora, con las cuales se espera minimizar los problemas identificados e iniciar el mejoramiento continuo de los procesos.

3. 6 OPERATIVIDAD

Para identificar procesos que generan desperdicios:

- Reunión con el jefe de producción para coordinar actividades
- Formar comisión para identificar proceso que generan desperdicios
- Entrenar a personal seleccionado, en la identificación de procesos que generan desperdicios
- Elaborar formato de cuadro de recolección de datos
- Recopilar y sistematizar información
- Reportar

Cuantificar flujos productivos:

- Identificar tiempos contributivos
- Identificar tiempos no contributivos
- Identificar tiempos productivos
- Levantar base de datos
- Analizar información
- Reportar

Diagramas de control de calidad disponibles:

- Verificar consistencia de los datos
- Graficar diagramas seleccionados
- Interpretar resultados
- Reportar a gerencia los resultados obtenidos
- Adoptar correctivos
- Aplicar correctivos
- Evaluar resultados

Modelo de gestión para reducir pérdidas implementado y operativo

- Presentar los resultados obtenidos a gerencia y producción
- Planificar cronograma de reuniones de planificación de estrategias
- Elaborar el modelo de gestión
- Socializar el modelo de gestión
- Aplicar el modelo de gestión
- Evaluar resultados

CAPÍTULO IV

4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Pregunta N° 1 ¿Piensa usted que si se realiza un estudio de procesos, contribuirá a identificar las operaciones que generan pérdida de materia prima?

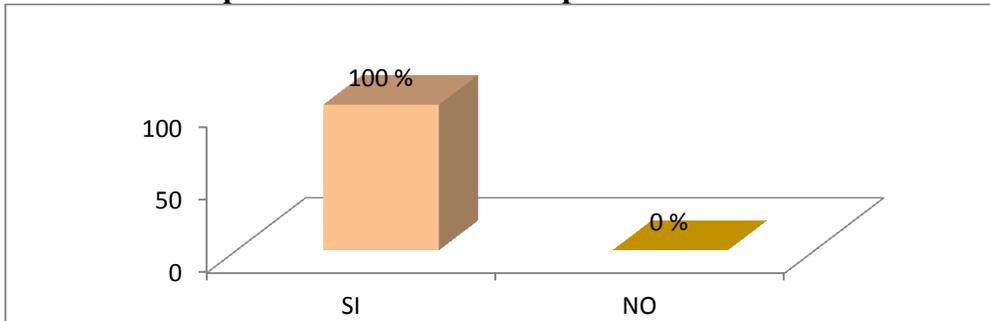
Cuadro 4.1. Los procesos identifican las operaciones

	N	%
SI	30	100
NO	0	0
TOTAL	30	100

Fuente: Encuesta a jefe de máquinas y operarios

Elaborado por: Sonia Saltos

Gráfico 4.1 Los procesos identifican las operaciones



Fuente: Cuadro 4.1

Elaborado por: Sonia Saltos

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Como se observa, la totalidad de encuestados manifiesta que el estudio de procesos contribuye a identificar las operaciones que generan pérdida de materia prima, ahí radica la importancia de centrarse en cada uno de los procesos para conocer el porcentaje de desperdicios y poderlo corregir. Ellos atribuyen que el estudio de los procesos si es una contribución, porque evita pérdidas en la empresa y se terminaría la pérdida de materia prima.

Pregunta N° 2 ¿Piensa usted que al elaborar Diagramas de procesos permitirá identificar pérdidas?

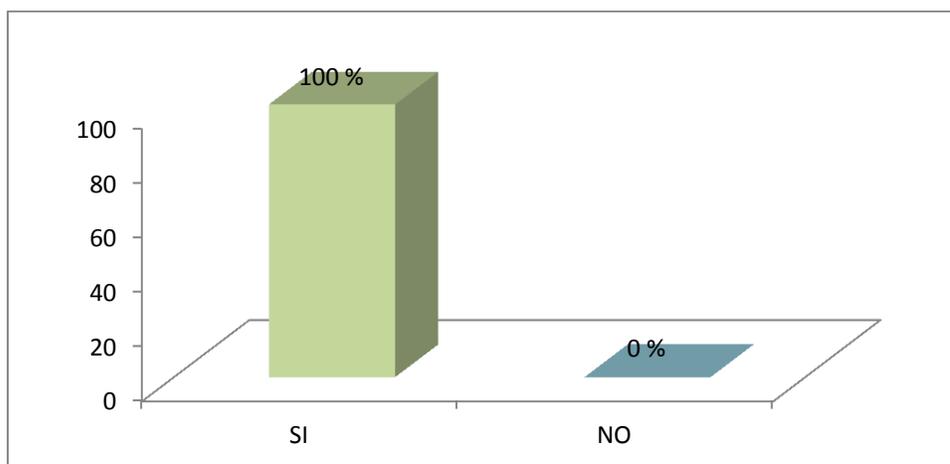
Cuadro 4.2 Los procesos permitirá identificar pérdidas

	N	%
SI	30	100
NO	0	0
TOTAL	30	100

Fuente: Encuesta a Jefe de máquinas y operarios

Elaborado por: Sonia Saltos

Gráfico 4.2 Los procesos permitirá identificar pérdidas



Fuente: Cuadro 4.2

Elaborado por: Sonia Saltos

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Al igual que en el caso anterior, absolutamente todos los encuestados coinciden en que los diagramas de procesos permiten identificar pérdidas, debido a que se trabaja con mayor precisión y exactitud en la determinación de pérdidas y de esta forma se puede adoptar correctivos apropiados y oportunos, evitando así el desperdicio de materia prima que se traduce en pérdida económica para la empresa.

Pregunta N° 3 ¿Piensa usted que los diferentes diagramas de las diferentes actividades contribuirá a mejorar la calidad?

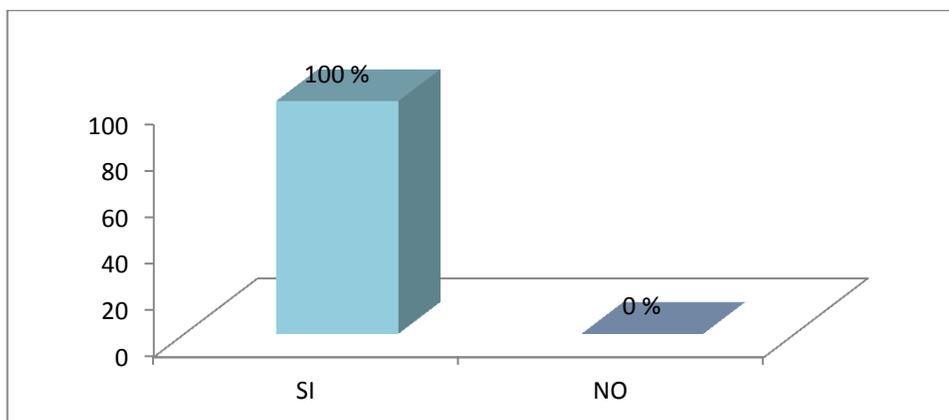
Cuadro 4.3 Los diagramas contribuirán para mejorar la calidad

	N	%
SI	30	100
NO	0	0
TOTAL	30	100

Fuente: Encuesta a Jefe de máquinas y operarios

Elaborado por: Sonia Saltos

Gráfico 4.3 Los diagramas contribuirán para mejorar la calidad



Fuente: Cuadro 4.3

Elaborado por: Sonia Saltos

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: El 100% del personal encuestado opina que los diagramas por actividades contribuyen a mejorar la calidad, porque es una herramienta que puede incrementar indicadores de calidad para cada una de las actividades y de esta forma monitorear los indicadores de calidad requeridos y especificados en los procesos de producción. Estos diagramas son representaciones porcentuales de desempeño de las operaciones en el flujo productivo y son muy útiles para la toma de decisiones.

Pregunta N° 4 Piensa que el modelo de gestión contribuirá a disminuir el desperdicio de materia prima?

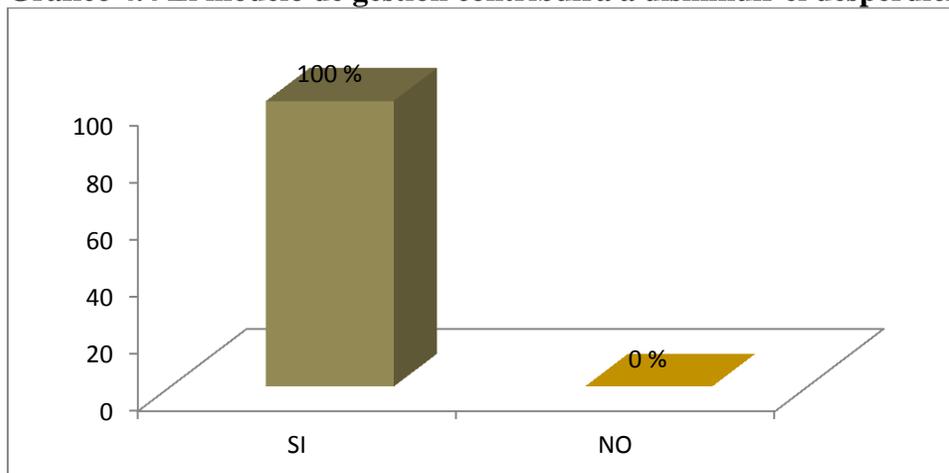
Cuadro 4.4 El modelo de gestión contribuirá a disminuir el desperdicio

	N	%
SI	30	100
NO	0	0
TOTAL	30	100

Fuente: Encuesta a Jefe de máquinas y operarios

Elaborado por: Sonia Saltos

Gráfico 4.4 El modelo de gestión contribuirá a disminuir el desperdicio



Fuente: Cuadro 4.4

Elaborado por: Sonia Saltos

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: El 100% del personal de maquinado y operaciones asegura que los modelos de gestión si contribuyen a disminuir desperdicio de materia prima, en nuestro caso el desperdicio de papel en la fabricación de cuadernos. Es fundamental relacionar la calidad con la gestión, para esto se necesita un compromiso en los diferentes niveles de la organización. La cultura de la gestión, debe ser compartida y defendida por todos los empleados de esta empresa y cada uno desde su nivel de responsabilidad asignado.

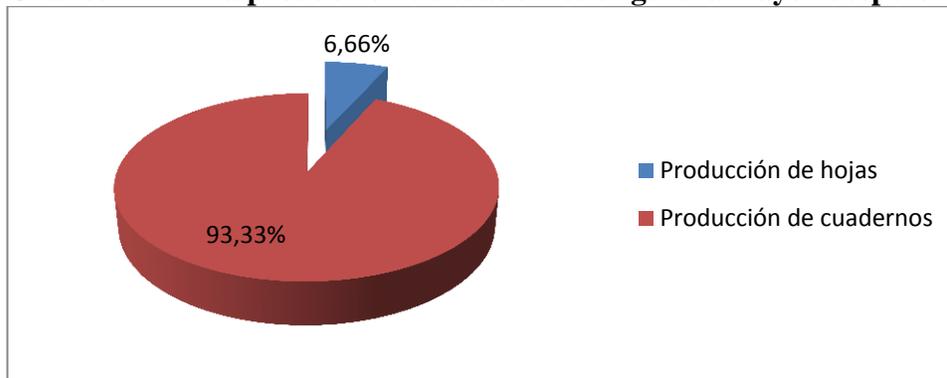
Pregunta N° 5 En cuál de los sistemas de producción se genera mayor desperdicio de materia prima?

Cuadro 4.5 En la producción de cuadernos se genera mayor desperdicio

	N	%
Producción de hojas	2	6.66
Producción de cuadernos	28	93.33
TOTAL	30	100

Fuente: Encuesta a Jefe de máquinas y operarios
Elaborado por: Sonia Saltos

Gráfico 4.5 En la producción de cuadernos se genera mayor desperdicio



Fuente: Cuadro 4.5
Elaborado por: Sonia Saltos

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: El 93.33% del personal encuestado manifiesta que el mayor desperdicio de materia prima se da en la producción de cuadernos, y el 6.66% asegura que se desperdicia más en la producción de hojas. De todas formas estos desperdicios de materia prima se producen en las actividades de calibrado, al cambiar cada vez el diseño de rayado, o en el rayado mismo porque no se ajusta bien la combinación exacta de tintas. También en el perforado se generan desperdicios por falta de mantenimiento de las máquinas.

Pregunta N° 6 ¿Cuáles son las fases de operación en donde se genera mayor desperdicio de materia prima?

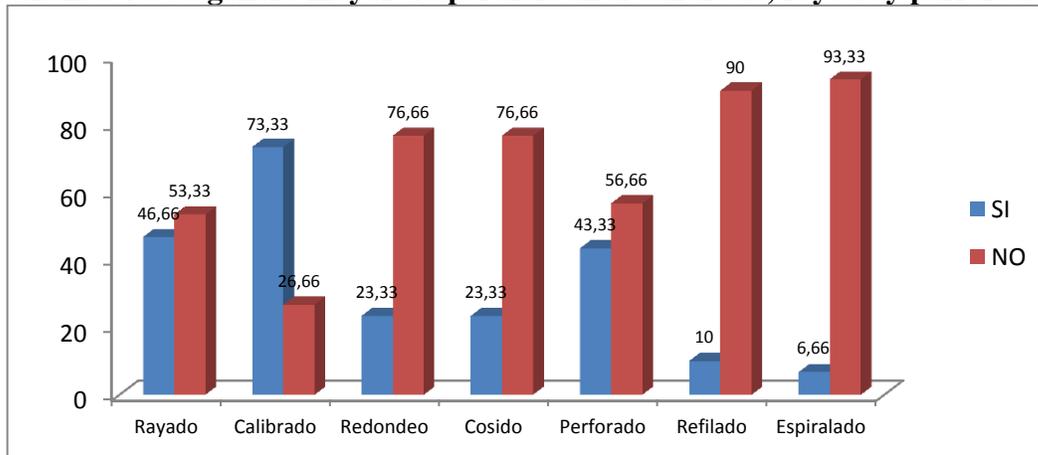
Cuadro 4.6 Se genera mayor desperdicio en el calibrado, rayado y perforado

	SI		NO		TOTAL	
	N	%	N	%	N	%
Rayado	14	46.66	16	53.33	30	100
Calibrado	22	73.33	8	26.66	30	100
Redondeo	7	23.33	23	76.66	30	100
Cosido	7	23.33	23	76.66	30	100
Perforado	13	43.33	17	56.66	30	100
Refilado	3	10	27	90	30	100
Espiralado	2	6.66	28	93.33	30	100

Fuente: Encuesta a Jefe de máquinas y operarios

Elaborado por: Sonia Saltos

Gráfico 4.6 Se genera mayor desperdicio en el calibrado, rayado y perforado



Fuente: Cuadro 4.6

Elaborado por: Sonia Saltos

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Para el 73.33% del personal, la operación de mayor desperdicio de materia prima es el calibrado, cuando el jefe de máquina y operario tratan de hacer coincidir el rayado de ambos lados, le sigue el rayado con el 46.66% esto puede ser por sobrecarga de tinta que mancha el papel o a su vez por falta; el perforado con el 43.33% las cuchillas no están afiladas lo suficiente o mal cuadrado el papel. Luego con menor cantidad de desperdicio se encuentran las fases de cosido, redondeo, refilado y espiralado.

Pregunta 7 ¿Se cuantifican los tiempos para transporte, depósito y flujos productivos?

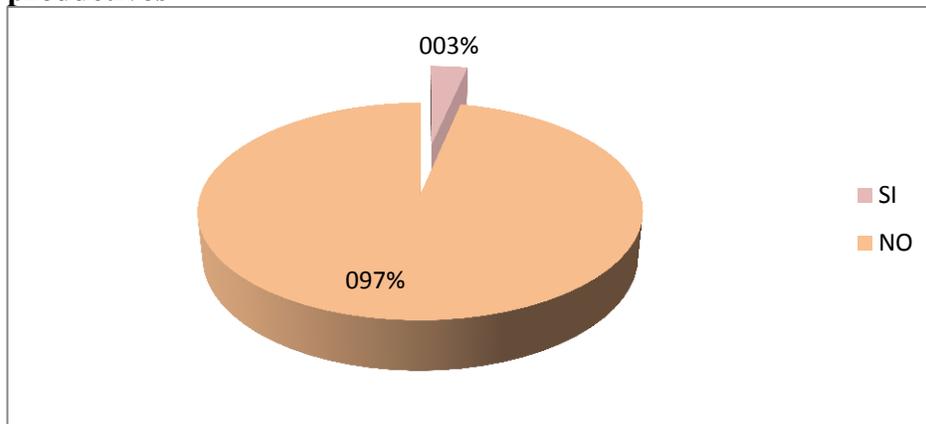
Cuadro 4.7 No se cuantifican los tiempos para transporte, depósito y flujos productivos

	N	%
SI	1	3.33
NO	29	96.66
TOTAL	30	100

Fuente: Encuesta a Jefe de máquinas y operarios

Elaborado por: Sonia Saltos

Gráfico 4.7 No se cuantifican los tiempos para transporte, depósito y flujos productivos



Fuente: Cuadro 4.7

Elaborado por: Sonia Saltos

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: De acuerdo a los resultados obtenidos, el 96.66% opina que no se cuantifican los tiempos para transporte, depósito y flujos productivos. El 3.33% restante opina lo contrario. Cuando no son evaluados estos parámetros se agrega a la pérdida por desperdicios de materia prima, la pérdida de tiempo que se traduce en pérdidas de la rentabilidad total de la empresa. Por esta razón resulta importante controlar estos tiempos para dar mayor eficiencia a la empresa.

Pregunta N° 8 ¿Se dispone de un programa de control de calidad?

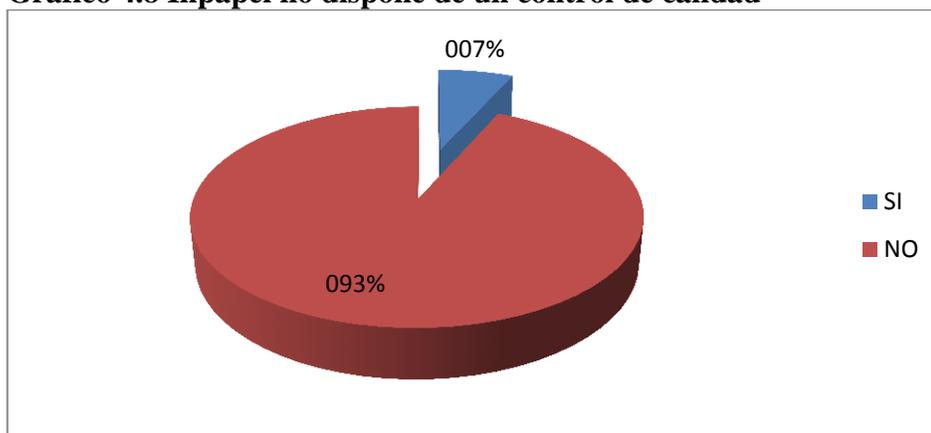
Cuadro 4.8 Inpapel no dispone de un control de calidad

	N	%
SI	2	6.66
NO	28	93.33
TOTAL	30	100

Fuente: Encuesta a Jefe de máquinas y operarios

Elaborado por: Sonia Saltos

Gráfico 4.8 Inpapel no dispone de un control de calidad



Fuente: Cuadro 4.8

Elaborado por: Sonia Saltos

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: La empresa Inpapel Patria Cia Ltda no dispone de un programa de control de calidad, según lo declara el 93.33% del personal encuestado y tan solo el 6.66% manifiestan que en esta empresa no se realiza control de calidad durante las fases del proceso de producción de cuadernos. Las mejores empresas son aquellas que cumplen estrictamente el control de calidad de sus productos, ya que ofrecen una garantía al cliente de que todo lo que ofrecen es bueno y que su consumo implica la profesionalidad de categoría de la marca.

Pregunta N° 9 ¿Se cuenta con un modelo de gestión para reducir pérdidas?

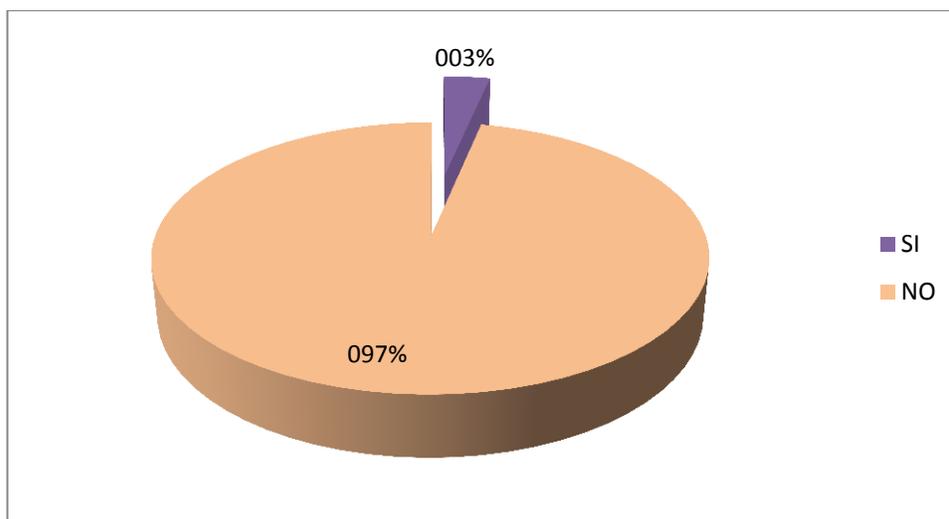
Cuadro 4.9 No se cuenta con un modelo de gestión para reducir pérdidas

	N	%
SI	1	3.33
NO	29	96.66
TOTAL	30	100

Fuente: Encuesta a Jefe de máquinas y operarios

Elaborado por: Sonia Saltos

Gráfico 4.9 No se cuenta con un modelo de gestión para reducir pérdidas



Fuente: Cuadro 4.9

Elaborado por: Sonia Saltos

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: En la empresa Inpapel Patria Cia. Ltda. no se cuenta con un modelo de gestión, así lo afirma el 96.66% del personal encuestado y apenas el 6.66% opina que si se cuenta con un modelo de gestión. Por lo tanto, un modelo de gestión es un esquema o marco de referencia para la administración de una entidad. La gestión involucra la filosofía empresarial, los valores, la organización del trabajo y los fundamentos empresariales.

Pregunta 10 ¿El personal mantiene compromiso con las metas de la empresa?

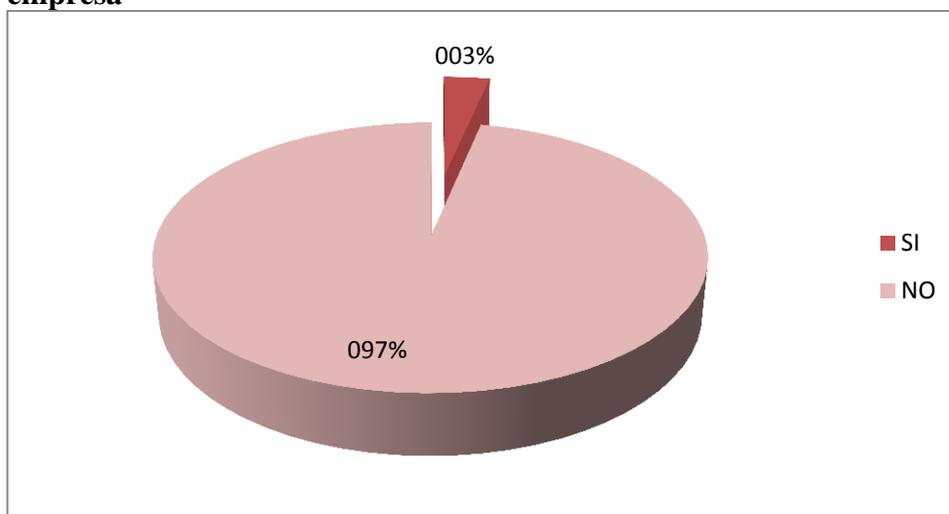
Cuadro 4.10 No existe compromiso por parte del personal con las metas de la empresa

	N	%
SI	1	3.33
NO	29	96.66
TOTAL	30	100

Fuente: Encuesta a Jefe de máquinas y operarios

Elaborado por: Sonia Saltos

Gráfico 4.10 No existe compromiso por parte del personal con las metas de la empresa



Fuente: Cuadro 4.10

Elaborado por: Sonia Saltos

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Hace falta mayor compromiso empresarial por parte del personal. Un 96.66% del personal asegura que no existe un compromiso con las metas de la empresa y el restante porcentaje poco significativo equivalente al 3.33% considera que si hay compromiso del personal con las metas de la empresa. Este aspecto de compromiso es muy importante, porque incluso si se poseen las habilidades y los conocimientos, si no tienen la actitud favorable, difícilmente podrá alcanzar los objetivos establecidos.

Comparación de porcentajes de desperdicios de materia prima total antes y luego de la aplicación de la propuesta

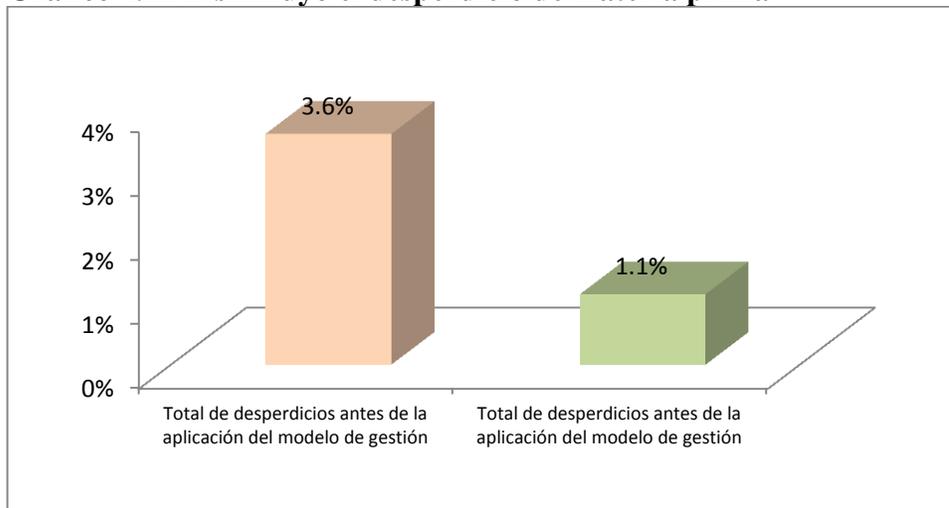
Cuadro 4.11 Disminuyo el desperdicio de materia prima

	%
Total de desperdicios antes de la aplicación del modelo de gestión	3.6
Total de desperdicios luego de la aplicación del modelo de gestión	1.1

Fuente: Registros de desperdicios de materia prima

Elaborado por: Sonia Saltos

Gráfico 4.11 Disminuyo el desperdicio de materia prima



Fuente: Cuadro 4.11

Elaborado por: Sonia Saltos

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Del total de la materia prima que ingresaba para la manufactura de cuadernos, se perdía el 3.6%, y, luego de la aplicación del modelo de gestión se ha logrado minimizar los desperdicios, hasta un porcentaje de 1.1%. Como se puede observar, se ha alcanzado una reducción significativa, lo cual es de beneficio para la empresa e incide favorablemente en rentabilidad.

Comparación de porcentajes de desperdicios de materia prima en la fase de calibrado, antes y luego de la aplicación de la propuesta

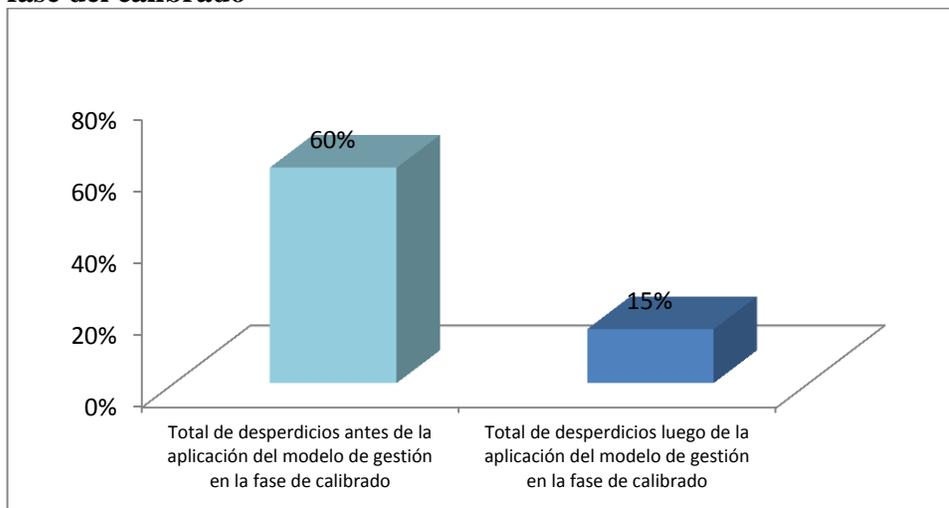
Cuadro 4.12 Con la aplicación del modelo de gestión disminuyo el desperdicio en la fase del calibrado

	%
Total de desperdicios antes de la aplicación del modelo de gestión en la fase de calibrado	60
Total de desperdicios luego de la aplicación del modelo de gestión en la fase de calibrado	15

Fuente: Registros de desperdicios de materia prima

Elaborado por: Sonia Saltos

Gráfico 4.12 Con la aplicación del modelo de gestión disminuyo el desperdicio en la fase del calibrado



Fuente: Cuadro 4.12

Elaborado por: Sonia Saltos

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: El total de desperdicios de materia prima era del 3.6%, pero de este porcentaje en la fase de Calibrado era del 60%. Luego de aplicada la propuesta con el modelo de gestión se obtiene un porcentaje de desperdicio equivalente al 15%. De esta forma se han reducido los desperdicios con el consiguiente beneficio económico para la empresa.

Comparación de porcentajes de desperdicios de materia prima en la fase de rayado, antes y luego de la aplicación de la propuesta

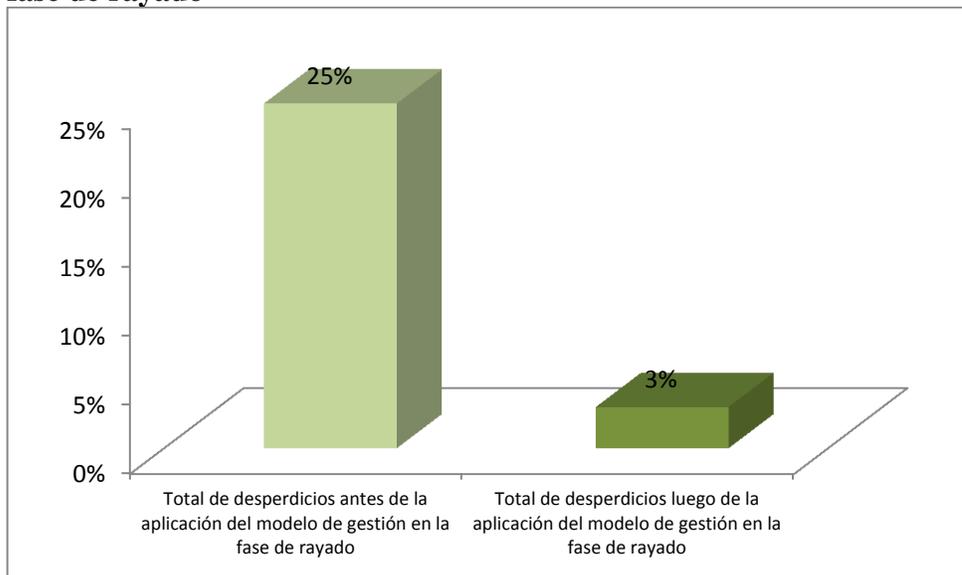
Cuadro 4.13 Con la aplicación del modelo de gestión disminuyo el desperdicio en la fase de rayado

	%
Total de desperdicios antes de la aplicación del modelo de gestión en la fase de rayado	25
Total de desperdicios luego de la aplicación del modelo de gestión en la fase de rayado	3

Fuente: Registros de desperdicios de materia prima

Elaborado por: Sonia Saltos

Gráfico 4.13 Con la aplicación del modelo de gestión disminuyo el desperdicio en la fase de rayado



Fuente: Cuadro 4.13

Elaborado por: Sonia Saltos

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: El total de desperdicios de materia prima era 3.6%, y de éste en la fase de Rayado era del 25%. Luego de aplicada la propuesta con el modelo de gestión se obtiene un porcentaje de desperdicio equivalente al 3%. Esta reducción de desperdicios beneficia la rentabilidad de la empresa, porque dan mejor tratamiento al proceso de medición y preparación de tintas.

Comparación de porcentajes de desperdicios de materia prima en la fase de perforado, antes y luego de la aplicación de la propuesta

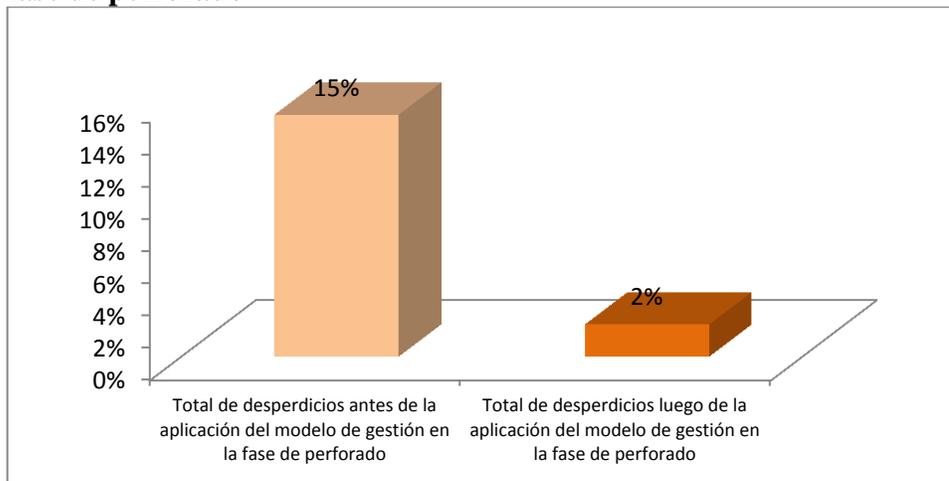
Cuadro 4.14 Con la aplicación del modelo de gestión disminuyo el desperdicio en la fase de perforado

	%
Total de desperdicios antes de la aplicación del modelo de gestión en la fase de perforado	15
Total de desperdicios luego de la aplicación del modelo de gestión en la fase de perforado	2

Fuente: Registros de desperdicios de materia prima

Elaborado por: Sonia Saltos

Gráfico 4.14 Con la aplicación del modelo de gestión disminuyo el desperdicio en la fase de perforado



Fuente: Cuadro 4.14

Elaborado por: Sonia Saltos

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: El total de desperdicios de materia prima en todas las fases era de 3.6 %, y en la fase de Perforado era del 15%. Luego de aplicada la propuesta con el modelo de gestión se obtiene un porcentaje de desperdicio equivalente al 2%. La diferencia es notoria y va en beneficio económico de la empresa Inpapel Patria Cia. Ltda., siempre y cuando se siga cumpliendo con la planificación en el mantenimiento oportuno de las cuchillas y de las perforadoras en sí.

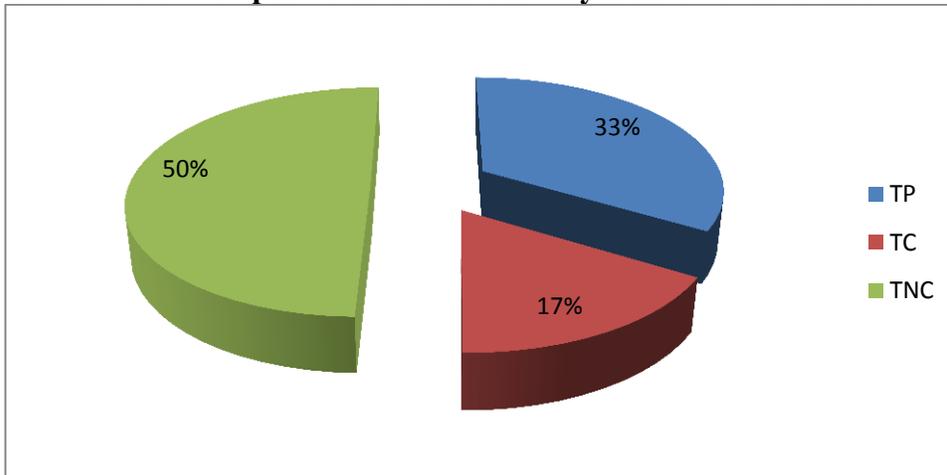
Tiempos contributivos, no contributivos y productivos en la fase de calibrado

Cuadro 4.15 Tiempos no contributivos muy altos en el calibrado

	N	%
TP	121	33
TC	60	17
TNC	179	50
TOTAL	360	100

Fuente: Observación y medición de tiempos en las fases de elaboración de cuadernos y hojas
Elaborado por: Sonia Saltos

Gráfico 4.15 Tiempos no contributivos muy altos en el calibrado



Fuente: Cuadro 4.15
Elaborado por: Sonia Saltos

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Para el total de observaciones de esta actividad, los promedios de tiempo productivo representan el 33%, el tiempo contributivo equivale al 17% y el tiempo no contributivo el 50%. De acuerdo a valores óptimos recomendados para los tiempos (TP: 60%; TC: 25%; TNC: 15%), los valores obtenidos distan mucho de lo óptimo, se contabilizan tiempos no contributivos superiores al mismo tiempo productivo. Se requiere mayor control en los movimientos del personal.

Diagrama de tiempos Contributivos en la fase de calibrado

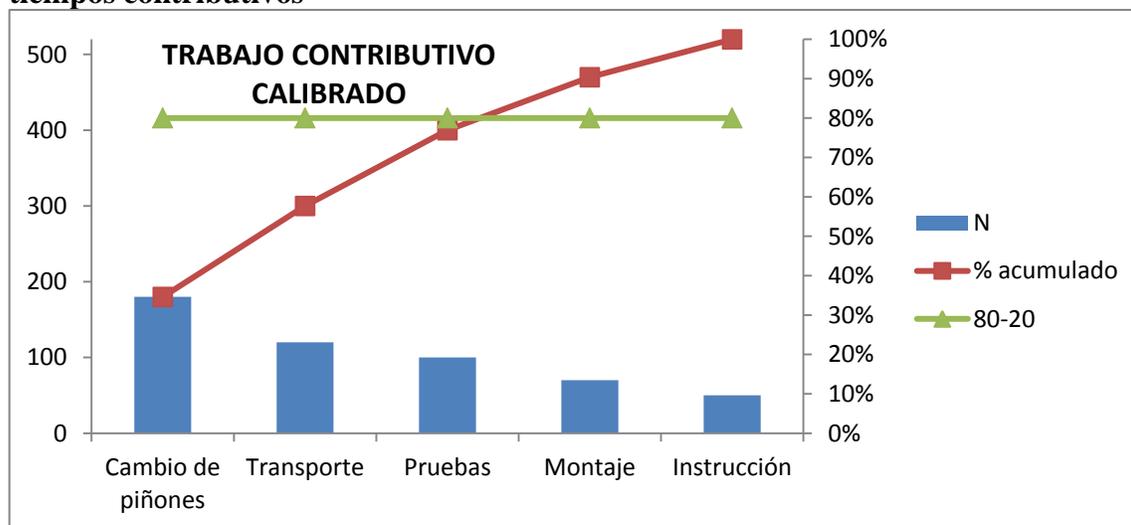
Cuadro 4.16 Cambio de piñones, transporte y pruebas representan el 80% de tiempos contributivos

TC	N	% acumulado		80-20	%
Cambio de piñones	180	35%	180	80%	35%
Transporte	120	58%	300	80%	23%
Pruebas	100	77%	400	80%	19%
Montaje	70	90%	470	80%	13%
Instrucción	50	100%	520	80%	10%

Fuente: Observación y medición de tiempos en la fase de calibrado

Elaborado por: Sonia Saltos

Gráfico 4.16 Cambio de piñones, transporte y pruebas representan el 80% de tiempos contributivos



Fuente: Cuadro 4.16

Elaborado por: Sonia Saltos

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Los códigos para el Trabajo Contributivo (TC) fueron: T (transporte); I (instrucciones); M (mediciones); M (montaje); CP (cambio de piñones); P (pruebas); X (otros). En cuanto al Trabajo Contributivo, el mayor ítem es el de cambio de piñones con el 35%, luego se encuentra transporte con el 23%; con el 19% se encuentra la actividad de pruebas del calibrado hasta alcanzar la exactitud prefijada. Estas 3 actividades representan el 80% del tiempo contributivo. Con el 20% aportan las demás actividades como el montaje y las instrucciones.

Diagrama de tiempos No Contributivos en la fase de calibración

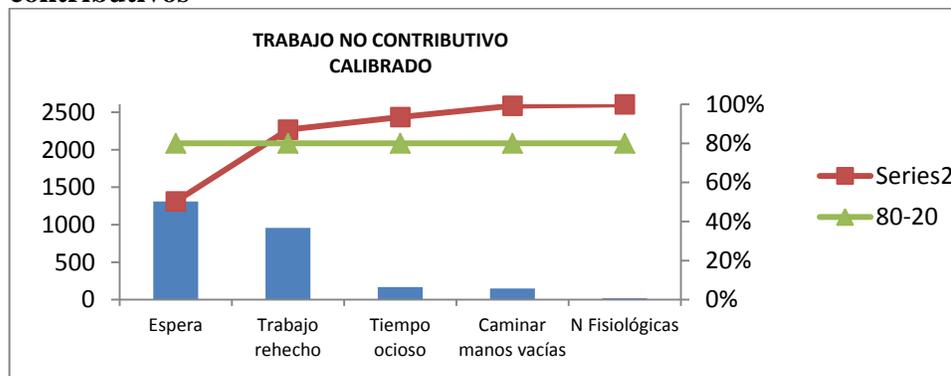
Cuadro 4.17 La espera y el trabajo rehecho representan los tiempos no contributivos

TNC	N	% acumulado		80-20	%
Espera	1310	50%	1310	80%	50%
Trabajo rehecho	957	87%	2267	80%	37%
Tiempo ocioso	169	93%	2436	80%	6%
Caminar manos vacías	150	99%	2586	80%	6%
N Fisiológicas	20	100%	2606	80%	1%

Fuente: Observación y medición de tiempos no contributivos en la fase de calibración

Elaborado por: Sonia Saltos

Gráfico 4.17 La espera y el trabajo rehecho representan los tiempos no contributivos



Fuente: Cuadro 4.17

Elaborado por: Sonia Saltos

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Los códigos para el Trabajo No Contributorio (TNC) fueron: C (caminar con manos vacías); E (espera); R (trabajo rehecho); O (tiempo ocioso); F (necesidades fisiológicas); ox (otros). Los ítems más representativos del 80% en el Gráfico de Pareto en el Trabajo No Contributivo son dos actividades: Espera 50% y Trabajo rehecho 37%; El restante 20% corresponden a los ítems tiempo ocioso, caminar con manos vacías y las necesidades fisiológicas. Preocupa que los tiempos no contributivos en promedio sean de 50%, cuando lo recomendable es que no sobrepase el 15%; es por esto que se debe incentivar al personal para que realicen sus actividades de la mejor manera y en un tiempo aceptable.

Tiempos contributivos, no contributivos y productivos en la fase de rayado

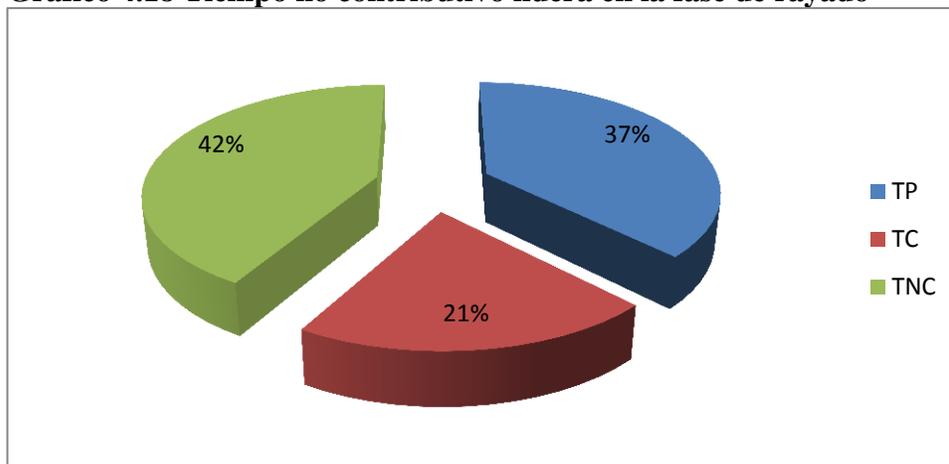
Cuadro 4.18. Tiempo no contributivo lidera en la fase de rayado

	N	%
Tiempo productivo	135	37
Tiempo contributivo	75	21
Tiempo no contributivo	150	42
TOTAL	360	100

Fuente: Observación y medición de tiempos no contributivos y productivos en la fase de rayado

Elaborado por: Sonia Saltos

Gráfico 4.18 Tiempo no contributivo lidera en la fase de rayado



Fuente: Cuadro 4.18

Elaborado por: Sonia Saltos

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Los promedios de tiempo productivo representan el 37%, el tiempo contributivo equivale al 21% y el tiempo no contributivo el 42%. Ninguno de los valores obtenidos corresponde a los recomendados. Se pierde mucho tiempo en el trabajo no contributivo y el trabajo productivo es muy bajo, debido a la falta de mediciones exactas de la tinta para el rayado.

Diagrama de tiempos Contributivos en la fase de rayado

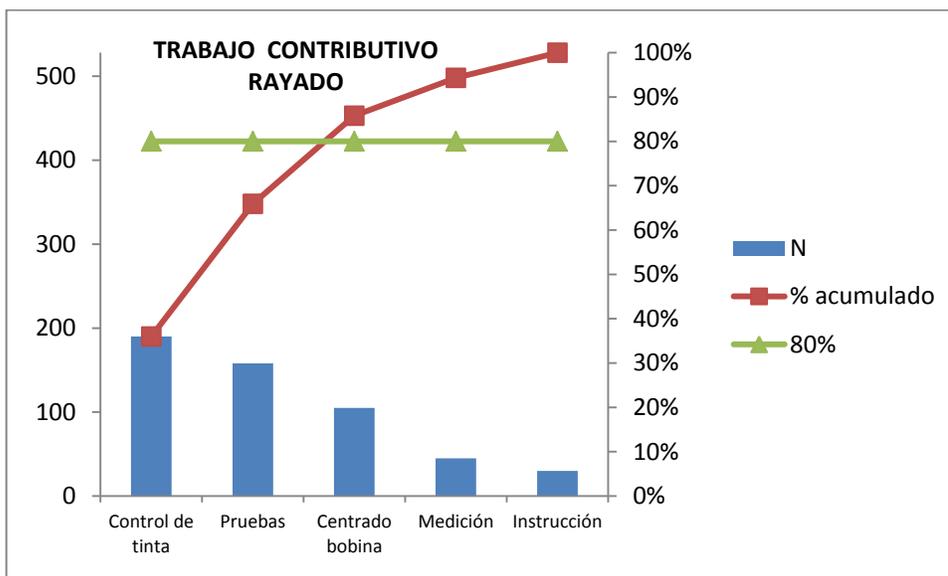
Cuadro 4.19 El control de tinta genera el 80% de desperdicio de tiempo

TC	N	% acumulado	80-20	%
Control de tinta	190	36%	190	80%
Pruebas	158	66%	348	80%
Centrado bobina	105	86%	453	80%
Medición	45	94%	498	80%
Instrucción	30	100%	528	80%

Fuente: Observación y medición de tiempos en las fases de elaboración de cuadernos y hojas

Elaborado por: Sonia Saltos

Gráfico 4.19 El control de tinta genera el 80% de desperdicio de tiempo



Fuente: Cuadro 4.19

Elaborado por: Sonia Saltos

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: El 80% de pérdida de tiempos se da en tres actividades: control de tinta, pruebas y centrado de bobina. El 20% de pérdida se da en actividades de medición e instrucciones. Se recomienda pesar la tinta en cantidades establecidas para la preparación exacta y evitar desperdicios durante este proceso.

Diagrama de tiempos No Contributivos en la fase de rayado

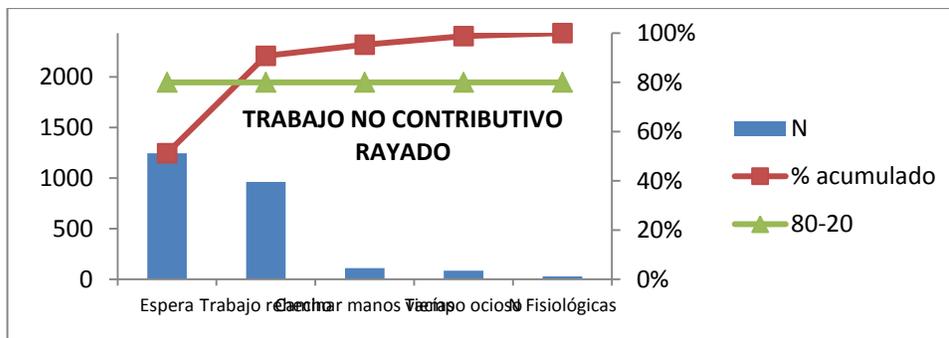
Cuadro 4.20 La espera por parte de los operarios

TNC	N	% acumulado		80-20	%
Espera	1246	51%	1246	80%	51%
Trabajo rehecho	963	91%	2209	80%	40%
Caminar manos vacías	110	95%	2319	80%	5%
Tiempo ocioso	85	99%	2404	80%	3%
N Fisiológicas	29	100%	2433	80%	1%

Fuente: Observación y medición de tiempos en las fases de elaboración de cuadernos y hojas

Elaborado por: Sonia Saltos

Gráfico 4.20 La espera por parte de los operarios



Fuente: Cuadro 4.20

Elaborado por: Sonia Saltos

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Los ítems más representativos del 80% en el Gráfico de Pareto en el Trabajo No Contributivo son dos actividades: Espera y Trabajo rehecho. El restante 20% corresponden a los ítems, caminar con manos vacías, tiempo ocioso y necesidades fisiológicas. Por tanto deberán planificar de mejor manera las actividades que intervienen en el proceso productivo.

Tiempos contributivos, no contributivos y productivos en la fase de perforado

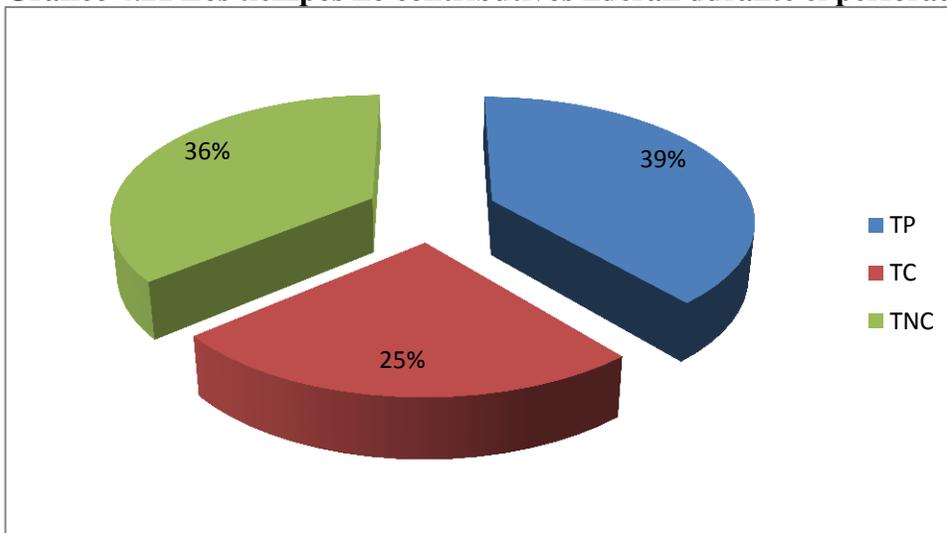
Cuadro 4.21 Los tiempos no contributivos liderarán durante el perforado

	N	%
Tiempo productivo	140	39
Tiempo contributivo	90	25
Tiempo no contributivo	130	36
TOTAL	360	100

Fuente: Observación y medición de tiempos en las fases de elaboración de cuadernos y hojas

Elaborado por: Sonia Saltos

Gráfico 4.21 Los tiempos no contributivos liderarán durante el perforado



Fuente: Cuadro 4.21

Elaborado por: Sonia Saltos

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Los promedios de tiempo productivo equivalen al 39%, el tiempo contributivo equivale al 25% y el tiempo no contributivo el 36%. El tiempo no contributivo no debería pasar del 15%, pero el valor que se obtiene es muy alto, lo que indica que se pierde mucho tiempo en estas actividades. Se pierde tiempo en el mantenimiento de las cuchillas, por no dar el adecuado mantenimiento oportuno.

Diagrama de tiempos contributivos en la fase de perforado

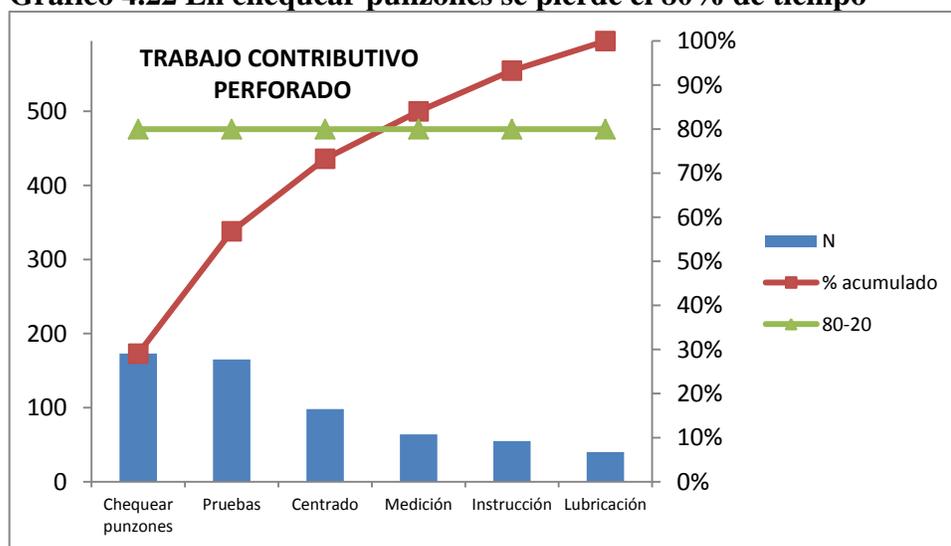
Cuadro 4.22 En chequear punzones se pierde el 80% de tiempo

TC	N	% acumulado	80-20	%
Chequear punzones	173	29%	173	80%
Pruebas	165	57%	338	80%
Centrado	98	73%	436	80%
Medición	64	84%	500	80%
Instrucción	55	93%	555	80%
Lubricación	40	100%	595	80%

Fuente: Observación y medición de tiempos en las fases de elaboración de cuadernos y hojas

Elaborado por: Sonia Saltos

Gráfico 4.22 En chequear punzones se pierde el 80% de tiempo



Fuente: Cuadro 4.22

Elaborado por: Sonia Saltos

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: El 80% de pérdidas de tiempos se da en dos actividades: chequear punzones y pruebas. El 20% de pérdidas se da en actividades de centrado, medición, instrucción y lubricación. El mantenimiento oportuno evitará toda esta pérdida de tiempo en el proceso productivo.

Diagrama de tiempos No Contributivos en la fase de perforado

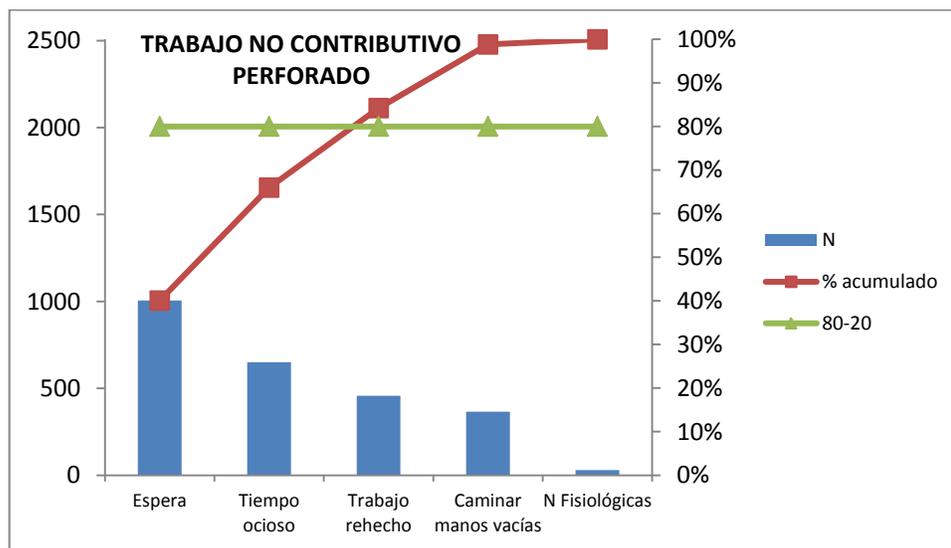
Cuadro 4.23 La espera afecta en un 40%

TNC	N	% acumulado	80-20	%
Espera	1005	40%	1005	80%
Tiempo ocioso	650	66%	1655	80%
Trabajo rehecho	457	84%	2112	80%
Caminar manos vacías	366	99%	2478	80%
N Fisiológicas	30	100%	2508	80%

Fuente: Observación y medición de tiempos en las fases de elaboración de cuadernos y hojas

Elaborado por: Sonia Saltos

Gráfico 4.23 La espera afecta en un 40% en la etapa de perforado



Fuente: Cuadro 4.23

Elaborado por: Sonia Saltos

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Los ítems más representativos del 80% en el Gráfico de Pareto en el Trabajo No Contributivo son dos actividades: espera y tiempo ocioso. El 20% corresponden a los ítems trabajo rehecho, caminar con manos vacías y las necesidades fisiológicas. El jefe de producción deberá coordinar actividades para estimular al obrero que no debe esperar órdenes o indicaciones para continuar con sus labores, por lo contrario que cada obrero conozca con anticipación todo lo que hará durante el proceso productivo.

Resumen de la encuesta DESPUÉS de la Propuesta

Cuadro 4.24 Respuestas después de aplicada la propuesta

	SI		NO	
	N	%	N	%
¿Considera usted que en la Empresa INPAPEL PATRIA CIA. LTDA., se desperdicia materia prima?	1	3.3	29	96.7
¿Se mantienen los sistemas de producción generando desperdicio de materia prima?	2	6.7	28	93.3
¿Se encuentra sistematizado los reportes de desperdicios?	30	100	0	0
¿Están identificados los procesos en donde se genera mayor desperdicio de materia prima?	30	100	0	0
¿En las fases de los procesos se trabaja de manera aislada?	1	3.3	29	96.7
¿Se cuantifican los tiempos para transporte, depósito y flujos productivos?	30	100	0	0
¿Cuentan con diagramas de control de calidad?	28	93.3	2	6.7
¿Se grafican los resultados del control por medio de diagramas de Pareto?	30	100	0	0
Se cuenta con un modelo de gestión para reducir pérdidas?	30	100	0	0
¿El personal mantiene compromiso con las metas de la empresa?	30	100	0	0
¿Considera que el análisis de tiempos productivos, contributivos y no contributivos, es una herramienta eficaz para minimizar los desperdicios de materia prima?	30	100	0	0

Fuente: Cuadro 4.24

Elaborado por: Sonia Saltos

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN: Los resultados obtenidos después de la aplicación de la propuesta evidencian condiciones más favorables en los sistemas productivos de la empresa. Se han reducido las pérdidas por desperdicio de materia prima, se han sistematizado los reportes, se encuentran identificados los procesos donde se generaban mayor desperdicio, continuamente se cuantifican los tiempos, se cuenta con diagramas de control de calidad, se grafican los resultados con Pareto para determinar el 80 – 20 de causas de sistemas ineficaces, todos los trabajadores mantiene un compromiso para alcanzar las metas de la empresa y coinciden todos en afirmar que la evaluación de tiempos es una herramienta muy útil para optimizar la producción en la Empresa Inpapel Patria Cia. Ltda.

4.2 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

4.2.1 Comprobación de hipótesis general

H₀: La aplicación del modelo de gestión, no incide en el porcentaje de desperdicios de materia prima, en la elaboración de cuadernos.

H_i: La aplicación del modelo de gestión, disminuirá el porcentaje de desperdicios de materia prima, en la elaboración de cuadernos.

H_a: La aplicación del modelo de gestión, no disminuirá el porcentaje de desperdicios de materia prima, en la elaboración de cuadernos.

Para esto es necesario comparar el Antes y Después de aplicar la propuesta de modelo de gestión con control sobre las actividades donde se generan los desperdicios de materia prima.

Se usa el estadístico de Chi cuadrado (X^2)

Antes: 18% de desperdicio de materia prima

Después: 3% de desperdicio de materia prima

	O	E
Antes	3.6	1.8
Después	1.1	0.1

$$X_c^2 = (O-E)^2 / E$$

$$X_c^2 = (3.6 - 1.8)^2 / 1.8 + (1.1 - 0.1)^2 / 0.1$$

$$X_c^2 = 1.8 + 10$$

$$X_c^2 = 11.8$$

χ^2_t : para 1 grados de libertad y el 95% de confiabilidad = 3.84

χ^2_t : para 1 grados de libertad y el 99% de confiabilidad = 6.63

11.8 > 3.84

11.8 > 6.63

Chi cuadrado calculado es mayor que chi cuadrado tabulado, entonces se acepta la hipótesis de investigación

4.2.2 Comprobación de hipótesis específica

H_0 : No existe diferencia significativa entre los valores observados de los tiempos (TP, TC y TNC) y los valores esperados o recomendados.

H_i : Existe diferencia significativa entre los valores observados de los tiempos (TP, TC y TNC) y los valores esperados o recomendados. Los observados son mayores que los recomendados

H_a : Existe diferencia significativa entre los valores observados de los tiempos (TP, TC y TNC) y los valores esperados o recomendados. Los observados son menores que los recomendados

Para probar la hipótesis se usa el estadístico chi cuadrado.

Se utilizan los valores promedio de los porcentajes de TP, TC observados.

OBSERVADO:

TP = 36%

TC = 21%

TNC = 43%

ESPERADO (Recomendado para empresas)

TP \geq 60%

TC= 25%

TNC \leq 15%

	O	E
TP	36	60
TC	21	25
TNC	43	15

$$X_c^2 = (O-E)^2 / E$$

$$X_c^2 = (36-60)^2 / 60 + (21-25)^2 / 25 + (43-15)^2 / 15$$

$$X_c^2 = 9.6 + 0.64 + 52.26$$

$$X_c^2 = 62.5$$

X_t^2 : Se obtiene con los grados de libertad y el nivel de confiabilidad

X_t^2 : para 2 grados de libertad y el 95% de confiabilidad = 5.9

X_t^2 : para 2 grados de libertad y el 99% de confiabilidad = 9.2

$$62.5 > 5.9$$

$$62.5 > 9.2$$

Como Chi cuadrado calculado es mayor que chi cuadrado tabulado, entonces se acepta la hipótesis de investigación. “Existe diferencia significativa entre los valores observados de los tiempos (TP, TC y TNC) y los valores esperados o recomendados.

Las diferencias encontradas se orientan hacia lo desfavorable, los valores altos encontrados deberían por recomendación ser bajos y donde se esperaba por recomendación valores bajos, se calcularon valores altos.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Se determinó que el estudio de procesos y los diagramas de procesos, contribuye a identificar las operaciones que generan pérdida de materia prima en la elaboración de cuadernos en Inpapel Patria Cía. Ltda.
- La empresa no poseía diagramas por actividades; y estos son una herramienta que permite identificar los indicadores de calidad.
- Se desarrolló un modelo de gestión para disminuir las pérdidas por desperdicio en la empresa Inpapel Patria Cía. Ltda. combinando métodos de identificación y análisis, como son el Control Total de Pérdidas, TPM, Mejora Continua, Herramientas de Toma de Decisiones y Diagrama de Pareto.

5.2 RECOMENDACIONES

- Aplicar y a la vez capacitar al personal sobre los beneficios del estudio de procesos y los diagramas de procesos, para disminuir o eliminar las pérdidas por desperdicio de materia prima.
- Se debe entrenar al personal en el uso de diagramas por actividades e indicadores de calidad, para mejorar los procesos de producción.
- Es necesario implementar el modelo de gestión para la planificación, ejecución y control de todas las fases de producción

BIBLIOGRAFIA

ASIMET. (2010). Productividad y competitividad. *Metal Industria* , 6.

Berríos, M. (2013). *Análisis de la situación de las líneas de ensambles*. Recuperado el 6 de Noviembre de 2013, de <http://www.monografias.com/trabajos56/linea-ensamble-centrifugas/linea-ensamble-centrifugas2.shtml>

Gonzáles, J. (2011). *Diseño y aplicación de una herramienta de planificación basada en los principios de Lean Construction*. Recuperado el 8 de Noviembre de 2013, de <http://es.scribd.com/doc/72153514/Jorge-Gonzalez-Research-Thesis-Paper-UNIMET>

Granizo, J. (2013). *Estudio de tiempos productivos*. Recuperado el 2 de Diciembre de 2013, de <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/handle/123456789/6006/Tesis%20736%20-%20Granizo%20Quishpi%20Luis%20Javier.pdf?sequence=1>

Guanipa, M. (2013). *Epistemología de la investigación*. Recuperado el 4 de Noviembre de 2013, de <http://www.gestiopolis.com/economia/epistemologia-de-la-investigacion.htm>

Lefcovich, M. (2013). *Detección, prevención y eliminación de desperdicios*. Recuperado el 5 de Noviembre de 2013, de <http://www.monografias.com/trabajos15/kaizen-desperdicios/kaizen-desperdicios2.shtml>

Manufacture. (2013). *Tipos de manufactura*. Recuperado el 10 de Noviembre de 2013, de <https://sites.google.com/site/procesosdemanufacturaiia3/tipos-de-manufactura>

Oliveros, M. (2013). *Planificación de la producción*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2013, de http://webdelprofesor.ula.ve/economia/oliverosm/materiasdictadas/produccion2/clases/planificacion_de_la_produccion.pdf

Rojas, R. (2012). *La construcción*. Recuperado el 8 de Diciembre de 2013, de <http://www.monografias.com/trabajos25/construccion/construccion2.shtml>

Urbina, M. (2013). *De donde provienen los cuadernos*. Recuperado el 25 de Noviembre de 2013, de <http://desforestacionamazonas.blogspot.com/>

Véliz, J. (2013). *El planeamiento mediante lookahead*. Recuperado el 3 de Diciembre de 2013, de <http://blog.pucp.edu.pe/item/11597/el-planeamiento-mediante-la-lookahead-schedule>

ANEXOS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

PROGRAMA DE MAESTRIA EN GESTION EMPRESARIAL

ANEXO 1. Encuesta

OBJETIVO: Determinar los proceso en donde se genera mayor despedicio de material prima (ANTES DE LA APLICACIÓN DE LA PROPUESTA)

DIRIGIDO A: Jefe de máquinas y operarios de la empresa INPAPEL PATRIA CIA. LTDA

INSTRUCCIONES: Por favor marque con una (x) lo que en su opinión considere correcto. Elija solo una opción de respuesta. La encuesta es anónima y confidencial, y se utilizará únicamente como información útil en la presente investigación.

1. ***¿Piensa usted que si se realiza un estudio de procesos, contribuirá a identificar las operaciones que generan pérdida de materia prima?***

Si ()

NO ()

Por qué?

2. ***¿Piensa usted que al elaborar Diagramas de procesos permitirá identificar pérdidas?***

Si ()

NO ()

Por qué?

3. ***¿Piensa usted que los diferentes Diagramas de las diferentes actividades contribuirá a mejorar la calidad?***

Si ()

NO ()

4. ***¿Piensa que el modelo de gestión contribuirá a disminuir el desperdicio de material prima?***

Si ()
NO ()

5. ***¿En cuál de los sistemas de producción se genera mayor desperdicio de materia prima?***

Producción de hojas ()
Producción de cuadernos ()

6. ***¿Cuáles son las fases de operación en donde se genera mayor desperdicio de material prima?***

7. ***¿Se cuantifican los tiempos para transporte, depósito y flujos productivos?***

Si ()
NO ()

8. ***¿Se dispone de un programa de control de calidad?***

Si ()
NO ()

9. ***¿Se cuenta con un modelo de gestión para reducir pérdidas?***

Si ()
NO ()

10. ***¿El personal mantienen compromiso con las metas de la empresa?***

Si ()
NO ()

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

PROGRAMA DE MAESTRIA EN GESTION EMPRESARIAL

ANEXO 2. Encuesta

OBJETIVO: Determinar los proceso en donde se genera mayor desperdicio de material prima (DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LA PROPUESTA)

DIRIGIDO A: Jefe de máquinas y operarios de la empresa INPAPEL PATRIA CIA. LTDA

INSTRUCCIONES: Por favor marque con una (x) lo que en su opinión considere correcto. Elija solo una opción de respuesta. La encuesta es anónima y confidencial, y se utilizará únicamente como información útil en la presente investigación.

1. **¿Considera usted que en la Empresa Inpapel Patria Cía. Ltda. se desperdicia materia prima?**

Si ()
NO ()

2. **¿Se mantienen los sistemas de producción generando desperdicio de materia prima?**

Si ()
No ()

3. **¿Se encuentra sistematizado los reportes de desperdicios?**

Si ()
NO ()

4. **Están identificados los procesos en donde se genera mayor desperdicio de materia prima?**

Si ()
No ()

5. **En las fases de los procesos se trabaja de manera aislada?**

Si ()
No ()

6. **Se cuantifican los tiempos para transporte, depósito y flujos productivos?**

Si ()
NO ()

7. **Cuentan con diagramas de control de calidad?**

Si ()
NO ()

8. **Se grafican los resultados del control por medio de diagramas de Pareto?**

Si ()
No ()

9. **Se cuenta con un modelo de gestión para reducir pérdidas?**

Si ()
NO ()

10. **El personal mantienen compromiso con las metas de la empresa?**

Si ()
NO ()

11. **Considera que el análisis de tiempos productivos, contributivos y no contributivos, podrían convertirse en una herramienta eficaz para minimizar los desperdicios de materia prima?**

Si ()
No ()

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 3. Proyecto aprobado



PROGRAMA DE MAESTRIA EN GESTION EMPRESARIAL

PROYECTO DE TESIS

TEMA:

“ESTUDIO DE LOS PROCESOS QUE GENERAN DESPERDICIOS DE MATERIA
PRIMA EN LA ELABORACIÓN DE CUADERNOS EN LA EMPRESA INPAPEL
PATRIA CIA. LTDA. DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DURANTE EL PERIODO
2012 - 2013”

AUTOR

SONIA SALTOS CHAVEZ

RIOBAMBA – ECUADOR

2012

1.- TEMA

“ESTUDIO DE LOS PROCESOS QUE GENERAN DESPERDICIOS DE MATERIA PRIMA EN LA ELABORACIÓN DE CUADERNOS EN LA EMPRESA INPAPEL PATRIA CIA. LTDA. DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA DURANTE EL PERIODO 2012 - 2013”

2. PROBLEMATIZACION

2.1 Ubicación del sector donde se va a realizar la investigación

La investigación se realizará en el área de producción de INPAPEL PATRIA CIA. LTDA., industria papelera ubicada en el parque industrial de la ciudad de Riobamba Av. Celso Augusto Rodríguez s/n y Bolívar Bonilla.

Desde el año 1979 que fue creada desarrolla su actividad empresarial en la producción y comercialización de cuadernos grapado, espiral, universitario, cosido y hojas; además es una empresa importadora de papeles y cartulinas que son comercializados a nivel nacional, últimamente han incursionado en la importación de útiles escolares para complementar la línea de cuadernos.

Cuenta con 83 empleados entre el personal administrativo y de planta los mismos que están divididos en grupos que trabajan en dos jornadas matutina y vespertina, en temporada cuando hay más producción hay una tercera jornada nocturna.

Inpapel Patria Cía. Ltda., produce por temporada escolar Costa y Sierra - Oriente basados en un estudio de lo vendido el año anterior, lo que proporciona una idea del movimiento del mercado, estos datos determinan cuanto se va a producir en la temporada actual, decisión a cargo del jefe de producción junto con gerencia que establecen en dos etapas de programación, primera la producción continua, este tipo de producción se caracteriza por producir lotes de producto uniforme para demandas

conocidas y la segunda producción a pedido, este tipo de producción se caracteriza por fabricar productos de diferentes especificaciones de acuerdo al pedido del cliente.

2.2 Situación Problemática

Las condiciones existentes de la empresa Inpapel Patria Cía. Ltda., con respecto a la planificación y flujos productivos no se mantienen consistentes durante los ciclos de producción, debido al desconocimiento de herramientas de planificación que ayudarían a superar el problema.

Actualmente, los problemas persisten, la producción que ingresa a bodega de producto terminado no abastece la demanda en ninguna temporada, porque no toman en cuenta que los pedidos de los clientes ya no son los mismos del año anterior, siempre están variando en cantidades, más aun que los vendedores siguen abriendo mercado en las diferentes ciudades del país. Por todo esto la línea de producción sufre alteraciones, sobre todo al cambiar frecuentemente las mangas y piñones de la máquina rayadora, es ahí cuando se genera el mayor desperdicio de papel por la calibración del rayado, mientras el mecánico junto con el jefe de maquina van calibrando, el papel de la bobina sigue corriendo hasta que coincida el rayado de arriba con el de abajo todo ese papel es ya papel desperdiciado, más el que se genere en el resto del proceso de producción.

Las etapas del flujo productivo, sobre las que hay que realizar evaluaciones de desperdicio son: Montaje de Materias Primas, (Bobinas de Papel), abastecimiento de insumos al Equipo (Preparación de Sección), Calibración de Sección de Cuchillas de Corte, calibración del Sistema de Conteo, corrida del Equipo y Proceso, Refile y Corte de carátulas en las Cuchillas, calibración del Equipo bandas trasportadoras, calibración del Sistema de perforado o grapado, calibración del Sistema de Anillado o grapado, calibración del Sistema de Ponchado si el proceso es con espiral, calibración de Bandeja de Salida y Corrida del Equipo.

Si se mantienen estos escenarios, a futuro se prevee que la empresa Inpapel Patria Cía. Ltda, va a perder competitividad, porque la competencia va a ganar terreno. Además, no

podrá incrementar su rentabilidad, debido a las pérdidas que ocasiona la falta de planificación.

2.3 Formulación del problema

¿Cómo el estudio de los procesos permitirá identificar las operaciones que generan desperdicio de materia prima, en la elaboración de cuadernos en la empresa Inpapel Patria Cía. Ltda de la ciudad de Riobamba durante el periodo 2012 - 2013?

2.4 Problemas derivados

¿Es importante contar con información para la identificación de pérdidas utilizando diagramas de flujo de procesos?

¿Los diagramas de proceso son útiles para la representación de áreas, procesos o equipos que generan pérdidas de materia prima?

¿Cómo un modelo de gestión contribuye a minimizar las pérdidas de materia prima?

3. JUSTIFICACIÓN

La investigación es importante porque contribuirá a disminuir los desperdicios de materia prima durante el proceso productivo, para lograr estar dentro de los parámetros, esto lograría una reducción importante en dólares en papel y una ganancia más alta al aumentar la productividad. Los aspectos estarán sustentados por un programa y optimización del proceso de elaboración de cuadernos; se espera obtener un ahorro del 15% en el desperdicio y alcanzar un incremento del 10 al 20% en productividad, todas estas justificaciones nos llevan a entregar cuadernos de gran calidad y que cumpla con la satisfacción y especificaciones del cliente.

Los resultados de la investigación serán útiles para diseñar una herramienta de planificación, necesaria para adaptar numerosos conceptos y técnicas enmarcadas principalmente en la filosofía de evitar y controlar los desperdicios en los flujos

productivos, con el fin de establecer un nuevo modelo que se ajuste a las necesidades de la Empresa Inpapel Patria Cía. Ltda.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Identificar mediante el estudio de los procesos, las operaciones en donde se genera mayor desperdicio de materia prima, en la elaboración de cuadernos en Inpapel Patria Cía. Ltda.” de la ciudad de Riobamba durante el periodo 2012 – 2013.

Objetivos Específicos

- 4.2.1 Levantar información para la identificación de pérdidas utilizando diagramas de flujo de procesos
- 4.2.2 Elaborar diagramas de representación las diferentes actividades y etapas asociadas a un proceso, como parte del control de la calidad, en la empresa Inpapel Patria Cía. Ltda.
- 4.2.3 Desarrollar un modelo de gestión para disminuir las pérdidas por desperdicio de materia prima.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 Antecedentes de investigación anteriores

Se revisó investigaciones que si bien no tratan el tema específico abordado en esta investigación, de alguna manera se relacionan, porque tienen un enfoque orientado hacia la pérdida por desperdicios o se orientan hacia el estudio de procesos productivos.

AUTOR: Palacios, Jorge

TEMA: Identificación de fuentes de pérdida en la construcción de edificaciones para vivienda en la ciudad de Loja mediante el empleo del sistema de información de niveles de actividad.

AÑO: 2011

CONCLUSIONES: Para mejorar el desempeño en la ejecución de proyectos de construcción se necesita emplear herramientas estadísticas, de planificación y control. La medición de los niveles de actividad en un proyecto permite identificar fuentes de pérdida y por lo tanto tomar medidas correctivas. Los proyectos de construcción deben incorporar en sus programas de control nuevas filosofías que permitan mejorar su desempeño a nivel general, tales como Lean Construction, Justo a tiempo (Just in Time), Administración total de la Calidad (Total Quality Management), y otras, de tal forma de ganar competitividad y posicionamiento en el sector.

AUTOR: Guevara, Ángela María.

TEMA: Aplicación de metodología para identificación y análisis de pérdidas en una industria y propuesta de mejoras.

AÑO: 2010

CONCLUSIONES: Se logró desarrollar una metodología para la identificación y análisis de pérdidas, y a su aplicación en una industria. Esta metodología combinó otros métodos de identificación y análisis, como lo son Producción Limpia, Control Total de pérdidas, TPM, Mejora Continua, Herramientas de toma de decisiones y Diagrama de Pareto.

5.2 Fundamentación Teórica

Estudios efectuados por la Cámara Nacional de Industrias de Brasil en 1997, mostraron que en las micro, pequeñas y medianas empresas, los desperdicios eran del orden del 3,6% al 5,3% del total de productos fabricados. Para reducir desperdicio de materia prima recomiendan efectuar un estudio preciso de las pérdidas de materiales que pueden estar ocurriendo durante el almacenamiento, traslados o durante el proceso productivo.

De la misma forma que el desperdicio de materiales, otro componente de elevación de costos es el desperdicio de tiempo consumido por el doble trabajo, es decir, de productos que requieren pasar otra vez por algunas etapas de producción para corregir defectos. El control de calidad durante el proceso debería ser objeto de especial atención por las empresas.

Se entenderá como desperdicio toda mal utilización de los recursos y / o posibilidades de las empresas. Se desperdicia tanto horas de trabajo por ineficacia en la programación y planificación de las tareas, como también se desperdician posibilidades de ganar nuevos mercados por carecer de productos de calidad o por exceso en sus costos de producción.

Un proceso productivo hace uso de materias primas, máquinas, recursos naturales, mano de obra, tecnología, recursos financieros generando como resultado de su combinación productos o servicios. En cada proceso se agrega valor al producto, y luego se envía al proceso siguiente. Los recursos en cada proceso agregan valor o no lo hacen. El muda (que en japonés significa desperdicio o despilfarro) implica actividades que no añaden valor económico.

Para aumentar la productividad reduciendo los niveles de desperdicios (mudas) es necesario identificar en qué lugar de la empresa se produce tal desperdicio o despilfarro. La manera más sencilla de hacerlo es diferenciando entre el trabajo con valor añadido y el trabajo sin valor añadido, o entre el trabajo útil y el que no lo es.

El verdadero trabajo con valor añadido es el que se añade directamente al valor del producto durante el proceso de elaboración.

Luchar contra los desperdicios implica que a través de la mejora continua de todos y cada uno de los procesos y actividades implicadas en la gestión de la empresa deben lograrse superar de manera constante los niveles de rendimiento antes obtenidos. Menos defectos, mayores niveles de productividad, menores costos, mejores niveles de satisfacción, menores tiempos de entrega y ciclos de diseño y puesta en el mercado más

cortos son fundamentales hoy en día para que las empresas puedan ser consideradas de Clase Mundial, y por tanto poder competir dentro de la economía globalizada.

6.- HIPOTESIS

6.1 Hipótesis de Graduación General

El estudio de los procesos, contribuirá a identificar las operaciones en donde se genera mayor desperdicio de materia prima, en la elaboración de cuadernos.

6.2 Hipótesis de Graduación Específica

- La información mediante diagramas de flujo de procesos permitirá identificar pérdidas.
- Los diagramas de representación de las diferentes actividades y etapas asociadas a un proceso, contribuirá al control de la calidad.
- El modelo de gestión contribuirá a disminuir las pérdidas por desperdicio de materia prima.

7.- OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Unidad de Observación: Elaboración de cuadernos

Variable dependiente: Desperdicio en materia prima.

Variable Independiente: Estudio de proceso

7.1 OPERACIONALIZACIÓN:

V.D.CANTIDAD DE DESPERDICIO EN MATERIA PRIMA

VARIABLES	CONCEPTO	CATEGORÍAS	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Desperdicio en materia prima	Lo que se pierde en materia prima, en un proceso de producción,	Volumen de materia prima	-Volumen inicial de materia prima (Tm) - Volumen de productos terminados (Tm)	Observación Ficha de campo
		Variabilidad	-Diferencia entre volumen inicial y final (Tm) -Desviación de lo planificado	

V.I.ESTUDIO DE PROCESOS

VARIABLES	CONCEPTO	CATEGORÍAS	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Estudio de procesos	Gestión de control para evitar desperdicios ya sea en los desplazamientos o movimientos de materiales por la planta productiva.	Áreas de pérdidas Causas de pérdidas	- Materiales - Depósito - Transporte - Depósito en obra - Por esperas (inactividad) - Por acarreo innecesarios - Por trabajo lento - Por trabajo inefectivo - Por trabajo rehecho	Observación Ficha de campo Encuesta inicial y final para evaluar el porcentaje de pérdidas inicial y final.

8. METODOLOGÍA

8.1 Tipo de Investigación

La investigación es de tipo descriptiva y explicativa.

Descriptiva: Porque permitirá identificar como son o como se presentan las variables en estudio.

Explicativa: Porque permitirá analizar las causas que generan pérdidas en el flujo productivo.

8.2 Diseño de la investigación

Investigación de corte transversal y De campo, porque los datos serán tomados de la realidad con el propósito ya sea bien de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos o predecir su ocurrencia.

El diseño de la investigación partirá de una observación sistemática de los desperdicios significativos ponderados con los valores más altos y se realizara un análisis de Pareto para identificar en que área se encuentran focalizados.

8.3 Población y muestra

La muestra será sistemática y en este caso será el jefe de maquina con sus operarios

8.4 Métodos de investigación

El enfoque del estudio será cuali-cuantitativo, porque es importante identificar ciertos atributos sobre las actuales condiciones del proceso productivo y además cuantificarlo para establecer diferencias entre los parámetros que se comparan.

8.5 Técnicas de Instrumentos de recolección de datos

Observación.- Para determinar las condiciones de trabajo del proceso productivo
 Para detectar condiciones de la materia prima
 Para cuantificar los desperdicios en tiempo y materia prima

Encuesta. Inicial: Cuestionario para evaluar la situación de pérdida de materia prima, al inicio del estudio investigativo.

Encuesta. Final: Cuestionario para evaluar la situación de pérdida de materia prima, al final del estudio investigativo.

8.6 Técnicas de procedimientos para el análisis de resultados.

Para abordar el tema planteado se considera necesario realizar un levantamiento de información o identificación de desperdicios utilizando el diagrama de flujo de procesos que permita identificar las entradas, operaciones o etapas asociadas, salidas que no son consideradas pérdidas, salidas consideradas pérdidas del diagrama de flujo de procesos.

El procedimiento para el análisis de resultados se lo realizará mediante:

Estadística descriptiva (Análisis de frecuencias, medidas de tendencia central)

Estadística inferencial. Prueba de CHI CUADRADO, para establecer la dependencia entre las variables en estudio.

9. RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS

9.1 Humanos

Cantidad	Denominación	Funciones a Realizar	Observaciones
1	Estudiante	Desarrollo de las actividades	
1	Docente	Tutoría, coordinación, seguimiento y evaluación	

9.2 Materiales

Cantidad	Denominación	Descripción	Observaciones
1000	Hojas de papel Bond	Investigación de campo Elaboración de informe Redacción final	

9.3 Técnicos

Cantidad	Denominación	Descripción	Observaciones
1	Laptop	Elaboración del trabajo de investigación	
1	Cámara de fotos	Recolección de evidencias	
1	Memoria portatil 8gb	Archivo de Información	

9.4 Presupuesto

Descripción	Cantidad	Valor Unitario	Subtotal (\$)
Hojas de papel bond	1000	0.009	9,00
Insumos	Varios	2445,70	2445,70
Costo Total (USD)			2454,70

9.5 Financiamiento

Organismo	Cantidad (USD)
Aporte personal	\$2454,70
Costo Total (USD)	\$2454,70

10. CRONOGRAMA

		MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9
Nº	ACTIVIDADES									
1	Identificación del problema	■	■							
2	Análisis de fuentes documentales		■	■						
3	Elaboración del marco referencial		■	■						
4	Estructuración del marco teórico		■	■	■					
5	Formulación de la Hipótesis			■	■					
6	Diseño de instrumentos			■	■					
7	Diseño de la muestra			■	■					
8	Prueba de instrumentos			■	■					
9	Levantamientos de datos			■	■	■	■			
10	Procesamiento de los datos empíricos				■	■	■	■	■	
11	Análisis y discusión						■	■	■	
12	Redacción del document	■	■	■	■	■	■	■	■	■
13	Impresión y procesamiento								■	■

11. ESQUEMA DE TESIS.

CAPÍTULO I

1. TEMA

2. PROBLEMATIZACION

2.1. Ubicación del sector donde se va a realizar la investigación

2.2 Situación Problemática

2.3 Formulación del problema

2.4 Problemas derivados

3. JUSTIFICACIÓN

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

4.2 Objetivos Específicos

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTACION TEORICA

2.1 Antecedentes de Investigaciones Anteriores

2.2 Fundamentación Epistemológica

2.3 Fundamentación Teórica

2.4 Hipótesis

2.4.1 Hipótesis de Graduación General

2.4.2 Hipótesis de Graduación Específica

2.5 Operacionalización de variables

CAPÍTULO III

3. METODOLOGIA

3.1 Tipo de Investigación

3.2 Diseño de la Investigación

3.3 Población y Muestra

3.4 Métodos de Investigación

3.5 Técnicas de Instrumentos de Recolección de Datos

3.6 Técnicas de Procedimientos para el Análisis de Resultados

3.7 Análisis y discusión de resultados

CAPÍTULO IV

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

5.2 Recomendaciones

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón, L., Campero, M. (1999). Administración de proyectos. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Chiavenato, I. (1995) Introducción a la Teoría de la Administración. McGraw-Hill / Interamericana, S.A. 4º Edición. Colombia.
- Ghio, V. (2001). Productividad en obras de construcción. Lima-Perú. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Harrington, J. (1995). Mejoramiento de Procesos en la Empresa; Editorial McGraw-Hill Interamericana, S.A. Santa Fe de Colombia. Colombia.
- Serpell, A., (2002) Administración de Operaciones de Construcción. ALFAOMEGA Grupo Editor. México.
- Serpell, A, Alarcón, L. (1994) Planificación y Control de Proyectos, 1ra ed., Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago.
- Kaizen – La mejora continúa aplicada en la Calidad, Productividad y Reducción de Costos
- Lefcovich, Mauricio – www.degerencia.com – 2003
- Manual de Gestión de la Calidad Total a la Medida, Publicacion 1995

ANEXO 4.

		REGISTRO DE LA IMPORTACIÓN 5 (BOBINAS DE PAPEL)	
No. BOBINA	PESO	No. BOBINA	PESO
3134	788	3110	787
3146	788	3210	821
3158	788	3231	822
3180	789	3280	821
3243	821	3310	812
3255	821	3331	813
3355	813	3343	812
3410	792	3380	813
3443	793	3431	793
3455	794	4110	812
3480	794	4131	812
4143	812	4155	811
4180	811	4231	808
4210	808	4243	807
4280	808	4255	807
4343	809	4310	807
4355	810	4331	810
5338	818	4380	809
1131	817	4410	819
1243	814	4443	818
1410	820	4455	817
1431	819	4480	817
1455	819	1110	816
1480	820	1143	816
2110	816	1155	816
2131	818	1255	815
2243	813	1280	815
2255	813	1355	819
2280	814	1443	818
2338	822	2210	814
2438	816	2231	814
T 1	25078	T 2	25191

PARCIAL	12148		10539
T. PARCIAL	22687		
TOTAL	50269		

		REGISTRO DE LA IMPORTACIÓN 5	
No. BOBINA	PESO	SALDO	
3134	788		
3146	788	788	
3158	788		
3180	789		
3243	821	821	
3255	821		
3355	813		
3410	792		
3443	793	793	
3455	794		
3480	794		
4143	812		
4180	811		
4210	808		
4280	808		
4343	809		
4355	810		
5338	818		
1131	817	817	
1243	814		
1410	820		
1431	819	819	
1455	819		
1480	820		
2110	816		
2131	818	818	
2243	813	813	
2255	813		
2280	814		
2338	822		

2438	816	
3110	787	
3210	821	
3231	822	
3280	821	
3310	812	
3331	813	
3343	812	812
3380	813	
3431	793	
4110	812	
4131	812	
4155	811	
4231	808	
4243	807	807
4255	807	807
4310	807	
4331	810	
4380	809	
4410	819	
4443	818	
4455	817	
4480	817	
1110	816	
1143	816	
1155	816	
1255	815	
1280	815	815
1355	819	
1443	818	
2210	814	814
2231	814	814
TOTAL	50269	10538

