



**Universidad Nacional
Federico Villarreal**

**Vicerrectorado de
INVESTIGACIÓN**

ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

**“SISTEMA DE PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA
PRODUCCIÓN APLICADO EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE
UNA PLANTA FABRICANTE DE CUADERNOS ANILLADOS”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL CON MENCIÓN EN
GESTIÓN DE OPERACIONES Y PRODUCTIVIDAD**

AUTOR:

ALLEMANT MUÑOZ, JAVIER REYNALDO

ASESOR:

MG. BAZÁN BRICEÑO, JOSE LUIS

JURADO:

DR. MANRIQUE JUAREZ, LUIS HUMBERTO

MG. APARICIO MONTENEGRO, PABLO ROBERTO

MG. SÁNCHEZ CACERES, ISAAC

LIMA – PERÚ

2019

TESIS

**“SISTEMA DE PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA
PRODUCCIÓN APLICADO EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE
UNA PLANTA FABRICANTE DE CUADERNOS ANILLADOS”**

DEDICATORIA:

A mi esposa e hijo por su incondicional apoyo y comprensión que fueron determinantes para la conclusión de este trabajo de investigación.

RECONOCIMIENTO

Mi especial agradecimiento para los distinguidos Miembros del Jurado:

Dr. Manrique Juárez, Luis Humberto

Mg. Aparicio Montenegro, Pablo Roberto

Mg. Sánchez Cáceres, Isaac

Por su criterio objetivo en la evaluación de este trabajo de investigación.

Asimismo, mi agradecimiento para mi asesor:

Mg. Bazán Briceño, José Luis

Por las sugerencias recibidas para el mejoramiento de este trabajo.

Muchas gracias para todos.

ÍNDICE

CARÁTULA	i
TÍTULO.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
RECONOCIMIENTO.....	iv
ÍNDICE	v
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN	xi
1.1. Planteamiento del Problema	12
1.2. Descripción del Problema	13
1.3. Formulación del Problema	18
1.3.1. Problema General.....	18
1.3.2. Problemas Específicos	18
1.4. Antecedentes	19
1.4.1. Antecedentes Internacionales.....	19
1.4.2. Antecedentes Nacionales	25
1.5. Justificación e Importancia de la Investigación	29
1.6. Limitaciones de la investigación.....	30
1.7. Objetivos	31
1.7.1. Objetivo General.....	31
1.7.2. Objetivos Específicos.....	31

1.8. Hipótesis	32
1.8.1. Hipótesis General	32
1.8.2. Hipótesis Específicas	32
II. MARCO TEORICO	34
2.1. Marco Conceptual	34
III. MÉTODO.....	46
3.1. Tipo de Investigación	46
3.2. Población y Muestra.....	46
3.3. Operacionalización de las variables.....	47
3.4. Instrumentos	48
3.5. Procedimientos	48
3.6. Análisis de Datos	49
IV.RESULTADOS	51
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	79
VI. CONCLUSIONES	82
VII. RECOMENDACIONES.....	86
VIII. REFERENCIAS	88
IX. ANEXOS.....	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Proyección de las ventas de los artículos anillados para el año 2018	52
Tabla 2	Incremento de la proyección de ventas 2018 respecto al año 2017	53
Tabla 3	Calendario de producción para los artículos anillados para el 2018	55
Tabla 4	Eficiencia de las horas hombre en la producción de los artículos anillados entre los años 2013 al 2018	63
Tabla 5	Test de normalidad de los datos de eficiencia del periodo 2013-2017	64
Tabla 6	Test de normalidad de los datos de eficiencia del periodo 2018	64
Tabla 7	Determinación de los insumos a los que se les realizará el cálculo del ratio de productividad	67
Tabla 8	Índices de eficiencia de la utilización de los insumos de los artículos anillados, período 2013-2018	68
Tabla 9	Test de normalidad de la utilización de los insumos, período 2013 -2017	69
Tabla 10	Test de normalidad de los datos de eficiencia del periodo 2018	69
Tabla 11	Data histórica de las ventas de artículos anillados, campañas realizadas dentro del año, ordenes de trabajo emitidas y ordenes incumplidas	72
Tabla 12	Ordenes de trabajo emitidas, ordenes incumplidas y factor de incumplimiento, periodo 2013-2018	73
Tabla 13	Test de normalidad del factor de incumplimiento de las ordenes de trabajo, período 2013 -2017	74
Tabla 14	Test de normalidad del factor de incumplimiento de las ordenes de trabajo, período 2018	74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Plan de producción ajustados con el stock disponible en almacén de los artículos anillados en abril 2018	56
Figura 2	Programa de producción de los artículos anillados para el mes de abril del 2018	58

RESUMEN

El trabajo de investigación pretende demostrar que la empresa Corporación de Industrias Standford SAC, productora de cuadernos anillados requiere un Sistema de Planeamiento y Control de la Producción, el cual permitirá elevar principalmente la productividad de los recursos que son asignados al proceso, además lograr otros objetivos como son reducir el tiempo de entrega de los artículos, mejor control sobre las actividades de producción, mejor control de los inventarios, y una mejor rentabilidad de la empresa.

En el Marco Teórico, se describen conceptos, herramientas y métodos relacionados al presente estudio, además describo el sistema de producción y la metodología para efectuar el planeamiento y el control de la producción. También analizo la actual situación de la empresa describiendo los procesos e infraestructura de esta. Además, se muestra un análisis detallado de las causas principales que originan afectación en la productividad de los recursos asignados al proceso. Seguido a ello se brinda las soluciones propuestas relacionadas con el sistema de Planeamiento y control de producción, justificando esto mediante un análisis económico.

PALABRAS CLAVES: cuadernos anillados, planeamiento de la producción, control de la producción, proceso productivo industrial.

ABSTRACT

The research work aims to demonstrate that the company Corporación de Industrias Standford SAC, producer of ringed notebooks requires a System of Planning and Control of Production, which will allow to raise mainly the productivity of the resources that are assigned to the process, besides achieving other objectives such as reducing the delivery time of articles, better control over production activities, better control of inventories, and a better profitability of the company.

In the Theoretical Framework, concepts, tools and methods related to this study are described, I also describe the production system and the methodology for planning and controlling production. I also analyze the current situation of the company describing its processes and infrastructure. In addition, a detailed analysis of the main causes that affect the productivity of the resources assigned to the process is shown. Following this, the proposed solutions related to the production planning and control system are provided, justifying this through an economic analysis.

KEYWORDS: Ringed notebooks, production planning, production control, industrial productive process.

INTRODUCCION

Los Sistemas de Planeación y Control de la Producción/Operaciones, están formados por un conjunto de niveles estructurados (jerárquicamente) de planificación que contemplan tanto los Planes Agregados, los Planes Maestros, la Gestión de Materiales, así como, los niveles de Ejecución o Gestión de Taller.

En los últimos años se ha estado produciendo un notable incremento de la importancia que tiene el Subsistema de Producción en el desarrollo de la actividad empresarial. Los Sistemas de Gestión de la Producción integran las diferentes funciones de planificación y mando de la producción; a partir de la utilización de técnicas, diagramas, gráficos y software, que facilitan los cálculos y decisiones en torno a la selección de las mejores variantes de producción.

En la actualidad existen diferentes alternativas de Sistemas de Gestión de la Producción (SPCP), acorde a las características propias del proceso productivo (variedad, volumen de producción, complejidad del producto, nivel técnico y tecnológico, etc.), cuyo objetivo es controlar el proceso de producción dentro del sistema empresarial.

El desarrollo integral de la investigación consta de nueve capítulos, los cuales se escriben a continuación:

Se conformada por el planteamiento del problema, la descripción del problema, los antecedentes, justificación, limitaciones, objetivos e hipótesis que comprendió la elaboración de la presente tesis. Comprende al marco teórico el cual abarca el desarrollo de la temática correspondiente al tema y la definición conceptual de la terminología.

El método que corresponde al análisis de la hipótesis del trabajo, se muestran los resultados. Se observarán las discusiones, las conclusiones y recomendaciones. Además, las referencias bibliográficas empleadas que contemplen la investigación y que han facilitado el desarrollo de la tesis, como también la recolección de datos y los anexos.

1.1. Planteamiento del Problema

El problema radica en la administración de la producción, en como dirigir y encaminar las actividades para obtener lo planificado en la cantidad y dentro del tiempo en que lo ha solicitado el departamento de ventas, maximizando en este proceso el uso de los recursos asignados al mismo, logrando la satisfacción de los clientes y la rentabilidad sobre la inversión esperada por los accionistas.

El planteamiento de la solución pasa por efectuar el diagnóstico del proceso productivo a fin de determinar sus necesidades; para luego diseñar e implementar el sistema general de planeamiento y control de la producción de la empresa. Para ello dividiremos el estudio en tres partes:

- a. Diagnóstico del proceso de producción.
- b. Diseño del sistema de planeamiento y control de la producción.
- c. Organización y ubicación en la estructura orgánica de la empresa del departamento de planeamiento y control de la producción.

Existen nuevos retos, pero también nuevas oportunidades a partir de este fenómeno llamado globalización para las distintas economías de los países del mundo. Sin duda los problemas económicos, sociales y ahora también

los ambientales establecen nuevas posturas de las empresas que deben adaptar la forma de llevar sus negocios y que estas formas sean compatibles con otras empresas creando una relación de interdependencia y de subsistencia en el mercado; esto independientemente del tamaño de las empresas, del sector donde realice sus actividades, de la realidad político - jurídica donde se desenvuelvan. Pero de nada servirán que se den estas condiciones, si las empresas dentro de su administración interna no son eficientes en el manejo de sus recursos, es decir, que no tengan un adecuado uso o aplicación de herramientas o sistemas que planifiquen coordinadamente el manejo de estos logrando con ello mayor rentabilidad de la inversión de la empresa.

Es conocido que en los países de Latino América -unos en mayor grado que otros-, están afectados por la inflación, el desempleo, la escasez, y bajo estas situaciones se hace necesario orientar esfuerzos para incrementar la productividad. En este sentido, las gerencias de las organizaciones cada vez más deben dirigir su atención en las personas, debido a la importancia del factor humano para mejorar la productividad, en vista al ser éstas las responsables de planificar y ejecutar los procesos.

1.2. Descripción del Problema

La empresa en estudio presenta retrasos en la ejecución de las ordenes de trabajo programadas y como consecuencia de ello el incumplimiento a los clientes respecto a las fechas de entrega de sus pedidos.

La variedad de diseños en las caratulas de los cuadernos anillados, y la confección de las mismas realizadas por proveedores externos, no permiten

contar con la totalidad de la gama de diseños, en el momento que se programan la producción de estos cuadernos, y esto origina que muchas de las ordenes de trabajo queden inconclusas o pendientes de producir, traduciéndose este retraso en incumplimiento de ventas pactadas con los clientes, generándose así, reclamos justificados por parte de los clientes, perdidas de ventas por cancelación de las mismas, etc.

Este descontento y la consecuente búsqueda de otros proveedores alternativos por parte de los clientes insatisfechos fortalece a la competencia, por lo que urge actuar al respecto, y es así que, el presente estudio busca la coordinación en el tiempo y en las cantidades necesarias de todos los recursos que intervienen en el proceso producción a fin ello permita principalmente el cumplimiento de las ordenes de trabajo y por consecuencia el cumplimiento de los pedidos a los cliente en el momento, cantidad y lugar solicitado.

Indudablemente estos hechos de descoordinación de los tiempos de abastecimiento de los insumos y del desarrollo del programa de producción afecta notoriamente la productividad del proceso productivo, ya que al no contar con los insumos programados para completar las ordenes de trabajo, éstas se interrumpen generando con ello pérdida de horas máquinas, horas hombre, acumulación de productos en proceso, desperdicios o mermas en exceso sea por cambios de programas inesperados o por maltrato del material en proceso, entre otras cosas.

El desarrollo del presente estudio busca a plantear un Sistema de Planeamiento y Control de la Producción que permita sincronizar todas las

actividades ligadas al proceso productivo y con ellas los recursos asignados al mismo, sean estas actividades realizadas dentro como fuera de la planta de la empresa. Consiguiendo de esta manera la elevación de la productividad del proceso productivo.

El Perú es un país básicamente importador de papel, ya que insumos como la celulosa, no son producidos en el país. Y ello porque las condiciones de inversión en este sector no son atractivos. En el caso de las exportaciones, los altos costos y fletes limitan éstas se efectúen a los países de la región, especialmente a los que no tienen muy desarrollada su propia industria de papel. En el caso de las importaciones éstas tienen menores dificultades de ingreso ya que tienen costos más competitivos, por provenir de países con una industria papelera más desarrollada y eficiente. Los principales países de los cuales importamos son Chile, Brasil, EE.UU. y Finlandia; y los principales productos importados son el de papel para prensa (periódicos), cartones y papel bond. Siendo el papel el principal insumo del cuaderno anillado, llegando a tener una participación alrededor del 64% dentro de la estructura del costo, se hace imperativo ser más eficiente en las actividades de manufactura que dan el valor agregado al producto y que le van a brindar finalmente la competitividad en el mercado.

Frente a ello es de vital importancia frente al comportamiento de variabilidad en la demanda del mercado que las empresas industriales establezcan nuevas formas y/o mecanismos de planeamiento de la producción que ayuden a generar estabilidad en los sistemas de producción y demás componentes de la cadena de suministro; es decir, lograr la flexibilización en

el proceso de fabricación a fin esté sincronizado con lo que demanda de nuestro mercado de consumo.

La empresa en estudio es una empresa de manufactura, ubicada en el sector industrial papelerero-gráfico, se encuentra en el distrito de Lurín, provincia de Lima. Se dedica a la fabricación de cuadernos grapados, cuadernos cosidos, y cuadernos anillados. Por necesidad didáctica y en vista a que los productos tienen procesos de fabricación diferentes, me abocare al grupo de cuadernos anillados, pudiéndose replicar el sistema de planeamiento y control de la producción a los otros grupos de productos.

Como se explicó en párrafos anteriores el principal insumo de los cuadernos anillados es el papel que conforman las hojas del producto y su carátula y contra carátula, este insumo tiene una participación alrededor del 64% dentro de la estructura de costos y es un insumo que se importa, por lo que urge que la empresa fabricante de los cuadernos anillados despliegue un exhaustivo control sobre la utilización de este insumo (principalmente). El costo de fabricación tiene un porcentaje participativo del 84.3% dentro del costo total (ver anexo 48), por ello la importancia que revierte para la empresa tener un buen sistema de Planeamiento y Control de la Producción (PCP) que coordine el buen uso de los recursos que la empresa asigna al proceso de fabricación.

La empresa en la actualidad no cuenta con un sistema de planeamiento y control de la producción que pueda administrar eficientemente los recursos que el proceso productivo requiere. Planificando el proceso de producción de los cuadernos anillados como una línea de segunda importancia,

adecuándolos a la disponibilidad de los recursos del producto principal que son los cuadernos escolares, con esto se sacrifica la eficiencia de la línea, se reduce la productividad de sus recursos productivos acarreado con ello problemas de abastecimiento al consumidor final.

La empresa planifica la producción anual de la línea de anillados en dos o tres periodos dentro de un año. Uno de los periodos se le denomina “campaña de cuadernos anillados”, pudiendo en algún momento realizar otra corrida de producción en otra época del mismo año a la cual le denomina “mini campaña de producción”, e inclusive en algunos años se ha realizado una tercera corrida a la que se le denominaba “nivelación de stock”.

Ante lo expuesto, la empresa con el actual sistema de planeamiento no ha logrado superar problemas que afectan el desenvolvimiento del proceso, siendo los principales:

- Incumplimiento con los clientes, sea por no contar con toda la gama de diseños que ofrece, o que no cuenta con el stock suficiente en sus almacenes, perdiéndose ventas puesto que los clientes no atendidos acuden a otros productores de artículos similares.
- Los sobrecostos del proceso son otros de los problemas observados.
- Baja productividad en los recursos utilizados como son la pérdida de horas tanto del hombre como de la máquina por esperar los materiales o insumos asignados, o también el tiempo ocioso como consecuencia de cambios repentinos en el programa de producción, generando con ello aumento en las mermas de materiales, trayendo con ello congestión en las áreas de

trabajo por acumulación de materiales de diferentes órdenes de trabajo, perdiéndose el control de estas, etc.

Por consiguiente, la presente investigación tiene como objetivo diseñar un sistema de planeamiento y control de la producción, que permita la coordinación de todas las actividades relacionadas al proceso de fabricación orientadas a dar cumplimiento a lo planificado y así satisfacer la demanda de su mercado de consumo. En tal razón, el sistema de Planeamiento y Control de la Producción viabilizara el desarrollo del proceso de fabricación usando los recursos asignados al mismo según lo presupuestado y dentro de los tiempos planificados, reflejando de esta manera principalmente el aumento en la productividad del proceso, una rentabilidad aceptable y la satisfacción de las necesidades del cliente.

1.3. Formulación del Problema

1.3.1. Problema General

¿La aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción tiene influencia significativa sobre la eficiencia de las horas hombre utilizadas, la eficiencia de los insumos utilizados y sobre el incumplimiento de las órdenes de trabajo programadas en una planta de fabricación de cuadernos anillados ubicada en el distrito de Lurín, departamento de Lima, periodo 2018?

1.3.2. Problemas Específicos

- ¿La aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción tiene influencia significativa sobre la eficiencia de las horas hombre utilizadas en las actividades de producción del

cuaderno anillado, en una planta de fabricación de cuadernos anillados ubicada en el distrito de Lurín, departamento de Lima, periodo 2018?

- ¿La aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción tiene influencia significativa sobre la eficiencia de los insumos utilizados en el proceso productivo del cuaderno anillado, en una planta de fabricación de cuadernos anillados ubicada en el distrito de Lurín, departamento de Lima, periodo 2018?
- ¿La aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción tiene influencia significativa sobre el incumplimiento de las ordenes de trabajo programadas para la producción de cuadernos anillados, en una planta de fabricación de cuadernos anillados ubicada en el distrito de Lurín, departamento de Lima, periodo 2018?

1.4. Antecedentes

1.4.1. Antecedentes Internacionales

Tamayo, A; Urquiola, I. (2014). Concepción de un procedimiento para la planificación y control de la producción haciendo uso de herramientas matemáticas.

Las empresas manufactureras requieren de cambios radicales para lograr la cantidad y calidad requerida de sus producciones y responder a las necesidades del mercado con rapidez, siendo

imprescindible para ello una correcta selección del sistema de planificación y control de la producción. La aplicación práctica de una u otra herramienta depende de la clasificación del sistema productivo. Los autores no conocen que exista en la actualidad un procedimiento que permita la selección de la herramienta matemática de planificación y control más correcta para aplicarla en una determinada empresa manufacturera. El procedimiento propuesto en este artículo permite a las empresas identificar y seleccionar la herramienta matemática que más se ajuste a sus necesidades, propiciando un mayor enfoque al cliente, un aumento del nivel de gestión de la producción, un incremento del nivel de gestión de la empresa y un empleo más eficiente de los recursos.

Cárdenas, L; Castellanos, J. (2012). Planeación, Programación y Control de la producción en plásticos Década.

Este trabajo de investigación tiene como propósito la elaboración de un sistema de planeación, programación y control de la producción en la empresa Plásticos DÉCADA, buscando así la optimización de su proceso de operación, esto a través de herramientas de ingeniería, caracterizando el sistema productivo de la empresa e identificando los recursos, medios tecnológicos, actores y productos. En la primera etapa se efectuó un diagnóstico, para determinar la situación actual del sistema productivo en la empresa, por medio de la observación, entrevista y toma de datos, finalizando con la recopilación de la información, para generar una caracterización, evidenciando así, que plásticos DÉCADA no

contaba con un sistema definido y de esta forma se procedió a ajustar el proceso para poder hacer el estudio correspondiente, identificando las entradas, los procesos y las salidas del sistema. En la segunda etapa, una vez precisadas las capacidades y características de los recursos, se construyó un sistema propuesto al cual se quiere llegar como óptimo del proceso productivo de la empresa, utilizando teorías de planeación, programación y control de la producción. En la tercera etapa, una vez planteadas las posibles mejoras del sistema, se procedió a evaluar la propuesta por medio del software ProModel, realizando una simulación donde se identificaron las brechas entre el sistema productivo actual según el diagnóstico realizado, y el sistema propuesto planteado. Finalmente, se determinaron estrategias para mejorar el proceso productivo, de acuerdo con el resultado de la validación del sistema planteado, teniendo en cuenta la gestión de la organización, y se evaluó el sistema con indicadores de productividad, comparando el sistema actual con el sistema propuesto y determinando conclusiones en las mejoras planteadas.

Caicedo, A; y Ortiz, V. (2014). Procedimiento para la programación y control de la producción de una pequeña empresa.

El propósito del presente artículo fue diseñar un procedimiento para la programación y control de la producción de una pequeña empresa de calzado ubicada en la ciudad de San José de Cúcuta. Para realizar la programación de la producción se aplicó la teoría

de restricciones en conjunto con la investigación de operaciones específicamente la técnica de programación lineal. Se identificaron las restricciones del sistema productivo para el desarrollo de un modelo matemático, que determinó las cantidades óptimas de fabricación, maximizando el throughput (utilidades, o precio de venta menos costo de materiales) para un período de tiempo dado. A partir del modelo matemático se plantea un procedimiento para la programación y control de la producción de una pequeña empresa de calzado, el cual se validó mediante pruebas de hipótesis, comparando los datos reales de la producción durante el periodo de estudio con el procedimiento actual y los datos planificados desde el procedimiento propuesto, obteniendo como resultado que el procedimiento diseñado permite alcanzar un mayor throughput, disminución en los costos de inventarios y tiempos de entrega, logrando satisfacer la demanda en su totalidad. Este procedimiento, puede implementarse en pequeñas empresas de calzado que presenten las mismas características del caso de estudio.

Romsdal, A. (2014) Differentiated production planning and control in food supply chains [Planificación y control de la producción diferenciada en las cadenas de suministro de alimentos].

Esta tesis doctoral informa sobre una investigación empírica y exploratoria de la determinación estratégica de los principios utilizados para guiar la planificación y el control de la producción

(PCP) en el sector de alimentos. Los productores de alimentos se han centrado tradicionalmente en ofrecer a los clientes productos de alta calidad a precios bajos, y los productos generalmente se hacen en stock para cumplir con las expectativas de tiempo de entrega de los clientes, ya que éstas suelen ser considerablemente más cortas que los plazos de producción. Dado que los márgenes de ganancia en los productos alimenticios son generalmente bajos, la eficiencia en la producción es crítica y los productores, por lo tanto, han confiado en producir en grandes volúmenes para mantener bajos los costos unitarios. Por otro lado, la capacidad de respuesta ha sido aclamada como una de las capacidades más importantes necesarias para que las empresas logren una ventaja competitiva, lo que significa que los productores de alimentos deben ser capaces de responder rápidamente a los cambios en el mercado también. Sin embargo, se piensa que cualquier esfuerzo por aumentar la capacidad de respuesta aumenta los costos y, por lo tanto, reduce la eficiencia. Adicionalmente, La estrategia de los productores de alimentos de producir para almacenar en grandes volúmenes es cada vez más costosa. La tendencia hacia una mayor variedad de productos, una mayor incertidumbre en la demanda y un aumento en la venta de productos alimenticios frescos con una vida útil corta significa que los productores de alimentos necesitan grandes cantidades de inventarios de productos terminados para asegurar que los clientes encuentren los productos que desean, lo que genera grandes cantidades de

desechos cuando los productos caducan en el inventario o el uso de horas extraordinarias y otras medidas costosas para evitar desabastecimientos. El estudio demostró que un enfoque de diferenciación para el PCP tiene mérito en el contexto de la producción de alimentos.

Cusco, A. (2013) Propuesta de un sistema de Planeación Y Control de la producción en la Empresa de Calzado “Mach.”

El objetivo general de esta investigación es proponer un sistema de planeación y control de la producción para la empresa de calzado “MACH” con el beneficio de llevar a un desarrollo sostenible en el tiempo. Se ha realizado una observación estructurada, un estudio de campo y un tratamiento de los datos históricos mediante herramientas informáticas. Para la consecución de otros datos se realizaron formatos para la toma de tiempos, diagramas y hojas de ruta de los productos analizados. Resultados: Utilizando las herramientas se ordenaron los datos, consiguiendo información importante. Se determinó el comportamiento la demanda analizando datos históricos y se definió la metodología de pronóstico. Se propuso la estructura del plan agregado, el plan maestro, identificar la capacidad de la planta, conocer cuánto se debe comprar y se propuso como realizar un control de la planta.

1.4.2. Antecedentes Nacionales

Balcazar, D. (2016) Implementación de un sistema de planeamiento y control de producción. Caso Empresa Packaging Products del Perú.

La investigación que se expone fue cualitativo y cuantitativo, dada la importancia en el aporte cualitativo, basado en las experiencias de los usuarios en empresas de producción, además se tomó en cuenta los datos exactos obtenidos en las encuestas realizadas a un grupo de personas. Además, el diseño de la investigación fue de tipo no experimental: ya que no se manipulo ni se sometió a prueba de variables de estudio. Se ha podido determinar que con la implementación del sistema de Planeamiento y Control de Producción en la empresa Packaging Products Del Perú existe una mejora en la reducción de costos.

Mayta, R. (2017) Diseño de un sistema de planificación y control de la producción basado en la teoría de restricciones, para mejorar la productividad de la empresa de tratamiento de vidrios.

Actualmente existe una alta competitividad en el rubro de Vidrio Templado, ser capaz de responder a la demanda cada vez más exigente en calidad, en menor tiempo y a bajos costos, hace que las organizaciones trabajen con mayor eficiencia en sus operaciones, la información para la toma de decisiones tiene que ser cada vez más rápida y confiable.

Las empresas del sector se encuentran inmersas en la búsqueda constante de mejora de la productividad y eficiencia, porque la competencia es cada vez más intensa y nuestro entorno operativo cada vez más difícil, por ello hace necesario realizar para la organización un diseño del sistema de planificación de la producción para cumplir con los plazos de los pedidos, reduciendo costos que incurren y tomar decisiones adecuadas, Para lograr estos objetivos es necesario tener un control de la planificación de la producción, localizando los puntos críticos y/o restricciones del sistema, y así lograr la efectividad de sus operaciones en la fabricación de sus productos con una adecuada combinación de métodos, maquinarias, materia prima y mano de obra.

Esponda (1991), “Diseño de un Sistema de Planeamiento y Control de la Producción en una Empresa de Fabricación Continua” afirma:

Ante una problemática encontrada en la empresa en estudio que corresponde al sector metal mecánico dedicada exclusivamente a la fabricación de refrigeradoras de 12 pies cúbicos y cuyo directorio es consiente que debe mejorar su organización y redefinir su estructuración orgánica en los diferentes niveles, poniendo mayor interés al factor productivo, planteándose la implementación del sistema de Planeamiento y Control de la producción; con el propósito de reducir los costos de producción, debido a la existencia de una situación inflacionaria permanente. Este hecho reduce la capacidad adquisitiva de los consumidores provocando

contracción del mercado nacional, lo cual hará contraproducente una elevación desmesurada de los precios de venta, haciéndose necesario producir con máxima eficiencia, y a un alto grado de calidad para lograr un producto competitivo en el mercado.

De tal forma el autor llega a la conclusión que en torno a la ejecución del nuevo sistema de planeamiento y Control de la Producción se debe lograr un adecuado uso de los recursos de la empresa y la satisfacción de las necesidades de los clientes.

Jiménez (2014), “Sistema de Planeación, Control de Inventarios y Control de la Producción en un grupo Farmacéutico” indica:

Ante ciertas situaciones y características de problemas reales que se enfrentan día a día en un laboratorio farmacéutico mexicano, así como los mecanismos y planes de trabajo, pero sobre todo acciones desarrollados por el autor para resolverlos. Abordando temas de planeación, control de inventarios y control de la producción. Es precisamente en el actual laboratorio, en donde se hacen evidentes muchos de los problemas comunes a los que se enfrenta la planeación de la producción a lo largo de todos sus procesos: pronósticos de venta; sin un sistema de aplicación, con grandes márgenes de error, desconocimiento oportuno de los inventarios de insumos, cambios continuos de herramientas en los equipos de acondicionamiento, etc.

De tal forma el autor ante todos estos problemas plantea la adecuación de un sistema de trabajo que integre el conocimiento

técnico, las necesidades de las diversas líneas de venta, las restricciones de los proveedores, la capacidad de planta y la capacidad de almacenaje, entre otros elementos, para proponer un sistema de planeamiento y control de la producción factible y que brinda beneficios a la organización.

Téllez (2016) “Análisis y Propuesta de Mejora en la Línea de Liofilizado para Mejorar los Tiempos de Entrega, en una Empresa Agroindustrial de Arequipa” menciona:

En la empresa en estudio, respecto a que esta presenta retrasos en la entrega de los pedidos, siendo estos desde 3 a 88 días y generando pérdidas de USD 20mil en promedio, así mismo teniendo en cuenta que sus clientes se encuentran descontentos y en búsqueda de nuevos proveedores (actualmente no se tiene mayor competencia en Perú), se ve la necesidad de anticiparse a la aparición de una empresa que tome los actuales pedidos en retraso, así se busca realizar una propuesta que permita la reducción del tiempo de despacho de los pedidos de peregil liofilizado (producto estrella).

Ante esta realidad la autora plantea efectuar un diagnóstico de la Producción para luego presentar propuestas que den solución a los problemas, centrándose en un análisis de la planificación de la producción actual y las falencias que este presenta, recomendando su reestructuración mediante la aplicación de diversas técnicas de solución a los problemas identificados.

1.5. Justificación e Importancia de la Investigación

La presente investigación se justifica principalmente por el aporte que el nuevo sistema de planeamiento y control de la producción brinda al manejo de los recursos asignados al proceso productivo, logrando elevar la productividad de estos, la reducción de los costos productivos y por consecuencia rentabilizar la inversión de los accionistas.

Efectivamente este sistema de Planeamiento y Control de la Producción permite la administración del proceso productivo, ayudando a los involucrados a gestionar el proceso de forma eficaz y eficiente, asegurando la ejecución de las diferentes actividades productivas dentro de los costos y tiempos presupuestados. Y en base a la metodología que se instaura se logra ordenar al proceso, estableciendo metas claras y sobre todo alcanzables en el tiempo, pudiendo lograr la satisfacción de los clientes y cumplir con las expectativas de los accionistas.

Es importante anotar que los procesos y procedimientos que se establecen con el sistema de PCP pueden ser integrados a una tecnología informática que la empresa decida utilizar a fin de maximizar los resultados de esta.

Entonces, en resumen, la importancia de esta investigación se soporta en la consecución del aprovechamiento máximo de todos los recursos asignados al proceso productivo, de tal forma lograr elevar la eficiencia en la utilización de estos, lograr elevar la productividad de los recursos, lograr que nuestros costos productivos estén acordes a lo presupuestado, obteniendo la rentabilidad esperada por la alta dirección. Además de,

cumplir los compromisos de entrega con nuestros clientes tanto en los tiempos de entrega como en las cantidades o volúmenes de productos requeridos.

1.6. Limitaciones de la investigación

La investigación se realizará en la planta de fabricación de la empresa Corporación de Industrias Standford S.A.C, ubicada en el distrito de Lurín, departamento de Lima. Es una empresa de manufactura, ubicada en el sector industrial papeler-gráfico, dedicada a la fabricación de cuadernos grapados, cuadernos cosidos, y cuadernos anillados. Por necesidad didáctica y en vista a que los productos tienen procesos de fabricación diferentes, la investigación abarcará únicamente la línea de cuadernos anillados.

El presente problema fue estudiado en el año 2017. La proyección del Sistema de Planeamiento y Control de la Producción es de aplicación para el periodo 2018. Los resultados expuestos luego de la aplicación del nuevo sistema de PCP fueron obtenidos de los dos primeros trimestres del año 2018.

Respecto a los tiempos estándares de cada actividad de la línea de cuadernos anillados no existen estudios realizados, sólo existe un banco de datos incompleto de dichas actividades. Se ha tenido que realizar estudios de tiempos y actualizar los estándares que la empresa manejaba.

La estadística de la participación en el mercado de las empresas que ofrecen los cuadernos anillados tiene datos incompletos y no actualizados.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Definir si la aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción tiene influencia significativa sobre la eficiencia de las horas hombre utilizadas, la eficiencia de los insumos utilizados y sobre el incumplimiento de las órdenes de trabajo programadas en una planta de fabricación de cuadernos anillados ubicada en el distrito de Lurin, departamento de Lima, periodo 2018

1.7.2. Objetivos Específicos

- Definir si la aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción tiene influencia significativa sobre la eficiencia de las horas hombre utilizadas en las actividades de producción del cuaderno anillado, en una planta de fabricación de cuadernos anillados ubicada en el distrito de Lurín, departamento de Lima, periodo 2018.
- Definir si la aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción tiene influencia significativa sobre la eficiencia de los insumos utilizados en el proceso productivo del cuaderno anillado, en una planta de fabricación de cuadernos anillados ubicada en el distrito de Lurín, departamento de Lima, periodo 2018.

- Definir si la aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción tiene influencia significativa sobre el incumplimiento de las ordenes de trabajo programadas para la producción de cuadernos anillados, en una planta de fabricación de cuadernos anillados ubicada en el distrito de Lurín, departamento de Lima, periodo 2018.

1.8. Hipótesis

1.8.1. Hipótesis General

La aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción tiene influencia significativa sobre la eficiencia de las horas hombre utilizadas, la eficiencia de los insumos utilizados y sobre el incumplimiento de las órdenes de trabajo programadas en una planta de fabricación de cuadernos anillados ubicada en el distrito de Lurín, departamento de Lima, periodo 2018.

1.8.2. Hipótesis Específicas

A- La aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción tiene influencia significativa sobre la eficiencia de las horas hombre utilizadas en las actividades de producción del cuaderno anillado, en una planta de fabricación de cuadernos anillados ubicada en el distrito de Lurín, departamento de Lima, periodo 2018.

B- La aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción tiene influencia significativa sobre la eficiencia de los insumos utilizados en el proceso productivo del cuaderno

anillado, en una planta de fabricación de cuadernos anillados ubicada en el distrito de Lurín, departamento de Lima, periodo 2018.

C- La aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción tiene influencia significativa sobre el incumplimiento de las ordenes de trabajo programadas para la producción de cuadernos anillados, en una planta de fabricación de cuadernos anillados ubicada en el distrito de Lurín, departamento de Lima, periodo 2018.

II. MARCO TEORICO

2.1. Marco Conceptual

2.1.1 Definición del sistema de planeamiento y control de la Producción

Es una técnica que toma un producto o línea de productos y previo análisis de estos, organiza de la manera inteligente y con la anticipación necesaria en lo que se refiere a los hombres, los materiales, las máquinas y el dinero requerido para producir una cantidad predeterminada en un determinado periodo de tiempo.

La planificación es la piedra angular de toda empresa; siempre que se decida y ejecute el plan; para que este concepto se transforme en un sistema de planeamiento y control de la producción es necesario que pase por una minuciosa programación de actividades y su respectivo lanzamiento con los detalles que ellos implican.

Chase, R., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2009), mencionan: "Planeación y control de la producción respalda los procesos de fabricación, (...). Se proporcionan enfoques repetitivos y de configuración según el pedido. Esta serie de módulos respalda a todas las etapas de manufactura, proporcionando nivelación de la capacidad y planeación de requerimientos, planeación de requerimientos de materiales, costo del producto, cuentas del procesamiento del material y administración del cambio de ingeniería". (p460).

Finalmente, como órgano de retroalimentación el control, no solo del resultado de comparar lo realizado contra lo planeado, sino

también con las acciones que permitan a la empresa mantener niveles de producción en cantidad, calidad y tiempo, lo que facilitará fijar plazos y cantidades de oferta al mercado.

2.1.2. Funciones del sistema de Planeamiento y Control de la Producción.

Dentro de un sistema de planeamiento y control de la producción se integran funciones básicas y secundarias que tienen por objeto la previsión y la coordinación de los medios y los trabajos a realizar u operar, de tal forma se puedan definir los tiempos de entrega de los productos, así como la reducción de sus costos de fabricación.

Funciones básicas o principales:

Tenemos las siguientes funciones principales:

- **Pronostico:** Es el cálculo estimado de la cantidad de la demanda de un producto, o varios productos, por un periodo de tiempo futuro, por lo tanto, mediante el pronóstico se determina la cantidad (cuánto) a vender y el tiempo que se va a realizar (cuándo). Buffa (1988) afirma: “El pronóstico de la demanda es un elemento crítico en algunos de los modelos de decisión más importantes para la producción y la administración de operaciones, en particular los que se relacionan con los inventarios, la planeación y programación agregada y el control de la producción”. (p.463).
- **Planeamiento o plan de producción:** Prevé y coordina los medios disponibles y los trabajos a ejecutar de forma que estos se realicen en el menor plazo posible y al mínimo costo,

asignando los recursos productivos disponibles a los requerimientos de producción, determinados por la predicción de la demanda, para ellos tienen objetivos trazados tales como: Dar plazo de entrega, fijar los acontecimientos de los planes, dar plazos intermedios de obras o periodos, fijar los tiempos de llegadas de recursos de todo tipo (hombres, maquinarias, equipos, etc.). Buffa (1988) afirma: “La planeación agregada aumenta el conjunto de alternativas del uso de capacidad que debe considerar la administración”. (p.491). También Heizer y Render (1998) afirman: “Una planificación eficiente tanto a corto como largo plazo está en función de la previsión de la demanda de los productos de la empresa”. (p.162).

- **Control de inventarios:** Heizer y Render (1998) afirman: “El inventario es un recurso almacenado que se utiliza para satisfacer una necesidad actual o futura”. (p.48). Entonces es importante administrar de la mejor manera ese recurso lo que obliga a establecer un eficiente sistema de control de inventarios Incluye la especificación de los procedimientos del sistema de inventarios tales como: métodos para hacer los pedidos, la cantidad que debe pedirse cada vez, existencia mínima permisible, etc. El control de inventarios incluye el manejo del sistema de inventarios tales como el establecimiento de las órdenes de producción, órdenes de compra, etc.

- **Programación:** Es el estudio de la distribución del trabajo en el tiempo, con indicación de los medios y elementos que necesita la operación cuyos objetivos son:
 - Fijar cuando se debe realizar operación de trabajo.
 - Lograr la máxima saturación de empleo de todos los medios disponibles en cada momento, en el taller (individualizando cada operario o grupo a cada máquina o puesto).
 - Prever el movimiento de los materiales del almacén al taller.
- **Lanzamiento de la producción:** Consiste en la emisión documentaria hacia los diferentes centros de trabajo que permitan ejecutar el programa de producción y a su vez permita la retroalimentación del sistema para efectos del control y de corrección del este.
- **Control de producción:** Señala el progreso de la ejecución, ordena, sistematiza la información para su análisis y colabora en la preparación de las medidas oportunas para la corrección de las desviaciones que afecten la marcha prevista de la obra o producción. Buffa (2010) afirma: “Por lo general se acepta que el problema de la programación del taller de trabajos intermitentes es el más complejo de todos los problemas de programación”. (p.545).

Funciones Secundarias:

Dentro de algunas de las funciones secundarias tenemos:

- Estudio de métodos: Implica realizar lo siguiente: Análisis de métodos operatorios de trabajo, establecer el método operativo más económico, instruir en el método mejorado al ejecutante, establecer los tiempos reales, normas y reglas.
- Gestión de almacenes: Implica realizar lo siguiente: Recepción de materiales de trabajo, poner en acción el sistema de control de reservaciones (tanto calidad y cantidad), clasificar y situar los materiales en el almacén, dar a conocer a los distintos departamentos de la situación de los materiales.
- Presupuestos técnicos: Presupuestos de materiales, mano de obra, otros gastos, etc.
- Control de costos.
- Compras (muy rara vez).
- Determinación del tiempo estándar:

Tiempo estándar

Para poder realizar la correcta administración de nuestro proceso productivo es necesario medir el trabajo. La Oficina Internacional del Trabajo (2010) afirma: “La medida del trabajo es la aplicación de técnicas para determinar el contenido de trabajo de una tarea definida fijando el tiempo que un trabajador calificado invierte en llevarla a cabo con arreglo a una norma de rendimiento preestablecida” (p.205). Heizer y

Render (1998) afirman: “Un tiempo estándar representa la cantidad de tiempo que tardaría un empleado medio en realizar una actividad de trabajo específica bajo unas condiciones de trabajo” (p.506). Entonces, el tiempo en que un trabajador calificado de desempeño medio lleva a cabo una tarea determinada bajo ciertas condiciones de trabajo se denomina tiempo estándar o tiempo tipo.

Estructura del tiempo estándar.

La estructura del tiempo estándar comprende una serie de tiempos cada uno de los cuales tienen su propio significado y forma de calcularlo de tal manera de lograr un tiempo que pueda medir la fabricación de una unidad productiva, realizada por un trabajador normal, calificado para dicho trabajo, desarrollando un ritmo normal y que este pueda ser mantenido día tras día.

Tiempo estándar.

El tiempo estándar entre muchas aplicaciones, indica lo que puede producirse en un día normal de trabajo, mejora estándares de calidad. Establece las cargas de trabajo. Facilita la coordinación entre los obreros y las máquinas, y proporciona a la gerencia bases para inversiones futuras en maquinaria y equipo en caso de expansión. Ayuda a formular un sistema de costo estándar.

Tiempo normal= $(\sum(T.\text{repres.} \times \text{Coef.Actuac.}) / N^\circ \text{ observ.})$

Tiempo estándar= T.Normal + T.Frecuencial + T.Suplement

Al disgregar una operación en varias actividades (elementales) las cuales pueden ser reconocidas, descritas y registradas; el tiempo observado vendría a ser el que medimos directamente para cada actividad elemental.

Tiempo representativo

Es el tiempo que se deduce de una serie de medidas u observaciones. Es el representativo de un operario, este puede haber actuado lento o rápido en la ejecución de la actividad.

Coefficiente de actuación.

Es un porcentaje de calificación que el analista brinda a la actuación observada. Esta calificación es subjetiva y depende del juicio del cronometrador que compara la actuación observada con su propio concepto de “actuación normal”. La Oficina Internacional del Trabajo (2010) afirma: “Ritmo normal es la velocidad de trabajo del operario medio que actúa bajo una dirección competente, pero sin el estímulo de un sistema de remuneración por rendimiento (...)” (p.248). Entonces el coeficiente de actuación persigue corregir el tiempo representativo, llevándolo a un tiempo que exprese la actuación de un trabajador a un ritmo normal (al 100%).

Tiempo normal.

Es el tiempo representativo al cual se le ha aplicado el coeficiente de actuación. Este tiempo a su vez podemos dividirlo en tiempo de ciclo y tiempo frecuencial.

- El tiempo ciclo: Se define como el tiempo que lleva realizar un conjunto de actividades que agrupadas constituyen un ciclo de trabajo y que al término de este ciclo se obtiene una unidad productiva.
- El tiempo frecuencial: Se define como el tiempo que lleva realizar una actividad cuya repetición se da cada cierta cantidad de ciclos de trabajo.

Tiempo suplementario

Son tiempos que se otorgan al trabajador como compensación a diversos factores que afectan el rendimiento de este. El analista de tiempos para aplicar los tiempos suplementarios debe efectuarlos con total objetividad, para ello debe conocer perfectamente el método de trabajo, el ritmo de trabajo y el nivel de calidad de productos terminados o semielaborados que se deben obtener en la actividad estudiada. Los suplementos podemos agruparlos en tres tipos:

- Suplemento por necesidades personales: Se brinda a las personas para que atiendan sus necesidades personales. Este suplemento se orienta en justificar la detención de las actividades productivas por un hecho que no puede ser evitado por la persona.
- Suplementos por fatiga: Se brinda para compensar el desgaste físico y psicológico que sufre la persona por ejecutar la labor encomendada. Se debe considerar en este tipo de suplementos algunos factores que podrían afectar a

la persona generándole el cansancio físico o algún desgaste mental, estos factores están relacionados directamente a las condiciones en las que se desarrolla la labor, que algunos casos pueden ser eliminados o aminorarlos, es importante por ello el análisis objetivo del analista al momento de establecerlos.

- Suplemento por retrasos inevitables: Compensa el tiempo perdido por parte de la persona por paradas inevitables en la actividad productiva pero que no son atribuidas a esta. Estas demoras en el trabajo son causadas en muchos casos por personal externo a la actividad, pero de alguna manera interactúa con las personas asignadas a la parte operativa, por ejemplo, el personal de control de calidad que interviene en el proceso y que por razones de control interrumpe la actividad o el supervisor que también hace lo mismo. Es necesario entonces que en el diseño del trabajo se establezcan con claridad y que se mida la necesidad de estas interrupciones.

2.1.3. Balance de la Línea de Producción

Mientras a las empresas que manejan su producción en función de órdenes o pedidos les importa mucho las fechas de entrega del producto terminado, que obliga establecer la secuencia de las órdenes en las diferentes estaciones de trabajo. Es decir, establecer el programa de producción y controlar el mismo a fin de efectuar los

ajustes pertinentes evitando así que los tiempos de entrega se vean afectados.

Las empresas que fabrican productos de acuerdo con las existencias, suelen ser productos de consumo masivo, es decir, producción a gran escala, estandarizados y con flujo definido, siendo muy importante el control de los flujos de materiales.

Las empresas cuyas actividades se encuentran basadas en el flujo de trabajo requieren de poca capacidad y de personal capaz de efectuar las actividades repetitivas en forma sucesiva.

Balancear una línea busca asignar en los puestos de trabajos las actividades individuales, persiguiendo (idealmente) que los puestos no estén ociosos. Se debe tener presente que las actividades que tienen duración larga y que son indivisibles complican la labor de balanceo, en este caso es preferible crear otra estación similar duplicando con ello la capacidad productiva y logrando el tiempo de ciclo proyectado. Buffa (1988) afirma: "Para contar con la mayor posibilidad de lograr el balance, es preciso conocer los tiempos de actuación de las unidades completas de actividad más pequeñas posibles. Hay que conocer también la flexibilidad de la secuencia de estas tareas o actividades". (p.335).

Los procesos repetitivos son susceptibles de ser balanceados. Un proceso repetitivo lo tenemos en los sistemas de línea de fabricación y línea de ensamble.

2.1.4. Indicadores de Gestión

Productividad: Es la relación que existe entre el producto y el insumo. Se puede definir también por la relación entre lo que sale de un proceso (output) y lo que ingresa a ese proceso (input), (output/input). La productividad puede ser elevada cuando:

- Se reducen los insumos y se mantienen los mismos productos.
- Se incrementan los productos y se reducen los insumos para elaborarlos.
- Se incrementan los productos con los mismos insumos.

Eficiencia productiva: Es lograr los objetivos, pero con la menor cantidad de recursos, es decir reducir al mínimo la utilización de los recursos. La eficiencia es la inversa de la productividad, es decir es la relación que existe entre lo que ingresa al proceso (input) y lo que se obtiene o sale del proceso (output) (input/output).

Eficacia: Es la consecución de metas u objetivos establecidos. El logro de las metas se debe realizar con los recursos disponibles dentro de un periodo planteado.

Para ser empresa competitiva y rentable, la empresa debe de combinar los factores de entrada atendiendo a:

- Principio de maximización: intentar conseguir el mejor resultado con unos medios dados, y
- Principio mínimo: conseguir un resultado determinado con los recursos mínimos.

Rentabilidad del proceso: Relación existente entre los beneficios que proporciona una determinada operación o cosa y la inversión o el esfuerzo que se ha hecho. Dentro de la empresa se puede

conocer la rentabilidad de determinados procesos o servicios en base a los recursos utilizados (mano de obra, maquinaria, materia prima, capital) o costo de estos, información clave para la toma de decisiones.

III. MÉTODO

3.1. Tipo de Investigación

La investigación es del tipo descriptiva, aplicada y correlacional, en la medida que está basada sobre la descripción de la realidad del proceso productivo y en el cual se efectuara la aplicación y se obtendrán las consecuencias prácticas de los conocimientos y esta aplicación se correlaciona con el incremento de la eficiencia en el uso de los recursos del proceso productivo.

Se utilizará técnicas de recolección de datos como la observación, entrevistas, revisión de documentos, estudios de tiempo, determinación de consumos estándares y evaluación de experiencias.

Diseño

El diseño de la investigación es del tipo aplicada y correlacional. Es decir, la aplicación del Sistema de Planeamiento y Control de la Producción que coordina eficientemente los recursos asignados al proceso productivo y la ejecución de este se correlaciona con el incremento de la eficiencia del proceso productivo, comprobando o no con ello la hipótesis planteada. El nivel de investigación es descriptivo explicativo, y el método es estudio del caso.

3.2. Población y Muestra

Población.

La población o universo de la investigación se constituye por todos los periodos de producción desde la fecha en que la planta inicio sus actividades fabriles hasta la fecha que culminó la investigación y en la

cual se generaron las ordenes de trabajo que activan los procesos productivos para la fabricación de artículos anillados.

Muestra.

La muestra es una parte de la población, en el presente trabajo se constituyó por las órdenes de trabajo que activan todos los procesos productivos para la fabricación de artículos anillados dentro del periodo 2013-2017 que fue antes de la aplicación del sistema de PCP y del periodo 2018 en el que se aplicó el sistema de PCP.

3.3. Operacionalización de las variables

3.3.1. Variable independiente.

Siendo la variable independiente la que es manipulable y es con la aplicación de ésta en los diferentes niveles del proceso se obtendrán los resultados de productividad en el mismo.

Defino como variable independiente a: Sistema de Planificación y Control de la Producción.

3.3.2. Variable Dependiente.

Por otro lado, la variable dependiente va a ser la que se genere como consecuencia de la aplicación de la variable independiente, es decir, es la que va a medir los resultados de la aplicación de la Planificación y Control de la Producción. Es decir, vamos a medir la eficiencia alcanzada en la utilización de las horas hombres, la eficiencia en el uso de los insumos asignados al proceso y el grado de incumplimiento de las ordenes de trabajo programadas.

Dicho esto, defino como variable dependiente 2 al: Indicador de desempeño de los recursos del proceso productivo.

3.4. Instrumentos

Como Instrumentos de recolección de datos cualitativos se utilizó la entrevista con la cual se formuló diversas preguntas a los trabajadores de la empresa, preguntándoles sobre las funciones que realizan y como efectúan estas, además de los problemas detectados y sus sugerencias para darle solución. Con ello se quiere determinar principalmente la forma de trabajo actual, los inconvenientes que se han presentado, las opiniones acerca de la metodología actual de trabajo, el establecimiento de formatos de trabajo, principalmente.

Se utilizó también la técnica de recolección de datos cuantitativos, basados en estudios de tiempo de las actividades productivas, recolección de datos estadísticos sobre ventas y registros de artículos producidos, recolección de datos de los artículos producidos y las horas hombre y horas máquinas invertidos en ellos, la recolección de datos basados en mediciones de los materiales que conforman el artículo estableciendo así las recetas de este. Estos formatos de recolección de datos se pueden encontrar en los anexos del presente trabajo de investigación.

3.5. Procedimientos

La información a obtener del proceso productivo girará en torno a los siguientes conceptos:

- Horas hombre reales empleadas en el proceso de fabricación.
- Consumo real de insumos utilizados en el proceso de fabricación.

- Número de ordenes incumplidas.

Esta información será obtenida en dos fases, que serán las que diferencien la aplicación de la variable independiente (Sistema de PCP):

- Fase 1: Antes de la aplicación del sistema de Planeamiento y Control de la producción: Periodo 2013 – 2017.
- Fase 2: Después de la aplicación del sistema de Planeamiento y Control de la producción: Periodo 2018.

Finalmente, en base a esta información, se obtendrá los siguientes indicadores, dentro de cada una de las fases, analizándose con ellos la variación de las variables dependientes:

- Variable Eficiencia de la mano de obra directa: relación entre las horas hombre reales y las horas hombre estándares que debieron emplearse.
- Variable Eficiencia de los insumos utilizados: relación entre la cantidad real utilizada de insumos y la cantidad estándar que debió utilizarse.
- Variable Incumplimiento de las órdenes de trabajo programadas: relación entre las ordenes de trabajo incumplidas dentro del periodo y el número total de ordenes emitidas en dicho periodo.

3.6. Análisis de Datos

El análisis de datos se realizará en tres etapas:

- Análisis sobre el comportamiento Normal que deben tener los datos. Mediante la aplicación del Test de Shapiro-Wilk.

- Comprobado el comportamiento Normal de los datos, se contrasta las hipótesis específicas, mediante el Análisis del valor Z crítico o valor Frontera entre el rechazo o aceptación de la Hipótesis nula.
- Si son aceptadas las tres hipótesis específicas, entonces se acepta la hipótesis general, de lo contrario se rechaza ésta.

IV.RESULTADOS

4.1. Proyección y análisis de la demanda.

La empresa en estudio tiene gran expectativa sobre el crecimiento de la marca. Dentro de la corporación, la empresa destinada a la función comercializadora (mayorista) mueve varios tipos de marcas incluso las 'low cost', que defienden a la marca de la empresa de los nuevos ingresos de otras marcas al mercado.

Para este año (2018), la empresa como grupo tiene una expectativa de crecimiento del 15% en un escenario reservado. Además de mantener el liderazgo del mercado y muchas expectativas del manejo del portafolio.

La empresa productora al contar con un solo cliente que es la empresa comercializadora del grupo, que efectúa la venta al por mayor, sus ventas dependen exclusivamente de ésta. Además, considerando que el cuaderno anillado representa solo un 13% de sus ventas totales, está en parte relegado a un periodo de producción que no afecte al utilizado en producir el producto principal que es el cuaderno escolar, en vista a que el cuaderno anillado utiliza parte de la maquinaria e infraestructura del cuaderno escolar. Por lo que el cuaderno anillado es programado para producirlo en los meses de junio, julio agosto, setiembre y octubre.

El cuaderno anillado es un artículo que tiene un comportamiento estacionario siendo sus mayores periodos de ventas los meses de marzo-abril y agosto-setiembre, esto porque los mayores usuarios de este artículo son los estudiantes de universidades e institutos superiores.

A futuro la programación de la producción de los cuadernos anillados debe ser programada tres meses antes de cada pico de venta, es decir, diciembre-enero-febrero, debe programarse la producción para el primer pico de venta correspondiente a marzo-abril, y el otro periodo de producción a programar debe ser de mayo-junio-julio, que sería para cubrir las ventas de agosto-setiembre. Esto va a ser posible (dentro de la empresa) en la medida que el volumen de venta de los cuadernos anillados aumente y se pueda destinar líneas de producción independientes que no afecte el normal desenvolvimiento del proceso productivo de los cuadernos escolares.

Con el fin de desarrollar el presente trabajo utilizaremos la data histórica de ventas de la empresa productora a la empresa comercializadora de los años 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017 (ver tabla 1), según esta data procederemos a realizar la proyección de ventas para el año 2018. Para tal efecto utilizaremos el método de los mínimos cuadrados.

Tabla 1

Proyección de las ventas de los artículos anillados para el año 2018

Artículo	Ventas por año y por grupo de artículos anillados					Proyección de ventas 2018	
	2013	2014	2015	2016	2017	Proyección	Proy. Ajustada
Cuad. Anillado Quality A4	121,500	138,000	145,500	167,000	189,000	217,300	218,000
Cuad. Anillado Quality A5	40,000	40,500	42,000	45,000	49,500	54,450	54,000
Cuad. Anillado Premium A4	33,500	42,000	55,500	64,000	76,500	87,980	88,000
Cuad. Anillado Premium A5	11,000	13,500	15,000	16,000	17,500	19,250	19,000
Block Sketch Book Premium	0	0	0	0	30,000	33,000	33,000
Block Sketch Book Quality	57,000	85,000	135,500	166,000	168,500	185,360	185,000
totales	263,000	319,000	393,500	458,000	531,000	597,340	597,000

Tabla 2

Incremento de la proyección de ventas 2018 respecto al año 2017

Artículo	Ventas 2017	Proyección 2018	Incremento respecto al 2017
Cuad. Anillado Quality A4	189,000	218,000	15%
Cuad. Anillado Quality A5	49,500	54,000	9%
Cuad. Anillado Premium A4	76,500	88,000	15%
Cuad. Anillado Premium A5	17,500	19,000	9%
Block Sketch Book Premium	30,000	33,000	10%
Block Sketch Book Quality	168,500	185,000	10%

Si hacemos el cálculo de cuál es la variación entre el año 2017 respecto a las cifras proyectadas para el 2018 podemos apreciar en la tabla 2, que se estarían ajustando a las expectativas de crecimiento del 15% en su volumen de ventas los cuadernos de tamaño A-4 (en ambos modelos). Para los cuadernos de menor tamaño A-5 nos inclinamos por ser conservadores y respetar la tendencia del mercado por lo que proyectaríamos en este tipo de cuaderno un crecimiento del orden del 9%. Finalmente, para los blocks sketch book (premium y quality) siendo el crecimiento en conjunto alrededor del 20% proyectamos un crecimiento del 10% para cada uno en vista a que ante algún cambio en la preferencia la fuerza de ventas de la empresa podría manejarlo en vista a que son artículos similares.

Para complementar la proyección de ventas para el 2018 aplicaremos los porcentajes promedios de participación de los años 2016 y 2017, calculamos las participaciones entre estos dos años por ser los más recientes y por lo tanto son los que mejor acercamiento a la preferencia

de los consumidores brindan. Las tablas siguientes muestran las proyecciones de ventas para el año 2018.

4.2. Planeamiento de la Producción.

La información base para desarrollar esta función proviene de la proyección de las ventas, con ella podremos realizar el planeamiento de la producción, estableciendo el balance de línea del proceso productivo, para luego definir los programas de producción para las distintas estaciones de trabajo, fijando el marco dentro del cual se desarrollarán las operaciones productivas.

Por salida se tiene el programa de producción para los periodos deseados, y por consecuencia la determinación de las necesidades de existencias para el proceso de fabricación y a su vez información para la programación en detalle de las actividades de la planta.

Las consideraciones que se tienen en cuenta para la asignación en el tiempo de las cantidades a producir y la secuencia de importancia para hacerlo son las siguientes:

- Se debe acabar el stock de diseño antiguo antes que despachar los diseños nuevos.
- Para determinar la prioridad de producción se debe evaluar de cada artículo el stock actual que hay en almacén, la política de inventario establecido en lo que respecta al stock mínimo y al tamaño de lote económico de fabricación.
- Revisar si existen pedidos pendientes a fin se puedan integrar a la necesidad del stock a tener en un momento determinado.

- En principio se considera producir toda la gama de productos sin afectar el tamaño del lote de producción económico.
- La revisión y ajuste del plan de producción se debe realizar mensualmente, esto no quita que se pueda reformular el plan de producción dentro del mes en el que se desarrolla éste.

Tabla 3

Calendario de producción para los artículos anillados para el 2018

Tipo de Artículo	Proyección Ventas 2018 (und)	Meses Programados				
		Total días mes	Abril	Mayo	Junio	
				30	31	30
				5	5	5
				25	26	25
		5	4	4		
Cuad. Anillado Quality A4	218,000		121,380	96,620		
Cuad. Anillado Quality A5	54,000		27,000	27,000		
Cuad. Anillado Premium A4	88,000		29,000	59,000		
Cuad. Anillado Premium A5	19,000		19,000			
Block Sketch Book Quality	185,000			21,620	163,380	
Block Sketch Book Premium	33,000				33,000	
Totales	597,000		196,380	204,240	196,380	

Para el caso en estudio, se establece el calendario de producción que cubre la proyección 2018 (tabla 3). Considerando que, los blocks sketch book se fabricaran en el último mes del programa, ya que su distribución es a partir del mes de noviembre por campaña escolar. Los otros artículos -cuadernos anillados- su secuencia de producción debe iniciar el primer mes del programa de producción, es decir en abril.

Se aprecia en los anexos 29, 30, 31, 32, 33, 34 y 35 los planes de producción para el 2018 según los tipos de artículos y sus diseños.

A manera de ejemplo realizare el programa de producción para el mes de abril (figura 1), y con fines didácticos se asumirá cantidades de stock, pedidos pendientes y stock mínimo a mantener, a partir de estos datos se asigna la secuencia que deba tener la producción.

PLAN DE PRODUCCIÓN AJUSTADO CON EL STOCK DE ARTICULOS ANILLADOS ABRIL-2018 (EN UNIDADES)

Artículo	A	B	C	D	A-B+C	Priorizar Sí B-C =< D	Fecha prevista de entrega
	Proyección Abril 2018	Stock Actual	Pedidos pendientes	Stock Mínimo	Cantidad a Producir	Secuencia de Produccion	
Cuad. Anillado Quality A4 Licencia Diseño 1	11,000	360	72	120	10,712	28	
Cuad. Anillado Quality A4 Licencia Diseño 2	5,000	360		120	4,640	31	
Cuad. Anillado Quality A4 Licencia Diseño 3	4,000	480		120	3,520	32	
Cuad. Anillado Quality A4 Licencia Diseño 4	6,000	72		120	5,928	4	
Cuad. Anillado Quality A4 Licencia Diseño 5	5,380	0		120	5,380	1	
Cuad. Anillado Quality A4 Licencia Diseño 6	7,000	0		120	7,000	2	
Cuad. Anillado Quality A4 Propio diseño 1	8,000	240	120	120	7,880	29	
Cuad. Anillado Quality A4 Propio diseño 2	9,000	120		120	8,880	7	
Cuad. Anillado Quality A4 Propio diseño 3	20,000	120		120	19,880	8	
Cuad. Anillado Quality A4 Propio diseño 4	4,500	60		120	4,440	3	
Cuad. Anillado Quality A4 Propio diseño 5	5,000	372		120	4,628	30	
Cuad. Anillado Quality A4 Propio diseño 6	4,500	120		120	4,380	6	
Cuad. Anillado Quality A4 Propio diseño 7	6,000	480		120	5,520	33	
Cuad. Anillado Quality A4 Propio diseño 8	6,000	96		120	5,904	5	
Cuad. Anillado Quality A4 Color	20,000	600		120	19,400	34	
Totales	121,380	3,480	192		118,092		
Cuad. Anillado Quality A5 Licencia diseño 1	3000	72		60	2,928	17	
Cuad. Anillado Quality A5 Licencia diseño 2	4000	60		60	3,940	16	
Cuad. Anillado Quality A5 Licencia diseño 3	3000	0	60	60	3,060	11	
Cuad. Anillado Quality A5 Licencia diseño 4	3000	360		60	2,640	21	
Cuad. Anillado Quality A5 Propio diseño 1	3000	120		60	2,880	18	
Cuad. Anillado Quality A5 Propio diseño 2	3000	0		60	3,000	13	
Cuad. Anillado Quality A5 Propio diseño 3	2000	240		60	1,760	30	
Cuad. Anillado Quality A5 Propio diseño 4	3000	0		60	3,000	12	
Cuad. Anillado Quality A5 Color	3000	240		60	2,760	19	
Totales	27000				25,968		
Cuad. Anillado Premium A4 Propio diseño 1	5000	480	120	84	4,640	25	
Cuad. Anillado Premium A4 Propio diseño 2	5000	96		84	4,904	10	
Cuad. Anillado Premium A4 Propio diseño 3	7000	600		84	6,400	27	
Cuad. Anillado Premium A4 Propio diseño 4	5000	60		84	4,940	9	
Cuad. Anillado Premium A4 Color	7000	372		84	6,628	26	
Totales	29000				27,512		
Cuad. Anillado Premium A5 Propio diseño 1	4,000	72		60	3,928	15	
Cuad. Anillado Premium A5 Propio diseño 2	3,000	120		60	2,880	22	
Cuad. Anillado Premium A5 Propio diseño 3	4,000	0		60	4,000	14	
Cuad. Anillado Premium A5 Propio diseño 4	3,000	240		60	2,760	24	
Cuad. Anillado Premium A5 Color	5,000	120		60	4,880	23	
Totales	19,000				18,448		

Figura 1. Plan de producción ajustado con el stock disponible en almacén de los artículos anillados en abril 2018.

4.3. Programación de la producción.

Establecido el plan mensual de producción éste servirá para la elaboración del programa de producción que consistirá en programar todas las estaciones de trabajo durante los días del mes, estableciendo en éste el número de turnos y la cantidad de personal necesario para la

En el programa de producción de los artículos anillados para el mes de abril 2018, podemos apreciar la cantidad de días y turnos a programar por estación de trabajo y la cantidad de personal necesitado para el desarrollo del programa productivo (ver figura 2).

4.4. Requerimiento de inventarios.

Para el requerimiento de inventarios o insumos debemos calcular los materiales a necesitar para desarrollar el programa de producción. Es necesario multiplicar la cantidad de cada artículo a producir por su respectiva receta estándar, es decir los insumos o materiales utilizados por cada una unidad de artículo terminado.

Se debe realizar el cálculo considerando las recetas de consumo estándar para la cantidad de artículo a producir y relacionar estas cantidades con el stock disponible y el pendiente por llegar, debiendo en todo momento relacionarlo con el cronograma de tiempo en que se desarrollará la producción u orden de trabajo.

4.5. Lanzamiento y control de la producción.

Establecido el programa de producción éste debe ser cursado a las diferentes áreas involucradas en la ejecución de este. Áreas como Planta de producción, logística (almacén y compra), ventas, mantenimiento, recursos humanos.

El programa de producción plasma las decisiones tomadas respecto a las cantidades que son requeridas por nuestro cliente (empresa distribuidora). Estableciendo la programación detallada de las cargas de máquinas, los lotes adecuados de fabricación indicando fechas de inicio y termino de cada uno de ellos y en cada estación de trabajo, así como la asignación adecuada de los materiales requeridos en las distintas etapas del proceso de fabricación

Debe iniciarse el flujo de información desde la oficina de PCP al personal de las distintas áreas involucradas en el proceso productivo que se consideraría desde el abastecimiento de los materiales, pasando por el proceso productivo y finalmente el despacho hacia el cliente.

En la orden de producción se establece el tipo de artículo anillado a producir, la cantidad, y los insumos a utilizar, el tiempo esperado de producción, entre otros. Este documento a la vez contiene todas las ordenes de trabajo que se deberán cursar para que se inicie el proceso de producción. La orden de producción es emitida y cursada a nivel de jefaturas para efectos de control macro.

La orden de trabajo, a diferencia de la orden de producción, es el documento con el que se inicia el proceso, es ella la que impulsa el inicio

de todas las actividades como son la solicitud de los materiales al almacén, la programación del personal en las diversas estaciones de trabajo, las entregas de los productos terminados, entre otras actividades.

Es importante establecer el nivel de información que cada área reciba. Por ejemplo, las ordenes de trabajo deben ser entregadas a la planta de producción ya que interesa que el personal de planta como son el jefe, los supervisores y trabajadores de la planta, estén enterados de lo que tiene que fabricarse y dispongan todas las acciones para que pueda realizarse el proceso. Además, el personal de almacén también debe estar enterado de lo que se va a producir, ya que ellos deben preparar con antelación los materiales que entregarán a planta cuando les sea solicitado, aparte de acondicionar el espacio necesario cuando el producto terminado ingrese al almacén procedente de planta, por lo que también debe cursarse la orden de trabajo al almacén.

Con el desarrollo del programa de producción también deben remitirse los respectivos reportes de producción de cada estación de trabajo y son estos los que retroalimentarán el sistema de PCP a fin se realice el control sobre el mismo en cuanto al avance de la producción, los niveles de rendimiento de las máquinas y el personal, así como del material comparándolos con los índices de producción establecidos y ante alguna desviación respecto a estos deben tomarse las acciones correctivas del caso.

Es importante resaltar que el flujo de información debe estar computarizada y con el software adecuado que procese la información y

las interrelaciones con las demás áreas involucradas, de tal manera que la información fluya en tiempo real y las decisiones que se tengan que adoptar sean oportunas.

Entonces, podemos afirmar que el lanzamiento de la producción es la emisión documentaria que debe enviarse a las diferentes áreas de la empresa, para que estas tengan conocimiento sobre las actividades productivas que se realizaran, sobre los artículos que se fabricaran, las cantidades establecidas, el momento y la estación que lo llevará a cabo, y de esta manera los involucrados en el proceso de producción tomen acción en lo que lo corresponde realizar.

4.6. Control de la producción.

El control de la producción es la función que cierra el ciclo del proceso del sistema de Planeamiento y Control de la Producción.

A medida que se va efectuando la orden de trabajo debemos disponer de un medio para registrar toda la información sobre el avance del trabajo dentro del tiempo programado, el uso de los recursos asignados, compararlo con lo planificado y con los indicadores de rendimiento y eficacia, para tomar luego la acción adecuada, todo esto se canaliza mediante la función de control de la producción.

En todo momento se debe ir registrando la información en formatos de control, conocidos como reportes, en ellos se debe consignar la cantidad producida, la hora de inicio y finalización, las horas de paralización, las contingencias, la cantidad de material que ingreso al proceso, la cantidad de producto terminado, la merma. Esta información debe remitirse a la

oficina de PCP, para que esta a su vez informe a ventas y coordine las entregas a los clientes.

4.7. Contratación de hipótesis

4.7.1. Contratación de la primera hipótesis específica

Variable eficiencia de la mano de obra directa: Las horas hombre reales se determinaron de la recopilación de los partes de producción de cada estación de trabajo y de los correspondientes partes de entrega de productos terminados al almacén. El tiempo empleado en la producción es tomado a partir que este aparece en el parte de producción, y solo se toma el tiempo en el que se estuvo desarrollando la producción para ese artículo. Respecto al cálculo de las horas hombre utilizadas, éstas se determinan multiplicando el número de operarios asignados por las horas de trabajo.

La eficiencia de las horas hombre se obtendrá de dividir las horas hombre reales utilizadas en la producción, entre las horas hombre estándar que debió consumirse para llevar a cabo dicha producción. En la tabla 4 se aprecia el consolidado histórico del volumen de producción, horas empleadas y horas hombre que se utilizaron en el desarrollo de la producción entre los años 2013 al 2018.

La media del índice de eficiencia de la mano de obra directa para el periodo 2013 -2017 es de 1.2146.

Tabla 4

Eficiencia de las horas hombre en la producción de los artículos anillados entre los años 2013 al 2018

Artículos	2013		2014		2015		2016		2017		2018							
	h-h Reales	h-h Stánd	Factor Eficie.															
Cuad. Anillado Quality A4	13525	10437	1.30	15885	11854	1.34	15623	12498	1.25	16354	14345	1.14	18670	16235	1.15	20230	18670	1.08
Cuad. Anillado Quality A5	4994	3812	1.31	3538	2924	1.21	3578	3032	1.18	3964	3249	1.22	4289	3574	1.20	4162	3931	1.06
Cuad. Anillado Premium A4	4493	3099	1.45	4559	3885	1.17	6109	5134	1.19	6394	5920	1.08	7572	7076	1.07	8447	8138	1.04
Cuad. Anillado Premium A5	926	759	1.22	1202	932	1.29	1298	1035	1.25	1236	1104	1.12	1470	1208	1.22	1395	1328	1.05
Block Sketch Book Premium													1229	960	1.28	1110	1056	1.05
Block Sketch Book Quality	2371	1824	1.30	3155	2720	1.16	5420	4336	1.25	7012	5312	1.32	6255	5392	1.16	6293	5931	1.06
Totales	26309	19931	1.32	28338	22315	1.27	32028	26036	1.23	34959	29930	1.17	39484	34445	1.15	41637	39055	1.07

Test de normalidad para ver si datos siguen distribución normal

Se utilizará el test Shapiro-Wilk para contrastar la normalidad ya que se tiene una data menor a 50. Las hipótesis para contrastar son:

H0: Los datos tienen una distribución normal.

H1: Los datos no tienen una distribución normal.

Nivel de significancia es de 0.05 (se trabaja al 95% confianza)

Periodo 2013 – 2017 (antes de aplicación del sistema de PCP)

Tabla 5
Test de normalidad de los datos de eficiencia del periodo 2013-2017

Shapiro-Wilk	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia	0.9769	26	0.8015

El nivel de significancia de 0.8015, es superior al nivel de significancia de 0.05. Se acepta la hipótesis nula rechazando la hipótesis alternativa. Se concluye que los índices de eficiencia de las horas hombre del periodo 2013-2017 tienen una distribución normal.

Periodo 2018 (después de aplicación del sistema de PCP)

Tabla 6
Test de normalidad de los datos de eficiencia del periodo 2018

Shapiro-Wilk	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia	0.9314	6	0.5913

El nivel de significancia de 0.5913, es superior al nivel de significancia de 0.05. Se acepta la hipótesis nula rechazando la hipótesis alternativa. Se

concluye que los índices de eficiencia de las horas hombre del periodo 2018 tienen una distribución normal.

Prueba de hipótesis específica 1:

“La aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción tiene influencia significativa sobre la eficiencia de las horas hombre utilizadas en las actividades de producción del cuaderno anillado, en una planta de fabricación de cuadernos anillados ubicada en el distrito de Lurín, departamento de Lima, periodo 2018”.

Para probar esta hipótesis se va a contrastar las siguientes hipótesis:

H0: El índice de eficiencia de la mano de obra directa luego de la aplicación del sistema de PCP, es igual o mayor al índice promedio antes de la aplicación del sistema de PCP: $\mu_1 \geq 1.2146$.

H1: El índice de eficiencia de la mano de obra directa, luego de la aplicación del sistema de PCP es menor al valor promedio de los índices $\mu_1 < 1.2146$.

Calculamos el valor Z crítico o valor de frontera entre el rechazo o la aceptación de la hipótesis H0. Se debe tener presente que para un 95% de confianza el Z de rechazo es ± 1.645 .

Aplicando la siguiente fórmula tenemos el valor de Z crítico:

$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = \frac{1.0661 - 1.2146}{\frac{0.0139}{\sqrt{6}}} = -26.17$$

Al estar el valor crítico de Z en el área de rechazo, La hipótesis H0 es rechazada y por consecuencia se acepta la hipótesis alternativa.

Es decir, se infiere que luego de la aplicación del sistema de PCP el valor promedio de los índices de eficiencia de la mano de obra directa ha mejorado. Quedando así demostrada la primera hipótesis específica.

4.7.2. Contrastación de la segunda hipótesis específica

Variable eficiencia de los insumos utilizados: En el caso estudio los insumos principales representan alrededor del 64% del costo total del producto, es decir, si queremos lograr reducir costos en el producto anillado debemos ser altamente eficientes en el manejo de los insumos.

Por fines didácticos y por la complejidad que representa el acopio de datos solo analizaremos los insumos principales que representan alrededor del 81% del total de insumos en esta línea.

Se puede apreciar en la tabla 7, que el área sombreada son insumos ordenados según la importancia respecto al costo que representan y es a este grupo representativo al que analizaremos su eficiencia.

Para determinar la eficiencia de estos insumos se hará dividiendo la cantidad real consumida de cada insumo con la cantidad de consumo estándar, que se obtiene al multiplicar el consumo estándar unitario por el volumen de producción real. No se calculará las eficiencias de las estaciones intermedias, porque considero que el resultado evaluado al final del proceso logra el objetivo perseguido que es el de evaluar comparativamente la eficiencia antes y después de la aplicación del sistema de planificación y control de la producción planteado.

Tabla 7

Determinación de los insumos a los que se les realizará el cálculo del ratio de productividad

Código Compon.	Insumos utilizados en el proceso	Unidad	Requerimiento total 2018	Costo (soles)		Participación		
				Unitario	Total	Porcentual	Acumulada	
STOCK-IN11	Papel en Bobina Bond 70 gr 847 mm	kg	181,152	0.89	160,543	26.28%	26.28%	
STOCK-IN36	Cartulina blanca 150 gr 50x65cm	plg	1,380,084	0.06	89,312	14.62%	40.91%	
STOCK-IN81	Papel en Bobina Bond 60 gr 847 mm	kg	76,803	0.89	68,066	11.14%	52.05%	
STOCK-IN4	Bobina anillo doble ring 1 1/8 paso 2:1	anillo	7,906,600	0.01	44,162	7.23%	59.28%	
STOCK-IN8	Cartón paja #12 75X105	plg	66,129	0.56	37,149	6.08%	65.36%	
STOCK-IN5	Notitas adhesivas neon 18.8 x 7.5 cm	und	351,996	0.08	28,474	4.66%	70.02%	
STOCK-IN44	Bobina anillo doblering 3/8 Paso 3:1	anillo	6,540,000	0.00	24,689	4.04%	74.06%	
STOCK-IN10	Papel couche 113g 61x86cm	plg	468,275	0.05	21,634	3.54%	77.61%	
STOCK-IN12	Cartulina blanca 150 gr 59x85	plg	206,892	0.10	20,679	3.39%	80.99%	
STOCK-IN2	Caja cuad.anillado A4 x 12 und	und	25,500	0.80	20,400	3.34%	84.33%	
STOCK-IN12	Barniz Omnipuz UL	kg	1,362	10.79	14,690	2.41%	86.74%	
STOCK-IN6	Mica porta papel lateral A4 sin perforar	und	222,453	0.06	13,996	2.29%	89.03%	
STOCK-IN38	Cartón gris 65x100 cm C.1.3mm	plg	27,387	0.46	12,697	2.08%	91.11%	
STOCK-IN9	Papel Couche 90g 72X102	plg	182,294	0.05	9,536	1.56%	92.67%	
STOCK-IN45	Caja de cartón sketch book anillado	und	8,720	0.90	7,848	1.28%	93.95%	
STOCK-IN1	Bobina de poliolefina 45cmx19cmx1070mts	rollo	152	51.41	7,815	1.28%	95.23%	
STOCK-IN49	Foldcote C18 70x100 cm	plg	28,445	0.17	4,781	0.78%	96.01%	
STOCK-IN25	Tinta Offset turbo iso amarillo	kg	430	6.83	2,937	0.48%	96.50%	
STOCK-IN26	Tinta Offset turbo iso cyan	kg	430	6.83	2,937	0.48%	96.98%	
STOCK-IN27	Tinta Offset turbo iso magenta	kg	430	6.83	2,937	0.48%	97.46%	
STOCK-IN28	Tinta Offset turbo iso negro	kg	430	6.83	2,937	0.48%	97.94%	
STOCK-IN62	Caja cuad.anillado A5 x 12 und	und	3,833	0.70	2,683	0.44%	98.38%	
STOCK-IN52	Cartulina blanca 150 gr 65x85	plg	16,596	0.11	1,826	0.30%	98.68%	
STOCK-IN56	Mica porta papel lateral A5 sin perforar	und	27,551	0.05	1,486	0.24%	98.92%	
STOCK-IN3	Tapa de caja cuad.anillado A4 x 12und	und	7,333	0.20	1,467	0.24%	99.16%	
STOCK-IN21	Tinta Offset celeste f.c. 644 u	kg	141	8.09	1,141	0.19%	99.35%	
STOCK-IN15	Tinta Flexográfica azul pantone 7685 u	kg	253	4.49	1,137	0.19%	99.53%	
STOCK-IN60	Cartulina blanca 150 gr 70x100cm	plg	3,264	0.13	422	0.07%	99.60%	
STOCK-IN63	Tapa de caja cuad.anillado A5 x 12und	und	1,583	0.20	317	0.05%	99.65%	
STOCK-IN13	Tinta Flexográfica amarillo pantone 128 u	kg	51	4.49	229	0.04%	99.69%	
STOCK-IN14	Tinta Flexográfica azul oscuro pantone 541 u	kg	51	4.49	229	0.04%	99.73%	
STOCK-IN16	Tinta Flexográfica guinda pantone 1807 u	kg	51	4.49	229	0.04%	99.77%	
STOCK-IN17	Tinta Flexográfica naranja pantone 1525 u	kg	51	4.49	229	0.04%	99.80%	
STOCK-IN18	Tinta Flexográfica verde pantone 583 u	kg	51	4.49	229	0.04%	99.84%	
STOCK-IN19	Tinta Offset amarillo f.c. 128 u	kg	24	8.09	194	0.03%	99.87%	
STOCK-IN20	Tinta Offset azul f.c. 541 u	kg	24	8.09	194	0.03%	99.90%	
STOCK-IN22	Tinta Offset guinda f.c. 1807 u	kg	24	8.09	194	0.03%	99.94%	
STOCK-IN23	Tinta Offset naranja f.c. 1525 u	kg	24	8.09	194	0.03%	99.97%	
STOCK-IN24	Tinta Offset pantone 583u verde	kg	24	8.09	194	0.03%	100.00%	
Total					610,815	100.00%		

Tabla 8

Indices de eficiencia de la utilización de los insumos de los artículos anillados, período 2013-2018

Código Compon.	Insumos utilizados en el proceso	2013	2014	2015	2016	2017	2018
STOCK-IN10	Papel couche 113g 61x86cm	1.098	1.086	1.121	1.077	1.069	1.031
STOCK-IN11	Papel en Bobina Bond 70 gr 847 mm	1.044	1.066	1.053	1.070	1.061	1.032
STOCK-IN12	Cartulina blanca 150 gr 59x85	1.039	1.016	1.043	1.074	1.038	1.028
STOCK-IN36	Cartulina blanca 150 gr 50x65cm	1.026	1.035	1.028	1.048	1.053	1.029
STOCK-IN4	Bobina anillo diam 1 1/8 paso 2:1	1.084	1.072	1.069	1.056	1.043	1.031
STOCK-IN44	Bobina doblering 3/8 Paso 3:1	1.104	1.098	1.038	1.045	1.067	1.026
STOCK-IN5	Notitas adhesivas neon 18.8 x 7.5 cm	1.047	1.019	1.016	1.014	1.032	1.014
STOCK-IN8	Cartón paja #12 75X105	1.042	1.083	1.027	1.072	1.039	1.038
STOCK-IN81	Papel en Bobina Bond 60 gr 847 mm	1.032	1.039	1.040	1.036	1.047	1.019
Indices promedio		1.057	1.057	1.048	1.055	1.050	1.028

La recolección de información se realizó determinando en los registros históricos de la empresa, el stock inicial y final del insumo controlado, además de los movimientos de ingresos y salidas por diversos motivos como son compras, devoluciones de planta al almacén, salidas de almacén a planta, devoluciones al proveedor, etc., movimientos que se realizaron dentro del periodo correspondiente 2013-2018

La media del índice de eficiencia de los insumos utilizados para el periodo 2013 -2017 es de 1.0535.

Test de normalidad para ver si datos siguen distribución normal

Se utilizará el test Shapiro-Wilk para contrastar la normalidad ya que se tiene una data menor a 50. Las hipótesis para contrastar son:

H0: Los datos tienen una distribución normal.

H1: Los datos no tienen una distribución normal.

Nivel de significancia es de 0.05 (se trabaja al 95% confianza)

Periodo 2013 – 2017 (antes de aplicación del sistema de PCP)

Tabla 9

Test de normalidad de la utilización de los insumos, periodo 2013-2017

Shapiro-Wilk	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia	0.9550	45	0.0800

El nivel de significancia de 0.08000, es superior al nivel de significancia de 0.05. Se acepta la hipótesis nula rechazándose la hipótesis alternativa. Se concluye que los índices de eficiencia de los insumos utilizados en el periodo 2013-2017 tienen una distribución normal.

Periodo 2018 (después de aplicación del sistema de PCP)

Tabla 10

Test de normalidad de la utilización de los insumos, periodo 2018

Shapiro-Wilk	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia	0.9290	9	0.4750

El nivel de significancia de 0.4750, es superior al nivel de significancia de 0.05. Se acepta la hipótesis nula rechazándose la hipótesis alternativa. Se concluye que los índices de eficiencia de las horas hombre del periodo 2018 tienen una distribución normal.

Prueba de hipótesis específica 2:

“La aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción tiene influencia significativa sobre la eficiencia de los insumos utilizados en el proceso productivo del cuaderno anillado, en una planta de fabricación de cuadernos anillados ubicada en el distrito de Lurín, departamento de Lima, periodo 2018”.

Para probar esta hipótesis se va a contrastar las siguientes hipótesis:

H0: El índice de eficiencia de la utilización de los insumos, luego de la aplicación del sistema de PCP, es igual o mayor al índice promedio antes de la aplicación del sistema de PCP: $\mu_1 \geq 1.0535$.

H1: El índice de eficiencia de la utilización de los insumos, luego de la aplicación del sistema de PCP, es menor al valor promedio de los índices $\mu_1 < 1.0535$.

Calculamos el valor Z crítico o valor de frontera entre el rechazo o la aceptación de la hipótesis H0. Se debe tener presente que para un 95% de confianza el Z de rechazo es ± 1.645 .

Aplicando la siguiente fórmula tenemos el valor de Z crítico:

$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = \frac{1.0276 - 1.0535}{\frac{0.0072}{\sqrt{9}}} = -10.79$$

Al estar el valor crítico de Z en el área de rechazo, La hipótesis H0 es rechazada y por consecuencia se acepta la hipótesis alternativa.

Es decir, se infiere que luego de la aplicación del sistema de PCP el valor promedio de los índices de eficiencia en la utilización de los insumos ha mejorado. Quedando así demostrada la segunda hipótesis específica.

4.7.3. Contrastación de la tercera hipótesis específica

Variable incumplimiento de las órdenes de trabajo programadas:

Las órdenes de trabajo emitidas para la ejecución del programa de producción contienen fechas de inicio y fin de estas, y son emitidas para cada estación de trabajo considerada en el flujo del artículo programado.

La principal causa que genera retrasos en el desarrollo de las ordenes de trabajo es la falta de coordinación entre las diferentes áreas involucradas en el proceso productivo, otra causa importante es el bajo rendimiento de los actores operativos en la ejecución de las funciones encomendadas, es por ello que la instalación de un sistema de planeamiento y control de la producción es vital para lograr una eficiente coordinación en el manejo de los recursos asignados al proceso productivo.

El incumplimiento de las ordenes de trabajo se convierte en un indicador importante dentro del control del proceso productivo ya que denota el grado de cómo se están desarrollando las actividades, si hay problemas de coordinación, si se está cumpliendo lo programado.

La tabla 11 se muestra las ventas de las campañas realizadas en cada año para cada tipo de artículo, también se aprecia el total de órdenes de trabajo emitidas, así como también las incumplidas.

La tabla 12 presenta el total de órdenes de trabajo emitidas por año, así como también muestra total de ordenes incumplidas y su factor de incumplimiento entre los años 2013 y 2018.

Tabla 11

Data histórica de las ventas de artículos anillados, campañas realizadas dentro del año, ordenes de trabajo emitidas y ordenes incumplidas

Artículo	Ventas por año y por grupo de artículos anillados						
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Cuad. Anillado Quality A4	und/año	121,500	138,000	145,500	167,000	189,000	218,000
	Campañas/año	3	3	2	3	3	1
	Grupos por Diseños	15	15	15	15	15	15
	Cantidad de Ots	154	141	97	114	106	45
	Incumplimiento de Ots	8	17	13	37	16	4
Cuad. Anillado Quality A5	und/año	40,000	40,500	42,000	45,000	49,500	54,000
	Campañas/año	3	3	2	3	2	1
	Grupos por Diseños	9	9	9	9	9	9
	Cantidad de Ots	83	79	72	56	97	23
	Incumplimiento de Ots	14	19	6	27	11	2
Cuad. Anillado Premium A4	und/año	33,500	42,000	55,500	64,000	76,500	88,000
	Campañas/año	3	3	2	3	3	1
	Grupos por Diseños	5	5	5	5	5	5
	Cantidad de Ots	53	68	59	72	89	27
	Incumplimiento de Ots	7	16	11	21	21	3
Cuad. Anillado Premium A5	und/año	11,000	13,500	15,000	16,000	17,500	19,000
	Campañas/año	2	1	2	3	2	1
	Grupos por Diseños	5	5	5	5	5	5
	Cantidad de Ots	35	27	42	33	22	15
	Incumplimiento de Ots	12	4	10	7	3	1
Block Sketch Book Quality	und/año	57,000	85,000	135,500	166,000	168,500	185,000
	Campañas/año	4	3	4	3	4	1
	Grupos por Diseños	4	4	4	4	4	4
	Cantidad de Ots	47	39	58	53	45	19
	Incumplimiento de Ots	22	14	5	11	7	2
Block Sketch Book Quality	und/año					30,000	33,000
	Campañas/año					2	1
	Grupos por Diseños					4	4
	Cantidad de Ots					15	10
	Incumplimiento de Ots					4	0

La media del índice de incumplimiento de las ordenes de trabajo para el periodo 2013 -2017 es de 0.1953.

Test de normalidad para ver si datos siguen distribución normal

Se utilizará el test Shapiro-Wilk para contrastar la normalidad ya que se tiene una data menor a 50. Las hipótesis para contrastar son:

H0: Los datos tienen una distribución normal.

H1: Los datos no tienen una distribución normal.

Nivel de significancia es de 0.05 (se trabaja al 95% confianza)

Tabla 12

Ordenes de trabajo emitidas, ordenes incumplidas y factor de incumplimiento, periodo 2013-2018

Artículo		Ordenes de Trabajo emitidas, incumplidas y factor					
		2013	2014	2015	2016	2017	2018
Cuad. Anillado Quality A4	Cantidad de Ots	154	141	97	114	106	45
	Incumplimiento de Ots	8	17	13	37	16	4
	Factor de incumplimiento	0.052	0.121	0.134	0.325	0.151	0.089
Cuad. Anillado Quality A5	Cantidad de Ots	83	79	72	56	97	23
	Incumplimiento de Ots	14	19	6	27	11	2
	Factor de incumplimiento	0.169	0.241	0.083	0.482	0.113	0.087
Cuad. Anillado Premium A4	Cantidad de Ots	53	68	59	72	89	27
	Incumplimiento de Ots	7	16	11	21	21	3
	Factor de incumplimiento	0.132	0.235	0.186	0.292	0.236	0.111
Cuad. Anillado Premium A5	Cantidad de Ots	35	27	42	33	22	15
	Incumplimiento de Ots	12	4	10	7	3	1
	Factor de incumplimiento	0.343	0.148	0.238	0.212	0.136	0.067
Block Sketch Book Quality	Cantidad de Ots	47	39	58	53	45	19
	Incumplimiento de Ots	22	14	5	11	7	2
	Factor de incumplimiento	0.468	0.359	0.086	0.208	0.156	0.105
Block Sketch Book Quality	Cantidad de Ots					15	10
	Incumplimiento de Ots					4	0
	Factor de incumplimiento					0.267	0.000
Totales	Cantidad de Ots	372	354	328	328	374	139
	Incumplimiento de Ots	63	70	45	103	62	12
	Factor de incumplimiento	0.169	0.198	0.137	0.314	0.166	0.086

Periodo 2013 – 2017 (antes de aplicación del sistema de PCP)

Tabla 13

Test de normalidad del factor de incumplimiento de las ordenes de trabajo, período 2013-2017

Shapiro-Wilk	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia	0.9270	26	0.0660

El nivel de significancia de 0.0660, es superior al nivel de significancia de 0.05. Se acepta la hipótesis nula rechazándose la hipótesis alternativa. Se concluye que los índices de incumplimiento de las ordenes de trabajo en el periodo 2013-2017 tienen una distribución normal.

Periodo 2018 (después de aplicación del sistema de PCP)

Tabla 14

Test de normalidad del factor de incumplimiento de las ordenes de trabajo, período 2018

Shapiro-Wilk	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia	0.8230	6	0.0940

El nivel de significancia de 0.09400, es superior al nivel de significancia de 0.05. Se acepta la hipótesis nula rechazándose la hipótesis alternativa. Se concluye que los índices de incumplimiento de las ordenes de trabajo en el periodo 2018 tienen una distribución normal.

Prueba de hipótesis específica 3:

“La aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción tiene influencia significativa sobre el incumplimiento de las ordenes de

trabajo programadas para la producción de cuadernos anillados, en una planta de fabricación de cuadernos anillados ubicada en el distrito de Lurín, departamento de Lima, periodo 2018”.

Para probar esta hipótesis se va a contrastar las siguientes hipótesis:

H0: El índice de incumplimiento de las ordenes de trabajo, luego de la aplicación del sistema de PCP, es igual o mayor al índice promedio antes de la aplicación del sistema de PCP: $\mu_1 \geq 0.1953$.

H1: El índice de incumplimiento de las ordenes de trabajo, luego de la aplicación del sistema de PCP, es menor al valor promedio de los índices $\mu_1 < 0.1953$.

Calculamos el valor Z crítico o valor de frontera entre el rechazo o la aceptación de la hipótesis H0. Se debe tener presente que para un 95% de confianza el Z de rechazo es ± 1.645 .

Aplicando la siguiente fórmula tenemos el valor de Z crítico:

$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = \frac{0.0860 - 0.1953}{\frac{0.0405}{\sqrt{6}}} = -6.61$$

Al estar el valor crítico de Z en el área de rechazo, La hipótesis H0 es rechazada y por consecuencia se acepta la hipótesis alternativa.

Es decir, se infiere que luego de la aplicación del sistema de PCP el valor promedio de los índices de incumplimiento de las órdenes de trabajo ha disminuido. Demostrando la tercera hipótesis específica.

4.7.4. Contrastación de la hipótesis principal

La hipótesis principal dice: La aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción tiene influencia significativa sobre la eficiencia de las horas hombre utilizadas, la eficiencia de los insumos utilizados y

sobre el incumplimiento de las órdenes de trabajo programadas en una planta de fabricación de cuadernos anillados ubicada en el distrito de Lurín, departamento de Lima, periodo 2018.

Las hipótesis a contrastar son:

H0: La aplicación de un sistema de PCP no tiene influencia significativa sobre la eficiencia de las horas hombre utilizadas, la eficiencia de los insumos utilizados y sobre el incumplimiento de las órdenes de trabajo programadas.

H1: La aplicación de un sistema de PCP tiene influencia significativa sobre la eficiencia de las horas hombre utilizadas, la eficiencia de los insumos utilizados y sobre el incumplimiento de las órdenes de trabajo programadas.

Del análisis sobre las contrastaciones de las hipótesis específicas tenemos las siguientes conclusiones:

Análisis sobre contrastación de primera hipótesis específica.

La eficiencia de las horas hombre para el periodo 2013-2017 en el que no se aplicaba el sistema de PCP propuesto fue de 1.2146. Es decir, se fue ineficiente en el uso de las horas en 21.46% respecto al estándar. Mientras que, para el periodo 2018 aplicando el nuevo sistema de PCP, el índice de eficiencia de las horas hombre resultó 1.0661. Es decir, se fue ineficiente en el uso de las horas en un 6.61% respecto al estándar.

Luego se infiere que, con la aplicación del nuevo sistema de PCP el índice promedio en la utilización de la mano de obra ha mejorado en 12.22%.

Análisis e interpretación sobre segunda hipótesis específica.

La eficiencia en el uso de los insumos para el periodo 2013-2017 en el que no se aplicaba el sistema de PCP propuesto fue de 1.0535. Es decir, se fue ineficiente en el uso de los insumos en 5.35% respecto al estándar. Mientras que, para el periodo 2018 aplicando el nuevo sistema de PCP el índice de eficiencia en el uso de los insumos resulto 1.0276. Es decir, se fue ineficiente en el uso de los insumos en 2.76% respecto al estándar.

Luego se infiere que, con la aplicación del nuevo sistema de PCP el índice promedio en la utilización de los insumos ha mejorado en 2.37%.

Análisis e interpretación sobre tercera hipótesis específica.

El índice de incumplimiento de las órdenes de trabajo para el periodo 2013-2017 en el que aún no se aplicaba el sistema de PCP propuesto fue de 0.1953. Es decir, se incumplió en promedio el 19.53% de las ordenes de trabajos total emitidas. Mientras que, para el periodo 2018 aplicando el nuevo sistema de PCP el índice de incumplimiento de las órdenes de trabajo resulto 0.0860. Es decir, se incumplió en promedio el 8.60% de las ordenes de trabajos total emitidas dentro de ese periodo.

Luego se infiere que, con la aplicación del nuevo sistema de PCP el índice promedio en el incumplimiento de las ordenes de trabajo ha disminuido en 55.97%.

De lo anterior queda demostrado que con la aplicación del sistema de PCP planteado aumenta la eficiencia en el uso de las horas hombre, aumenta la eficiencia en el uso de los insumos y disminuye el índice promedio de incumplimiento de Ordenes de Trabajo. Por lo que La

hipótesis nula H_0 es rechazada y por consecuencia se acepta la hipótesis alternativa. Quedando demostrada la hipótesis principal.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Debo precisar que entre el año 2013 al 2017 se trabajaba con un sistema de planificación y control de la producción bastante incierto, donde no estaban claros los objetivos del sistema y no había una coordinación eficiente en el manejo de los recursos del proceso productivo.

No se habían establecido los métodos de trabajo en el desarrollo de las labores productivas, es decir, un grupo de operarios podían llevar a cabo la labor de una forma y el otro grupo de manera distinta. Tampoco estaba establecido el uso de uno de los recursos principales de los que se dispone en el proceso productivo que es la mano de obra directa, la cual representa un rubro importante dentro de la estructura de costos del producto final. La hora hombre se mide por el trabajo que realiza un operario en una hora.

El objetivo principal de la presente investigación era determinar la aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción y la influencia que este tenía sobre la eficiencia de los recursos asignados al proceso productivo.

En el desarrollo del presente trabajo he podido demostrar la efectividad del sistema de PCP al aumentar la eficiencia de la mano de obra directa y la eficiencia en el uso de los insumos asignados, que son dos de los recursos más importantes que tienen un fuerte impacto en los costos del producto. Además, también pude demostrar la eficacia que el sistema de PCP permite para el cumplimiento de la ordenes de trabajo dentro del

tiempo planificado que tiene consecuencias positivas en la relación empresa-cliente

Dentro de un sistema productivo se hacen uso de varios recursos que la alta dirección de la empresa pone a disposición de los administradores del proceso de producción para que estos logren los mejores índices de rentabilidad que los inversionistas persiguen.

Para poder tener un eficiente uso de los recursos se necesita contar con un eficiente sistema que coordine su utilización, a este se le denomina sistema de planeamiento y control de la producción (PCP), y mediante su aplicación se logra tener un buen desempeño en el uso de los recursos del proceso, desempeño que se mide por indicadores como la productividad, la eficiencia y la eficacia.

Ha quedado demostrado que con la aplicación del sistema de PCP aumento la eficiencia en el uso de las horas hombre aumento en 12.22%, es decir, que con igual cantidad de horas hombre (antes de la aplicación del sistema de PCP) se logra ahora (después de la aplicación del sistema de PCP) mayor cantidad de producto terminado

Ha quedado demostrado que con la aplicación del sistema de PCP aumento la eficiencia en el uso de los insumos en 2.37%, es decir, que con igual cantidad de insumos (antes de la aplicación del sistema de PCP) ahora, después de la aplicación del sistema de PCP podemos lograr mayor cantidad de producto terminado.

Finalmente ha quedado demostrado que con la aplicación del sistema de PCP el índice promedio de incumplimiento de Ordenes de Trabajo ha

disminuido en 55.97%, es decir, el cumplimiento de las ordenes de trabajo programadas ha mejorado, con ello se logra cumplir los planes de producción y también el cumplimiento a los clientes.

Mi hipótesis principal plantea que “La aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción tiene influencia significativa en la eficiencia de los recursos asignados al proceso productivo en una planta de fabricación de cuadernos anillados de Lima Metropolitana, periodo 2018”, y ésta hipótesis ha quedado demostrada con la aceptación de las tres hipótesis específicas con las que he demostrado la influencia positiva que ha tenido la aplicación del sistema de PCP sobre la eficiencia de la mano de obra, sobre la eficiencia en la utilización de los insumos y sobre la eficacia en cumplir con las ordenes de trabajo dentro del tiempo planificado.

VI. CONCLUSIONES

Con la instalación del sistema de planeamiento y control de la producción propuesto se logró aumentar la eficiencia en la utilización de la mano de obra directa.

La eficiencia promedio de las horas hombre dentro del periodo 2013-2017 en el que aún no se aplicaba el sistema de PCP propuesto fue de 1.2146. Es decir, se fue ineficiente en el uso de las horas en un 21.46% respecto al resultado que se esperaba según el estándar. Mientras que para el periodo 2018 aplicando el nuevo sistema de PCP el índice de eficiencia promedio de las horas hombre resultó 1.0661. Es decir, se fue ineficiente en el uso de las horas en un 6.661% respecto al resultado que se esperaba según el estándar.

Por lo que hubo una mejora en la eficiencia promedio en la utilización de la mano de obra directa del orden de 12.22%.

Con la instalación del sistema de planeamiento y control de la producción se logró aumentar la eficiencia en la utilización de los insumos asignados a los artículos anillados.

La eficiencia promedio en el uso de los insumos dentro del periodo 2013-2017 en el que aún no se aplicaba el sistema de PCP propuesto fue de 1.0535. Es decir, se fue ineficiente en el uso de los insumos en 5.35% respecto al resultado que se esperaba según el estándar. Mientras que para el periodo 2018 aplicando el nuevo sistema de PCP el índice de eficiencia promedio en el uso de los insumos resultó 1.0276.

Es decir, se fue ineficiente en el uso de las horas en 2.76% respecto al resultado que se esperaba según el estándar.

Por lo que hubo una mejora en la eficiencia promedio en el uso de los insumos del orden de 2.37%.

Con la instalación del sistema de planeamiento y control de la producción se logró disminuir el incumplimiento de las ordenes de trabajo en el proceso productivo de los artículos anillados.

El índice de incumplimiento de las ordenes de trabajo dentro del periodo 2013-2017 en el que aún no se aplicaba el sistema de PCP propuesto fue de 0.1953. Es decir, se incumplió en promedio el 19.53% de las ordenes de trabajos total emitidas dentro de ese periodo. Mientras que para el periodo 2018 aplicando el nuevo sistema de PCP el índice de incumplimiento de las ordenes de trabajo resulto 0.0860. Es decir, se incumplió en promedio el 8.60% de las ordenes de trabajos total emitidas dentro de ese periodo.

Por lo que se logró disminuir el incumplimiento de las ordenes de trabajo en 55.97%.

Se observó otras mejoras después de la instalación del sistema de PCP, entre otras podemos nombrar:

- Mejora en el sistema de comunicación entre las áreas involucradas.
- Identificación de responsables en cada estación de trabajo mejorando la coordinación en la ejecución de las actividades.

- Mejora en el manejo de los inventarios, se establecieron nuevas políticas de inventarios que garantizan la continuidad de las actividades y mejora en los costos de almacenamiento.
- Racionalización en la asignación del personal operativo en las estaciones de trabajo.
- Disminución en las horas extras.
- Menor cambio de programas en las maquinas.
- Elevación de la productividad de la mano de obra.
- Elevación de la eficiencia productiva en las diversas estaciones de trabajo.
- Se logró la reducción de los reclamos del cliente por tiempos de entrega de los pedidos.
- Se mejoró la trazabilidad del producto.

Con la programación de la producción se determina las cantidades que deben ser fabricadas en determinados periodos y respetando la secuencia establecida, para ello se debe mantener el stock de los materiales que se necesitaran para que este programa no se interrumpa. Es importante establecer lotes de fabricación que permitan abastecer con el surtido de los artículos en corto tiempo y a la vez el tamaño de estos lotes sea el económicamente factible, es decir, justifique el costo que implica la emisión documentaria, el desplazamiento de materiales y sobre todo el cambio de programa en máquina, entre otros.

La emisión documentaria por parte de la oficina de PCP a los centros de trabajo y la retroalimentación se ha plasmado mediante el sistema del flujograma de documentación, con la finalidad de efectivizar la marcha del trabajo, el registro del avance de las ordenes de trabajo, y en el caso de alguna desviación, tomar la acción correctiva más adecuada.

Se puede apreciar en el análisis del punto de equilibrio que el trabajar por debajo del nivel de 65,409 und/mes supone obtener perdidas en el proceso, por eso se hace necesario que independientemente se minimizar los costos de producción se incremente los niveles de las ventas estableciendo para ello canales de ventas que puedan difundir el producto a nivel nacional.

Del análisis del punto de equilibrio se ve la necesidad de incrementar la capacidad del cuello de botella localizado en la estación de perforado automático, adquiriendo otra unidad de perforado o comprando una unidad con el doble de capacidad que la actual, ya que actualmente es necesario iniciar la producción de esta estación de perforado tres meses antes cayendo la capacidad total de la línea en 55%.

VII. RECOMENDACIONES

Es importante que la alta dirección de la empresa dé la importancia al sistema de control de la producción instalado, en vista a los beneficios conseguidos e inclusive a ello refuerce con la adquisición de tecnología punta a fin de mejorar los niveles de comunicación logrados con el sistema de PCP.

La empresa desde que inició esta línea de producción no efectuó los estudios técnicos adecuados. Se contrató personal sin criterio alguno de racionalización, no existiendo un ordenamiento administrativo y técnico correspondiente al proceso productivo de acuerdo con la envergadura de la empresa, así tampoco se tuvo definidos los elementos de control internos que posibilitaran la racionalización de sus recursos. El sistema de PCP permitió superar estas falencias, pero se debe estar consiente que el mantenimiento de este sistema depende del personal encargado de la dirección del proceso a fin puedan constantemente estar pendientes del buen funcionamiento de dicho sistema.

Es importante también que constantemente se capacite al personal asignado en los diferentes niveles funcionales de la empresa, puesto que este sistema debe ser dinámico y adaptarse y enfrentar los nuevos desafíos que se presentan en el tiempo a fin de que se logre la competitividad de la empresa y la rentabilidad que los directivos de la empresa persiguen.

Una administración bien definida y eficiente influirá en la buena marcha de la empresa, por lo que recomendamos elaborar el manual de funciones en base a lo realizado en el presente estudio, a fin de que el personal de la empresa sepa sus obligaciones, procedimientos y responsabilidades en sus respectivas secciones sin que por ello existan interferencias, evasión de responsabilidades, diseminación de actividades.

Los logros y mejoras que se obtengan en la implementación del modelo dependerán en mayor grado del apoyo que brinden el Directorio de la empresa y de los Gerentes de las áreas respectivas. En menor grado, pero no menos importante también dependerá del personal operativo y supervisores de áreas, para esto es necesario establecer comunicaciones y charlas periódicas con el fin de fijar metas e incentivos de producción y demostrarles los beneficios a lograr en el futuro.

VIII. REFERENCIAS

- Acevedo, A. & Cachay, O. (2010). Gestión de Operaciones y Cadena de Suministro. Lima: Centro de Producción Editorial e Imprenta-UNMSM.
- Arrieta, J. (2011). Herramientas de producción. Ayudas para el mejoramiento de los procesos productivos. Medellín, Colombia: Universidad EAFIT.
- Balcazar, D. (2016). Implementación de un sistema de planeamiento y control de producción. Caso empresa Packaging Products del Perú. (Tesis de grado). Universidad San Ignacio de Loyola. Lima –Perú.
- Briones, C. (2016). Planeamiento, Control y Programación de la Producción en Fabrica de Huellas de Calzado para Niños en la Localidad de Trujillo (Trabajo de Investigación). universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Buffa, E. (1988). Administración de la Producción. México: Editorial Limusa S.A.
- Cárdenas, L. y Castellanos, J. (2016). Planeación, programación y control de la producción en Plásticos Década. (Tesis de grado). Universidad Libre. Colombia
- Chase, R., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2009). Administración de operaciones. Producción y Cadena de Suministro. México: McGraw Hill.
- Collier, D., & Evans, J. (2009). Administración de operaciones. México: Cengage learning.
- Comunidad Empresarial INTEC. (s.f.). Globalización y Competitividad . Obtenido de Globalización y Competitividad Alberto Aguelo Monreal: Recuperado por <http://www.empresadehoy.com/globalizacion-y-competitividad/>

- Cusco, A. (2013). Propuesta de un sistema de planeación y control de la producción en la empresa de calzado "MACH" (Tesis Doctoral). Universidad de Cuenca. Ecuador.
- Díaz, R. (2013). Operaciones de fabricación. Colombia: Ediciones de la U.
- Escalante Lagoy, A., & Gonzáles Zuñiga, J. D. (2015). Ingeniería industrial. Métodos y tiempos con manufactura ágil. Colombia: Alfaomega.
- Esponda, J. (1991). Diseño de un Sistema de Planeamiento y Control de la Producción en una Empresa de Fabricación Continua (Tesis de Master en Ingeniería Industrial). Universidad Nacional federico Villarreal, Lima, Perú.
- García, F. P. (2013). Dirección y gestión de la producción. Colombia: Alfaomega.
- Heizer, J., & Render, B. (1998). Dirección de la Producción. España: Grafilles.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2008). Metodología de la Investigación. México: Compañía Editorial Ultra.
- In Slide Share. (29 de Enero de 2013). La formulación de un problema en un Proyecto de Investigación. Obtenido de La formulación de un problema en un Proyecto de Investigación Lcda. Carmen de Capielo: recuperado de <https://es.slideshare.net/carmencordones2013/la-formulacion-de-un-problema-en-un-proyecto-de-investigacion>
- Janania, C. (2013). Manual de tiempos y movimientos. Ingeniería de métodos. Colombia: Limusa S.A.
- Jiménez, G. R. (2014). Sistema de Planeación, Control de Inventarios y Control de la Producción en un grupo Farmacéutico (Tesis de Grado en Ingeniería Industrial). Univeridad Autónoma de México, México.

- Mayta, R. (2017). Diseño de un sistema de planificación y control de la producción basado en la teoría de restricciones, para mejorar la productividad de la empresa de tratamiento de vidrios. (Tesis de grado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Miranda, F. J., Rubio, S., Bañegil, T. M., & Chamorro, A. (2012). Manual de dirección de operaciones. Madrid, España: Ediciones Paraninfo.
- Mora, A. (2016). Inventario cero. Cuánto y cuándo pedir. Colombia: Alfaomega.
- Normas APA. (s.f.). Cómo elaborar el planteamiento del problema de tu tesis - Normas APA. Obtenido de Cómo elaborar el planteamiento del problema de tu tesis: Recuperado de: <http://normasapa.net/planteamiento-del-problema-tesis/>
- Oficina Internacional del Trabajo. (2010). Introducción al Estudio del Trabajo. Ginebra, Suiza.
- Ortiz, V y Caicedo, A (2015). Procedimiento para la programación y control de la producción de una pequeña empresa. Revista Ingeniería Industrial, 14(1).
- Romsdal, A. (2014). Differentiated production planning and control in food supply chains. (Tesis de grado), Norwegian University of Science and Technology. Noruega.
- Tamayo, A y Urquiola, I (2014) Concepción de un procedimiento para la planificación y control de la producción haciendo uso de herramientas matemáticas. Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa. 18(1), p. 130-145.
- Téllez, L. (2016). Análisis y Propuesta de Mejora en la Línea de Liofilizado para Mejorar los Tiempos de Entrega, en una Empresa Agroindustrial de

Arequipa (Tesis de grado de Ingeniería Industrial). Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú.

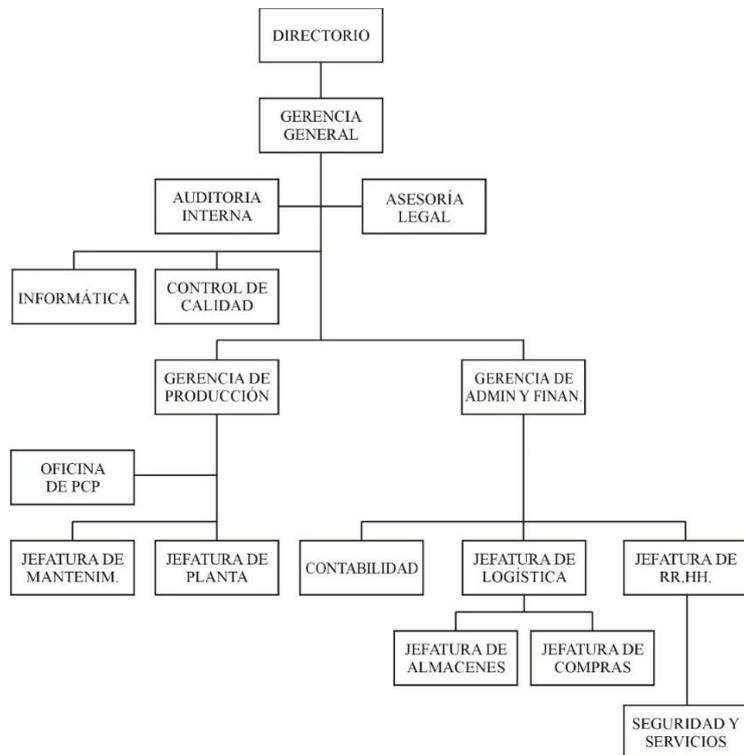
Walpole, R., Myers, R., Myers, S., & Keying, Y. (2012). Probabilidad y estadísticas para ingeniería y ciencias. México: Pearson.

IX. ANEXOS

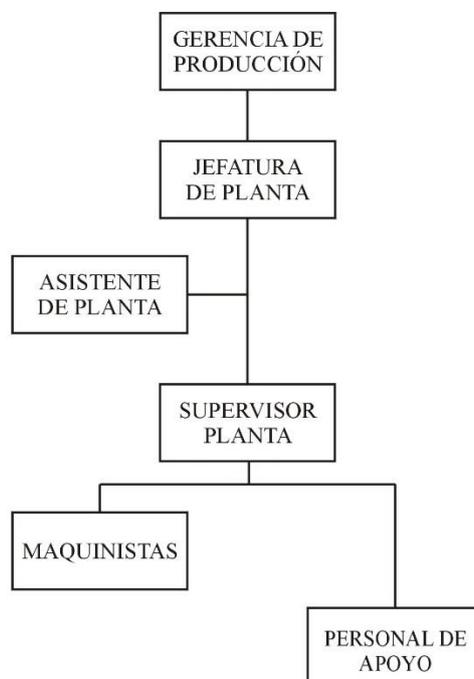
Anexo 1. Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES y DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
Problema General ¿La aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción tiene influencia significativa sobre la eficiencia de las horas hombre utilizadas, la eficiencia de los insumos utilizados y el cumplimiento de las órdenes de trabajo programadas en una planta de fabricación de cuadernos anillados ubicada en el distrito de Lurín, departamento de Lima, periodo 2018?	Objetivo General Definir si la aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción tiene influencia significativa sobre la eficiencia de las horas hombre utilizadas, la eficiencia de los insumos utilizados y el cumplimiento de las órdenes de trabajo programadas en una planta de fabricación de cuadernos anillados ubicada en el distrito de Lurín, departamento de Lima, periodo 2018	Hipótesis General La aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción tiene influencia significativa sobre la eficiencia de las horas hombre utilizadas, la eficiencia de los insumos utilizados y el cumplimiento de las órdenes de trabajo programadas en una planta de fabricación de cuadernos anillados ubicada en el distrito de Lurín, departamento de Lima, periodo 2018.	Variante Independiente: Sistema de Planeación y Control de Producción V1: Volumen de Ventas Pronosticadas V2: Plan de Producción según Pronóstico de Ventas V3: Plan de Necesidades de Materiales e Inventario	Señal de rastreo (TS) Desviación Media Absoluta (MAD) Índice de Correlación % de Avance del Plan de Producción Rotación de Inventarios Tiempo de Procesamiento Logístico Retrasos en Entrega de Insumos Costos Presupuestados / Costo Real % Avance del Program de Producción por Estación de Trabajo	Tipo de Investigación: Descriptiva, aplicada y correlacional Nivel de Investigación: Descriptivo explicativo Método: Estudio de caso Diseño de investigación: Aplicada correlacional Población y Muestra: La población se constituye por todos los períodos de producción desde la fecha en que la planta inicio sus actividades fabriles hasta la fecha que culminó la investigación y en la cual se generaron las órdenes de trabajo que activan los procesos productivos para la fabricación de artículos anillados.
Problemas Específicos ¿La aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción tiene influencia significativa sobre la eficiencia de las horas hombre utilizadas en las actividades de producción del cuaderno anillado, en una planta de fabricación de cuadernos anillados ubicada en el distrito de Lurín, departamento de Lima, periodo 2018?	Objetivos Específicos Definir si la aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción tiene influencia significativa sobre la eficiencia de las horas hombre utilizadas en las actividades de producción del cuaderno anillado, en una planta de fabricación de cuadernos anillados ubicada en el distrito de Lurín, departamento de Lima, periodo 2018.	Hipótesis Específicas La aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción tiene influencia significativa sobre la eficiencia de las horas hombre utilizadas en las actividades de producción del cuaderno anillado, en una planta de fabricación de cuadernos anillados ubicada en el distrito de Lurín, departamento de Lima, periodo 2018.	V4: Programa de Producción V5: Lanzamiento de Producción con Emisión Documentaria V6: Control de Producción mediante aplicación de Software interrelacionando Áreas Variable Dependiente: Indicador de Desempeño de los Recursos del Proceso Productivo	H-H Reales / H-H Estándares Consumo Real / Consumo Estándar OTs Incumplidas / OTs Emitidas	
Problemas Específicos ¿La aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción tiene influencia significativa sobre el cumplimiento de las órdenes de trabajo programadas para la producción de cuadernos anillados, en una planta de fabricación de cuadernos anillados ubicada en el distrito de Lurín, departamento de Lima, periodo 2018?	Objetivos Específicos Definir si la aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción tiene influencia significativa sobre el cumplimiento de las órdenes de trabajo programadas para la producción de cuadernos anillados, en una planta de fabricación de cuadernos anillados ubicada en el distrito de Lurín, departamento de Lima, periodo 2018.	Hipótesis Específicas La aplicación de un sistema de Planeamiento y Control de la Producción tiene influencia significativa sobre el proceso productivo del cuaderno anillado, en una planta de fabricación de cuadernos anillados ubicada en el distrito de Lurín, departamento de Lima, periodo 2018.	V1: Eficiencia de las Horas Hombre V2: Eficiencia de los Insumos V3: Incumplimiento de las Órdenes de Trabajo		

Anexo 2: Organigrama de la empresa



Anexo 3: Organigrama de la Planta de Producción



Anexo 4: Asignación del personal a los puestos de trabajo en la línea de anillados

PUESTO	FUNCIÓN	CANTIDAD
Jefe de planta	Administrativa	1
Supervisor de planta	Administrativa	1
Asistente de planta	Administrativa	1
Maquinistas	Operario especializado	16
Operarios	Operario	25
Total		44

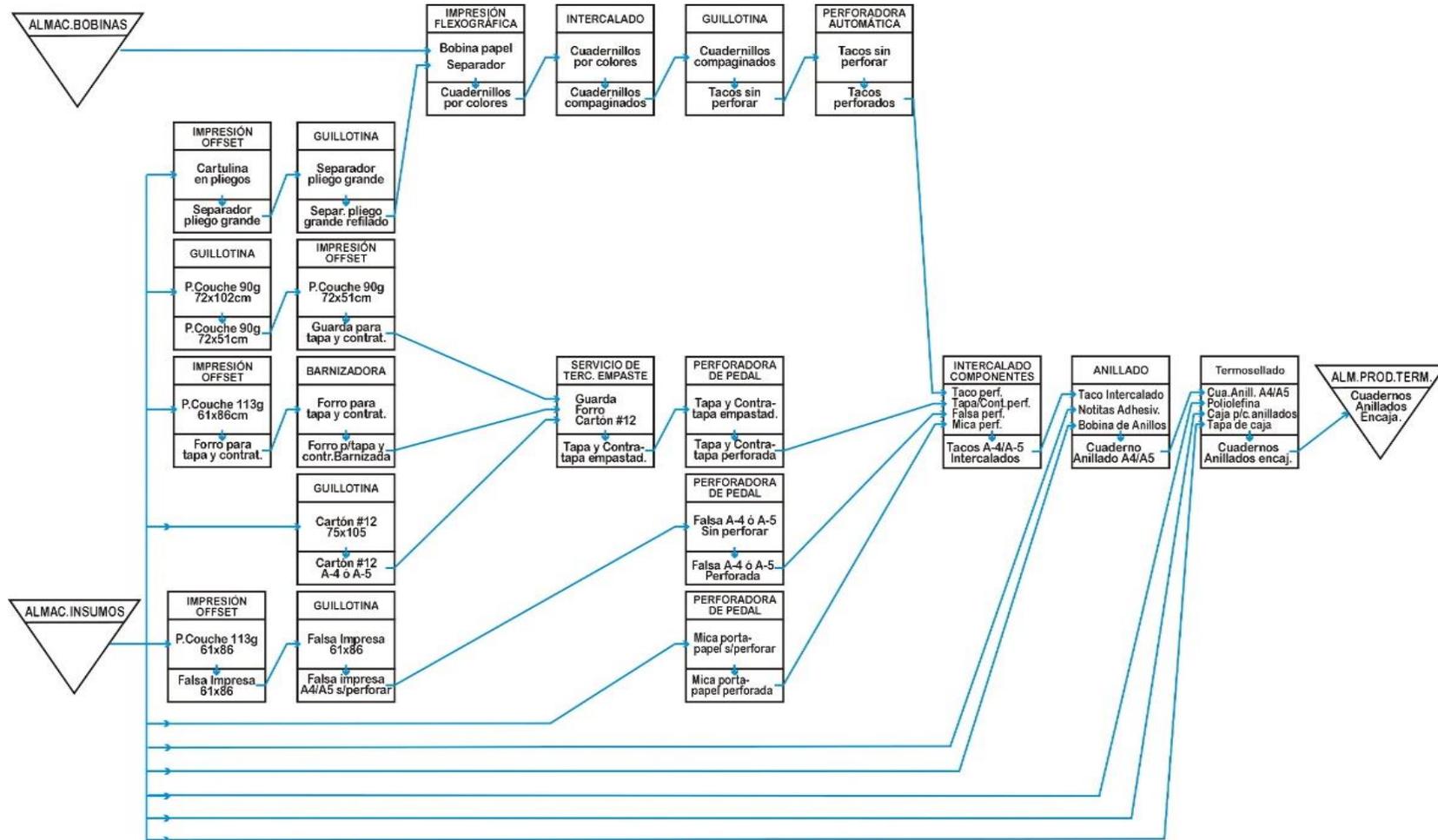
Anexo 5: Relación de maquinarias y equipos de la planta de producción – línea de anillados

Maquinarias y equipos	Función
1 Insoladora de placas offset Amba Lamps OX16 4ST	Quemado de placas offset
2 Insoladora de mallas serigráficas INSLAC 75x95	Quemado de mallas serigráficas
3 Offset Komori H-UV LG40	Impresión offset en pliegos de papel
4 Troqueladora Ibérica FL 105	Troquelado y/o repujado de pliegos de papel
5 Serigráfica JINBAO JB-720 102x72	Barnizado de forros de tapas del cuad. Anill.
6 Guillotina Schneider Senator S-Line 155H	Corte de papel a dimensiones menores
7 Impresora Flexográfica OUNUO YT-41200	Impresión flexográfica continua de papel en bobinas
8 Perforadora manual RENZ - SUPER 500	Perforado de borde de componentes para su anillados
9 Perforadora automática KUGLER PERF-H	Perforado de borde de hojas para su anillados
10 Anilladora Renz MOBI 500	Anillado de cuadernos y blocks
11 Termoselladora ULMA	Plastificado de cuadernos
12 Retractiladora ECOSIPIR A/ID 1600	Empacado de paleta de cuadernos o blocks
13 Carretillas hidráulicas	Acarreo de material
14 Montacarga para bobinas y paletas	Acarreo de bobinas de papel y paletas
15 Balanza electrónica de plataforma Toledo	Pesaje de merma del proceso

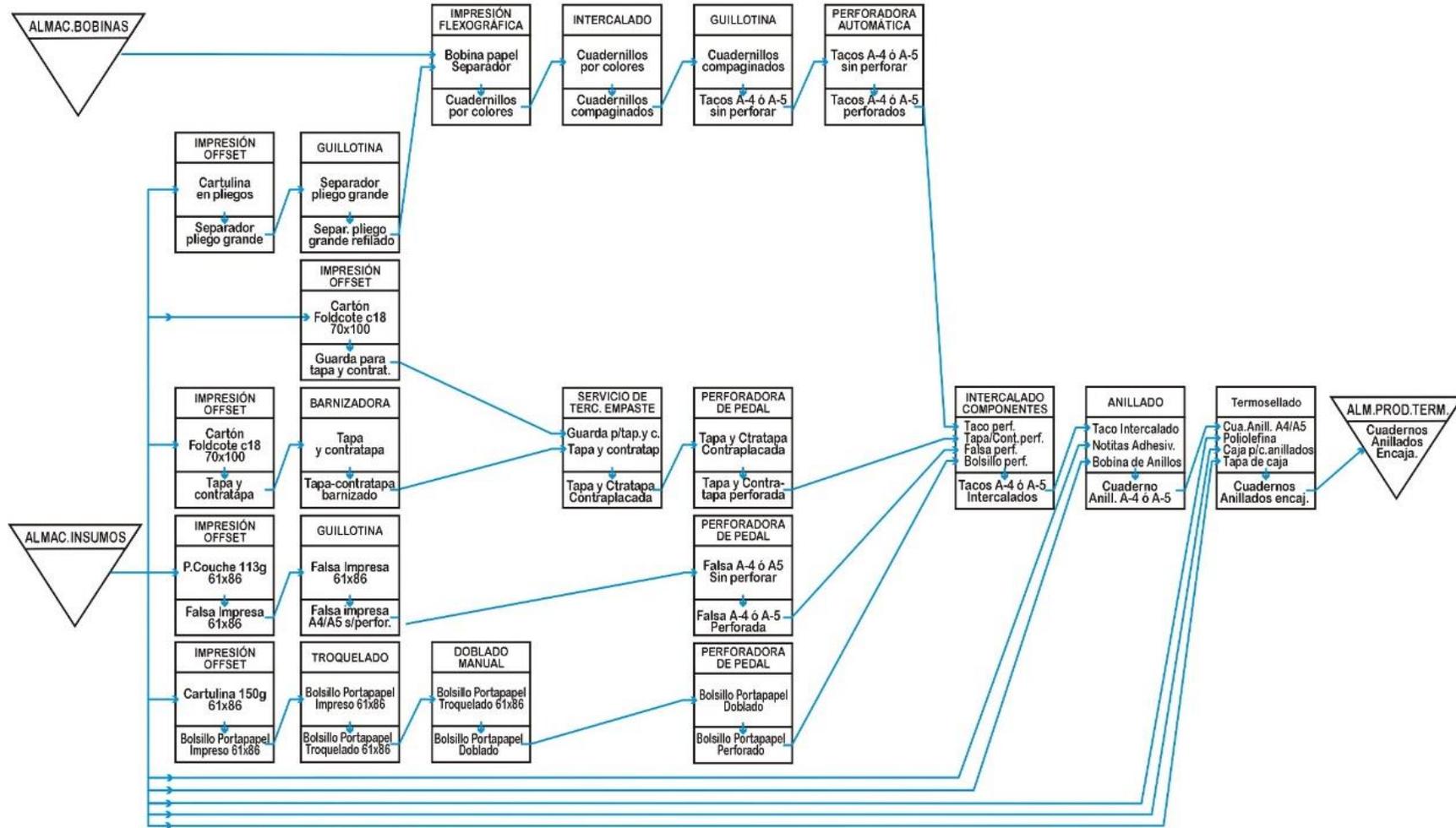
Anexo 6: Características de los artículos anillados

Artículo	Tipo	Tamaño		Gramaje de hoja	Hojas por cuaderno	Tipo de crátula	
		Ancho	Largo (cm)			Acabado	Impresión
Cuaderno	Premium	A-5	15x21	60	180	Contra	Color Entero
		A-4	21x28			Placada	Con Diseño
	Quality	A-5	15x21	70	160	Forrada	Color Entero
		A-4	21x28				Con Diseño
Block Sketch Book	Premium	Estándar	24x32	150	24	Flexible	Diseño Propio
	Quality	Estándar	24X32	150	24	Flexible	Diseño Licencia

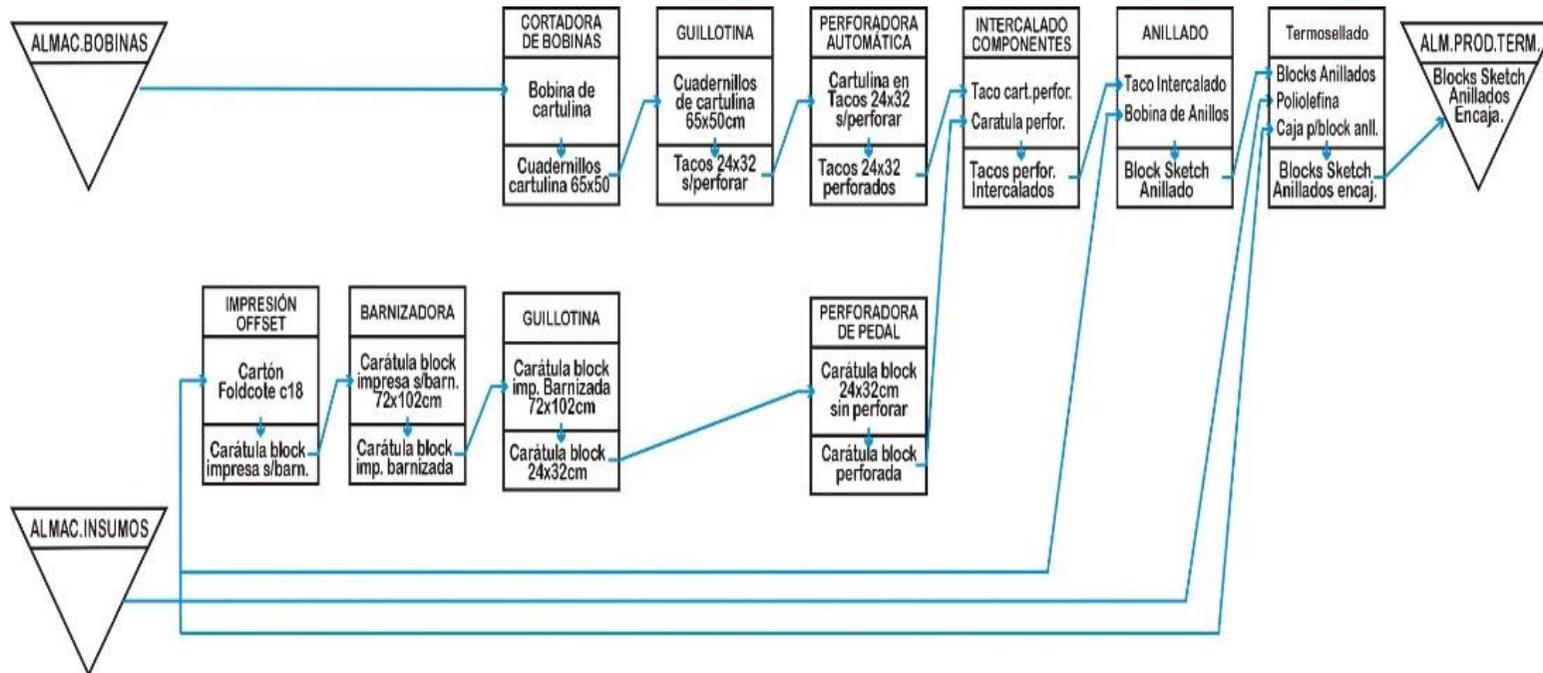
Anexo 7: Diagrama de bloques del proceso productivo de los cuadernos anillados Quality.



Anexo 8: Diagrama de bloques del proceso productivo de los cuadernos anillados Premium



Anexo 9: Diagrama de bloques del proceso productivo de los blocks anillados Premium



Anexo 10: Receta consolidada de cuadernos anillados quality A-4

Receta: CONSOL-CAQ-A4					
Producto: 12 cuadernos anillados termosellados y encajados					UP= 1 docena
Código Compon.	Insumos utilizados en el proceso	Tasa de consumo por docena de cuadernos			
		Unidad	Neto	%Merma	Total
STOCK-IN1	Bobina de poliolefina 45cmx19cmx1070mts	rollo	0,0045	16,6%	0,0054
STOCK-IN2	Caja cuad.anillado quality A4 x 12 und	und	1	0%	1
STOCK-IN3	Tapa de caja cuad.anillado quality a4 x 12und	und	1	0%	1
STOCK-IN4	Bobina anillo diam 1 1/8 paso a:2	anillo	252	10%	280
STOCK-IN5	Notitas adhesivas neon 18.8 x 7.5 cm	und	12	0%	12
STOCK-IN6	Mica porta papel lateral A4 sin perforar	und	12	2%	12,2449
STOCK-IN8	Cartón paja #12 75X105	plg	2,4120	0%	2,4120
STOCK-IN9	Papel Couche 90g 72X102	plg	6,6490	0%	6,6490
STOCK-IN10	Papel couche 113g 61x86cm	plg	13,4070	21%	16,9709
STOCK-IN11	Papel en Bobina Bond 70 gr 847 mm	kg	8,2731	11%	9,2956
STOCK-IN12	Cartulina blanca 150 gr 59x85	plg	7,8700	3%	8,1134
OTROS INSUMOS					
STOCK-IN12	Barniz Omnipluz UL	kg	0,0277	10%	0,0308
STOCK-IN13	Tinta Flexográfica amarillo pantone 128 u	kg	0,0016	10%	0,0017
STOCK-IN14	Tinta Flexográfica azul oscuro pantone 541 u	kg	0,0016	10%	0,0017
STOCK-IN15	Tinta Flexográfica azul pantone 7685 u	kg	0,0079	10%	0,0087
STOCK-IN16	Tinta Flexográfica guinda pantone 1807 u	kg	0,0016	10%	0,0017
STOCK-IN17	Tinta Flexográfica naranja pantone 1525 u	kg	0,0016	10%	0,0017
STOCK-IN18	Tinta Flexográfica verde pantone 583 u	kg	0,0016	10%	0,0017
STOCK-IN19	Tinta Offset amarillo f.c. 128 u	kg	0,0007	10%	0,0008
STOCK-IN20	Tinta Offset azul f.c. 541 u	kg	0,0007	10%	0,0008
STOCK-IN21	Tinta Offset celeste f.c. 644 u	kg	0,0044	10%	0,0049
STOCK-IN22	Tinta Offset guinda f.c. 1807 u	kg	0,0007	10%	0,0008
STOCK-IN23	Tinta Offset naranja f.c. 1525 u	kg	0,0007	10%	0,0008
STOCK-IN24	Tinta Offset pantone 583u verde	kg	0,0007	10%	0,0008
STOCK-IN25	Tinta Offset turbo iso amarillo	kg	0,0012	10%	0,0013
STOCK-IN26	Tinta Offset turbo iso cyan	kg	0,0012	10%	0,0013
STOCK-IN27	Tinta Offset turbo iso magenta	kg	0,0012	10%	0,0013
STOCK-IN28	Tinta Offset turbo iso negro	kg	0,0012	10%	0,0013

Anexo 11: Receta consolidada de cuadernos anillados quality A-5

Receta: CONSOL-CAQ-A5					
Producto: 12 cuadernos anillados termosellados y encajados				UP= 1 docena	
Código Compon.	Insumos utilizados en el proceso	Tasa de consumo por docena de cuadernos			
		Unidad	Neto	%Merma	Total
STOCK-IN1	Bobina de poliolefina 45cmx19cmx1070mts	rollo	0,0031	16,6%	0,0038
STOCK-IN10	Papel couche 113g 61x86cm	plg	7,4615	19%	9,2662
STOCK-IN11	Papel en Bobina Bond 70 gr 847 mm	kg	4,8571	11%	5,4574
STOCK-IN18	Cartón paja #12 75X105	plg	1,2060	0%	1,2060
STOCK-IN4	Bobina anillo diam 1 1/8 paso a:2	anillo	180	10%	200
STOCK-IN5	Notitas adhesivas neon 18.8 x 7.5 cm	und	12	0%	12
STOCK-IN52	Cartulina blanca 150 gr 65x85	plg	4,2	3%	4,3299
STOCK-IN56	Mica porta papel lateral A5 sin perforar	und	12	2%	12,2449
STOCK-IN62	Caja cuad.anillado quality A5 x 12 und	und	1	0%	1
STOCK-IN63	Tapa de caja cuad.anillado quality A5 x 12und	und	1	0%	1
STOCK-IN9	Papel Couche 90g 72X102	plg	3,325	0%	3,3250
OTROS INSUMOS					
STOCK-IN12	Barniz Omnipuluz UL	kg	0,0180	10%	0,0200
STOCK-IN13	Tinta Flexográfica amarillo pantone 128 u	kg	0,0014	10%	0,0016
STOCK-IN14	Tinta Flexográfica azul oscuro pantone 541 u	kg	0,0014	10%	0,0016
STOCK-IN15	Tinta Flexográfica azul pantone 7685 u	kg	0,0071	10%	0,0079
STOCK-IN16	Tinta Flexográfica guinda pantone 1807 u	kg	0,0014	10%	0,0016
STOCK-IN17	Tinta Flexográfica naranja pantone 1525 u	kg	0,0014	10%	0,0016
STOCK-IN18	Tinta Flexográfica verde pantone 583 u	kg	0,0014	10%	0,0016
STOCK-IN19	Tinta Offset amarillo f.c. 128 u	kg	0,0006	10%	0,0007
STOCK-IN20	Tinta Offset azul f.c. 541 u	kg	0,0006	10%	0,0007
STOCK-IN21	Tinta Offset celeste f.c. 644 u	kg	0,0038	10%	0,0042
STOCK-IN22	Tinta Offset guinda f.c. 1807 u	kg	0,0006	10%	0,0007
STOCK-IN23	Tinta Offset naranja f.c. 1525 u	kg	0,0006	10%	0,0007
STOCK-IN24	Tinta Offset pantone 583u verde	kg	0,0006	10%	0,0007
STOCK-IN25	Tinta Offset turbo iso amarillo	kg	0,0014	10%	0,0016
STOCK-IN26	Tinta Offset turbo iso cyan	kg	0,0014	10%	0,0016
STOCK-IN27	Tinta Offset turbo iso magenta	kg	0,0014	10%	0,0016
STOCK-IN28	Tinta Offset turbo iso negro	kg	0,0014	10%	0,0016

Anexo 12: Receta consolidada de cuadernos anillados premium A-4

Receta: CONSOL-CAP-A4					
Producto: 12 cuadernos anillados termosellados y encajados					UP= 1 docena
Código Compon.	Insumos utilizados en el proceso	Tasa de consumo por docena de cuadernos			
		Unidad	Neto	%Merma	Total
STOCK-IN1	Bobina de poliolefina 45cmx19cmx1070mts	rollo	0,0045	16,6%	0,0054
STOCK-IN4	Bobina anillo diam 1 1/8 paso a:2	anillo	252	10%	280
STOCK-IN5	Notitas adhesivas neon 18.8 x 7.5 cm	und	12	0%	12
STOCK-IN8	Cartón paja #12 75X105	plg	2,4120	0%	2,4120
STOCK-IN9	Papel Couche 90g 72X102	plg	6,6490	0%	6,6490
STOCK-IN10	Papel couche 113g 61x86cm	plg	13,4070	21%	16,9709
STOCK-IN81	Papel en Bobina Bond 60 gr 847 mm	kg	8,2731	11%	9,2956
STOCK-IN12	Cartulina blanca 150 gr 59x85	plg	7,8700	3%	8,1134
STOCK-IN36	Cartulina blanca 150 gr 50x65cm	plg	4	3%	4,1237
STOCK-IN82	Caja cuad.anillado premium A4 x 12 und	und	1	0%	1
STOCK-IN83	Tapa de caja cuad.anillado premium A4 x 12und	und	1	0%	1
OTROS INSUMOS					
STOCK-IN12	Barniz Omnipluz UL	kg	0,0277	10%	0,0308
STOCK-IN13	Tinta Flexográfica amarillo pantone 128 u	kg	0,0016	10%	0,0017
STOCK-IN14	Tinta Flexográfica azul oscuro pantone 541 u	kg	0,0016	10%	0,0017
STOCK-IN15	Tinta Flexográfica azul pantone 7685 u	kg	0,0079	10%	0,0087
STOCK-IN16	Tinta Flexográfica guinda pantone 1807 u	kg	0,0016	10%	0,0017
STOCK-IN17	Tinta Flexográfica naranja pantone 1525 u	kg	0,0016	10%	0,0017
STOCK-IN18	Tinta Flexográfica verde pantone 583 u	kg	0,0016	10%	0,0017
STOCK-IN19	Tinta Offset amarillo f.c. 128 u	kg	0,0007	10%	0,0008
STOCK-IN20	Tinta Offset azul f.c. 541 u	kg	0,0007	10%	0,0008
STOCK-IN21	Tinta Offset celeste f.c. 644 u	kg	0,0044	10%	0,0049
STOCK-IN22	Tinta Offset guinda f.c. 1807 u	kg	0,0007	10%	0,0008
STOCK-IN23	Tinta Offset naranja f.c. 1525 u	kg	0,0007	10%	0,0008
STOCK-IN24	Tinta Offset pantone 583u verde	kg	0,0007	10%	0,0008
STOCK-IN25	Tinta Offset turbo iso amarillo	kg	0,0414	10%	0,0460
STOCK-IN26	Tinta Offset turbo iso cyan	kg	0,0414	10%	0,0460
STOCK-IN27	Tinta Offset turbo iso magenta	kg	0,0414	10%	0,0460
STOCK-IN28	Tinta Offset turbo iso negro	kg	0,0414	10%	0,0460

Anexo 13: Receta consolidada de cuadernos anillados premium A-5

Receta: CONSOL-CAP-A5					
Producto: 12 cuadernos anillados termosellados y encajados				UP= 1 docena	
Código Compon.	Insumos utilizados en el proceso	Tasa de consumo por docena de cuadernos			
		Unidad	Neto	%Merma	Total
STOCK-IN1	Bobina de poliolefina 45cmx19cmx1070mts	rollo	0,0031	16,6%	0,0038
STOCK-IN10	Papel couche 113g 61x86cm	plg	7,4615	19%	9,2662
STOCK-IN81	Papel en Bobina Bond 60 gr 847 mm	kg	4,8571	11%	5,4574
STOCK-IN18	Cartón paja #12 75X105	plg	1,2060	0%	1,2060
STOCK-IN4	Bobina anillo diam 1 1/8 paso a:2	anillo	180	10%	200
STOCK-IN5	Notitas adhesivas neon 18.8 x 7.5 cm	und	12	0%	12
STOCK-IN52	Cartulina blanca 150 gr 65x85	plg	4,2	3%	4,3299
STOCK-IN60	Cartulina blanca 150 gr 70x100cm	plg	2	3%	2,0619
STOCK-IN62	Caja cuad.anillado premium A5 x 12 und	und	1	0%	1
STOCK-IN63	Tapa de caja cuad.anillado premium A5 x 12und	und	1	0%	1
STOCK-IN9	Papel Couche 90g 72X102	plg	3,325	0%	3,3250
OTROS INSUMOS					
STOCK-IN12	Barniz Omnipluz UL	kg	0,0180	10%	0,0200
STOCK-IN13	Tinta Flexográfica amarillo pantone 128 u	kg	0,0014	10%	0,0016
STOCK-IN14	Tinta Flexográfica azul oscuro pantone 541 u	kg	0,0014	10%	0,0016
STOCK-IN15	Tinta Flexográfica azul pantone 7685 u	kg	0,0071	10%	0,0079
STOCK-IN16	Tinta Flexográfica guinda pantone 1807 u	kg	0,0014	10%	0,0016
STOCK-IN17	Tinta Flexográfica naranja pantone 1525 u	kg	0,0014	10%	0,0016
STOCK-IN18	Tinta Flexográfica verde pantone 583 u	kg	0,0014	10%	0,0016
STOCK-IN19	Tinta Offset amarillo f.c. 128 u	kg	0,0006	10%	0,0007
STOCK-IN20	Tinta Offset azul f.c. 541 u	kg	0,0006	10%	0,0007
STOCK-IN21	Tinta Offset celeste f.c. 644 u	kg	0,0038	10%	0,0042
STOCK-IN22	Tinta Offset guinda f.c. 1807 u	kg	0,0006	10%	0,0007
STOCK-IN23	Tinta Offset naranja f.c. 1525 u	kg	0,0006	10%	0,0007
STOCK-IN24	Tinta Offset pantone 583u verde	kg	0,0006	10%	0,0007
STOCK-IN25	Tinta Offset turbo iso amarillo	kg	0,0311	10%	0,0345
STOCK-IN26	Tinta Offset turbo iso cyan	kg	0,0311	10%	0,0345
STOCK-IN27	Tinta Offset turbo iso magenta	kg	0,0311	10%	0,0345
STOCK-IN28	Tinta Offset turbo iso negro	kg	0,0311	10%	0,0345

Anexo 14: Receta consolidada de block sketch book quality

Receta: CONSOL-BAQ					
Producto: 12 cuadernos anillados termosellados y encajados					UP= 25 und
Código Compon.	Insumos utilizados en el proceso	Tasa de consumo por 25 blokes			
		Unidad	Neto	%Merma	Total
STOCK-IN36	Cartulina 150 GR 50x65 cm	plg	150	3,1%	154,7988
STOCK-IN38	Cartón gris 65x100 cm C.1.3mm	plg	3,13	0,5%	3,1407
STOCK-IN44	Bobina doblering 3/8 Paso 3:1	anillo	675	10,0%	750
STOCK-IN45	Caja de cartón sketch book anillado	und	1	0,0%	1
STOCK-IN49	Foldcote C18 70x100 cm	plg	3,13	4,2%	3,2620
OTROS INSUMOS					
STOCK-IN12	Barniz Omnipuz UL	kg	0,0517	10%	0,0575
STOCK-IN25	Tinta Offset turbo iso amarillo	kg	0,0012	10%	0,0013
STOCK-IN26	Tinta Offset turbo iso cyan	kg	0,0012	10%	0,0013
STOCK-IN27	Tinta Offset turbo iso magenta	kg	0,0012	10%	0,0013
STOCK-IN28	Tinta Offset turbo iso negro	kg	0,0012	10%	0,0013

Anexo 15: Receta consolidada de block sketch book premium

Receta: CONSOL-BAP					
Producto: 12 cuadernos anillados termosellados y encajados					UP= 25 und
Código Compon.	Insumos utilizados en el proceso	Tasa de consumo por 25 blokes			
		Unidad	Neto	%Merma	Total
STOCK-IN36	Cartulina 150 GR 50x65 cm	plg	150	3,1%	154,7988
STOCK-IN38	Cartón gris 65x100 cm C.1.3mm	plg	3,13	0,5%	3,1407
STOCK-IN44	Bobina doblering 3/8 Paso 3:1	anillo	675	10,0%	750
STOCK-IN45	Caja de cartón sketch book anillado	und	1	0,0%	1
STOCK-IN49	Foldcote C18 70x100 cm	plg	3,13	4,2%	3,2620
OTROS INSUMOS					
STOCK-IN12	Barniz Omnipuz UL	kg	0,0517	10%	0,0575
STOCK-IN25	Tinta Offset turbo iso amarillo	kg	0,0012	10%	0,0013
STOCK-IN26	Tinta Offset turbo iso cyan	kg	0,0012	10%	0,0013
STOCK-IN27	Tinta Offset turbo iso magenta	kg	0,0012	10%	0,0013
STOCK-IN28	Tinta Offset turbo iso negro	kg	0,0012	10%	0,0013

Anexo 16: Consumo consolidado de los insumos del cuaderno anillado quality A-4, periodo 2013-2018

Código Compon.	Insumos utilizados en el proceso	Und	Estandar und/doc	Consumo real de insumos por años					
				2013	2014	2015	2016	2017	2018
STOCK-IN10	Papel couche 113g 61x86cm	plg	16,9709	186.985	208.827	236.638	250.349	288.675	315.070
STOCK-IN11	Papel en Bobina Bond 70 gr 847 mm	kg	9,2956	97.412	113.847	118.119	138.419	154.457	173.585
STOCK-IN12	Cartulina blanca 150 gr 59x85	plg	8,1134	85.148	94.304	102.575	122.912	131.786	151.069
STOCK-IN4	Bobina anillo diam 1 1/8 paso 2:1	anillo	280	3.118.500	3.413.200	3.700.550	4.157.743	4.586.400	5.279.432
STOCK-IN5	Notitas adhesivas neon 18.8 x 7.5 cm	und	12	128.575	138.500	147.500	169.375	191.105	219.958
STOCK-IN8	Cartón paja #12 75X105	plg	2,4120	25.422	30.234	29.930	35.836	38.160	44.932
	Volumen de producción	doc		10.125	11.500	12.125	13.917	15.750	18.113

Anexo 17: Consumo consolidado de los insumos del cuaderno anillado quality A-5, periodo 2013-2018

Código Compon.	Insumos utilizados en el proceso	Und	Estandar und/doc	Consumo real de insumos por años					
				2013	2014	2015	2016	2017	2018
STOCK-IN10	Papel couche 113g 61x86cm	plg	9,2662	35.211	34.401	34.702	39.265	43.192	44.694
STOCK-IN11	Papel en Bobina Bond 70 gr 847 mm	kg	5,4574	19.829	19.708	20.629	21.898	24.763	25.778
STOCK-IN4	Bobina anillo diam 1 1/8 paso a:2	anillo	200	746.667	735.750	756.000	825.000	866.250	932.003
STOCK-IN5	Notitas adhesivas neon 18.8 x 7.5 cm	und	12	40.200	40.905	42.584	45.675	50.346	54.777
	Volumen de producción	doc		3.333	3.375	3.500	3.750	4.125	4.538

Anexo 18: Consumo consolidado de los insumos del cuaderno anillado premium A-4, periodo 2013-2018

Código Compon.	Insumos utilizados en el proceso	Und	Estandar und/doc	Consumo real de insumos por años					
				2013	2014	2015	2016	2017	2018
STOCK-IN10	Papel couche 113g 61x86cm	plg	16,9709	53.062	67.120	83.985	100.015	110.353	129.021
STOCK-IN12	Cartulina blanca 150 gr 59x85	plg	8,1134	23.782	29.391	39.101	44.829	54.568	61.188
STOCK-IN36	Cartulina blanca 150 gr 50x65cm	plg	4,1237	11.857	14.794	20.598	22.697	27.551	31.048
STOCK-IN4	Bobina anillo diam 1 1/8 paso a:2	anillo	280	800.427	1.046.640	1.348.095	1.520.213	1.852.830	2.089.700
STOCK-IN5	Notitas adhesivas neon 18.8 x 7.5 cm	und	12	35.745	45.340	56.939	64.768	83.921	90.262
STOCK-IN8	Cartón paja #12 75X105	plg	2,4120	7.050	8.932	11.568	13.945	17.268	18.443
STOCK-IN81	Papel en Bobina Bond 60 gr 847 mm	kg	9,2956	26.650	33.834	44.692	51.271	61.861	69.443
	Volumen de producción	doc		2.792	3.500	4.625	5.333	6.375	7.331

Anexo 19: Consumo consolidado de los insumos del cuaderno anillado premium A-5, periodo 2013-2018

Tabla 103

Consumo consolidado de los insumos del cuaderno anillado premium A-4, periodo 2013-2018

Código Compon.	Insumos utilizados en el proceso	Und	Estandar und/doc	Consumo real de insumos por años					
				2013	2014	2015	2016	2017	2018
STOCK-IN10	Papel couche 113g 61x86cm	plg	16,9709	53.062	67.120	83.985	100.015	110.353	129.021
STOCK-IN12	Cartulina blanca 150 gr 59x85	plg	8,1134	23.782	29.391	39.101	44.829	54.568	61.188
STOCK-IN36	Cartulina blanca 150 gr 50x65cm	plg	4,1237	11.857	14.794	20.598	22.697	27.551	31.048
STOCK-IN4	Bobina anillo diam 1 1/8 paso a:2	anillo	280	800.427	1.046.640	1.348.095	1.520.213	1.852.830	2.089.700
STOCK-IN5	Notitas adhesivas neon 18.8 x 7.5 cm	und	12	35.745	45.340	56.939	64.768	83.921	90.262
STOCK-IN8	Cartón paja #12 75X105	plg	2,4120	7.050	8.932	11.568	13.945	17.268	18.443
STOCK-IN81	Papel en Bobina Bond 60 gr 847 mm	kg	9,2956	26.650	33.834	44.692	51.271	61.861	69.443
	Volumen de producción	doc		2.792	3.500	4.625	5.333	6.375	7.331

Anexo 20: Consumo consolidado de los insumos del block sketch book quality, periodo 2013-2018

Código Compon.	Insumos utilizados en el proceso	Und	Estandar und/25und	Consumo real de insumos por años					
				2013	2014	2015	2016	2017	2018
STOCK-IN36	Cartulina 150 GR 50x65 cm	plg	154,7988	362.118	545.053	861.663	1.077.201	1.097.598	1.180.060
STOCK-IN44	Bobina doblering 3/8 Paso 3:1	anillo	750	1.887.840	2.799.900	4.219.943	5.204.100	5.393.685	5.693.952
	Volumen de producción	cjx25und		2.280	3.400	5.420	6.640	6.740	7.414

Anexo 21: Consumo consolidado de los insumos del block sketch book premium, periodo 2013-2018

Código Compon.	Insumos utilizados en el proceso	Und	Estandar und/25und	Consumo real de insumos por años					
				2013	2014	2015	2016	2017	2018
STOCK-IN36	Cartulina 150 GR 50x65 cm	plg	154,7988	0	0	0	0	196.495	210.669
STOCK-IN44	Bobina doblering 3/8 Paso 3:1	anillo	750	0	0	0	0	957.600	1.025.640
	Volumen de producción	cjx25und		0	0	0	0	1.200	1.320

Anexo 22: Tiempos estándares de las operaciones productivas de los cuadernos anillados quality A-4

Estaciones de Trabajo ==>		Guillotinado		Impresión Flexográfica		Compaginado Cuadernillos		Impresión Offset Tira		Impresión Offset Retira		Barnizado		Guillotinado		Perforado manual		Perforado automatico	
Personal Asignado a la estación ==>		2		2		1		3		3		3		2		1		2	
Nº	Elementos y subelementos	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad
1	Hojas del cuaderno anillado quality			0,0533	0,0018	0,4872	0,0081							0,1613	0,0054			0,2452	0,0082
2	Separador de hojas							0,0015	0,0001					0,0383	0,0013				
3	Falsa Carátula							0,0017	0,0001	0,0017	0,0001			0,0342	0,0011			0,3310	0,0110
4	Mica Portapapel															0,1011	0,0017		
5	Forro de carátula y contracarátula							0,0017	0,0001			0,0061	0,0003						
6	Guarda de Carátula y contracarátula	0,0308	0,0010					0,0017	0,0001										
7	Cartón paja para carátula y contracarátula	0,0843	0,0028																
8	Carátula y contracarátula empastada															0,1897	0,0032		
Totales		0,1151	0,0038	0,0533	0,0018	0,4872	0,0081	0,0066	0,0003	0,0017	0,0001	0,0061	0,0003	0,2338	0,0078	0,2908	0,0048	0,5762	0,0192

ENSAMBLAJE Y EMBALAJE DEL CUADERNO QUALITY A-4

Estaciones de Trabajo	Personal	min/cuad	h-h/cuad
Intercalado de elementos	1	1,5833	0,0264
Anillado del cuaderno	2	0,2308	0,0077
Termosellado	4	0,0799	0,0053
Retractilado	1	0,0097	0,0002

Tiempo estándar de fabricación = 3.6745 min/cuad

Horas hombre totales = 0,0859 h-h/cuad

Anexo 23: Tiempos estándares de las operaciones productivas de los cuadernos anillados quality A-5

Estaciones de Trabajo ==>		Guillotinado		Impresión Flexográfica		Compaginado Cuadernillos		Impresión Offset Tira		Impresión Offset Retira		Barnizado		Guillotinado		Perforado manual		Perforado automatico	
Personal Asignado a la estación ==>		2		2		1		3		3		3		2		1		2	
Nº	Elementos y subelementos	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad
1	Hojas del cuaderno anillado quality			0,0284	0,0009	0,2598	0,0043							0,0860	0,0029			0,2452	0,0082
2	Separador de hojas							0,0008	0,00004					0,0204	0,0007				
3	Falsa Carátula							0,0009	0,00005	0,0009	0,00005			0,0183	0,0006			0,3098	0,0103
4	Mica Portapapel															0,1002	0,0017		
5	Forro de carátula y contracarátula							0,0009	0,00005			0,0033	0,0002						
6	Guarda de Carátula y contracarátula	0,0164	0,0005					0,0009	0,00005										
7	Cartón paja para carátula y contracarátula	0,0449	0,0015																
8	Carátula y contracarátula empastada															0,1852	0,0031		
Totales		0,0613	0,0020	0,0284	0,0009	0,2598	0,0043	0,0035	0,0002	0,0009	0,00005	0,0033	0,0002	0,1247	0,0042	0,2854	0,0048	0,5550	0,0185

ENSAMBLAJE Y EMBALAJE DEL CUADERNO QUALITY A-5

Estaciones de Trabajo	Personal	min/cuad	h-h/cuad
Intercalado de elementos	1	1,5755	0,0263
Anillado del cuaderno	2	0,1731	0,0058
Termosellado	4	0,07511	0,0050
Retractilado	1	0,0047	0,0001

Tiempo estándar de faricación = 3.1507 min/cuad

Horas hombre totales = 0,0722 h-h/cuad

Anexo 24: Tiempos estándares de las operaciones productivas de los cuadernos anillados premium A-4

Estaciones de Trabajo ==>		Guillotinado		Impresión Flexográfica		Compaginado Cuadernillos		Impresión Offset Tira		Impresión Offset Retira		Troquelado		Doblado Manual		Barnizado		Guillotinado		Perforado manual		Perforado automatico	
Personal Asignado a la estación ==>		2		2		1		3		3		2		1		3		2		1		2	
Nº	Elementos y subelementos	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad
1	Hojas del cuaderno anillado premium			0,0610	0,0020	0,4872	0,0081											0,2233	0,0074			0,2759	0,0092
2	Separador de hojas							0,0015	0,0001									0,0383	0,0013				
3	Falsa Carátula							0,0017	0,0001	0,0017	0,0001							0,0342	0,0011			0,3310	0,0110
4	Bolsillo Portapapel							0,0015	0,0001	0,0015	0,0001	0,0071	0,0002	0,3214	0,0054					0,1011	0,0017		
5	Carátula y contra carátula							0,0096	0,0005							0,0049	0,0002						
6	Guarda de Carátula y contracarátula	0,0400	0,0013					0,0096	0,0005														
7	Carátula y contra carátula contraplacada																			0,1466	0,0024		
Totales		0,0400	0,0013	0,0610	0,0020	0,4872	0,0081	0,0239	0,0012	0,0032	0,0002	0,0071	0,0002	0,3214	0,0054	0,0049	0,0002	0,2958	0,0099	0,2477	0,0041	0,6069	0,0202

ENSAMBLAJE Y EMBALAJE DEL CUADERNO PREMIUM A-4

Estaciones de Trabajo	Personal	min/cuad	h-h/cuad
Intercalado de elementos	1	1,5833	0,0264
Anillado del cuaderno	2	0,2308	0,0077
Termosellado	4	0,0799	0,0053
Retractilado	1	0,0097	0,0002

Tiempo estándar de fabricación = 4,0028 min/cuad

Horas hombre totales = 0,0925 h-h/cuad

Anexo 25: Tiempos estándares de las operaciones productivas de los cuadernos anillados premium A-5

Estaciones de Trabajo ==>		Guillotinado		Impresión Flexográfica		Compaginado Cuadernillos		Impresión Offset Tira		Impresión Offset Retira		Troquelado		Doblado Manual		Barnizado		Guillotinado		Perforado manual		Perforado automatico	
Personal Asignado a la estación ==>		2		2		1		3		3		2		1		3		2		1		2	
Nº	Elementos y subelementos	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad
1	Hojas del cuaderno anillado premium			0,0325	0,0011	0,2598	0,0043											0,0860	0,0029			0,2452	0,0082
2	Separador de hojas							0,0008	0,00004									0,0204	0,0007				
3	Falsa Carátula							0,0009	0,00005	0,0009	0,00005							0,0183	0,0006			0,3098	0,0103
4	Bolsillo Portapapel							0,0008	0,00004	0,0008	0,00004	0,0038	0,0001	0,0297	0,0005					0,0987	0,0016		
5	Carátula y contra carátula							0,0048	0,00024						0,0025	0,0001							
6	Guarda de Carátula y contracarátula	0,0230	0,0008					0,0048	0,00024														
7	Carátula y contra carátula contraplacada																				0,1425		
Totales		0,0230	0,0008	0,0325	0,0011	0,2598	0,0043	0,0121	0,0006	0,0017	0,0001	0,0038	0,0001	0,0297	0,0005	0,0025	0,0001	0,1247	0,0042	0,2412	0,0016	0,5550	0,0185

ENSAMBLAJE Y EMBALAJE DEL CUADERNO PREMIUM A-5

Estaciones de Trabajo	Personal	min/cuad	h-h/cuad
Intercalado de elementos	1	1,5755	0,0263
Anillado del cuaderno	2	0,1731	0,0058
Termosellado	4	0,07511	0,0050
Retractilado	1	0,0047	0,0001

Tiempo estándar de fabricación = 3,1143 min/cuad

Horas hombre totales = 0,0690 h-h/cuad

Anexo 26: Tiempos estándares de las operaciones productivas de los blocks sketch book quality/premium

Estaciones de Trabajo ==>		Guillotinado		Impresión Offset		Barnizado		Cortadora de bobinas		Guillotinado		Perforado manual		Perforado automatico	
Personal Asignado a la estación ==>		2		3		3		2		2		1		2	
Nº	Elementos y subelementos	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad	min/cuad	h-h/cuad
1	Hojas del block sketch book anillado							0,1010	0,0034	0,0753	0,0025			0,1112	0,0037
2	Carátula			0,0339	0,0017	0,0056	0,0003			0,0139	0,0005	0,0660	0,0011		
7	Cartón gris para contracarátula	0,0969	0,0032												
Totales		0,0969	0,0032	0,0339	0,0017	0,0056	0,0003	0,1010	0,0034	0,0892	0,0030	0,0660	0,0011	0,1112	0,0037

Ensamblaje y embalaje del Block Sketch Book (min/cuad)

Estaciones de Trabajo	Personal	min/cuad	h-h/cuad
Intercalado de elementos	1	0,3833	0,0064
Anillado del Block Sketch Book	2	0,1478	0,0049
Encajado de blocks sketch book	1	0,2520	0,0042
Retractilado	1	0,0062	0,0001

Tiempo estándar de fabricación = 1,2931 min/cuad

Horas hombre totales = 0,0320 h-h/block

Anexo 27: Tiempos estándares de los artículos anillados

Artículos	Tiempo estándar min/und	h-h/und
Cuaderno anillado quality a-4	3,6745	0,0859
Cuaderno anillado quality a-5	3,1507	0,0722
Cuaderno anillado premium a-4	4,0028	0,0925
Cuaderno anillado premium a-5	3,1143	0,0690
Block sketch book anillado quality	1,2931	0,0320
Block sketch book anillado premium	1,2931	0,0320

Anexo 28: Data histórica de las ventas de los artículos anillados

Artículo	Ventas por año y por grupo de artículos anillados				
	2013	2014	2015	2016	2017
Cuad. Anillado Quality A4	121.500	138.000	145.500	167.000	189.000
Cuad. Anillado Quality A5	40.000	40.500	42.000	45.000	49.500
Cuad. Anillado Premium A4	33.500	42.000	55.500	64.000	76.500
Cuad. Anillado Premium A5	11.000	13.500	15.000	16.000	17.500
Block Sketch Book Premium	0	0	0	0	30.000
Block Sketch Book Quality	57.000	85.000	135.500	166.000	168.500

Anexo 29: Participación porcentual de los artículos anillados en las ventas

Tipo de Artículo	Participación Mix Ventas	
	Proyección Ventas 2018 (und)	Participación
Cuad. Anillado Quality A4	217350	36,4%
Cuad. Anillado Quality A5	54450	9,1%
Cuad. Anillado Premium A4	87975	14,7%
Cuad. Anillado Premium A5	19250	3,2%
Block Sketch Book Quality	185350	31,0%
Block Sketch Book Premium	33000	5,5%
Totales	597375	100,0%

Anexo 30: Surtido de los cuadernos anillados quality A-4, según participación porcentual de las ventas de los años 2016 y 2017

Artículo	Calculo de la participación por diseño				Proy. ventas 2018 (und)	
	2016	2017	Total	Part.	Proyección	P. Ajustada
Cuad. Anillado Quality A4 Licencia Diseño 1	13.000	19.000	32.000	9,0%	19.533	20.000
Cuad. Anillado Quality A4 Licencia Diseño 2	6.000	8.000	14.000	3,9%	8.546	9.000
Cuad. Anillado Quality A4 Licencia Diseño 3	5.000	8.000	13.000	3,7%	7.935	8.000
Cuad. Anillado Quality A4 Licencia Diseño 4	8.000	12.000	20.000	5,6%	12.208	12.000
Cuad. Anillado Quality A4 Licencia Diseño 5	8.000	9.000	17.000	4,8%	10.377	10.000
Cuad. Anillado Quality A4 Licencia Diseño 6	10.000	11.000	21.000	5,9%	12.818	13.000
Cuad. Anillado Quality A4 Color	24.000	30.000	54.000	15,2%	32.961	33.000
Cuad. Anillado Quality A4 Propio diseño 1	14.000	9.500	23.500	6,6%	14.344	14.000
Cuad. Anillado Quality A4 Propio diseño 2	14.000	13.000	27.000	7,6%	16.481	16.000
Cuad. Anillado Quality A4 Propio diseño 3	30.000	28.000	58.000	16,3%	35.403	35.000
Cuad. Anillado Quality A4 Propio diseño 4	6.000	7.500	13.500	3,8%	8.240	8.000
Cuad. Anillado Quality A4 Propio diseño 5	8.000	6.000	14.000	3,9%	8.546	9.000
Cuad. Anillado Quality A4 Propio diseño 6	5.000	7.500	12.500	3,5%	7.630	8.000
Cuad. Anillado Quality A4 Propio diseño 7	8.000	11.000	19.000	5,3%	11.597	12.000
Cuad. Anillado Quality A4 Propio diseño 8	8.000	9.500	17.500	4,9%	10.682	11.000
Totales	167.000	189.000	356.000	100,0%	217.300	218.000

Anexo 31: Surtido de los cuadernos anillados quality A-5, según participación porcentual de las ventas de los años 2016 y 2017

Artículo	Calculo de la participación por diseño				Proy. ventas 2018 (und)	
	2016	2017	Total	Part.	Proyección	P. Ajustada
Cuad. Anillado Quality A5 Licencia diseño 1	5.000	5.000	10.000	10,6%	5.762	6.000
Cuad. Anillado Quality A5 Licencia diseño 2	3.000	3.500	6.500	6,9%	3.745	4.000
Cuad. Anillado Quality A5 Licencia diseño 3	6.000	7.000	13.000	13,8%	7.490	7.000
Cuad. Anillado Quality A5 Licencia diseño 4	3.000	3.000	6.000	6,3%	3.457	3.000
Cuad. Anillado Quality A5 Color	8.000	7.000	15.000	15,9%	8.643	9.000
Cuad. Anillado Quality A5 Propio diseño 1	5.000	5.000	10.000	10,6%	5.762	6.000
Cuad. Anillado Quality A5 Propio diseño 2	8.000	10.000	18.000	19,0%	10.371	10.000
Cuad. Anillado Quality A5 Propio diseño 3	3.000	4.000	7.000	7,4%	4.033	4.000
Cuad. Anillado Quality A5 Propio diseño 4	4.000	5.000	9.000	9,5%	5.186	5.000
Totales	45.000	49.500	94.500	100,0%	54.450	54.000

Anexo 32: Surtido de los cuadernos anillados premium A-4, según participación porcentual de las ventas de los años 2016 y 2017

Artículo	Calculo de la participación por diseño				Proy. ventas 2018 (und)	
	2016	2017	Total	Part.	Proyección	P. Ajustada
Cuad. Anillado Premium A4 Propio diseño 1	12.000	15.500	27.500	19,6%	17.220	17.000
Cuad. Anillado Premium A4 Propio diseño 2	13.000	11.500	24.500	17,4%	15.342	15.000
Cuad. Anillado Premium A4 Propio diseño 3	15.000	15.000	30.000	21,4%	18.786	19.000
Cuad. Anillado Premium A4 Propio diseño 4	10.000	11.500	21.500	15,3%	13.463	14.000
Cuad. Anillado Premium A4 Color	14.000	23.000	37.000	26,3%	23.169	23.000
Totales	64.000	76.500	140.500	100,0%	87.980	88.000

Anexo 33: Surtido de los cuadernos anillados premium A-5, según participación porcentual de las ventas de los años 2016 y 2017

Artículo	Calculo de la participación por diseño				Proy. ventas 2018 (und)	
	2016	2017	Total	Part.	Proyección	P. Ajustada
Cuad. Anillado Premium A5 Propio diseño 1	3.000	3.500	6.500	19,4%	3.735	4.000
Cuad. Anillado Premium A5 Propio diseño 2	3.000	2.500	5.500	16,4%	3.160	3.000
Cuad. Anillado Premium A5 Propio diseño 3	3.000	3.500	6.500	19,4%	3.735	4.000
Cuad. Anillado Premium A5 Propio diseño 4	3.000	2.500	5.500	16,4%	3.160	3.000
Cuad. Anillado Premium A5 Color	4.000	5.500	9.500	28,4%	5.459	5.000
Totales	16.000	17.500	33.500	100,0%	19.250	19.000

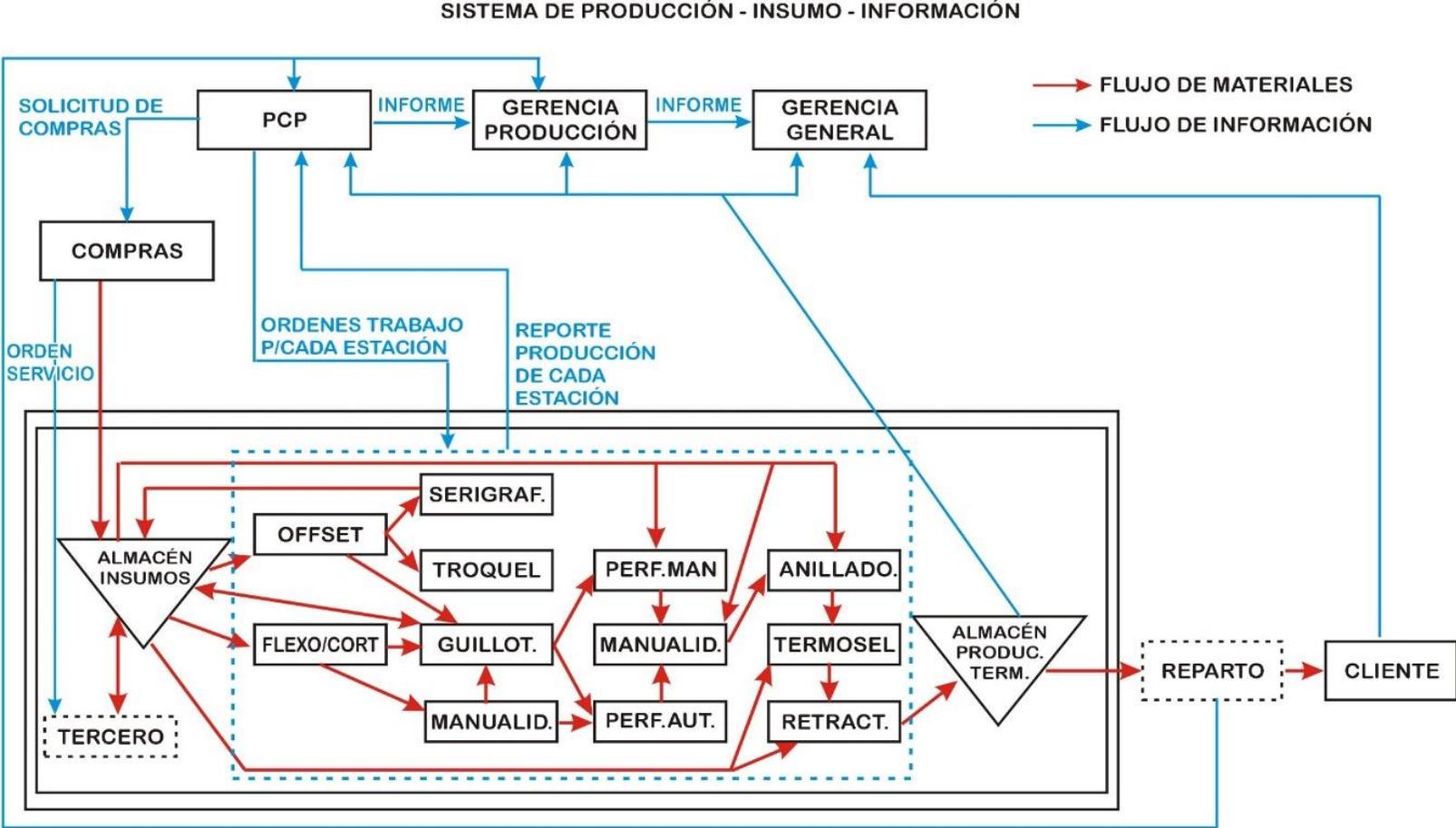
Anexo 34: Surtido de los blocks sketch book A-4, según participación porcentual de las ventas de los años 2017 y 2018

Artículo	Calculo de la participación por diseño				Proy. ventas 2018 (und)	
	2016	2017	Total	Part.	Proyección	P. Ajustada
Block Sketch Book Quality Licencia diseño 1	9.000	13.500	22.500	6,7%	12.468	13.000
Block Sketch Book Quality Licencia diseño 2	27.000	20.000	47.000	14,1%	26.045	26.000
Block Sketch Book Quality Licencia diseño 3	15.000	12.000	27.000	8,1%	14.962	15.000
Block Sketch Book Quality Licencia diseño 4	33.000	25.000	58.000	17,3%	32.140	32.000
Block Sketch Book Quality Licencia diseño 5	23.000	30.000	53.000	15,8%	29.369	29.000
Block Sketch Book Quality Propio diseño 1	10.000	14.000	24.000	7,2%	13.299	13.000
Block Sketch Book Quality Propio diseño 2	27.000	34.000	61.000	18,2%	33.803	34.000
Block Sketch Book Quality Propio diseño 3	22.000	20.000	42.000	12,6%	23.274	23.000
Totales	166.000	168.500	334.500	100,0%	185.360	185.000

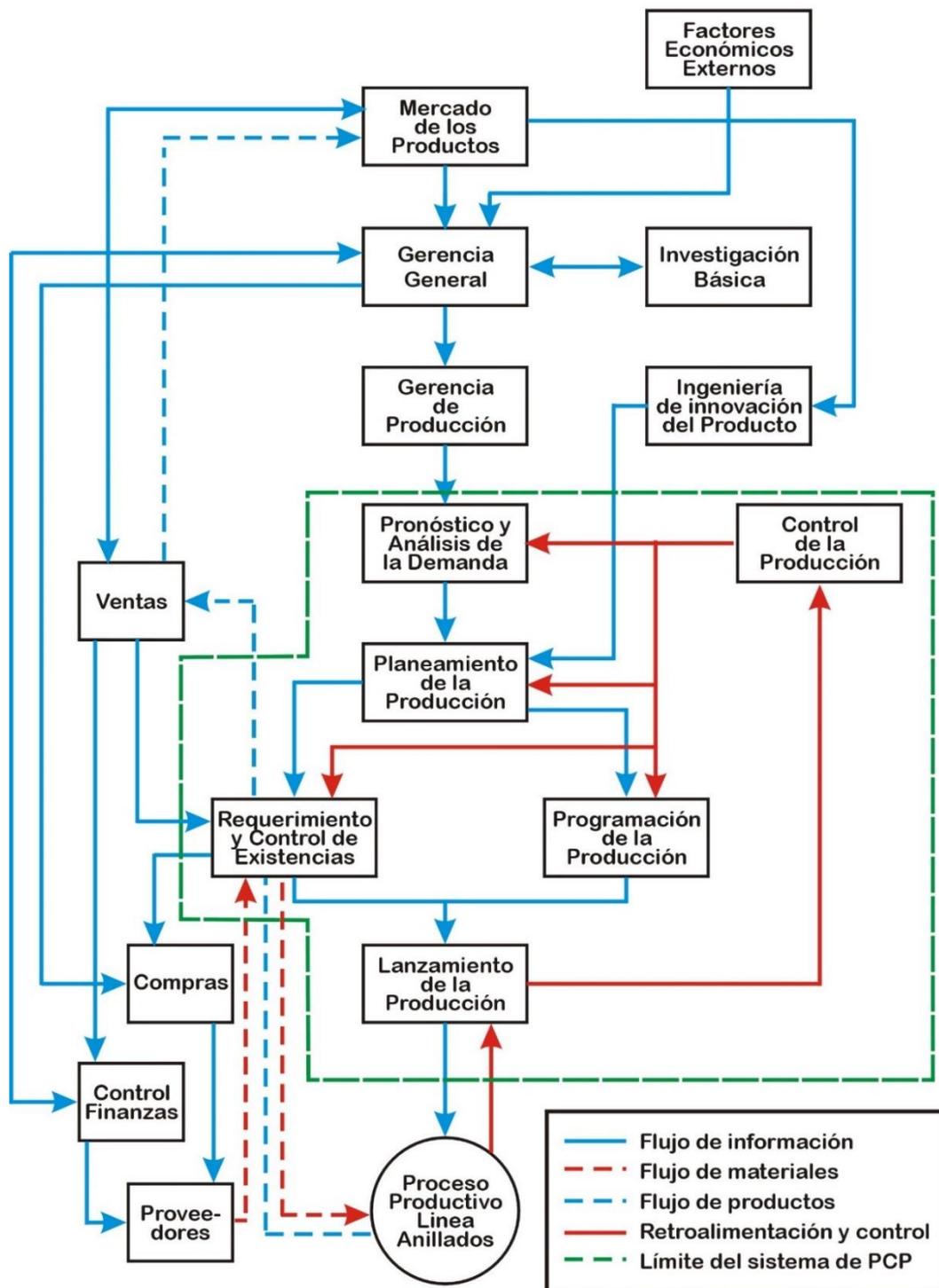
Anexo 35: Surtido de los blocks sketch book premium, según participación porcentual de las ventas de los años 2016 y 2017

Artículo	Calculo de la participación por diseño				Proy. ventas 2018 (und)	
	2016	2017	Total	Part.	Proyección	P. Ajustada
Block Sketch Book Premium Propio diseño 1	0	30.000	30.000	100%	33.000	33.000

Anexo 36: Sistema de Producción – Insumo - Información



Anexo 37: Sistema de Planeamiento y Control de la Producción



Anexo 38: Flujograma del Sistema de PCP

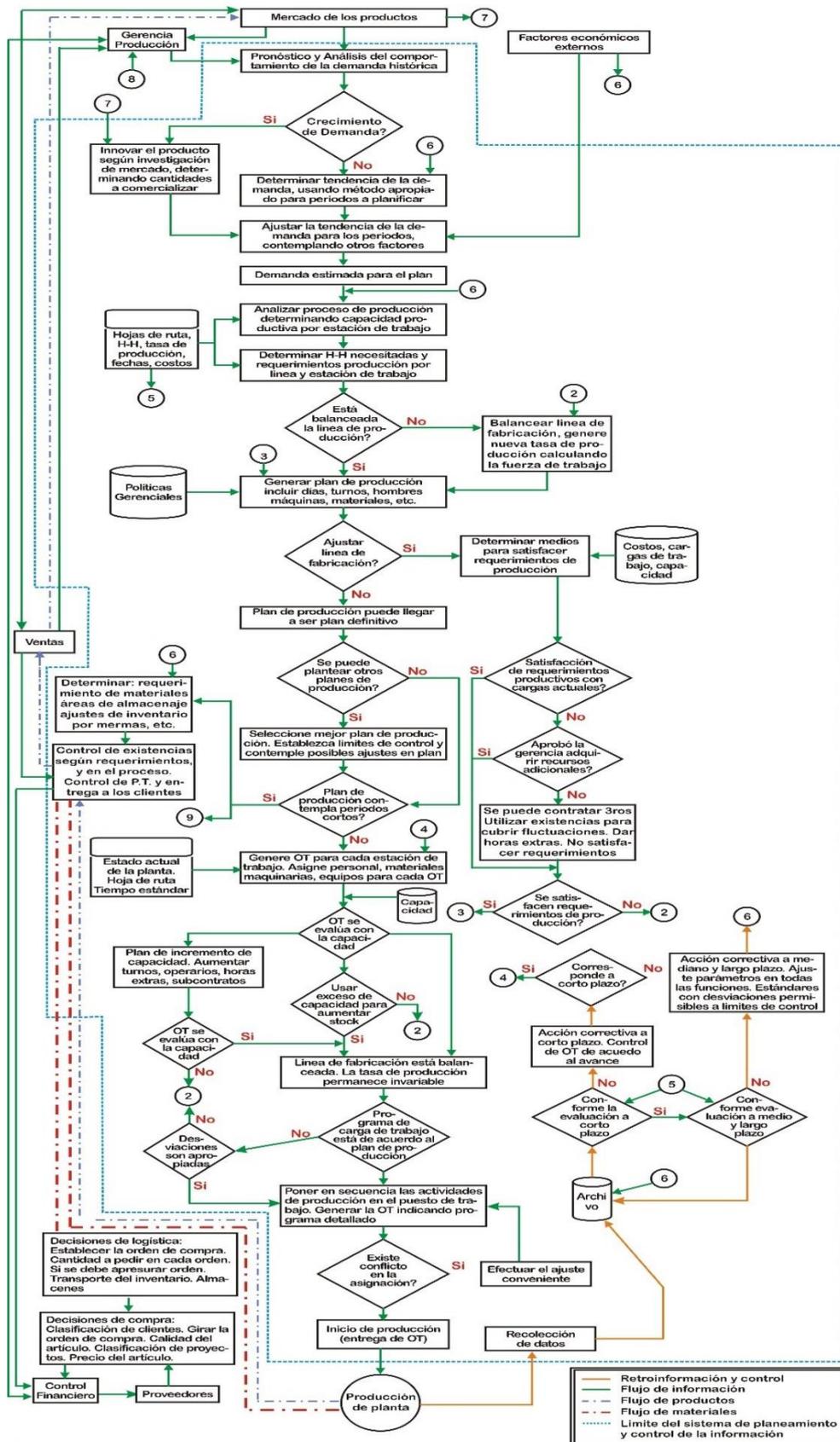


Figura 40. Flujograma del Sistema de Planeamiento y Control de la Producción

Anexo 39: Determinación de las capacidades productivas de las estaciones guillotina, offset, flexo-corte, barnizado

Tipo de Artículo	Participación en Mix Ventas	Estaciones Asignadas al Proceso Productivo de los Artículos Anillados (min/und)							
		Guillotina		Offset		Flexo/corte		Barnizado	
		Estándar	Ponderado	Estándar	Ponderado	Estándar	Ponderado	Estándar	Ponderado
Cuad. Anillado Quality A4	36,4%	0,3489	0,1270	0,0030	0,0011	0,0119	0,0043	0,0061	0,0022
Cuad. Anillado Quality A5	9,1%	0,1860	0,0169	0,0016	0,0001	0,0074	0,0007	0,0033	0,0003
Cuad. Anillado Premium A4	14,7%	0,3358	0,0495	0,0033	0,0005	0,0134	0,0020	0,0049	0,0007
Cuad. Anillado Premium A5	3,2%	0,1477	0,0048	0,0017	0,0001	0,0084	0,0003	0,00245	0,0001
Block Sketch Book Quality	31,0%	0,1031	0,0320	0,0015	0,0005	0,0563	0,0175	0,0112	0,0035
Block Sketch Book Premium	5,5%	0,1031	0,0057	0,0015	0,0001	0,0563	0,0031	0,0112	0,0006
Totales			0,2358		0,0023		0,0278		0,0074
Para Turno= 8h, Día= 24h, 1 mes= 26 días									
Capacidad por puesto (und/turno)			2036		206327		17251		64737
Número Puestos máximos a programar			1		1		1		1
Capacidad máxima (und/turno)			2036		206327		17251		64737
Número Turnos máximos a programar			1,5		1,0		1,0		1,0
Capacidad máxima (und/mes)			79385		5364495		448514		1683172

Anexo 40: Determinación de las capacidades productivas de las estaciones manualidad, troquelado, perforado manual y automático

Tipo de Artículo	Participación en Mix Ventas	Estaciones Asignadas al Proceso Productivo de los Artículos Anillados (min/und)							
		manualidad		Troquelado		Perforado manual		Perforado automático	
		Estándar	Ponderado	Estándar	Ponderado	Estándar	Ponderado	Estándar	Ponderado
Cuad. Anillado Quality A4	36,4%	2,0705	0,7533			0,2908	0,1058	0,5762	0,2096
Cuad. Anillado Quality A5	9,1%	1,8353	0,1673			0,2854	0,0260	0,5550	0,0506
Cuad. Anillado Premium A4	14,7%	2,3919	0,3523	0,0071	0,0010	0,2477	0,0365	0,6069	0,0894
Cuad. Anillado Premium A5	3,2%	1,8650	0,0601	0,0038	0,0001	0,2412	0,0078	0,5550	0,0179
Block Sketch Book Quality	31,0%	0,3833	0,1189			0,1319	0,0409	0,1112	0,0345
Block Sketch Book Premium	5,5%	0,3833	0,0212			0,1319	0,0073	0,1112	0,0061
Totales			1,4731		0,0012		0,2243		0,4081
Para Turno= 8h, Día= 24h, 1 mes= 26 días									
Capacidad por puesto (und/turno)			326		410936		2140		1176
Número Puestos máximos a programar			8		1		1		1
Capacidad máxima (und/turno)			2607		410936		2140		1176
Número Turnos máximos a programar			2,0		1,0		1,5		2,0
Capacidad máxima (und/mes)			135553		10684342		83461		61156

Anexo 41: Determinación de las capacidades productivas de las estaciones anillado, termosellado y retractilado

Tipo de Artículo	Participación en Mix Ventas	Estaciones Asignadas al Proceso Productivo de los Artículos Anillados (min/und)					
		anillado		Termosellado		Retractilado	
		Estándar	Ponderado	Estándar	Ponderado	Estándar	Ponderado
Cuad. Anillado Quality A4	36,4%	0,2308	0,0840	0,1491	0,0542	0,0298	0,0108
Cuad. Anillado Quality A5	9,1%	0,1731	0,0158	0,1402	0,0128	0,0171	0,0016
Cuad. Anillado Premium A4	14,7%	0,2308	0,0340	0,1491	0,0220	0,0298	0,0044
Cuad. Anillado Premium A5	3,2%	0,1731	0,0056	0,1402	0,0045	0,0171	0,0006
Block Sketch Book Quality	31,0%	0,1478	0,0459			0,0062	0,0019
Block Sketch Book Premium	5,5%	0,1478	0,0082			0,0062	0,0003
Totales			0,1933		0,0935		0,0196
Para Turno= 8h, Día= 24h, 1 mes= 26 días							
Capacidad por puesto (und/turno)			2483		5133		24481
Número Puestos máximos a programar			1		1		1
Capacidad máxima (und/turno)			2483		5133		24481
Número Turnos máximos a programar			3,0		1,0		1,0
Capacidad máxima (und/mes)			193645		133471		636508

Anexo 42: Requerimiento y valorizado de insumos a utilizar en el plan de producción de los artículos anillados

Código Compon.	Insumos utilizados en el proceso	Unidad	Requerimiento total 2018	Costo (soles)	
				Unitario	Total
STOCK-IN12	Barniz Omnipluz UL	kg	1.362	10,79	14.690
STOCK-IN4	Bobina anillo doble ring 1 1/8 paso 2:1	anillo	7.906.600	0,01	44.162
STOCK-IN1	Bobina de poliolefina 45cmx19cmx1070mts	rollo	152	51,41	7.815
STOCK-IN44	Bobina anillo doblering 3/8 Paso 3:1	anillo	6.540.000	0,00	24.689
STOCK-IN62	Caja cuad.anillado A5 x 12 und	und	3.833	0,70	2.683
STOCK-IN2	Caja cuad.anillado A4 x 12 und	und	25.500	0,80	20.400
STOCK-IN45	Caja de cartón sketch book anillado	und	8.720	0,90	7.848
STOCK-IN38	Cartón gris 65x100 cm C.1.3mm	plg	27.387	0,46	12.697
STOCK-IN8	Cartón paja #12 75X105	plg	66.129	0,56	37.149
STOCK-IN36	Cartulina blanca 150 gr 50x65cm	plg	1.380.084	0,06	89.312
STOCK-IN12	Cartulina blanca 150 gr 59x85	plg	206.892	0,10	20.679
STOCK-IN52	Cartulina blanca 150 gr 65x85	plg	16.596	0,11	1.826
STOCK-IN60	Cartulina blanca 150 gr 70x100cm	plg	3.264	0,13	422
STOCK-IN49	Foldcote C18 70x100 cm	plg	28.445	0,17	4.781
STOCK-IN6	Mica porta papel lateral A4 sin perforar	und	222.453	0,06	13.996
STOCK-IN56	Mica porta papel lateral A5 sin perforar	und	27.551	0,05	1.486
STOCK-IN5	Notitas adhesivas neon 18.8 x 7.5 cm	und	351.996	0,08	28.474
STOCK-IN10	Papel couche 113g 61x86cm	plg	468.275	0,05	21.634
STOCK-IN9	Papel Couche 90g 72X102	plg	182.294	0,05	9.536
STOCK-IN11	Papel en Bobina Bond 70 gr 847 mm	kg	181.152	0,89	160.543
STOCK-IN81	Papel en Bobina Bond 60 gr 847 mm	kg	76.803	0,89	68.066
STOCK-IN3	Tapa de caja cuad.anillado A4 x 12und	und	7.333	0,20	1.467
STOCK-IN63	Tapa de caja cuad.anillado A5 x 12und	und	1.583	0,20	317
STOCK-IN13	Tinta Flexográfica amarillo pantone 128 u	kg	51	4,49	229
STOCK-IN14	Tinta Flexográfica azul oscuro pantone 541 u	kg	51	4,49	229
STOCK-IN15	Tinta Flexográfica azul pantone 7685 u	kg	253	4,49	1.137
STOCK-IN16	Tinta Flexográfica guinda pantone 1807 u	kg	51	4,49	229
STOCK-IN17	Tinta Flexográfica naranja pantone 1525 u	kg	51	4,49	229
STOCK-IN18	Tinta Flexográfica verde pantone 583 u	kg	51	4,49	229
STOCK-IN19	Tinta Offset amarillo f.c. 128 u	kg	24	8,09	194
STOCK-IN20	Tinta Offset azul f.c. 541 u	kg	24	8,09	194
STOCK-IN21	Tinta Offset celeste f.c. 644 u	kg	141	8,09	1.141
STOCK-IN22	Tinta Offset guinda f.c. 1807 u	kg	24	8,09	194
STOCK-IN23	Tinta Offset naranja f.c. 1525 u	kg	24	8,09	194
STOCK-IN24	Tinta Offset pantone 583u verde	kg	24	8,09	194
STOCK-IN25	Tinta Offset turbo iso amarillo	kg	430	6,83	2.937
STOCK-IN26	Tinta Offset turbo iso cyan	kg	430	6,83	2.937
STOCK-IN27	Tinta Offset turbo iso magenta	kg	430	6,83	2.937
STOCK-IN28	Tinta Offset turbo iso negro	kg	430	6,83	2.937
Total					610.815

Anexo 43: Cálculo del costo promedio de la mano de obra directa (soles por hora hombre)

PUESTOS DE TRABAJO	Maquinista 1	Maquinista 2	Maquinista 3	Operarios
1 Offset Komori H-UV LG40	1	1		1
2 Troqueladora Ibérica FL 105	1			1
3 Serigráfica JINBAO JB-720 102x72	1		1	1
4 Guillotina Schneider Senator S-Line 155H		2		2
5 Impresora Flexográfica OUNUO YT-41200	1	1		
6 Perforadora manual RENZ - SUPER 500			2	
7 Perforadora automática KUGLER PERF-H			2	2
8 Anilladora Renz MOBI 500		2		2
9 Termoselladora ULMA		1		3
10 Retractiladora ECOSIPR A/ID 1600			1	
11 Manualidades				12
Total del personal operativo (1)	4	7	6	24
Pago básico (2)	2.400	1.600	1.200	950
Total Pago básico (1)x(2)	9.600	11.200	7.200	22.800
CTS (8,33%)	800	933	600	1.839
Vacaciones (8,33%)	800	933	600	1.839
Gratificación (16,67%)	1.600	1.867	1.200	3.681
ESSALUD (9%)	864	1.008	648	1.987
ONP (13%)	1.248	1.456	936	2.870
Otros gastos (15%)	1.440	1.680	1.080	3.312
Subtotales	16.352	19.077	12.264	38.329
Total			86.021	
41 operarios en 30 días y 8 horas por día				
Costo de Mano de Obra Directa Promedio S/ /h-h			8,74	

Anexo 44: Cálculo del costo de la mano de obra directa para desarrollar el plan de producción 2018

Artículos	Proyección 2018 Unidad	h-h / und	Mano Obra Directa (S/)	
			Promedio Unitario	Total
Cuaderno Anillado Quality A-4	218.000	0,0859	8,74	163.667
Cuaderno Anillado Quality A-5	54.000	0,0722	8,74	34.076
Cuaderno Anillado Premium A-4	88.000	0,0925	8,74	71.144
Cuaderno Anillado Premium A-5	19.000	0,0690	8,74	11.458
Block Sketch Book Anillado Quality	185.000	0,0320	8,74	51.741
Block Sketch Book Anillado Premium	33.000	0,0320	8,74	9.229
Totales	570.000		S/	341.314
			\$ U.S.	103.429

Anexo 45: Cálculo del costo de fabricación para el plan de producción 2018 (\$US)

Concepto	Monto		Costo total
	Fijo	Variable	
Costo directo			
Insumos		610.815	610.815
Mano de obra directa	62.781	40.648	103.429
Gastos de fabricación			
Mano de obra indirecta	10.479		10.479
Materiales indirectos		5.831	5.831
Repuestos y lubricantes y otros materiales	3.023	3.034	6.057
Energía eléctrica	6.346	1.194	7.540
Agua, telefonos, otros servicios	3.044		3.044
Seguros	4.607	2.927	7.534
Impuestos	1.130		1.130
Depreciación	11.855		11.855
Costo de Mantenimiento	7.142	1.071	8.213
Provisiones varias	19.436		19.436
Otros gastos indirectos de fabricación	18.792		18.792
Total	148.635	665.521	814.156

Anexo 46: Cálculo del costo de administración para el plan de producción 2018 (\$US)

Concepto	Monto		Costo total
	Fijo	Variable	
Sueldos	18.972		18.972
Servicio de agua, luz, telefonos	2.698		2.698
Seguros	2.179		2.179
Depreciación de maquinas e instalaciones de ofici	3.355		3.355
Provisiones	3.240		3.240
Otros gastos de administración	10.431		10.431
Total	40.874		40.874

Anexo 47: Cálculo del costo de ventas para el plan de producción 2018 (\$US)

Concepto	Monto		Costo total
	Fijo	Variable	
Sueldos	7.409		7.409
Comisión de vendedores	2.203	6.830	9.033
Transporte		16.548	16.548
Gastos de publicidad, licencias		11.471	11.471
Impuestos		10.926	10.926
Provisiones	2.173	1.499	3.672
Otros gastos de ventas	2.253		2.253
Total	14.037	47.274	61.311

Anexo 48: Cálculo del costo financiero para el plan de producción 2018 (\$US)

Concepto	Monto		Costo total
	Fijo	Variable	
Intereses y comisiones	20.803	12.494	33.297
Provisiones		4.747	4.747
Descuento y conseción bancaria		4.241	4.241
Amortización de intereses	4.946		4.946
Otros gastos financieros	293	2.438	2.731
Total	26.042	23.921	49.963

Anexo 49: Resumen de los costos para el plan de producción 2018 (\$US)

Concepto	Monto		Costo total	
	Fijo	Variable	Total	%
Costo de fabricación	148.635	665.521	814.156	84,3%
Costo de Administración	40.874		40.874	4,2%
Costo de Ventas	14.037	47.274	61.311	6,3%
Costo financiero	26.042	23.921	49.963	5,2%
Total	229.588	736.715	966.304	100,0%

Anexo 50: Ingresos por ventas para el plan de producción 2018 (\$US)

Artículos	Proyección 2018 Unidad	Ingreso por Ventas	
		Promedio Unitario	Total
Cuaderno Anillado Quality A-4	218.000	23,46	5.114.280
Cuaderno Anillado Quality A-5	54.000	12,57	678.780
Cuaderno Anillado Premium A-4	88.000	21,11	1.857.680
Cuaderno Anillado Premium A-5	19.000	11,31	214.890
Block Sketch Book Anillado Quality	185.000	6,57	1.215.450
Block Sketch Book Anillado Premium	33.000	5,91	195.030
Totales	570.000	S/	9.276.110
		\$ U.S.	2.810.942

Anexo 51: Formulario de Solicitud de materiales al almacén

		SOLICITUD DE MATERIALES AL ALMACÉN			
Fecha:		Nº	Doc. Relacionado:		
Nº	Descripción	Uso	Unidad	Cantidad solicitada	Cantidad entregada
1					
2					
3					
4					
5					
6					
OBS.:					
Solicitado por:		VºBº		Entregado por	
Hora:		Hora:		Hora:	

Anexo 54: Formulario de Control diario de pliegos de papel trabajados



FORMATO DE REGISTRO					
CONTROL DIARIO DE PLIEGOS TRABAJADOS					
ÁREA GRÁFICA		ACTUALIZADO: 26/02/2015	VERSIÓN: 3	F-PRO-06-02	
FECHA INICIO PARTE:		TURNO 1		KOMORI	FIRMA RESPONSABLE
MAQUINISTA:		TURNO 2		BARNIZADO	
AYUDANTE RESPONSABLE:		TURNO 3		IMAN	
				XANA	
N° DE OT:		DESCRIPCIÓN OT:			
MATERIAL:			MARCA:		
CONTADOR INICIAL=		CONTADOR FINAL=		TOTAL PLIEGOS=	
NÚMERO DE PALETA	PLIEGOS CARGADOS	SALDO INICIAL	SALDO FINAL	PLIEGOS RECHAZADO	OBSERVACIONES
X	X				
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
TOTAL					
BALANCE SOBRE PLIEGOS RECHAZADOS		PLIEGOS PRODUCIDOS OK		DATO DEL CONTADOR	
TOLERADOS POR C.C		MERMA - PASADA POR MAQUINA		DIFERENCIA	
CANJEADOS AL ALMACEN		MERMA - NO PASADA POR MAQUINA			
RECHAZADOS - NO PASADOS POR MAQ		TOTAL PLIEGOS CONSUMIDOS			

Anexo 55: Formulario de Control diario de producción de papel en bobina impreso



FORMATO DE REGISTRO			
CONTROL DIARIO DE PRODUCCIÓN			
ÁREA DE ENCUADERNACIÓN	ACTUALIZADO: 09/02/2015	VERSIÓN: 3	F-PRO-06-02

FECHA INICIO PARTE:	TURNO 1	HORAS	BIELOMATIK	FIRMA MAQUINISTA	
MAQUINISTA:	TURNO 2		WILL 1		
AYUDANTE:	TURNO 3		PAVEMA		
CONTROL CALIDAD:					
			PRODUCCIÓN (UND)		
OT	CÓDIGO ARTICULO	DESCRIPCIÓN DE ARTÍCULO	A	B	TOTAL

REPORTE DE PARADAS DE MAQUINA					
HORA INICIO (24h)	HORA FIN (24h)	CÓDIGO PARADA	* TIPO DE OCURRENCIA	OT	OBSERVACIONES

* LA OCURRENCIA SUCEDIÓ DURANTE: AJUSTE = 0 PRODUCCIÓN = 1 FUERA PRODUCCIÓN = 2

REGISTRO DE PARADAS DE MAQUINA ACUMULABLES			
CÓDIGO DE PARADA	Nº DE VECES	TIEMPO TOTAL (min)	OT

ORDENES TRABAJO==>						FIRMA Y SELLO DE VALIDACIÓN
Nº BOBINAS						
REFILE						
MERMA OPERATIVA						
LONJA OPERATIVA						
LONJA x BOBINA DEFECTO						
MERMA x ARRANQUE OT						
TUCOS						
FORROS						
PAPEL CONSUMIDO						

Anexo 56: Formulario de Control diario del papel en bobinas consumido



FORMATO DE REGISTRO			
CONTROL DIARIO DE CONSUMO DE PAPEL			
ÁREA DE ENCUADERNACIÓN	ACTUALIZADO: 26/02/2015	VERSIÓN: 3	F-PRO-06-02

FECHA INICIO PARTE:	TURNO 1	BIELOMATIK	FIRMA BOBINERO
MAQUINISTA:	TURNO 2	WILL 1	
BOBINERO:		PAVEMA	

N° DE OT:	DESCRIPCIÓN OT:		
PAPEL:	ANCHO BOB.(mm):	g/m ² :	MARCA:

ENTREGADO A PRODUCCIÓN						
N°	NÚMERO DE BOBINA	PESO (Kg)	SALDO FINAL	ESTADO DE BOBINA	LONJA POR BOB.DEFEC.	OBSERVACIONES

BOBINAS CARGADAS EN EL MÓDULO 1						
SALDO INICIAL						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
TOTAL CONSUMO (1)				LONJAX DEFEC(2)		BALANCE= (1)-(2)
				LONJA OPERATIV		

BOBINAS CARGADAS EN EL MÓDULO 2						
SALDO INICIAL						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
TOTAL CONSUMO (1)				LONJAX DEFEC(2)		BALANCE= (1)-(2)
				LONJA OPERATIV		

TOTAL CONSUMO TURNO

CÓDIGO	ESTADO DE BOBINA	CÓDIGO	ESTADO DE BOBINA	CÓDIGO	ESTADO DE BOBINA	N° DE BAJA RELACIONADA
B01	Quiñada	B06	Forro roto y lonja abierta (daño severo)	B11	Forro parchado	
B02	Con/pega	B07	Con piedra	B12	Forro con hongos	
B03	Tuco abollado	B08	Humedad y venas pronunciadas	B13	Etiqueta rota	
B04	Forro roto y lonja abierta (daño ligero)	B09	Marcadas por demasiada presión	B14	Orillo chancado	
B05	Forro roto y lonja abierta (daño medio)	B10	Solo forro roto	B15	OK	

Nota: Poner código de falla más grave

Anexo 57: Formulario de Balance del papel utilizado como bobinas

 BALANCE DE PAPEL		FECHA:	TURNO:	Hrs	
		MÁQUINA:			
		MAQUINISTA:			
ORDEN DE TRABAJO (OT)					
MODELO DE CUADERNO					
TOTAL CUADERNOS "A"					
TOTAL CUADERNOS "B"					
TOTAL CUADERNOS "A" y "B" (2)					
PRODUCCIÓN TURNO =					
PESO TUCO	2 Kg	NÚMERO DE BOBINAS UTILIZADAS			
PESO DE FORRO	2.7 Kg				
DESCRIPCIÓN	PESO kg	ASIGNACIÓN DE MERMA SEGÚN OT			
REFILE= FCR x (2) (3)					
MERMA OPERATIVA (4)					
LONJA OPERATIVA (5)					
LONJA x BOBINA DEFEC (6)					
MERMA x ARRANQUE OT (7)					
TUCOS (8)					
FORROS (9)					
VERIFICACIÓN DE PESOS					
Kg CUAD. REFILADO= PCRx(2) (10)					
Kg PAPEL CONSUMIDO $\frac{(3)+(4)+(5)+(6)+(7)+(8)+(9)+(10)}{(7)+(8)+(9)+(10)}$ (11)					
Kg PAPEL CONSUMIDO SEGÚN REPORTE (12)					
DIFERENCIA (11) - (12)					
FACTOR DE REFILE Y PESOS UNITARIOS					
TAMAÑO PRODUCTO FINAL	Nº DE HOJAS POR CUADERNO	GRAMAJE	PESO CUAD REFILADO (PCR) Kg	PESO CUAD SIN REFILAR (PCS) Kg	FACTOR DE CALCULO REFILE (FCR)
A-4	92	60	0.321	0.333	0.01514
A-4	80	60	0.279	0.296	0.01316
A-4	80	75	0.338	0.351	0.01900
A-4	48	60	0.158	0.171	0.00770
OBSERVACIONES:					

Anexo 59: Formulario de Reporte de producción del personal de actividades manuales



REPORTE DE PRODUCCIÓN

Fecha:	Nº	Puesto:
---------------	-----------	----------------

Actividad:	De:	A:
-------------------	------------	-----------

Personal Asignado	Producto:			Formato:		
	Nº Paleta	Cantidad	Colores	Nº Paleta	Cantidad	Colores
Total Producción ==>						

Anexo 60: Formulario de Control diario de producción del perforado de material



FORMATO DE REGISTRO			
CONTROL DIARIO DE PRODUCCIÓN			
ÁREA DE ENCUADERNACIÓN	ACTUALIZADO: 219/08/2015	VERSIÓN: 2	F-PRO-09-02

FECHA:	TURNO 1	Hrs	1- PERF-T P500		FIRMA MAQUINISTA
MAQUINISTA:	TURNO 2	Hrs	2- RENZ SUPER 700		
AYUDANTE:		Hrs	3-		

OT	DISEÑO	MATERIAL TRABAJADO	UND	REGISTRO DE PRODUCCIÓN	
				CANTIDAD	FALLADOS

Nº	Actividad	OT	De	A
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

OBSERVACIONES:	FIRMA Y SELLO DE VALIDACIÓN
----------------	-----------------------------

Anexo 61: Formulario de Reportes de mermas según orden de trabajo

		FECHA:		TURNO:	
REPORTE DE MERMAS		MÁQUINA:			
		MAQUINISTA:		RESPONSABLE DE PESAJE:	
MATRIZ DE DATOS	ORDEN DE TRABAJO (OT)				
	FORMATO				
	N° HOJAS DEL ARTICULO (1)				
	TOTAL CUADERNOS A y B (2)				
	RESULTADO (1) x (2) / 1000				
	% DE PRORRATEO				
DESCRIPCIÓN		PESO kg	ASIGNACIÓN DE MERMA SEGÚN OT		
REFILE= FCR x (2) (3)					
MERMA OPERATIVA (4)					
LONJA OPERATIVA (5)					
LONJA x BOBINA DEFECTUOSA (6)					
MERMA POR ARRANQUE DE OT (7)					
TUCOS (8)					
FORROS (9)					
VERIFICACIÓN DE PESOS					
Kg TOTAL CUADER. REFILADO= PCRx(2) (10)					
Kg PAPEL CONSUMIDO (3)+(4)+(5)+(6)+(7)+(8)+(9)+(10) (11)					
Kg PAPEL CONSUMIDO SEGÚN REPORTE (12)					
DIFERENCIA (11) - (12)					
FACTOR DE REFILE Y PESOS UNITARIOS					
TAMAÑO PRODUCTO FINAL	N° DE HOJAS POR CUADERNO	GRAMAJE	PESO CUAD REFILADO (PCR) Gramos	PESO CUAD SIN REFILAR (PCS) Gramos	FACTOR DE CALCULO REFILE (FCR)
A-4	92	60	320	330	0.01529
A-4	80	56	260	268	0.01242
A-4	80	75	350	359	0.01672
A-4	48	60	165	172	0.00812
OBSERVACIONES:					
NOMBRE Y FIRMA DE RESPONSABLE DEL PESAJE			°V°B DEL SUPERVISOR		

Anexo 66: Formulario de Registro de cuadernos producidos según la orden de trabajo (balance diario)



FORMATO DE REGISTRO			
REGISTRO DE CUADERNOS PRODUCIDOS			
ÁREA DE ENCUADERNACIÓN	ACTUALIZADO: 13/04/2016	VERSIÓN: 4	F-PRO-06-02

FECHA:	TURNO 1	Hrs	BIELOMATIK	
REGISTRADOR:	TURNO 2	Hrs	WILL 1	
MAQUINISTA:		Hrs	PAVEMA	

			PRODUCCIÓN (UND)		
OT	CÓDIGO ARTICULO	DESCRIPCIÓN DE ARTÍCULO	A	B	TOTAL

1.- INVENTARIO INICIAL (CUADERNOS NO PALETIZADOS: EN MESA, PISO, MAQUINA)

UBICACIÓN	UNIDADES	UBICACIÓN	UNIDADES	UBICACIÓN	UNIDADES	UBICACIÓN	UNIDADES
TOTAL (-)							

2.- CUADERNOS INGRESADOS AL PROCESO

TIPO DE PALETA	N° PALETA	CANTIDAD	TIPO DE PALETA	N° PALETA	CANTIDAD	TIPO DE PALETA	N° PALETA	CANTIDAD
TOTAL (-)								

3.- CUADERNOS ENTREGADOS AL ALMACEN

N° PALETA	CANTIDAD	N° PALETA	CANTIDAD	N° PALETA	CANTIDAD	N° PALETA	CANTIDAD
TOTAL (+)							

4.- INVENTARIO FINAL DE CUADERNOS: EN MESA / PISO / MAQUINA / EN PALETA

OBSERVACIÓN	CANTIDAD	OBSERVACIÓN	CANTIDAD	OBSERVACIÓN	CANTIDAD
TOTAL (+)					

Anexo 69: Formulario de Registro de material paletizado producido

CONTROL DE PALETAS POR ORDEN DE TRABAJO				ORDEN DE TRABAJO: ARTÍCULO:				PROGRAMA (und): TOTAL PALETAS:						
SEC	Nº PALETA	CANTID	FECHA/ TURNO	SM/AL	SEC	Nº PALETA	CANTID	FECHA/ TURNO	SM/AL	SEC	Nº PALETA	CANTID	FECHA/ TURNO	SM/AL
1					26					51				
2					27					52				
3					28					53				
4					29					54				
5					30					55				
6					31					56				
7					32					57				
8					33					58				
9					34					59				
10					35					60				
11					36					61				
12					37					62				
13					38					63				
14					39					64				
15					40					65				
16					41					66				
17					42					67				
18					43					68				
19					44					69				
20					45					70				
21					46					71				
22					47					72				
23					48					73				
24					49					74				
25					50					75				

CONTROL DE CUADERNOS "B"			
FECHA/ TURNO	CANTID	FECHA/ TURNO	CANTID

CUADERNOS CANJEADOS			
FECHA/ TURNO	CANTID ENTREG	CANTID DEVUEL	R.ENTR R.DEVOL

OBSERVACIONES