



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA, APLICADA EN LA EDITORIAL DE
LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA (USAC)**

Rodolfo Pirir González

Asesorado por el Ing. Hugo Leonel Herrera Orozco

Guatemala, julio de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA, APLICADA EN LA EDITORIAL DE
LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA (USAC)**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

RODOLFO PIRIR GONZÁLEZ

ASESORADO POR EL ING. HUGO LEONEL HERRERA OROZCO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

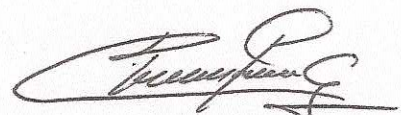
DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Nora Leonor Elizabeth García Tobar
EXAMINADORA	Inga. Priscila Yohana Sandoval Barrios
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA, APLICADA EN LA EDITORIAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA (USAC)

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 30 de enero de 2013.



Rodolfo Pirir González

Guatemala, Enero 2014

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería, Usac.

Ingeniero Urquizú.

Por este medio atentamente le informo que como Asesor del estudiante:
Rodolfo Pirir González, Carné No. 1999-11128, procedí a revisar el Trabajo de
Graduación, cuyo título es: **ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA, APLICADA EN LA
EDITORIAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA-USAC-**.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite
respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and lines. The signature is written over a faint, circular stamp that is mostly illegible. There are some small handwritten marks, possibly initials or a date, near the top of the signature.

Hugo Leonel Herrera Orozco
Ingeniero Industrial
Colegiado No. 5163
ASESOR





Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA, APLICADA EN LA EDITORIAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA-USAC-**, presentado por el estudiante universitario **Rodolfo Pirir González**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Danilo González Trejo
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO ACTIVO 6182

Ing. Erwin Danilo González Trejo
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, abril de 2014.

/mgp

Universidad de San
Carlos de Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de Lingüística

Guatemala, 14 de julio de 2014
Ling.26/14

Ingeniero César Ernesto Urquizú Rodas
Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería, USAC

Señor director:

Por este medio hago de su conocimiento que la Unidad de Lingüística hace una modificación al título del trabajo de graduación del estudiante **Rodolfo Pirir González**, con número de carné: **1999-11128** el cual fue aprobado de acuerdo al protocolo como: **ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA, APLICADA EN LA EDITORIAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA –USAC-**

La Unidad modifica el título del trabajo en virtud de que el mismo no está bien redactado y propone la siguiente forma: **ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA, APLICADA EN LA EDITORIAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA (USAC).**

FACULTAD DE INGENIE
Oficina de Lingüística
Unidad de Graduación
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Licenciada Rosa Amelia GORRANZ Domínguez
Coordinadora de la Unidad de Lingüística

Cc. Archivo



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA, APLICADA EN LA EDITORIAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA (USAC)**, presentado por el estudiante universitario **Rodolfo Pirir González**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, julio de 2014.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial al trabajo de graduación titulado: **ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA, APLICADA EN LA EDITORIAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario: **Rodolfo Pirir González** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, julio de 2014



/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por darme vida y sabiduría, por su infinito amor y por el conocimiento de que todo lo bueno proviene del él.
Mis padres	Fernando Pirir Guillen y Gabriela Liliana González. Gracias por todo, por su amor, su apoyo, comprensión y motivación para seguir adelante.
Mis hermanos	Mario, Susana, Roberto, Catalina, Jorge y Hugo Pirir. Por su cariño, paciencia, comprensión y por hacerme la vida más feliz con su compañía.
Mi familia en general	Con mucho cariño.
Mi asesor	Hugo Leonel Herrera Orozco. Por su apoyo incondicional, sus consejos y su valiosa orientación.

AGRADECIMIENTOS A:

**La Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por haberme dado la oportunidad de haber estudiado en tan prestigiosa casa de estudios.

Facultad de Ingeniería

Por lo que aprendí en beneficio del pueblo de Guatemala

**Editorial de la
Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por haberme brindado la oportunidad de realizar este estudio en sus instalaciones.

Mis catedráticos

Por sus sabias enseñanzas y muestras de amistad a lo largo de la carrera.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC).	1
1.1.1. Antecedentes generales	3
1.1.2. Ubicación y servicios	7
1.1.3. Organigrama.....	14
1.1.4. Misión	18
1.1.5. Visión.....	19
1.1.6. Dirección General de Extensión Universitaria.....	20
1.1.7. Unidades académicas	21
1.2. Editorial de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC)	23
1.2.1. Antecedentes históricos.....	23
1.2.2. Misión	24
1.2.3. Visión.....	24
1.2.4. Organigrama.....	25
1.2.5. Principales fundamentos de la editorial	26
1.3. Tipos de impresión	27
1.3.1. Tipográfica	27

1.4.	Clases de máquinas tipográficas	28
1.4.1.	<i>Offset</i>	28
2.	DIAGNÓSTICO SITUACIONAL	31
2.1.	Descripción de servicios.....	31
2.2.	Proceso actual	31
2.2.1.	Descripción de la maquinaria y procesos	31
2.2.2.	Descripción de la mano de obra	38
2.3.	Sistema financiero.....	39
2.3.1.	Ejecución presupuestaria funcionamiento	39
2.3.2.	Ejecución presupuestaria autofinanciable	39
2.4.	Normas y procedimientos de la editorial	40
2.5.	Planeación de operaciones	40
2.5.1.	Diagrama de operaciones	40
2.5.2.	Diagrama de flujo de proceso.....	43
2.5.3.	Distribución de planta	47
2.6.	Ritmo de producción	48
2.7.	Manejo de materiales	48
2.8.	Tipo de producción.....	48
2.8.1.	Libros.....	49
2.8.2.	Otros servicios.....	53
2.8.2.1.	Afiches.....	54
2.8.2.2.	Diplomas	54
2.8.2.3.	Otras publicaciones.....	55
2.8.2.4.	Títulos.....	56
3.	PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA	59
3.1.	Generalidades de la propuesta	59
3.1.1.	Objetivos	59

3.1.2.	Beneficios esperados	60
3.2.	Tecnología.....	60
3.2.1.	Definición	60
3.2.2.	Características.....	61
3.2.3.	Tipos de tecnología	61
3.2.3.1.	Programas (software)	62
3.2.3.2.	Equipos (hardware)	63
3.3.	Hardware apropiado para la edición.....	63
3.3.1.	Definición	64
3.3.2.	Clasificación.....	64
3.3.3.	Características.....	66
3.4.	Nuevas tecnologías en la impresión digital.....	66
3.4.1.	Impresión láser	67
3.4.1.1.	Características de impresión	68
3.5.	Seguridad en el software	69
3.5.1.	Definición	69
3.5.2.	Características.....	69
3.6.	Software para edición	71
3.6.1.	Definición	71
3.6.2.	Características del software.....	71
3.6.3.	Determinación del software adecuado para edición	73
3.7.	Pronósticos.....	75
3.7.1.	Métodos para realizar los pronósticos	76
3.7.2.	Selección del mejor método.....	78
3.7.3.	Elaboración del método de producción.....	78
3.8.	Documentación de los procedimientos.....	79
3.8.1.	Análisis y documentación de procedimientos	80
3.9.	Plan de mantenimiento	80

3.9.1.	Definición.....	80
3.9.2.	Mantenimiento preventivo	81
3.9.3.	Mantenimiento correctivo	86
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA	87
4.1.	Recursos para implementar la propuesta.....	87
4.1.1.	Económico.....	87
4.1.2.	Tecnológico	88
4.1.3.	Humano.....	89
4.2.	Producción intermitente.....	90
4.3.	Implementación del hardware	91
4.4.	Implementación de software	91
4.5.	Plan de producción.....	93
4.5.1.	Elaboración del plan de producción	93
4.5.2.	Tiempo disponible de producción.....	95
4.5.3.	Tiempo requerido de producción.....	99
4.5.4.	Diagrama de Gantt	102
4.6.	Programa de producción	104
4.6.1.	Materiales requeridos.....	104
4.6.2.	Mano de obra requerida	106
4.6.3.	Corrección, diseño y composición de los originales.....	106
4.6.4.	Impresión.....	109
4.7.	Implementación de normas de cumplimiento	109
4.8.	Reorganización del personal.....	120
4.9.	Capacitación del personal.....	123
4.10.	Selección del plan de mantenimiento.....	125

5.	SEGUIMIENTO	127
5.1.	Puntos críticos de control	127
5.1.1.	Evaluación de pedidos.....	127
5.1.2.	Predicción del consumo.....	127
5.1.2.1.	Reportes de producción.....	129
5.2.	Elementos necesarios para el control.....	131
5.2.1.	Áreas de trabajo	131
5.2.2.	Insumos	135
5.3.	Pruebas de cumplimiento	139
5.4.	Resultados del plan de mantenimiento.....	141
	CONCLUSIONES	143
	RECOMENDACIONES.....	145
	BIBLIOGRAFÍA.....	147

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Ubicación de la Universidad de San Carlos de Guatemala.....	14
2.	Organigrama general de la Universidad de San Carlos de Guatemala.....	17
3.	Organigrama de la Editorial de la Universidad de San Carlos de Guatemala	26
4.	Impresión <i>offset</i>	30
5.	Prensa Heidelberg.....	33
6.	Prensa <i>offset</i> marca ABDick	34
7.	Insoladora	35
8.	Computadora marca MAC.....	36
9.	Pegadora marca Duplo	37
10.	Diagrama de operaciones	42
11.	Diagrama de flujo	45
12.	Distribución de planta.....	47
13.	Partes del libro	53
14.	Afiche	54
15.	Diploma	55
16.	Título	57
17.	Adobe Ilustrador programa para diseño	62
18.	Computadora	63
19.	Dispositivos de entrada.....	65
20.	Impresora láser	67
21.	Impresión láser.....	68

22.	Adobe Photoshop	73
23.	Shrink Omatic	75
24.	PrintMax.....	88
25.	Orden de producción	94
26.	Diagrama de Gantt.....	103
27.	Hoja de control de kardex.....	130
28.	Nivel de reorden.....	137

TABLAS

I.	Nombre de la Universidad de San Carlos de Guatemala	3
II.	Aspectos teóricos del diagrama de operaciones	41
III.	Aspectos teóricos del diagrama de flujo de proceso.....	44
IV.	Producción de la editorial en unidades	79
V.	Producción de la editorial.....	95
VI.	Plan de capacitaciones	125
VII.	Propuesta de actividades a ejecutar en el plan de limpieza de bodega	132

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
m	Metro
mm	Milímetro

GLOSARIO

Información técnica	Información referida a los datos de fabricación, operación y repuestos de cada maquinaria o equipo.
Mantilla	Encargada de transmitir la imagen de tinta de la plancha al papel. Está constituida por dos o tres capas de tejidos dependiendo de la fabricación de la capa superficial, es de caucho y se usan otros tejidos como el algodón.
Negativos	Es una copia del arte. Tiene transparente las partes que se van a imprimir y negro las que no se utilizarán.
Placa	Lámina de aluminio presensibilizado con recubrimiento fotosensible, el revelador elimina el área de no imagen. Las placas son las transportadoras de imagen hacia la mantilla.
Stock	Tecnicismo en inglés utilizado para designar un almacenamiento controlado de materiales.

RESUMEN

La Editorial Universitaria está al servicio de las diferentes unidades académicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Las unidades académicas envían a la editorial, material para impresión de títulos, afiches, libros, entre otros. El proceso que se lleva a cabo es de impresión *offset*, pero no se cuenta con toda la tecnología para la realización de los procesos.

La incorporación de tecnologías de impresión industriales adaptables a la demanda, permitirá a la editorial realizar ajustes adecuados en su cadena de valor para evolucionar a un nivel superior de eficiencia.

Se realiza un análisis de la situación actual en la cual se describe la maquinaria y el proceso de producción, así como los materiales e insumos utilizados.

La propuesta consta de implementar un sistema plan de producción para determinar el tiempo disponible según sea el pedido solicitado, tener una programación de producción en la cual incluya los materiales requeridos, la mano de obra a utilizar. Un programa de capacitación y un plan de mantenimiento de la maquinaria.

OBJETIVOS

General

Realizar un estudio de tecnología, aplicada en la editorial de la Universidad de San Carlos (USAC).

Específicos

1. Identificar el uso de tecnología en los procesos actuales.
2. Determinar las aplicaciones complementarias respecto a las recientes tecnologías aplicables a la actividad editorial.
3. Registrar las herramientas para la reducción de los tiempos de impresión.
4. Determinar las acciones para la actualización periódica de las publicaciones.
5. Reconocer los diversos servicios que proporciona la editorial universitaria, así como el proceso productivo del mismo.
6. Determinar las causas de los retrasos en producción.
7. Establecer un procedimiento que minimice el tiempo de respuesta para proporcionar fechas de entrega.

INTRODUCCIÓN

El sector editorial es uno de aquellos con mayor crecimiento y diversificación, las principales transformaciones responden a la presión de la digitalización, el desarrollo de las tecnologías de información en lo cual el mercado exigen competitividad, calidad y controles de seguridad en los productos y servicios editoriales, es por eso que, el estudio de la tecnología aplicada a los procesos de producción es de importancia significativa en virtud que permite identificar las ventajas y desventajas en ámbito de la actividad editorial, tanto a nivel de competitividad, eficiencia, economía, inversiones y calidad de servicio.

La Editorial Universitaria es una unidad que depende jerárquicamente de la Dirección General de Extensión Universitaria y sus funciones principales están orientadas a la producción editorial y servicios de impresión de todo tipo a las diversas dependencias de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Por lo cual la incorporación de procedimientos para mejorar los procesos de producción de la editorial, permitirá tener planes de producción, programación de materiales y mano de obra requerida, así como los controles para el manejo de inventario de materia prima e insumos. Esto dará como resultado la minimización de los tiempos en los procesos editoriales, teniendo una mayor eficiencia en la entrega de los pedidos, reducción de costos.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC)

La Universidad de San Carlos de Guatemala, fundada en 1676, en su época inicial, graduaba teólogos, abogados y, más tarde médicos. Hacia 1769 se crearon los cursos de Física y Geometría paso que marcó el inicio de la enseñanza de las ciencias exactas en el Reino de Guatemala.

En 1834, siendo jefe del Estado de Guatemala, el Dr. don Mariano Gálvez, se creó la Academia de Ciencias, sucesora de la Universidad de San Carlos, implantándose la enseñanza de Álgebra, Geometría, Trigonometría y Física. Se otorgaron títulos de Agrimensores, siendo los primeros graduados Francisco Colmenares, Felipe Molina, Patricio de León, y José Batres Montufar.

La Academia de Ciencias funcionó hasta 1840, año en que bajo el gobierno de Rafael Carrera, volvió a transformarse en la universidad. En ese año, la Asamblea publicó los estatutos de la nueva organización, exigiendo que para obtener el título de Agrimensor, era necesario poseer el título de Bachiller en Filosofía, tener un año de práctica y aprobar el examen correspondiente

La Revolución de 1871 hizo tomar un rumbo distinto a la enseñanza técnica superior. Y, no obstante que la universidad siguió desarrollándose, se fundó la Escuela Politécnica en 1873, para formar ingenieros militares, topógrafos y de telégrafos, además de oficiales del ejército. Decretos gubernativos específicos de 1875 son el punto de partida cronológico para

considerar la creación formal de las carreras de Ingeniería en la recién fundada Escuela Politécnica; carreras que más tarde se incorporaron a la Universidad.

Desde sus inicios la Universidad de San Carlos de Guatemala ha tenido varias sedes, la cuales se citan a continuación:

- En la ciudad de Antigua Guatemala, en el Convento de Santo Domingo, donde funcionó por 80 años (1676-1756).
- La Casa de Alcántara, de José de Alcántara, tesorero síndico de la época (1757-1773).
- Conventos de Santo Domingo y de San Agustín, allí funcionó entre los escombros luego del terremoto de 1773, improvisando ranchos en los patios del lugar (1773-1777).
- En septiembre de 1777 se trasladó a la Nueva Guatemala de la Asunción, en el parque de la Ermita.
- Se inició la construcción del edificio en 1779 y en 1851 inicia sus funciones en la 9a avenida sur y esquina de la 10a calle zona 1, lo que actualmente es el Museo de la Universidad de San Carlos de Guatemala (MUSAC).
- Se trasladó a la Ciudad Universitaria zona 12 de la capital de Guatemala en 1961.

La Universidad de San Carlos de Guatemala ha tenido desde sus inicios 166 rectorados a la fecha, siendo el actual rector el Lic. Carlos Estuardo Gálvez Barrios (administración 2013-2015).

Así como hubo necesidad de traslados físicos, la Universidad de San Carlos de Guatemala también ha sufrido cambios en su nombre. Ver tabla I.

Tabla I. **Nombre de la Universidad de San Carlos de Guatemala**

Año	Nombre
1676	Regia y Pontificia Universidad de San Carlos de Guatemala
1832	Academia de Ciencias
1855	Universidad Nacional
1875	Universidad de Guatemala
1918	Universidad Estrada Cabrera
1927	Universidad Nacional de Guatemala
Desde el primero de diciembre de 1944 hasta la presente fecha, como Universidad de San Carlos de Guatemala	

Fuente: División de Servicios Generales Universidad de San Carlos de Guatemala.

1.1.1. Antecedentes generales

El 31 de enero de 1676 fue fundada por la Real Cédula de Carlos II la Universidad de San Carlos de Guatemala. A mediados del siglo XVI el primer obispo del reino de Guatemala, licenciado Don Francisco Marroquín, funda el Colegio Universitario de Santo Tomás, en 1562, para becados pobres; con las cátedras de filosofía, derecho y teología. Hubo ya desde principios del siglo XVI otros colegios universitarios, como el Colegio de Santo Domingo y el Colegio de

San Lucas, que obtuvieron licencia temporal de conferir grados. Igualmente hubo estudios universitarios desde el siglo XVI, tanto en el Colegio Tridentino como en el Colegio de San Francisco, aunque no otorgaron grados.

La Universidad de San Carlos logró categoría internacional, al ser declarada Pontificia por la Bula del Papa Inocencio XI, emitida con fecha 18 de junio de 1687. Además de cátedras de su tiempo: ambos derechos (civil y canónico), medicina, filosofía y teología, incluyó en sus estudios la docencia de lenguas indígenas.

Durante la época colonial, cruzaron sus aulas más de cinco mil estudiantes y además de las doctrinas escolásticas, se enseñaron la filosofía moderna y el pensamiento de los científicos ingleses y franceses del siglo XVIII. Sus puertas estuvieron abiertas a todos: criollos, españoles, indígenas y entre sus primeros graduados se encuentran nombres de indígenas y personas de extracción popular.

Los concursos de cátedras por oposición datan también desde esa época y en muchos de ellos triunfaron guatemaltecos de humilde origen, como el doctor Tomás Pech, de origen indígena y el doctor Manuel Trinidad de Avalos y Porres, hombre de modesta cuna, a quien se atribuye la fundación de la investigación científica en la Universidad de San Carlos, por la evidencia que existe en sus trabajos médicos experimentales, como transfusiones e inoculaciones en perros y otros animales. La legislación contempló desde sus fases iniciales, el valor de la discusión académica, el comentario de textos, los cursos monográficos y la lección magistral.

La libertad de criterio está ordenada en sus primeros estatutos, que exigen el conocimiento de doctrinas filosóficas opuestas dialéctica, para que el

esfuerzo de la discusión beneficiará con sus aportes formativos la educación universitaria. El afán de reforma pedagógica y de lograr cambios de criterios científicos es también una característica que data de los primeros años de su existencia. Fray Antonio de Goicoechea fue precursor de estas inquietudes. En las ciencias jurídicas, cuyo estudio comprendía los derechos civil y canónico, también se registraron modificaciones significativas al incorporar el examen histórico del derecho civil y romano, así como el derecho de gentes, cuya introducción se remonta al siglo XVIII en nuestra universidad. Asimismo, se crearon cátedras de economía política y de letras. La Universidad de San Carlos ha contado también, desde los primeros decenios de su existencia, con representantes que el país recuerda con orgullo. El doctor Felipe Flores sobresalió con originales inventos y teoría, que se anticiparon a muchas de ulterior triunfo en Europa.

El doctor Esparragoza y Gallardo puede considerarse un extraordinario exponente de la cirugía científica, y en el campo del derecho, la figura del doctor José María Álvarez, autor de las renombradas Instituciones de Derecho Real de Castilla y de Indias, publicadas en 1818. Los primeros atisbos de colegiación pueden observarse desde 1810, cuando se fundó en Guatemala el ilustre Colegio de Abogados, cuya finalidad principal era la protección y depuración del gremio. Esta institución desapareció en el último cuarto del siglo XIX, para resurgir en 1947.

A semejanza de lo que ocurrió en otros países de América Latina, la Universidad luchó por su autonomía, que había perdido a fines del siglo pasado, y la logró con fecha 9 de noviembre de 1944, decretada por la Junta Revolucionaria de Gobierno.

Con ello se restableció el nombre tradicional de la Universidad de San Carlos de Guatemala y se le asignaron rentas propias para lograr un respaldo económico. La Constitución de Guatemala emitida en 1945, consagró como principio fundamental la autonomía universitaria, y el Congreso de la República complementó las disposiciones de la Carta Magna con la emisión de una Ley Orgánica de la Universidad, y una Ley de Colegiación obligatoria para todos los graduados que ejerzan su profesión en Guatemala.

Desde septiembre de 1945, la Universidad de San Carlos de Guatemala funciona como entidad autónoma con autoridades elegidas por un cuerpo electoral, conforme el precepto legal establecido en su Ley Orgánica; y se ha venido normando por los siguientes principios que, entre otros, son el producto de la Reforma Universitaria en 1944: Libertad de elegir autoridades universitarias y personal docente, o de ser electo para dichos cuerpos sin ingerencia alguna del Estado.

Asignación de fondos que se manejan por el Consejo Superior Universitario con entera autonomía. Libertad administrativa y ejecutiva para que la Universidad trabaje de acuerdo con las disposiciones del Consejo Superior Universitario. Dotación de un patrimonio consistente en bienes registrados a nombre de la universidad. Elección del personal docente por méritos, en examen de oposición. Participación estudiantil en las elecciones de autoridades universitarias. Participación de los profesionales catedráticos y no catedráticos en las elecciones de autoridades.

1.1.2. Ubicación y servicios

La universidad de San Carlos de Guatemala se encuentra ubicada en la Ciudad Universitaria, zona 12. Guatemala, Centro América, y ofrece los siguientes servicios:

- Cursos libres universitarios
- Curso de idiomas
- Jardín infantil
- Museo Universitario (MUSAC)
- Radio universidad

- Facultad de Agronomía: ofrece los siguientes servicios de investigación:
 - Centro de inteligencia de mercados
 - Unidad de sistema de información geográfica

- Facultad de Arquitectura
 - SIFA: el Sistema de Investigación de la Facultad de Arquitectura tiene como objetivo organizar y hacer efectiva la investigación, a través del uso óptimo de los recursos financieros, técnicos, tecnológicos, materiales y el talento humano disponibles para la captación, producción y difusión de conocimientos en los ámbitos de la Arquitectura y el Diseño Gráfico. Incentivando investigaciones que ayuden a descubrir, comprender, describir, analizar, sintetizar, interpretar y evaluar las relaciones y la esencia de los fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento humano con el fin de establecer principios, conceptos, teorías y

leyes que orienten, fundamenten y planteen soluciones a la problemática del ser humano y la sociedad guatemalteca.

- Facultad de Ciencias Médicas
 - Escuela Nacional de Enfermeras de Guatemala: la Escuela Nacional de Enfermeras de Guatemala es la única institución autorizada para extender en el registro de enfermería para todos los profesionales de enfermería egresados de las diferentes escuelas del país. Funciona con el aval académico de la Facultad de Ciencias Médicas.
- Facultad de odontología: ofrece los servicios odontológicos a bajo costo a la población guatemalteca.
- Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia: ofrece los servicios de consultas médicas veterinarias, cirugías y atención especializada para mascotas.
- Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia: a través de la escuela de nutrición, cuentan con el Centro de Asesoría en Alimentación y Nutrición (CEAA). El cual cumple con la función social de servicio a la población en asesoría con nutricionistas, servicios a bajo costo.
- Laboratorio de Producción de Medicamentos (LAPROMED): es una organización de servicios que desempeña una función social y educativa a través de la producción de medicamentos de alta calidad y bajo costo para cubrir prioritariamente la necesidad de clientes e instituciones orientados a la salud de sectores populares del país.

Fabrica catorce productos farmacéuticos, con altos estándares de calidad, en producción de líquidos y su producto líder SUEROVIDA en Sales de rehidratación Oral. Estos productos se encuentran debidamente registrados en el Departamento de Regulación y Control de Productos Farmacéuticos y afines del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, con la marca LAPROMED. Está ubicado en el edificio del Programa de EDC, antigua Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, 3a. calle 6-47 zona 1. El horario de atención es de lunes a viernes de 7:00 a 15:00 horas.

- Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA) actualmente ofrece dos carreras, siendo ellas: Técnico en Acuicultura con una duración de tres años y Licenciatura en Acuicultura con una duración de cinco años (dos años adicionales a la carrera de técnico).

- Centro Universitario de Baja Verapaz (CUNBAV): ofrece las carreras en:
 - Licenciatura en Administración de Empresas
 - Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales, Abogado y Notario
 - Profesorado y Licenciatura en Pedagogía, Técnico en Administración Educativa con Orientación en Medio Ambiente:
 - Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola

- Centro Universitario de Oriente (CUNORI): ofrece las siguientes carreras a nivel de licenciatura.
 - Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales, Abogado y Notario
 - Licenciatura en Administración de Empresas
 - Ingeniero Agrónomo

- Licenciatura en Ciencias de la Comunicación
- Ingeniería en Ciencias y Sistemas
- Ingeniería Civil
- Ingeniería Industrial
- Ingeniería en Administración de Tierras
- Ingeniería en Gestión Ambiental
- Licenciatura Médico y Cirujano
- Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y Técnico en Administración Educativa
- Licenciatura en Zootecnia

- Cuenta con las siguiente maestrías:
 - Maestría en Derecho Civil y Procesal Penal
 - Maestría en Derecho Constitucional
 - Maestría en Derecho Penal
 - Maestría en Educación y Ambientalización Curricular
 - Maestría en Gerencia de Recursos Humanos
 - Maestría en Gerencia de Servicios de Salud
 - Programa de especialización en Gerencia en Comercio Internacional

- Centro Universitario de Chimaltenango (CUNDECH): ofrece las siguientes carreras:
 - Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales, Abogado y Notario

- Centro Universitario El Progreso (CUMPROGRESO): el centro ofrece las siguientes carreras:
 - Plan diario
 - Licenciatura en Administración de Empresas
 - Licenciatura en Ciencias Jurídico Sociales, Abogacía y Notariado.
 - Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola
 - Ingeniería Industrial
 - Plan fin de semana
 - Licenciatura en Administración de Empresas.
 - Profesorado en Enseñanza Media de Matemática y Física.
 - Profesorado en Pedagogía y Técnico en Administración Educativa.

- Centro Universitario del sur: ofrece las siguiente carreras:
 - Licenciatura Medico y Cirujano
 - Licenciatura en Ciencias Jurídico Sociales, Abogacía y Notariado.
 - Licenciatura en Administración de Empresas
 - Licenciatura en Contaduría Pública y Auditoria
 - Profesora de Enseñanza Media en Pedagogía
 - Técnico en Administración Educativa
 - Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa
 - Técnico en Proceso Agroindustriales
 - Ingeniería Agroindustrial

- Centro Universitario de noroccidente (CUNUROC): ofrece las siguientes carreras:
 - Ingeniería Forestal
 - Licenciatura en Zootecnia
 - Licenciatura en Ciencias Jurídico Sociales, Abogacía y Notariado
 - Licenciatura en Pedagogía

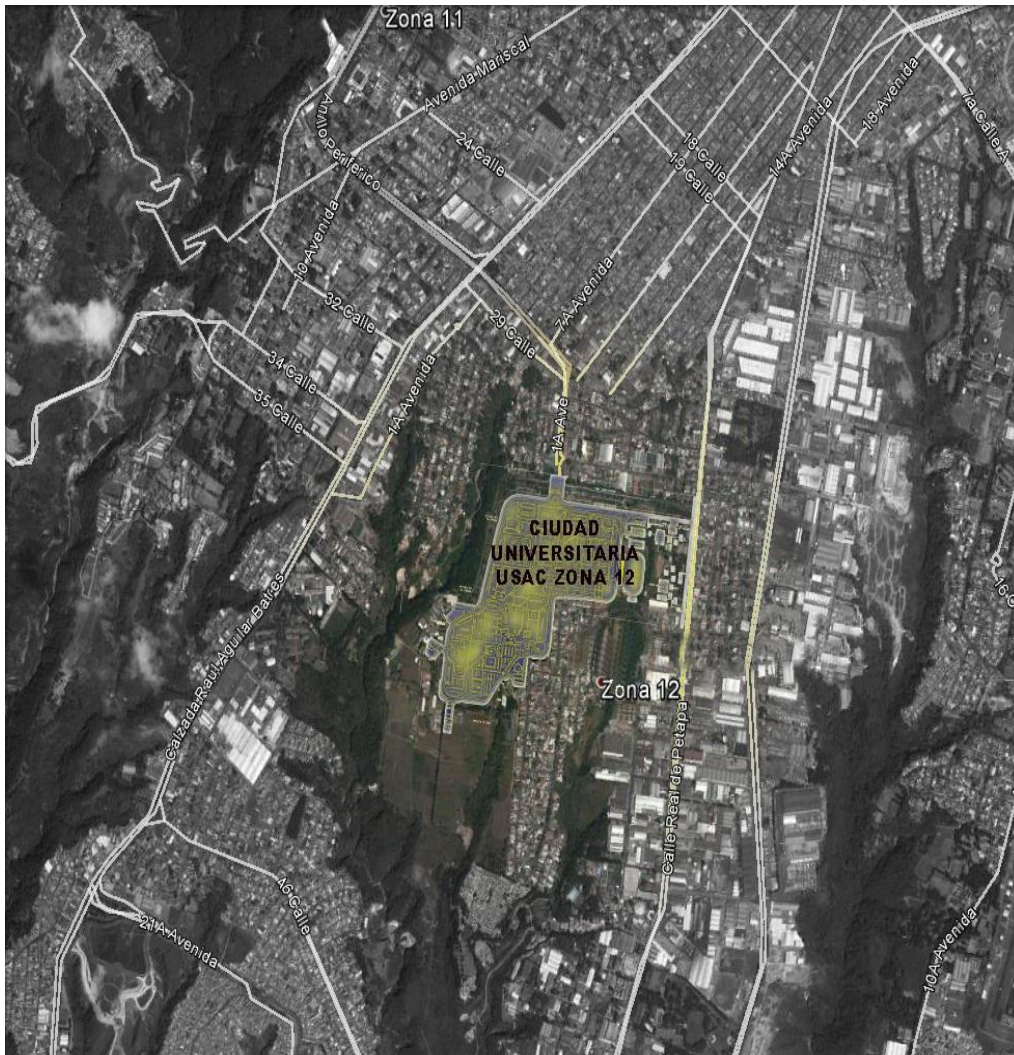
- Centro Universitario de Izabal (CUNIZAB): el centro ofrece las siguientes carreras:
 - Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales, Abogado y Notario
 - Licenciatura en Administración de Empresas
 - Licenciatura en Contaduría Pública y Auditoria
 - Ingeniería Ambiental

- Centro Universitario de occidente: el centro ofrece las siguientes divisiones
 - División de humanidades
 - División de ciencias y tecnología
 - División de ciencias de la ingeniería
 - División de ciencias económicas
 - División de ciencias jurídicas y sociales
 - División de ciencias de la salud
 - División de odontología
 - División de arquitectura
 - Escuela de Ciencias Lingüísticas

Centro Universitario de Quiché: ofrece las siguientes carreras:

- Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales, Abogado y Notario
- Profesorado en Enseñanza Media con Orientación en Medio Ambiente
- Licenciatura en pedagogía
- Licenciatura en Administración Educativa con Especialidad en Medio Ambiente
- Ingeniería Agronómica en Sistemas de Producción Agrícola
- Licenciatura en Administración de Empresas
- Profesorado en Enseñanza Media en Matemática y Física

Figura 1. **Ubicación de la Universidad de San Carlos de Guatemala**



Fuente: División de Servicios Generales, Universidad de San Carlos de Guatemala.

1.1.3. Organigrama

La Universidad de San Carlos de Guatemala es una institución autónoma, con personalidad jurídica, según el artículo No. 83 de la Constitución de la

República de Guatemala; su gobierno está a cargo del Consejo Superior Universitario, quien es la máxima autoridad y está conformado por:

- El rector, quien lo preside.
- Decanos de las facultades.
- Un representante de cada colegio profesional, egresado de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Un catedrático titular de cada facultad.
- Un estudiante de cada facultad.

El rector es el representante legal de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Es también el único órgano de comunicación entre la Universidad y el Gobierno de la República. Ejecuta y hace cumplir las resoluciones del Consejo Superior Universitario.

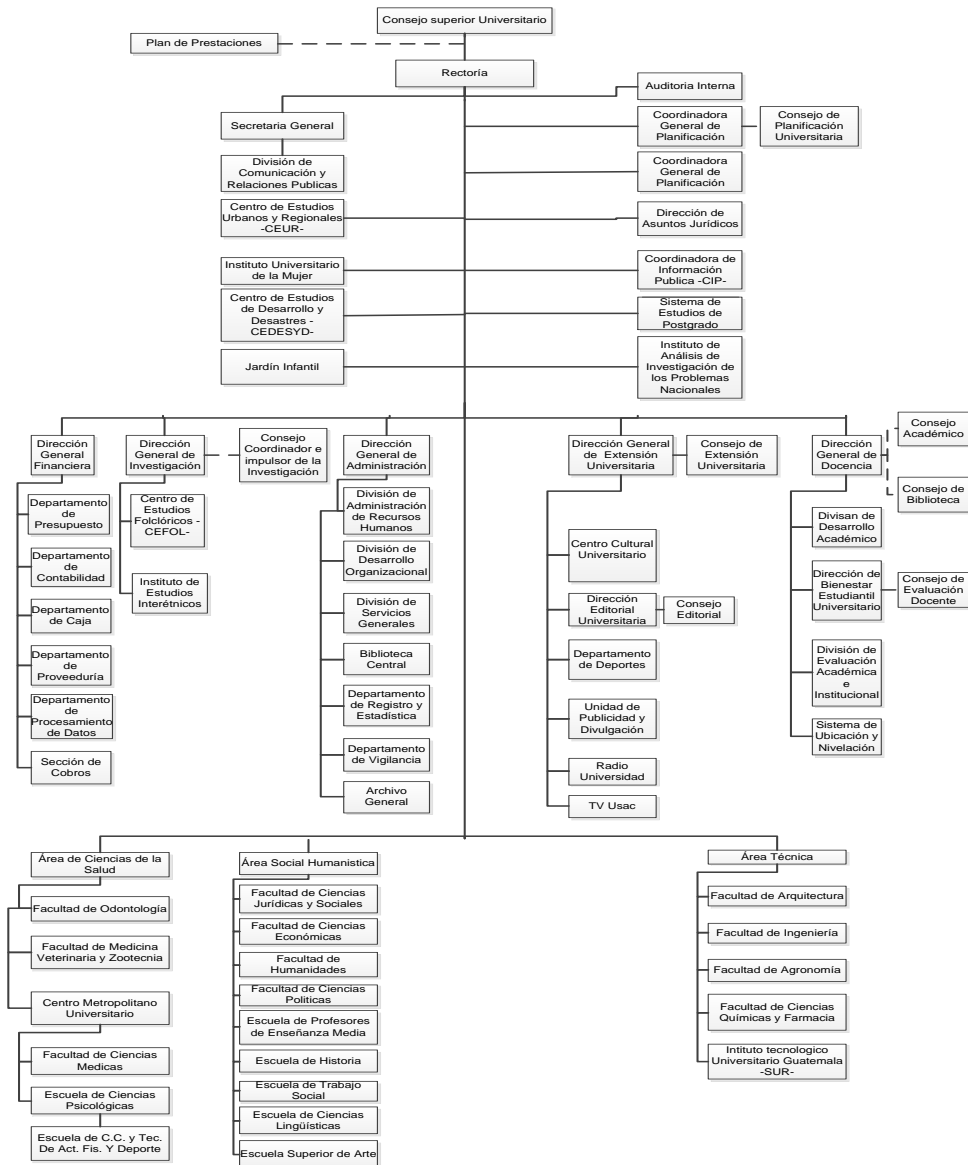
La administración de la Universidad de San Carlos de Guatemala es descentralizada, siendo los decanos y los directores de las unidades académicas, las facultades para representar a sus respectivas unidades y suscribir contratos en el orden administrativo. En los casos necesarios sustituirán al decano, los vocales profesionales es su orden; pero en caso de ausencia definitiva, deberá a convocarse para elecciones de decano propietario dentro de los quince días siguientes de declarada la vacancia. En el caso de directores de unidades académicas, se actuará conforme a sus reglamentos específicos.

De los órganos de dirección de las unidades académicas, cada facultad tendrá una Junta Directiva integrada por el decano que la preside, un secretario y cinco vocales, de los cuales dos serán profesores titulares, uno profesional no

profesor y dos estudiantes. La integración de los órganos de dirección de las demás unidades académicas se regirá por sus propios reglamentos.

Así también, la Universidad de San Carlos de Guatemala, la integran las dependencias del área administrativa y académica (facultades, escuelas y centros regionales universitarios, las cuales se detallan en el organigrama adjunto que se muestra en la figura 2.

Figura 2. Organigrama general de la Universidad de San Carlos de Guatemala



Fuente: División de Servicios Generales, Universidad de San Carlos de Guatemala.

1.1.4. Misión

Misión es la razón de ser de la empresa, el motivo por el cual existe. Asimismo es la determinación de las funciones básicas que la empresa va a desempeñar en un entorno determinado para conseguir tal misión.

La misión se define: la necesidad a satisfacer, los clientes del segmento de mercado, productos y servicios a ofertar.

- Características de una misión: las características que debe tener una misión son: amplia, concreta, motivadora y posible.
- Elementos que complementan la misión: con la misión se conocerá el negocio al que se dedica la empresa en la actualidad, y hacia qué negocios o actividades puede encaminar su futuro, por lo tanto también debe ir de la mano con la visión y los valores.
- Visión: es un elemento complementario de la misión que impulsa y dinamiza las acciones que se lleven a cabo en la empresa. Ayudando a que el propósito estratégico se cumpla.
- Valores: en la misión también deben estar involucrados los valores y principios que tienen las empresas, para que todo aquel que tenga algo que ver con la organización (trabajadores, competidores, clientes, etc.) sepa las características de la misma.

En su carácter de única universidad estatal le corresponde con exclusividad dirigir, organizar y desarrollar la educación superior del estado y la educación estatal, así como la difusión de la cultura en todas sus manifestaciones. Promoverá por todos los medios a su alcance la investigación en todas las esferas del saber humano y cooperará al estudio y solución de los problemas nacionales.

1.1.5. Visión

La visión se refiere a lo que la empresa quiere crear, la imagen futura de la organización. Es creada por la persona encargada de dirigir la empresa, y quien tiene que valorar e incluir en su análisis muchas de las aspiraciones de los agentes que componen la organización, tanto internos como externos.

Una vez que se tiene definida la visión de la empresa, todas las acciones se fijan en este punto y las decisiones y dudas se aclaran con mayor facilidad. Todo miembro que conozca bien la visión de la empresa, puede tomar decisiones acorde con ésta.

La importancia de la visión radica en que es una fuente de inspiración para el negocio, representa la esencia que guía la iniciativa, de él se extraen fuerzas en los momentos difíciles y ayuda a trabajar por un motivo y en la misma dirección a todos los que se comprometen en el negocio.

La Universidad de San Carlos de Guatemala es la institución de educación superior estatal, autónoma, con una cultura democrática, con enfoque multi e intercultural, vinculada y comprometida con el desarrollo científico, social y humanista, con una gestión actualizada, dinámica y efectiva y con recursos

óptimamente utilizados para alcanzar sus fines y objetivos, formadora de profesionales con principios éticos y excelencia académica.

1.1.6. Dirección General de Extensión Universitaria

La Dirección General de Extensión Universitaria de la Universidad de San Carlos de Guatemala es la unidad académica administrativa encargada de planificar, dirigir, coordinar, ejecutar y evaluar las actividades de extensión universitaria que se realizan a nivel central, nacional e internacional: y/o en coordinación con las unidades académicas y diferentes programas relacionados con la proyección académica y vinculación social. Entre sus objetivos están:

- Orientar las políticas y los programas de extensión para que sirvan de vínculo de doble vía para retroalimentar la docencia y la investigación y aportar en lo científico, tecnológico y cultural a la solución de los problemas nacionales e internacionales.
- Fortalecer los vínculos con instituciones, organizaciones y actores dentro y fuera de la universidad con el propósito de incrementar cuantitativamente y cualitativamente su proyección social.
- Velar por la difusión del conocimiento científico, tecnológico y humanista, la cultura nacional y universal así como la identidad nacional.
- Vincular a la comunidad universitaria entre sí y a la universidad de San Carlos de Guatemala con la comunidad nacional e internacional, procurando su orientación en aspectos de salud, trabajo, conservación del medio ambiente, calidad de vida, apoyo al proceso de paz, lucha contra la corrupción y otros, formar opinión con criterios realistas, integrando y promoviendo el desarrollo de la cultura.

Las unidades que conforman la Dirección General de Extensión Universitaria son:

- Televisión Universitaria (TV USAC)
- Centro Cultural Universitaria (CCU)
- Ejercicio Profesional Supervisado Multiprofesional (EPSUM)
- Museo de la Universidad de San Carlos de Guatemala (MUSAC)
- Biblioteca César Brañas
- Casa de la Cultura “Flavio Herrera”
- Centro de Aprendizaje de Lenguas (CALUSAC)
- Departamento de Deportes
- Editorial Universitaria
- Librería Universitaria
- Centro Cultural Colegio Santo Tomás de Aquino
- Radio Universidad

1.1.7. Unidades académicas

En la actualidad la universidad de San Carlos de Guatemala cuenta con las siguientes unidades académicas:

- Facultades
 - Facultad de Ingeniería
 - Facultad de Agronomía
 - Facultad de Ciencias Médicas
 - Facultad de Ciencias Económicas
 - Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales
 - Facultad de Arquitectura
 - Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia

- Facultad de Humanidades
- Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
- Facultad de Odontología

- Escuelas
 - Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas
 - Escuela de Ciencias Lingüísticas
 - Escuela de Ciencia Política
 - Escuela de Ciencias de la Comunicación (ECC)
 - Escuela de Ciencias Psicológicas
 - Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media (EFPEM)
 - Escuela de Historia
 - Escuela de Trabajo Social
 - Escuela Superior de Arte
 - Escuela de Diseño Gráfico

- Centros Regionales
 - Centro Universitario de Occidente (CUNOC)
 - Centro Universitario de Izabal (CUNIZAB)
 - Centro Universitario de Oriente (CUNORI)
 - Centro Universitario de Petén (CUDEP)
 - Centro Universitario del Norte (CUNOR)
 - Centro Universitario de Sur Oriente (CUNSORORI)
 - Centro Universitario de Santa Rosa (CUNSARO)
 - Centro Universitario de Sur Occidente (CUNSUROC)
 - Centro Universitario de San Marcos (CUSAM)

- Centro Universitario de Noroccidente (CUNOROC)
- Centro Universitario del Sur (CUNSUR)
- Centro Universitario de Chimaltenango
- Centro Universitario de Jutiapa
- Centro de Estudios del Mar (CEMA)
- Centro Universitario de Quiché (CUQ)
- Centro Universitario de Baja Verapaz (CUNBAV)
- Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur (ITUGS)
- Centro Universitario Metropolitano (CUM)

1.2. Editorial de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC)

La Editorial Universitaria cuenta con instalaciones propias y dentro de su estructura funcional dispone de los departamentos: Administrativo, de Producción y de Distribución. En lo que respecta a la distribución la producción de Editorial Universitaria, se dispone al público en las propias instalaciones, en la Librería Universitaria, en el MUSAC, entre otros.

1.2.1. Antecedentes históricos

La Editorial Universitaria; el 15 de enero de 1971 se crea la División Editorial por Acuerdo de Rectoría No. 7421. En 1972, mediante Acuerdo de Rectoría No. 8040 se fusiona la Imprenta Universitaria con el Centro de Reproducción de Materiales dando lugar a la actual Editorial Universitaria.

La División Editorial Universitaria es la unidad encargada de ejecutar la política editorial de la Universidad de San Carlos de Guatemala dictada por el Consejo Editorial, asimismo persigue elevar el nivel científico y cultural de la comunidad universitaria y sociedad guatemalteca, mediante la edición,

publicación, promoción y distribución de libros de texto, folletos y otro tipo de material de consulta de carácter formativo. Jerárquicamente depende de la Dirección General de Extensión Universitaria; cuyo director cumple también con las funciones de Presidente del Consejo Editorial.

La Editorial Universitaria de la Universidad de San Carlos de Guatemala a la vez de ejecutar la política editorial del Consejo Editorial, también desarrolla labores de imprenta, pues atiende solicitudes diversas de las distintas unidades académicas, dependencias administrativas, centros regionales, centros universitarios relacionados con la impresión de papelería en general y material de apoyo como invitaciones, afiches, plegables, folletos y otros servicios. Además, también se imprimen dentro de sus instalaciones, los títulos en los diversos niveles que otorga la universidad.

1.2.2. Misión

A continuación se describe la misión de la Editorial Universitaria.

“La misión de la editorial universitaria es: la producción y divulgación de obras que se orientan hacia el desarrollo cultural y democrático de Guatemala, a la consolidación del estado de derecho y al reconocimiento del carácter multiétnico, pluricultural y multilingüe de la nación.”

1.2.3. Visión

A continuación se describe la visión de la Editorial Universitaria.

“La visión de la editorial universitaria es: proveer a todas las facultades, escuelas no facultativas tanto de la Universidad de San Carlos de Guatemala

como de las demás universidades privadas y a la sociedad en general de documentos de texto a bajo precio y con alto nivel de calidad en su contenido y presentación.”

1.2.4. Organigrama

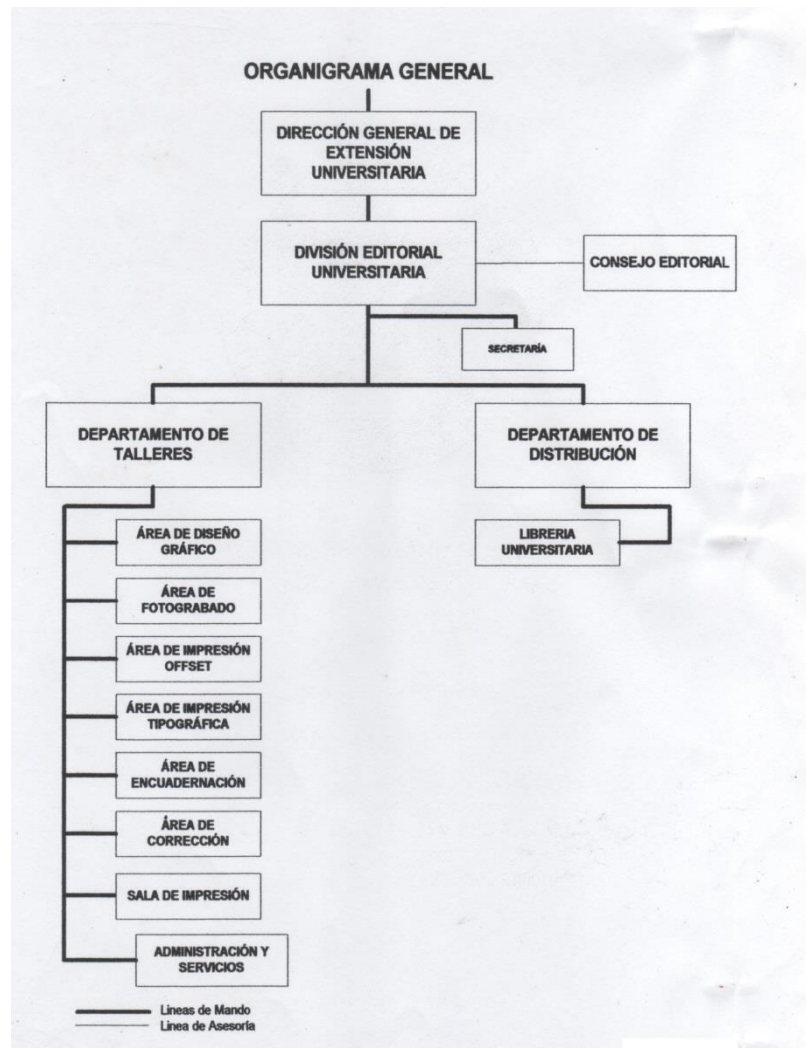
La Editorial Universitaria se conforma por una Dirección General que se encarga de la administración y control de las operaciones.

Esta se subdivide en una división editorial, la cual tiene a su cargo el Departamento de Talleres y Departamento de Distribución.

- En el Departamento de Talleres se encuentra el área de gráficos, la cual se encarga del diseño de que material a reproducir.
- El área de fotograbado y el área de impresión se encargan del proceso inicial de la elaboración del material litográfico según las ordenes de producción. El área de encuadernado y corrección se encargan del armado de cada uno de los libros folletos según sea el pedido.
- El área de distribución se encarga de la logística de trasladar a la librería universitaria, museo de la universidad, Centro Universitario de Petén (CUDEP), cada uno de los materiales reproducidos.

El organigrama de la editorial se describe en la figura 3.

Figura 3. Organigrama de la Editorial de la Universidad de San Carlos



Fuente: Editorial Universitaria.

1.2.5. Principales fundamentos de la editorial

Para el cumplimiento de su misión la editorial cuenta con políticas en los siguientes aspectos:

- Selección de obras
- Producción editorial
- Coediciones
- Distribución y promoción
- Estímulo a la producción docente
- Políticas de precios

1.3. Tipos de impresión

Los sistemas de impresión son muy variados así como sus resultados. Se puede distinguir dos grandes grupos con necesidades, procesos y resultados muy diferentes, los artísticos, reducida tirada y de gran valor plástico, y los industriales, en gran tirada (diarios, revistas, libros, afiches, envases, etiquetas y demás objetos en general de producción masiva).

1.3.1. Tipografía

Es un proceso de impresión en relieve, la superficie donde se encuentra la Imagen imprimible se eleva sobre el fondo sin dibujo.

Esta superficie elevada, se entinta a través de unos rodillos y se presiona finalmente sobre el papel para lograr la impresión. El fondo, en un plano inferior al de la zona impresa, no toma contacto con los rodillos.

La tipografía tradicional, imprimía todo el texto con tipos de metal y las ilustraciones con grabados, estos elementos se unen para formar en el interior una moldura rígida que se introduce en la prensa.

Los elementos impresores son en forma de relieve, y están formados por letras individuales, sueltas o líneas bloque, líneas, filetes, grabados, etc. En la antigüedad había dos formas para duplicar los moldes: la estereotipia (utilizada para la impresión de periódicos y de libros de bajo coste) y la galvanotipia (que permitía duplicar un molde tipográfico, a cambio de una cascarilla que se rellenaba de plomo o plástico).

1.4. Clases de máquinas tipográficas

- De presión plana: el molde y el papel son superficies planas.
- De presión plano cilíndrica: el molde es plano y el papel se enrolla a un cilindro, el cual ejerce la presión sobre el molde.
- De presión cilíndrica: el papel va en bobinas y la impresión es continua, se reconoce con el nombre de rotativas.

1.4.1. Offset

La impresión se realiza mediante unas planchas tratadas que se encuentran situadas sobre unos cilindros, dos por cada color (cian, magenta, amarillo y negro) dando lugar a una impresión a color a dos caras.

El *offset* se basa en el principio físico de repulsión agua-aceite y no se mezclan, por eso el método usa tinta con base de aceite y agua. Los elementos impresores aceptan la tinta grasa y rechazan el agua, y los blancos rechazan la tinta y aceptan el agua.

La imagen a imprimir, una vez es colocada en la placa, recibe la tinta y el resto absorbe el agua, así la imagen entintada es transferida al otro rodillo, que lo transfiere al sustrato.

El sistema *offset* es el más utilizado por los impresores por la combinación de buena calidad y economía.

Es un método de reproducción de documentos e imágenes sobre papel, o materiales similares, que consiste en aplicar una tinta, generalmente oleosa, sobre una plancha metálica, compuesta generalmente de una aleación de aluminio. La plancha toma la tinta en las zonas donde hay un compuesto hidrófobo, el resto de la plancha se moja con agua para que repela la tinta; la imagen o el texto se trasfiere por presión a una mantilla de caucho, para pasarla, finalmente, al papel por presión.

Para que la plancha se impregne de tinta únicamente en aquellas partes con imagen, se somete la plancha a un tratamiento fotoquímico, de tal manera que las partes tratadas repelen el agua. Así, la plancha se pasa primero por un mojado, impregnándola de agua y seguidamente por un tintero. Como la tinta es un compuesto graso, es repelida por el agua, y se deposita exclusivamente en las partes tratadas, o sea, con imagen. Finalmente las imágenes ya entintadas se transfieren a un caucho que forra otro cilindro, siendo este caucho el que entra en contacto con el papel para imprimirlo, ayudado por un cilindro de contrapresión, o platina.

Algunas de las ventajas de la impresión *offset*:

- Una imagen de alta calidad consistente, más clara y definida que con otras imprentas.
- Se puede utilizar en una gran cantidad de superficies aparte de en papel liso (madera, ropa, metal, cuero, papel rugoso).
- Las láminas son de rápida y fácil producción.

- La duración de las láminas es mayor que en imprentas de litografía directa, porque aquí no hay contacto directo entre la plantilla y la superficie de contacto.

Figura 4. **Impresión *offset***



Fuente: Editorial Universitaria.

2. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

2.1. Descripción de servicios

La Editorial Universitaria desarrolla actividades de gran importancia para la divulgación de la cultura y produce obras y libros de texto que deben ser aprobados por el Consejo Editorial, pero también tiene a su cargo la impresión de títulos, afiches, promociones, papelería administrativa, estampados y otra serie de servicios que requieren ser atendidos para el desarrollo de las actividades administrativas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

2.2. Proceso actual

Los procesos productivos del área de producción de la Editorial Universitaria comprende procedimientos como editoriales, de diseño gráfico, fotomecánica, litográficos, tipográficos y encuadernación.

2.2.1. Descripción de la maquinaria y procesos

El proceso de producción es intermitente, se basa en según los pedidos de las facultades, escuelas, estos pueden ser:

- Elaboración de órdenes de producción
- Compra de suministros
- Elaboración de contratos de edición
- Edición y asesoría de autores y trabajadores
- Elaboración de contratos estimatorios

- Elaboración de cotizaciones
- Elaboración de actas administrativas
- Elaboración de actas de consejo editorial
- Levantado de texto
- Diagramación de texto
- Diseño de portadas de libros
- Diseño de trabajos diversos de diseño gráfico
- Elaboración de artes finales
- Impresión de placas digitales
- Separación de colores en arte
- Elaboración de negativos
- Corrección de pruebas
- Verificación de errores
- Impresión de documentos en línea con placas de poliéster
- Impresión de líneas con placas de metal
- Impresión de documentos con trabajos *full* color
- Reproducción de materiales con duplicador
- Levantado, acuñado e impresión de trabajos diversos de tipografía
- Impresión de títulos
- Cortado de firmas
- Compaginado
- Pegado en máquina manual
- Engrampado
- Guillotinado
- Empacado del producto

La editorial litografía cuenta con varias máquinas para el proceso entre las cuales están:

- Área de impresión tipográfica: prensa tipográfica marca Heidelberg

Figura 5. **Prensa Heidelberg**



Fuente: Editorial Universitaria.

- Área impresión *offset*
 - Prensa Offset marca Heidelberg
 - Prensa Offset marca ABDick
 - Prensa Offset marca ABDick modelo 9805
 - Duplicador de materiales offset marca DUPLO DP35S

Figura 6. **Prensa *offset* marca ABDick**



Fuente: Editorial Universitaria.

- Departamento de foto-procesos
 - Retro-cámara marca LocE Robertson
 - Insoladora marca Un Arc
 - Ponchadora

Figura 7. **Insoladora**



Fuente: Editorial Universitaria.

- Departamento de diseño gráfico
 - Computadoras de escritorio
 - Computadoras Mac
 - Plotter
 - Impresoras laser

Figura 8. **Computadora marca MAC**



Fuente: Editorial Universitaria.

- Departamento de encuadernación
 - Pegadora marca Duplo
 - Compaginadora y pegadora Duplo
 - Guillotina eléctrica Challenge

Figura 9. **Pegadora marca Duplo**



Fuente: www.encuentra24.com. Consulta: diciembre de 2013.

2.2.2. Descripción de la mano de obra

La mano de obra correspondiente al área de producción de la Editorial Universitaria está compuesta por el área de diseño (diseño y foto-procesos), área de impresión tipográfica, área de impresión offset, área de encuadernación y área de almacén (producto terminado y materiales y suministros).

- Área de diseño: el área de diseño gráfico compuesta por personal de levantado de texto y diseñadores gráficos (artes, diseño de portada de libros, etc.), el área de foto-proceso está compuesta por fotomecánicos quienes realizan el retoque de negativos por procesos fotomecánicos, asimismo realizan el montaje de las mismas e impresión final de placas de metal.
- Área de impresión tipográfica: en esta área esta personal cuya función es el control de impresión y manejo de tintas a través de la operación de presas tipográficas.
- Área de impresión *offset*: en esta área el personal maneja equipos de reproducción de materiales, equipo offset duplicador y prensas offset así como el uso de placas plásticas o metálicas, manejan también la calidad de impresión, tonos de tintas y control de impresión.
- Área de encuadernación: en esta área se encuentra el personal de encuadernación así como también el guillotista, realizan el compaginado, encuadernado, guillotinado y empacado del producto final, se les ha asignado funciones de control de calidad.
- Área de almacén: el área de almacén está compuesto por la bodega de materiales y suministros y la bodega de producto terminado, el personal está encargado del control y manejo de existencias de materiales a su cargo.

2.3. Sistema financiero

El sistema financiero de la Editorial Universitaria se basa en el presupuesto de la Universidad de San Carlos.

2.3.1. Ejecución presupuestaria funcionamiento

La asignación financiera para el funcionamiento de la Editorial Universitaria para 2012 corresponde a tres millones setecientos noventa mil ciento treinta y nueve quetzales exactos (Q 3 790 139,00), el cual en el transcurso del año se efectuaron transferencias y ampliaciones, quedando un total final a ejecutar de cinco millones trescientos tres mil seiscientos sesenta y cinco quetzales exactos (Q 5 303 665,00).

La asignación financiera para el programa autofinanciable de la editorial universitaria para 2012 corresponde a trescientos sesenta mil quetzales exactos (Q 360 000,00), el cual en el transcurso del año se efectuaron transferencias y ampliaciones, quedando un total final a ejecutar de quinientos veintinueve mil seiscientos setenta y un quetzales con noventa y dos centavos (Q 529 671,92).

2.3.2. Ejecución presupuestaria autofinanciable

La ejecución presupuestaria realizada al 31 de octubre del presente año, correspondiente al programa de funcionamiento por tres millones ciento cuarenta y tres mil seiscientos noventa y siete quetzales con ochenta y un centavos (Q 3 143 697,81). Para la ejecución presupuestaria realizada al 31 de octubre del presente año, correspondiente al programa autofinanciable por ciento diez y nueve mil setecientos setenta y seis quetzales con cincuenta y un centavos (Q 119 776,51).

2.4. Normas y procedimientos de la editorial

La editorial universitaria tiene sus operaciones en la elaboración de libros, folletos

Las normas que se rigen son:

-
- Velar por el cumplimiento de las actividades necesarias para la producción de un libro
- Velar por el cumplimiento de las normas establecidas por el Consejo Editorial en la producción de una nueva obra literaria
- Velar para las características específicas que debe seguir durante el desarrollo productivo una determinada orden de producción

2.5. Planeación de operaciones

En la planeación de operaciones, se trata de establecer la capacidad con que se cuenta para poder satisfacer la demanda. Esto servirá posteriormente para establecer un plan de producción que integra hombres, máquina y materiales, para la máxima coordinación de la editorial.

2.5.1. Diagrama de operaciones

Es una representación gráfica del proceso de fabricación, en el que se muestra claramente la secuencia de eventos en orden cronológico, desde el material en bruto hasta que sale el producto terminado. Los aspectos teóricos necesarios para el desarrollo práctico del diagrama de operaciones se describen en la tabla II.

Tabla II. **Aspectos teóricos del diagrama de operaciones**

Operación: se efectúa cuando la parte estudiada es transformada intencionalmente, o cuando es estudiada o planeada, antes de desarrollar un trabajo productivo en ella, se denota con el siguiente símbolo;



Inspección: se realiza, cuando la parte estudiada se examina para determinar si está de acuerdo con lo planeado; se denota con el siguiente símbolo;



Actividad combinada: tiene lugar, cuando la parte estudiada, es sometida a operación e inspección simultáneamente; se denota con el siguiente símbolo;



Fuente: elaboración propia.

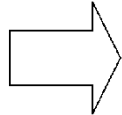
2.5.2. Diagrama de flujo de proceso

Es una representación gráfica de todas las operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenamientos que tienen lugar durante un proceso o procedimientos.

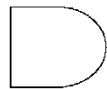
En el diagrama de flujo, además de las operaciones e inspecciones consideradas en el diagrama de operaciones, y definidos en el los párrafos anteriores, se tiene:

Tabla III. **Aspectos teóricos del diagrama de flujo de proceso**

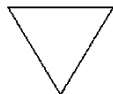
Transporte: es una actividad que implica movimiento de un producto de un lugar a otro, y se considera como transporte cuando la distancia por recorrer es de 1.5 m como mínimo, y se denota con el símbolo siguiente;



Demora: se presenta cuando no se puede ejecutar ninguna otra actividad; es decir no se puede procesar inmediatamente al llegar a la siguiente estación de trabajo y se denota con el símbolo siguiente;

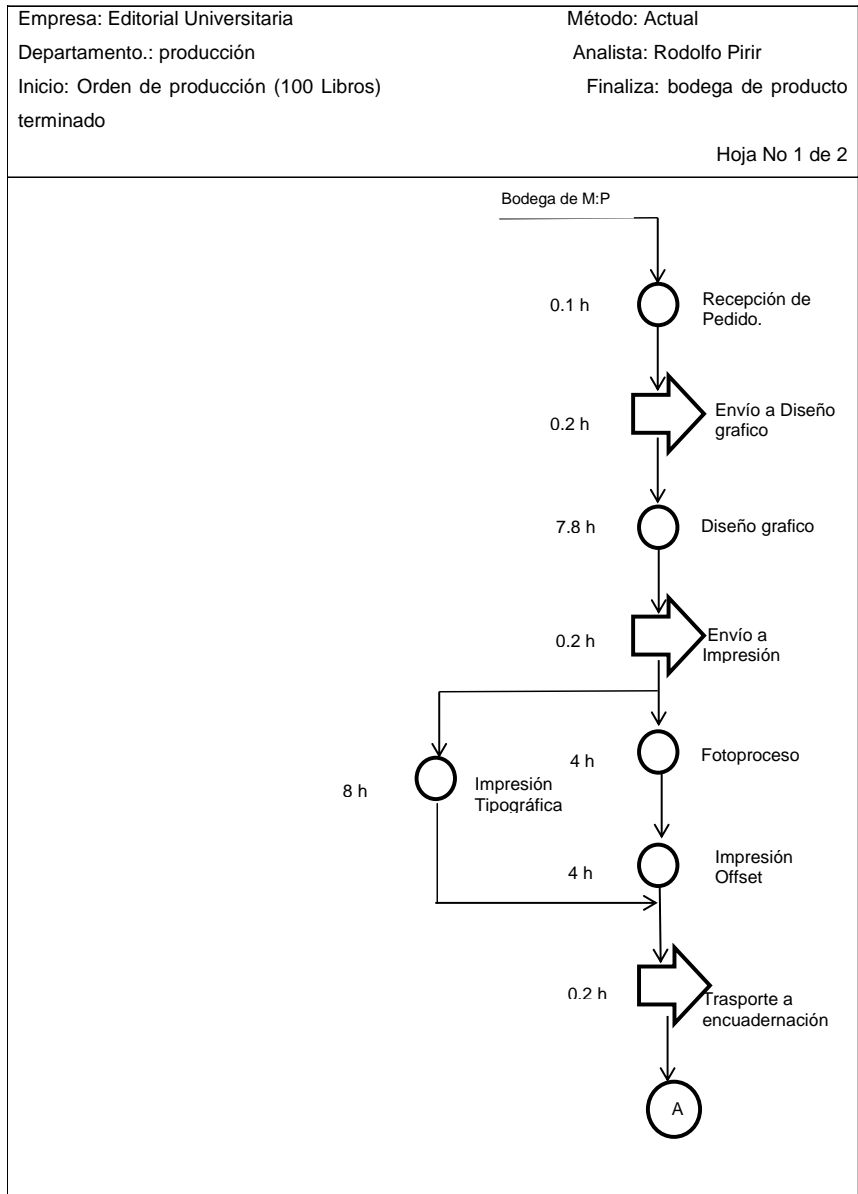


Almacenamiento: es cuando un producto se guarda en un lugar determinado sin estar sujeto a operaciones, inspecciones o transportes, y se le protege de un traslado no autorizado, denotándolo con el símbolo siguiente.

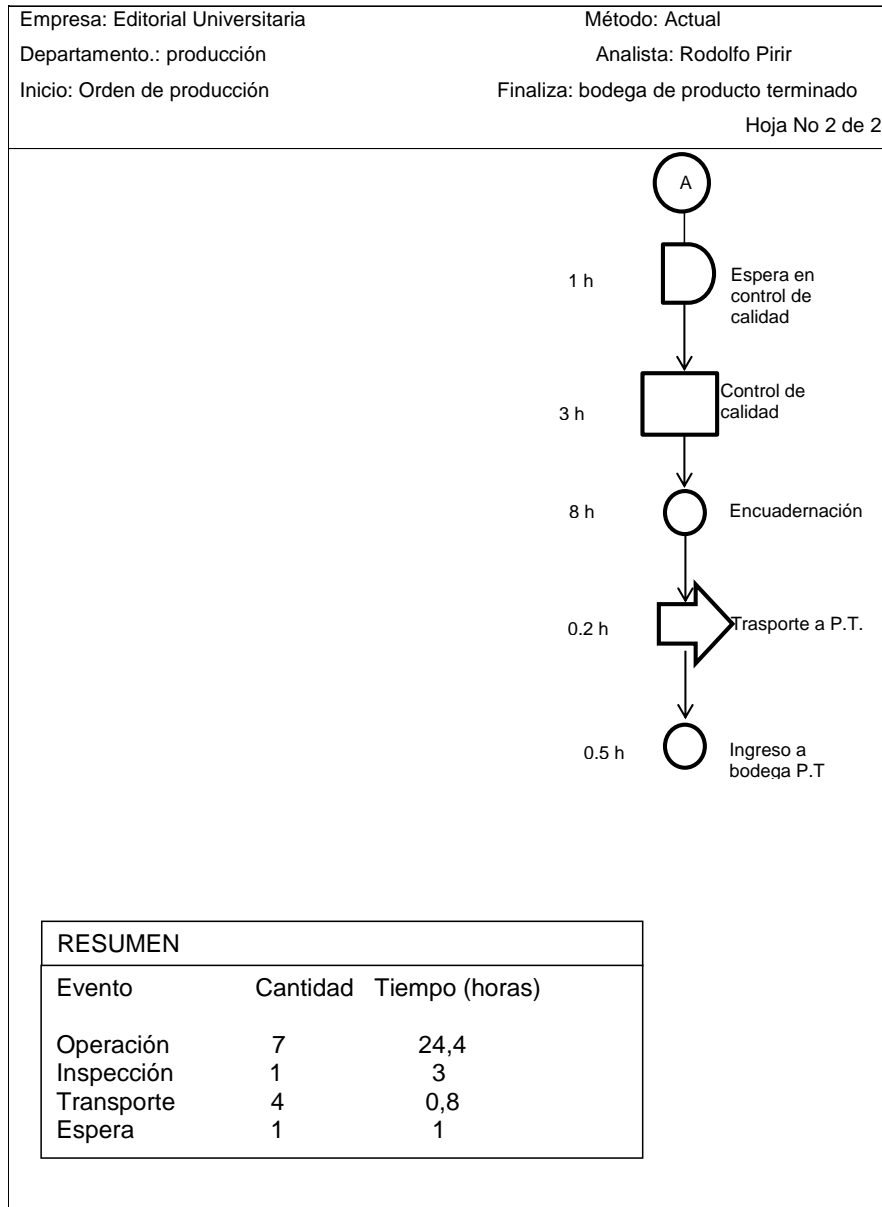


Fuente: elaboración propia.

Figura 11. Diagrama de flujo



Continuación de la figura 11.



Fuente: elaboración propia.

2.5.3. Distribución de planta

La distribución de planta de la Editorial Universitaria, se encuentra distribuida por áreas de trabajo, bodega de suministros y materiales, bodega de producto terminado, servicio sanitario. Ver figura 12.

Figura 12. Distribución de planta



Fuente: Editorial Universitaria.

2.6. Ritmo de producción

El ritmo de producción de la Editorial Universitaria es intermitente, debido a que se basa en la solicitud de pedidos según lo requiere cada unidad académica.

2.7. Manejo de materiales

La elección del papel varía según el tipo edición y su presupuesto, a la hora de pensar en el diseño editorial de una publicación es necesario tener en cuenta la calidad del papel a utilizar, ya que esta es clave, por ejemplo para la elección de las imágenes y para el uso de los colores.

El diseñador debe elegir el formato de pliego más conveniente para evitar el desperdicio de papel, de acuerdo con el tamaño de página del libro, revista o periódico a diseñar. Se deberán dejar márgenes de seguridad teniendo en cuenta el corte final, como también los posibles defectos en la medida original del papel.

2.8. Tipo de producción

El tipo de producción que se realiza es una producción intermitente; se trabaja con base en pedidos, se cuenta con producto almacenado en bodega, las variaciones en la demanda son muy fuertes.

Se marcan períodos fuertes de la demanda durante el año, básicamente en dos, la primera que va de enero a marzo y la segunda de junio para agosto.

2.8.1. Libros

Los libros son solo hojas impresas llenas de texto o ilustraciones. Estos están compuestos de partes y cada una de ellas tiene un nombre y una función específica.

- Portada, portada interior o página de título: contiene los nombres completos del autor o autores, el título completo del libro, la casa editorial (en la mayoría de los casos el logotipo de esta), el lugar y el año de impresión, nombre del prologuista, méritos del autor, etc.
- Anteportada o portadilla: es la hoja anterior a la portada, en la cual sólo se anota el título de la obra.
- Lomo: en ese lugar se imprimen, generalmente, el nombre del autor y título de la obra. Es la parte opuesta al corte de las hojas.
- Contraportada: es la página que se está en la cara posterior a la portadilla, con el nombre de la serie a que pertenece el libro y otros detalles si este hace parte de una serie o colección, o puede también ir en blanco. Prefacio, introducción y/o presentación. Es el preámbulo, el proemio o parte que precede al cuerpo principal de la obra. Página(s) destinada(s) al escrito que sirve como preparación para lo que es la materia principal del libro.
- Cuerpo de la obra: es la parte medular de un libro y puede estar dividido en partes, capítulos, etcétera. Su capítulo final es el de las conclusiones.

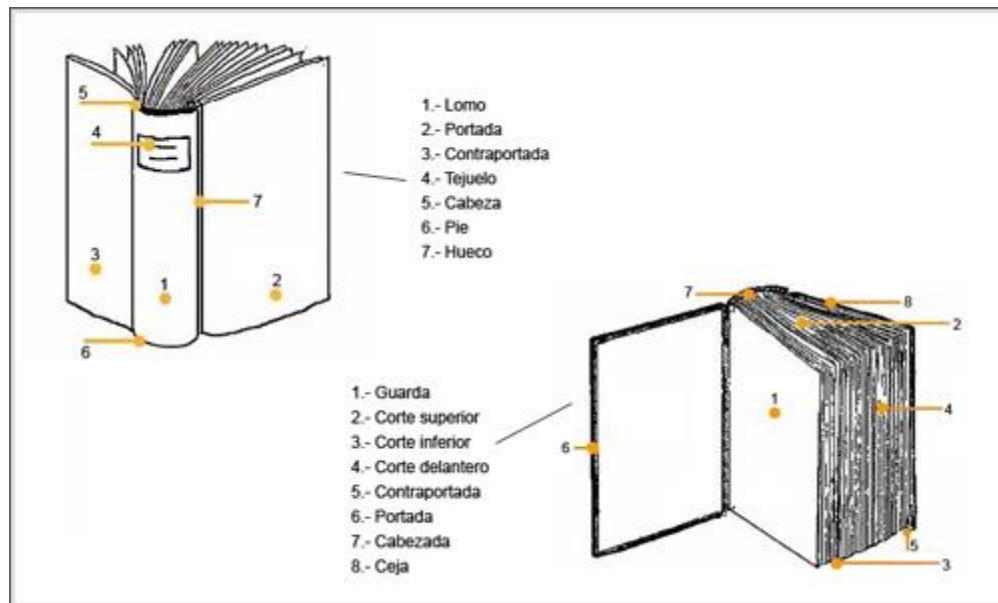
- **Glosario:** parte del libro en el cual se definen términos específicos utilizados en la obra.
- **Cubiertas:** son la tapa del libro; los planos y el lomo de papel con que se forma la parte exterior del libro. En la cubierta anterior, también llamada portada exterior, es donde se imprime el título del libro, el nombre del autor y la casa editorial que lo publica.
- **Índices y listados:** pueden ser analíticos, temáticos; onomásticos, cronológicos, geográficos, de mapas, de ilustraciones, de gráficas, de fotografías, etc. y generalmente suelen ir al final de la obra.
- **Apéndices o anexos:** complementos o suplementos del cuerpo principal del libro constituidos por documentos importantes, datos raros, cuadros, etc.
- **Camisa o forro:** es una cubierta suelta de papel con la cual se protege el libro. En ella se imprime, generalmente a color, la portada del libro o el nombre de este.
- **Solapa:** la solapa es una prolongación lateral de la camisa o de la cubierta (si esta es de papel delgado) que se dobla hacia adentro y en la que se imprimen, generalmente, los datos del autor, la foto, otras obras publicadas, etc.
- **Guardas:** hojas de papel en blanco que unen el libro y la tapa (en algunos casos) y sirven para la protección de las páginas interiores.

- Preliminares: antiguamente se utilizaba una página anterior al texto e incluía Censuras, Loas, Privilegios, etc. Modernamente está en desuso o bien se utiliza en caso de existir algún texto de agradecimiento.
- Hojas de respeto o cortesía: hojas en blanco que se colocan al principio y al final del libro. En ediciones de lujo o especiales se colocan dos o más hojas de cortesía.
- Frontispicio o frontis: página anterior a la portada, que suele contener algún grabado, fotografía o viñeta.
- Página legal o de derechos: es la página que está en la cara posterior a la portada, donde se anotan los derechos de la obra: el número de la edición y el año, número de reimpresión, el nombre del traductor (si es una obra originalmente escrita en otro idioma), el año en que se reservaron los derechos, representados por el signo © (copyright), el lugar de impresión, la casa editorial, el International Standard Book Number (número internacional normalizador de libros) conocido como ISBN, etc.
- Agradecimientos: es la página en la cual el autor del libro da las gracias a quienes colaboraron de alguna forma con la publicación, investigación o elaboración del libro.
- Colofón: el colofón va generalmente en la última página impar, en la cual se imprime el lugar de impresión, fecha y el nombre de la imprenta. También incluye el número de tirada (copias impresas) y el logotipo o escudo del impresor. Muchas veces se agrega el tipo de letra usado y la clase de papel.

- Epílogo o último: parte añadida al final de una obra literaria en la que se hace alguna consideración general acerca de ella o se da un desenlace a las acciones que no han quedado terminadas.
- Bibliografía: listado de las obras consultadas por el autor para la elaboración de su obra.
- Lista de abreviaturas: es un listado por orden alfabético que presenta los símbolos y/o abreviaturas utilizadas en el cuerpo de la obra.
- Advertencia: palabras con las que se advierte o se pone de manifiesto algo que debe tenerse en cuenta antes de empezar a leer el libro. Cuando se trata de una reimpresión, el autor o el editor aclaran si la obra conserva la estructura de la anterior o si hay alteraciones o ampliaciones notables.
- Prólogo: el prólogo puede denominarse también prefacio o introducción y se le llama así al texto previo al cuerpo de la obra. El prólogo puede estar escrito por el autor, editor o por alguien que conozca muy bien el tema que ocupa a la obra.
- Índice general o contenido: es una relación organizada del contenido del libro. Si se pone al principio se llama "contenido" -generalmente en las obras científicas- y si va al final se llama "índice" -generalmente en las obras literarias-.
- Epígrafe: es la página reservada para la expresión, frase, sentencia o cita que sugiere algo del contenido del libro o lo que lo ha inspirado.

- Dedicatoria: es el texto con el cual el autor dedica la obra a alguien en especial, se suele colocar en el anverso de la hoja que sigue a la portada.

Figura 13. **Partes del libro**



Fuente: Editorial Universitaria.

2.8.2. Otros servicios

Dentro de los servicios que se ofrecen a las diferentes unidades académicas, está la realización de afiches, diplomas, títulos y otras publicaciones.

2.8.2.1. Afiches

El afiche es un texto relevante e interesante, de fácil acceso a la lectura. De lenguaje sencillo y preciso, que ayudará a presentar tus ideas frente a un gran número de personas poniendo en juego tu creatividad. Invitación abierta para construir un texto divertido.

Figura 14. Afiche

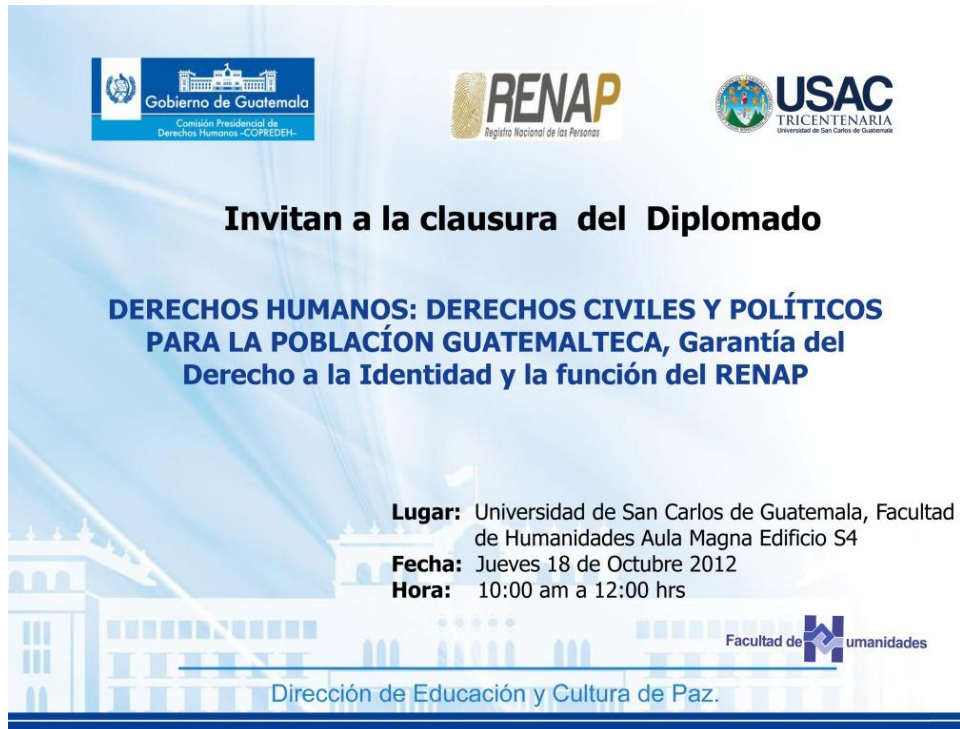


Fuente: Editorial Universitaria.

2.8.2.2. Diplomas

En su acepción clásica, se llama diploma a cualquier instrumento o documento expedido por alguna autoridad pública, que se entrega en la culminación de algún curso, taller, seminario.

Figura 15. **Diploma**



Fuente: Editorial Universitaria.

2.8.2.3. **Otras publicaciones**

La editorial universitaria entre otros servicios que presta a las diferentes unidades académicas están también la elaboración de:

- Elaboración de actas administrativas
- Elaboración de actas de consejo editorial
- Levantado de texto
- Diagramación de texto
- Diseño de portadas de libros
- Diseño de trabajos diversos de diseño gráfico

- Elaboración de artes finales
- Impresión de placas digitales
- Separación de colores en arte
- Elaboración de negativos
- Corrección de pruebas
- Verificación de errores
- Impresión de documentos en línea con placas de poliéster
- Impresión de líneas con placas de metal
- Impresión de documentos con trabajos full color
- Reproducción de materiales con duplicador
- Levantado, acuñado e impresión de trabajos diversos de tipografía
- Impresión de títulos
- Cortado de firmas

2.8.2.4. Títulos

Una titulación académica es el reconocimiento de la formación educativa o profesional que una persona posee tras realizar los estudios, exámenes y pruebas pertinentes. La Editorial Universitaria se encarga de la elaboración de cada uno de los títulos de las diferentes unidades académicas de la universidad.

Figura 16. Título



Fuente: Editorial Universitaria.

3. PROPUESTA PARA LA APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA

3.1. Generalidades de la propuesta

La aplicación de la tecnología permite aumentar el tiempo de trabajo, productividad y como consecuencia reduce los costos de producción.

Se debe de contar con computadora, internet, software administrativo, ya que facilita la comunicación y relación con los clientes. También se puede almacenar, procesar y difundir información relacionada con la editorial.

3.1.1. Objetivos

Los objetivos de la aplicación de la tecnología en el sector de la editorial son los siguientes:

- Conocer las nuevas herramientas administrativas para el manejo de inventarios.
- Determinar las oportunidades de mejora con el uso de software administrativo y de producción.
- Determinar los procesos para la requisición de materiales e insumos.

3.1.2. Beneficios esperados

Con el uso de la tecnología se permite tener una mejor comunicación con las unidades académicas, extensiones universitarias. Además en el sistema de capacitación para los trabajadores puede recibir cursos en línea.

3.2. Tecnología

La actividad tecnológica influye en el progreso social y económico, pero su carácter abrumadoramente comercial hace que esté más orientada a satisfacer los deseos de los más prósperos (consumismo) que las necesidades esenciales de los más necesitados, lo que tiende además a hacer un uso no sostenible del medio ambiente. Sin embargo, la tecnología también puede ser usada para proteger el medio ambiente y evitar que las crecientes necesidades provoquen un agotamiento o degradación de los recursos materiales y energéticos del planeta o aumenten las desigualdades sociales. Como hace uso intensivo, directo o indirecto, del medio ambiente (biosfera), es la causa principal del creciente agotamiento y degradación de los recursos naturales del planeta.

3.2.1. Definición

Tecnología es el conjunto de conocimientos técnicos, científicamente ordenados, que permiten diseñar y crear bienes y servicios que facilitan la adaptación al medio ambiente y satisfacer tanto las necesidades esenciales como los deseos de la humanidad.

3.2.2. Características

La tecnología tiene ciertas características generales como son: la especialización, la integración, la discontinuidad, y el cambio.

Como la tecnología aumenta, la especialización también. La integración es mucho más difícil en una sociedad de alta tecnología que en la de menor tecnología, porque la primera tiende a hacer más complejo un sistema y sus partes más independientes.

El flujo de la tecnología no es una corriente continua, sino más bien una serie de descubrimientos de nuevos avances la revolución tecnológica, produce tal vez, con cierta demora, una revolución social paralela, ya que tienen cambios tan rápidos que van creando problemas sociales mucho antes de que la sociedad sea capaz de encontrar solución. En el puesto de trabajo se requiere de una serie de cambios en las formas de organización, estilos de supervisión, estructuras de recompensas, y muchos otros. Para un ajuste de la tecnología, lo que se requiere es más movilidad económica y social, ocupacional y geográfica, administrativa y del empleado.

3.2.3. Tipos de tecnología

La tecnología ha tenido un gran impacto en forma que las empresas compiten, para el estudio realizado en la Editorial Universitaria se desarrollarán los programas para diseño, producción y los equipos (maquinaria).

3.2.3.1. Programas (software)

Se conoce como software al equipamiento lógico o soporte lógico de un sistema informático, que comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas, en contraposición a los componentes físicos que son llamados hardware.

Los componentes lógicos incluyen, entre muchos otros, las aplicaciones informáticas; tales como el procesador de texto, que permite al usuario realizar todas las tareas concernientes a la edición de textos; el llamado software de sistema, tal como el sistema operativo, que básicamente permite al resto de los programas funcionar adecuadamente, facilitando también la interacción entre los componentes físicos y el resto de las aplicaciones, y proporcionando una interfaz con el usuario

Figura 17. **Adobe Illustrator programa para diseño**



Fuente: Editorial Universitaria.

3.2.3.2. Equipos (hardware)

Las mejores computadoras para diseño gráfico ofrecen extrema potencia y velocidad informática, además de fiabilidad operativa y excelencia gráfica. Por muchos años, las computadoras Mac han permanecido como la elección para los profesionales visualmente creativos. Cualquiera sea el sistema que una persona elija, los requerimientos básicos necesitaban satisfacer las demandas del artista gráfico y poseer un desempeño igual o superior, estabilidad de sistema y facilidad de uso.

Figura 18. **Computadora**



Fuente: Editorial Universitaria.

3.3. Hardware apropiado para la edición

Hoy en día la herramienta principal de trabajo para un diseñador es una computadora.

En lo particular prefiero el sistema Apple Macintosh para trabajar y más ahora que con el uso de los procesadores Intel Core Duo puedes tener Mac OSX y Windows en una sola máquina, corriéndolo de forma nativa, es decir, que se aprovechan todos los recursos del hardware de Mac. Otro de los puntos a favor de Mac es la ausencia de virus, en parte por la estructura del sistema operativo basado en Unix y también porque la comunidad de usuarios Mac no es tan grande y los desarrolladores de virus, prefieren enfocarse en las masas (Windows). Estas son entre otras (sistema de 64 bits, diseño, retorno de la inversión, etc.), algunas de las ventajas de Mac.

3.3.1. Definición

Se denomina hardware a la parte física del computador, es decir, todos aquellos elementos que pueden ser tocados por los usuarios; como por ejemplo: el teclado, el monitor, la impresora, etc.

3.3.2. Clasificación

Un computador se compone de:

- CPU: (Unidad de Proceso Central): es la encargada de tomar la información de entrada, procesarla realizando los cálculos matemáticos y lógicos respectivos con el fin de generar datos de salida requeridos por otros dispositivos o el mismo usuario.
- También se le conoce con el nombre de procesador o microprocesador. Este dispositivo determina la velocidad de procesamiento del computador referenciada como la cantidad de instrucciones procesadas por unidad de tiempo. La unidad de medida es Hertz (Hz).

- Memoria: entidad HW encargada exclusivamente del almacenamiento de información.
- La capacidad de memoria se mide en bytes.
- Ejemplos de memoria: memoria RAM de lectura y escritura utilizada para almacenar programas y archivos que se están ejecutando en un momento dado.
- ROM de solo lectura. discos duros, CD, DVD, unidades usb.
- Dispositivos periféricos: son aquellos con los que interactúa más directamente el usuario y permiten enviar información para ser procesada por la CPU y a su vez, permiten obtener información ya procesada. ej., teclado, impresora, monitor, mouse, parlantes, micrófono etc.

Figura 19. **Dispositivos de entrada**



Fuente: Editorial Universitaria.

3.3.3. Características

El papel que juegan los dispositivos periféricos de la computadora es esencial; sin tales dispositivos esta no sería totalmente útil. A través de los dispositivos periféricos se puede introducir a la computadora datos que sea útiles para la resolución de algún problema y por consiguiente obtener el resultado de dichas operaciones, es decir; poder comunicarse con la computadora.

3.4. Nuevas tecnologías en la impresión digital

El crecimiento en el uso de la impresión digital ha traído avances tecnológicos, que brindan más opciones, nuevas e interesantes características a la impresión comercial de hoy en día. Pero también ha traído confusión. La comprensión de las ventajas y desventajas de la impresión digital y cómo se compara con la impresión offset tradicional es fundamental para tomar la decisión correcta al momento de seleccionar una de ellas para llevar a cabo un proyecto de impresión.

En la actualidad, la impresión *offset* es la más común de las tecnologías para un alto volumen de impresión comercial. En el *offset*, la imagen deseada se quema sobre una plancha y se transfiere luego (o se desplaza) a una mantilla de caucho, y luego de esta a la superficie de impresión o sustrato. El proceso *offset* se basa en la repulsión entre el aceite y el agua. La imagen impresa en la plancha recibe la tinta, mientras que el área sin imagen rechaza la tinta y absorbe el agua, manteniendo las zonas de no impresión sin tinta. La imagen entintada es transferida a otro rodillo llamado mantilla, el cual a su vez lo transfiere al sustrato (papel por ejemplo). Por eso se le considera un método indirecto, la plancha no toca el sustrato.

3.4.1. Impresión láser

La impresora láser es la más común en medianas y grandes empresas. Imprimen a gran velocidad y su precio es asequible. Tienen una calidad de impresión alta y aceptan papel normal en formato A4 o A3. La resolución estándar de este tipo de dispositivos es de 600 puntos por pulgada aunque algunas superan los 2 400 páginas por minuto. Su tamaño es notablemente más grande que el de las impresoras de chorro de tinta.

Originariamente estaban orientadas a las estampaciones en blanco y negro. Hoy en día también pueden realizarse impresiones a color. Son recomendadas para las tiradas de gran cantidad de copias por su bajo precio y su velocidad. Su uso está más extendido para el tiraje de documentos de texto. No se recomiendan para imprimir imágenes, ya que no aceptan el uso de papel fotográfico.

Figura 20. **Impresora láser**



Fuente: Editorial Universitaria.

3.4.1.1. Características de impresión

Las impresoras láser funcionan de un modo parecido a las fotocopiadoras. En este caso un láser graba en un tambor la imagen mediante impulsos eléctricos. Este tambor se impregna de tinta por un tóner y el tóner imprime por contacto o por calor en el papel. La electricidad estática favorece todo este proceso.

Para imprimir a color con la tecnología láser el tambor debe pasar por el papel cuatro veces o usar cuatro tambores diferentes. Se usa la combinación de colores CMYK, cian, magenta, amarillo y negro.

Los tóner son algo más caros que los cartuchos para las impresoras de inyección de tinta, aunque el número de copias realizadas con estos es mucho mayor. Los tóner de color tienen un precio más elevado que los negros.

Figura 21. Impresión láser



Fuente: Editorial Universitaria.

3.5. Seguridad en el software

El software de seguridad protege al ordenador contra virus y otros programas dañinos. Existen diferentes tipos de software de seguridad, como los programas antivirus, los cortafuegos o firewalls y el software para filtrar contenidos. Cada uno de ellos dispone de mecanismos especiales para proteger el ordenador. También los ordenadores de Apple pueden sufrir el ataque del malware

3.5.1. Definición

El software de seguridad protege al ordenador contra las influencias dañinas del exterior. Entre estas se incluyen los virus, los programas dañinos (conocidos en conjunto como malware), la publicidad no deseada o los accesos no autorizados.

3.5.2. Características

Sin duda, el tipo de software de seguridad más conocido son los programas antivirus, que se encargan de detectar y eliminar virus informáticos. Un buen programa antivirus dispone de un archivo de firmas de virus que se actualiza automáticamente y detecta virus nuevos. Este tipo de actualización se realiza periódicamente, varias veces al día. El software de seguridad suele venderse en las denominadas suites. Son paquetes compuestos de:

- Cortafuegos contra el acceso no deseado: un cortafuegos protege contra el acceso no deseado evitando que nuestro ordenador sea reconocido en Internet y bloqueando de forma efectiva posibles ataques desde el exterior. Además, el cortafuegos permite también evitar que los

programas del PC puedan enviar datos sin autorización del usuario. A partir de Windows XP, el sistema operativo de Microsoft incorpora un cortafuegos (denominado Firewall) bastante aceptable. Sin embargo, las suites de seguridad suelen ofrecer cortafuegos con más opciones.

- Filtros *antispam*, para borrar mensajes de correo no deseados: actualmente, los buzones de los programas de correo electrónico se llenan de publicidad y mensajes no deseados, conocidos como spam o correo basura. No solo son mensajes molestos, sino que también suelen contener virus u otro software indeseado. Un filtro *antispam* puede eliminar automáticamente estos mensajes de correo electrónico. Como ocurre con los programas antivirus, los filtros *antispam* se actualizan periódicamente con un archivo de remitentes no deseados. Con algo de práctica, el programa aprende a reconocer y eliminar el correo *spam*.
- El software para filtrar contenidos protege a los menores: existen muchas páginas en Internet inadecuadas para menores de edad. Este software puede bloquear las páginas con contenidos no adecuados para menores de edad (u otras personas).
- Programas antipublicidad: para navegar tranquilos: muchos sitios web tienen bloques de publicidad y banners que pueden resultar molestos y dificultar la visibilidad o legibilidad de una página. También resultan muy molestas las ventanas emergentes (*pop-ups*) con publicidad que se desplazan por la pantalla. El software antipublicidad evita de forma muy efectiva ambas prácticas.
- Control de sitios web, para estar prevenido contra falsificaciones: los delincuentes intentan una y otra vez atraer usuarios a sus trampas. Un

ejemplo es la creación de una copia perfecta de la página web de un banco, donde las confiadas víctimas introducen sus datos personales, que luego son utilizados con fines delictivos. También se falsifica a veces otros sitios web, en ocasiones de forma perfecta.

Aunque superficialmente no sean visibles las diferencias, sí las hay desde un punto de vista técnico. Basándose en este punto, un software de control de sitios web puede determinar si una página es fiable o no. También puede detectar sitios web que ofrecen software no fiable.

3.6. Software para edición

El software de edición son herramientas que utiliza el usuario, para la edición de documentos y fotográficas.

3.6.1. Definición

El software de edición es un programa creado para modificar, editar, diseñar imágenes, paginas, programas destinados a ser utilizados por el usuario.

3.6.2. Características del software

Hay docenas de productos de software gráficos en el mercado. Ellos tienden a caer en las categorías definidas por las tareas para los que están programados a ejecutar. Las principales categorías de software son de diseño de páginas, edición de imágenes, ilustración, diseño web, presentación y animación.

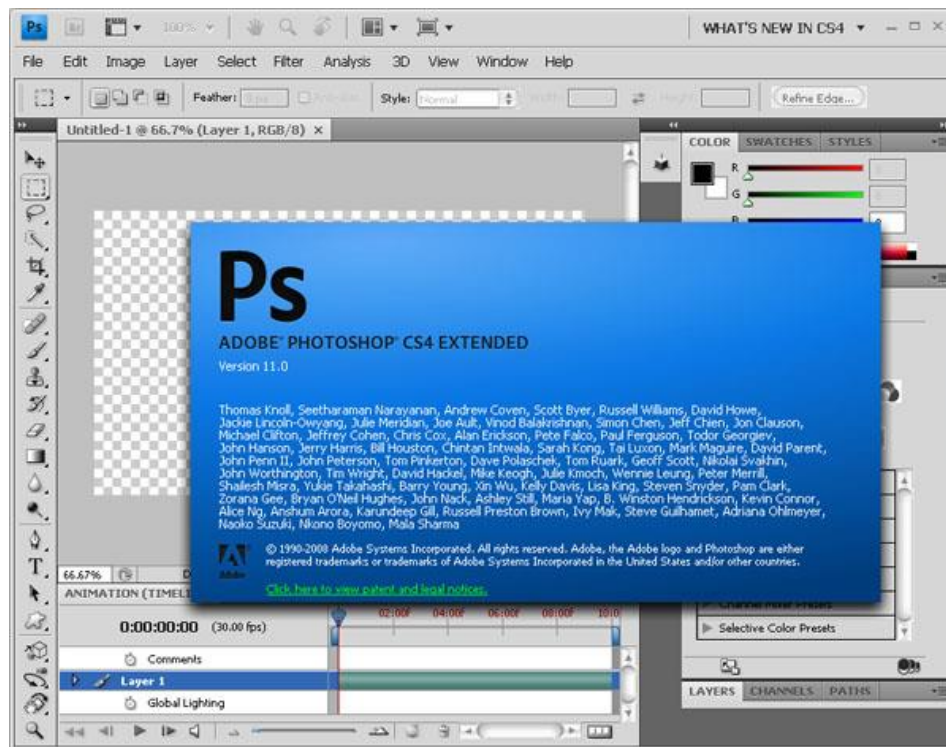
- Edición de imágenes: el software de edición de imágenes se puede utilizar para editar fotografías e ilustraciones, así como para crear gráficos. Este tipo de software se utiliza para manipular imágenes basadas en píxeles. Muchos profesionales de la ilustración utilizan este tipo de software para añadir color a sus ilustraciones. Adobe Photoshop es el programa estándar en todo el espectro de disciplinas de diseño profesional. Corel Draw Graphics Suite también se utiliza para la edición de imágenes. Corel ofrece Paint Shop Pro como un programa de edición inicial a un precio atractivo.
- Ilustración: el software de ilustración se puede utilizar para crear ilustraciones, guiones gráficos y gráficos, incluyendo la tipografía especial y única. Estos programas crean imágenes basadas en gráficos vectoriales. Los gráficos vectoriales tienen la ventaja sobre los gráficos de píxel que puedan ser reescalados a un tamaño mayor sin pérdida de resolución, manteniendo la calidad de la imagen. El programa de ilustración principal es Adobe Illustrator. Corel Draw Graphics Suite tiene un público fiel de los ilustradores y diseñadores profesionales. Este producto único ofrece una capacidad de ilustración basada en vectores junto con las funciones de diseño de edición de imágenes y la página. Open Office ofrece una descarga gratuita de un conjunto de programas, incluyendo Open Office Draw.

3.6.3. Determinación del software adecuado para edición

Para la edición de los diferentes pedidos que ingresan a la editorial litográfica se debe utilizar siguiente software.

Adobe Photoshop (popularmente conocido solo por su segundo nombre, Photoshop) es un editor de gráficos rasterizados desarrollado por Adobe Systems principalmente usado para el retoque de fotografías y gráficos.

Figura 22. **Adobe Photoshop**



Fuente: Editorial Universitaria.

- Adobe Illustrator (AI) es un editor de gráficos vectoriales en forma de taller de arte que trabaja sobre un tablero de dibujo, conocido como «mesa de trabajo» y está destinado a la creación artística de dibujo y pintura para ilustración (ilustración como rama del arte digital aplicado a la ilustración técnica o el diseño gráfico, entre otros).
- Shrink O'Matic: es un programa para adaptar el tamaño de las imágenes para reproducirlas desde distintos reproductores multimedia, como así también plasmarlas en ciertos lugares, como ser en la cabecera de un sitio web (header), mediante la cual se puede cambiar el tamaño de las imágenes que se vuelque a este programa de escritorio respetando las proporciones. El creador de Photoshop constantemente ofrece nuevas herramientas que facilitan la vida de los diseñadores gráficos, O'Matic es la que evita abrir pesados programas de edición de fotografías por el solo hecho de cambiar el tamaño a una imagen.

Figura 23. Shrink Omatic



Fuente: Editorial Universitaria.

3.7. Pronósticos

Los pronósticos constituyen el punto de partida para la realización de pedidos de la editorial en su parte de cálculos. El pronóstico se define como la proyección técnica de la demanda potencial de los clientes durante un horizonte de tiempo especificado y con suposiciones fundamentales.

Para los pronósticos se emplean numerosos análisis tales como modelos matemáticos, técnicas de investigación de operaciones, ajustes de tendencia, análisis de correlación, suavización exponencial y otros. Hoy en día se hace más fácil esta tarea debido a la amplia aplicación de los computadores para suministrar los más variados y sofisticados análisis.

Los pasos a seguir en la proyección de la demanda son tres:

- Recolección de datos e información.
- Análisis de los datos recolectados.
- Utilización de los métodos para proyectar la demanda.

3.7.1. Métodos para realizar los pronósticos

Para una buena administración es necesario realizar pronósticos de producción, con el objetivo de conocer lo más cercano posible las unidades que se deben de producir en el futuro y así evitar ya sea que falten unidades para entregar según los pedidos o que se elaboren productos de más y sobren en bodega de producto terminado. Los cuales de los dos son problema para la editorial debido a que su presupuesto es constante durante el año.

Para la implementación de los pronósticos se pueden utilizar varios modelos entre los cuales están:

- Modelo de curvas estables: son todas aquellas curvas que en el tiempo no tienen mayores cambios, siendo los datos de producción muy parecidos unos a otros, entre los métodos matemáticos más conocidos están:
- Último período: es un método matemático, el más sencillo de todos. Para su aplicación matemática, lo único que ese debe hacer es suponer que la desviación estándar de los datos de producción en el pasado, serán igual en el futuro, con esa afirmación, el pronóstico para el próximo período, será igual al dato de producción real del último período de producción que se tenga.

- Promedio aritmético: es un método que se utiliza cuando se necesita que el pasado se refleje hacia el futuro. El procedimiento es sencillo, pues el primer pronóstico que se calcula no es más que el promedio del resto de datos de producción reales anteriores al período donde se encuentra calculado el pronóstico. El segundo pronóstico es igual al pronóstico anterior más el dato de producción reciente, que corresponde al período del pronóstico anterior y todo dividido entre el número de períodos.
- Promedio móvil: este método se utiliza cuando las estadísticas de producción son estables.
- Promedio móvil ponderado: este método matemático también puede seleccionar la información que desea tomar en cuenta, dependiendo de los factores de mercado que están imperando en el momento de la producción.
- Promedio móvil ponderado exponencialmente: este es el más sofisticado en su utilización en las demandas estables, ya que el método permite manejar más científicamente los datos de producción reales, para conseguir un mejor pronóstico de riesgo, este método es capaz de manejar inclusive tendencias que no sean exclusivamente estables, ya que incorpora un nuevo elemento dentro de su cálculo.
- Curvas ascendentes: son todas aquellas familias de curvas para pronósticos cuyos datos que a través del tiempo experimentan cambios que siguen un comportamiento creciente o decrecientes.

3.7.2. Selección del mejor método

La selección de un método de pronósticos depende de varios factores. El grado en que los datos históricos o el juicio subjetivo deben influir en el pronóstico es importante. Muchos métodos de pronósticos operan solo con datos históricos y algunos se basan en el juicio subjetivo. Con datos de series de tiempo, el patrón de comportamiento de los mismos influye en la decisión de selección.

Las consideraciones sobre beneficio costo son importantes cuando el pronóstico se hace para respaldar la toma de decisiones más o menos importantes deben emplearse métodos menos costosos. No obstante, el tiempo y el gasto dedicados a los pronósticos deben aumentar con la importancia de la decisión.

3.7.3. Elaboración del método de producción

Para la elaboración del método de producción se basa en los datos proporcionados por la editorial, para lo cual se hace el pronóstico de producción para 2014.

Tabla IV. **Producción de la editorial en unidades**

AÑO	BIMESTRE						Demanda media Bimestral
	PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO	CUARTO	QUINTO	SEXTO	
2009	9 000	6 540	5 500	4 020	6 310	8 010	6 563,33
2010	9 150	7 220	4 750	4 200	6 350	7 820	6 581,67
2013	8 500	7 890	6 060	3 960	5 000	8 540	6 658,33
2012	10 270	8 430	7 030	5 650	7 110	9 030	7 920,00
2013	9 100	7 560	5 900	4 150	6 030	7 950	6 781,67
Demanda total bimestral media:							6 901

Utilizando las diferentes herramientas de pronósticos y Excel Microsoft , se calculó una estimación para el primer bimestre 2014

Último período:	67 81,67
Promedio aritmético:	6 901,00
Media móvil con n=3:	7 120,00

Fuente: Editorial Universitaria.

3.8. Documentación de los procedimientos

La documentación los procedimientos recogen la interrelación en el tiempo que existen entre diferentes departamentos, normalizando los procedimientos de actuación y evitando las indefiniciones e improvisaciones que pueden producir problemas o deficiencias en la realización del trabajo.

Esto tiene como objetivo

- Que las actividades se realizan de una forma independiente de la persona responsable de llevarlas a cabo.
- Que se realizan de una forma ordenada y sin improvisaciones.
- Que conducen al objetivo cubierto por el procedimiento

3.8.1. Análisis y documentación de procedimientos

Los procedimientos deben ser redactados por las personas implicadas en el desarrollo de los procesos, pues serán quienes mejores conozcan las tareas que día a día se llevan a cabo para el cumplimiento de los objetivos.

3.9. Plan de mantenimiento

Un plan de mantenimiento es aquel que ha analizado todos los fallos posibles, y que ha sido diseñado para evitarlos. Eso quiere decir que para elaborar un buen plan de mantenimiento es absolutamente necesario realizar un detallado análisis de fallos de todos los sistemas que componen la planta.

3.9.1. Definición

Se considera que mantenimiento es la serie de trabajos que hay que ejecutar en algún equipo, planta o método a fin de conservarlo y del servicio para lo que fue diseñado o para lo que fue adquirido por la empresa, ya que para muchas de estas el objetivo del mantenimiento es la conservación del servicio que están suministrando los equipos, mismo que puede ser crucial para la continuación de ciertos procesos industriales.

3.9.2. Mantenimiento preventivo

Una rutina de mantenimiento preventivo es un grupo de operaciones que tienen como objetivo mantener la maquinaria en óptimas condiciones de trabajo.

Para llevar a cabo el mantenimiento preventivo, se debe establecer períodos en los cuales se tendrá ya especificado qué operaciones se realizarán.

Ya que al tener programado un servicio se evitan tiempos muertos y de ocio. A continuación se detallarán las distintas actividades de mantenimiento preventivo que se realizarán en las maquinarias:

- Prensas de impresión *offset*
 - Mantenimiento diario: para la lubricación central: presionar y sostener el botón del sistema central de lubricación una vez cada 4 horas durante 10 segundos, al menos mientras la prensa esté trabajando.
 - Girar la manija de palanca de color rojo del filtro de aceite, hacia la caja de cambios velocidades algunas veces.
 - Verificar el nivel de aceite en la caja de velocidades antes de encender la prensa.
 - El nivel debe estar por encima de la línea del vidrio calibrador.
 - Limpiar los soportes. No utilizar solventes de contenido ácido.
 - Limpiar las paletas, luego de haberse efectuado el lavado.

- Al lavar los rodillos amortiguadores, secar los cojinetes y luego verificar la lubricación.
 - Limpiar las celdas fotoeléctricas del control delantero electrónico.
 - Limpiar los tubos aspiradores de levantamiento en la central de succión.

- Mantenimiento semanal
 - En distribución, lubricar los siguientes componentes:
 - Tres sujetadores del sistema de distribución.
 - Cilindro de succión hacia abajo.
 - Cojinete de bolas para dispositivo de soporte.
 - Dos cabezas de varillas para capturadores de hojas.
 - Cojinetes traseros para soporte de transporte y engranes en cojinetes.
 - Cojinetes frontales para soporte en transporte.
 - Limpiar filtro de aire.
 - Lubricar detrás de la cubierta OS.
 - Limpiar filtros del compresor y verificar el nivel de aceite de este.
 - Remover el tornillo debajo de la manija de palanca de color rojo del filtro de aceite en la caja de velocidades mientras la prensa está parada y dejar que se vacíe el aceite sucio o limpiarlo manualmente.
 - Lubricar del alimentador ubicado en el lado de la estructura OS el cojinete colocado al lado, el cojinete para la leva del eje y el cojinete para la cinta drive del eje.

- Mantenimiento semestral
 - En distribución se debe lubricar la leva para ajuste de polvo y la leva para apertura de sujetadores.
 - Lubricar el cabezal de succión.
 - En el alimentador lubricar en el cojinete de transporte la estructura del rodillo.
 - Lubricar el cojinete para rueda de la cadena (acceso por debajo de tabla de alimentación).
 - Cambiar aceite en la caja de velocidades.
 - Brindar mantenimiento a los motores, mediante un electricista especializado.
 - Reemplazar filtros en la unidad de filtro de aire.
 - Reemplazar filtros en el compresor.

- Guillotina: antes de iniciar el mantenimiento preventivo, desconectar el equipo de la fuente de poder.
 - Mantenimiento diario
 - Limpiar en la superficie (cubierta) de la guillotina el polvo que se acumula. De igual forma la mesa de trabajo en donde se ubica el material para corte, ya que esta siempre debe permanecer limpia. Lubricar diariamente los siguientes componentes de la guillotina:
 - El riel donde corre la prensa papel.
 - El eje donde se ubica el embrague, sobre todo el anillo que acciona el mismo.
 - El riel en donde corre el tope posterior.

- La faja.
- Mantenimiento semanal
 - Limpiar el polvo estancado en la grasa que acumula el riel donde corre el tope posterior. Desmontar la cuchilla cada trescientos cortes para afilarla. Conforme la cuchilla se desgasta debido a los cortes, pierde tamaño, por lo que es necesario colocarla a una altura adecuada para que al bajar a realizar el corte, esta no deje partes sin cortar. Además, verificar que la cuchilla forme un ángulo de 90° con el tope lateral, de lo contrario, ajustar la caída de la misma con los tornillos ubicados al frente del operador.
 - Cada mecanismo que tenga chumaceras y ejes, está provisto de aceiteras, con el objetivo de introducir lubricante, por lo que la limpieza y lubricación de estos se realizará una vez por semana. A los lados del volante del prensa papel, se localizan dos tapaderas, que al abrirlas dejan al descubierto seis aceiteras, en las cuales deben llenarse de aceite cada semana para lubricar las partes internas de la guillotina, como son las zapatas de nivelación.
 - Además, la guillotina está provista de siete graseras ubicadas estratégicamente para lubricar ciertos componentes como los engranajes y ejes de las poleas donde corren los cinchos. Las mismas deben ser revisadas cada semana y niveladas de acuerdo a la línea límite que ellas poseen.
- Mantenimiento mensual

- Revisar la faja que conecta el motor con el volante que acciona el brazo de corte. Esta debe ser libre de grietas y desgaste en sus lados.
- Verificar que el guarda filo esté en buenas condiciones, de lo contrario cambiar el mismo.
- Mantenimiento semestral
 - Desmontar el embrague para efectuar en él, limpieza.
 - Ajustar la tensión de los cinchos que mueven el tope posterior.
 - Ajustar la prensa papel, en su corrimiento por los rieles, y el tensor que acciona la palanca de corte. Finalmente revisar los resortes de la palanca de corte.
- Troquel: para el engrase central de la caja de engranajes y para los sitios previstos para el engrase con aceite, se debe emplear el mejor aceite espeso para máquinas, no se deben emplear aceites muy fluidos, ni grasas consistentes porque no se prestan bien para el engrase.
 - Mantenimiento diario
 - En el engrase central, para accionar el mismo se debe tirar fuertemente dos veces cada cuatro horas la maneta de bola encarnada; estando la máquina en marcha y en la dirección que indica la flecha hasta su posición final.
 - Se deben engrasar diariamente todos los orificios de engrase y engrasadores del eje de la bomba de martillo, y estas deben llenarse de aceite mediante una bomba para aceite.

- Mantenimiento semanal
 - Lubricar semanalmente los ejes, levas, *bushing* de presión, guía de la escuadra, rieles y la caja principal para la lubricación de engranajes.
 - Debo volver a llenarse el depósito de aceite del engrase central.
 - Factores que influyen en las rutinas del mantenimiento

En todo mantenimiento están presentes factores que pueden hacer variar a rutina de mantenimiento preventivo. Estos factores pueden ser internos y externos, pero si no son tomados en cuenta pueden afectar el buen funcionamiento de la maquinaria.

3.9.3. Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo de las maquinas se dará en el momento que exista una falla de emergencia, esta se dará a conocer por el operador al jefe de producción, el cual debe de ponerse en contacto con el técnico para su evaluación y reparación.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

4.1. Recursos para implementar la propuesta

Para la implementación de la propuesta se realizó un análisis en conjunto con la dirección de la editorial, tomando en cuenta que se necesitan varios factores, entre los cuales esta económico, tecnológico y humano. A continuación se describen cada uno.

4.1.1. Económico

El factor económico, depende del presupuesto que es asignado cada año, debido a que si este es reducido, no se puede dar elaborar cada una de las propuestas planteadas. Esto debe directamente del presupuesto general de la Universidad de San Carlos. La editorial cuenta con un presupuesto aproximado de tres millones de quetzales. Dentro de la propuesta esta contar con un software de producción en el cual se pueda generar la orden de trabajo, modificar las especificaciones técnicas como formato, proceso, colores entre otros.

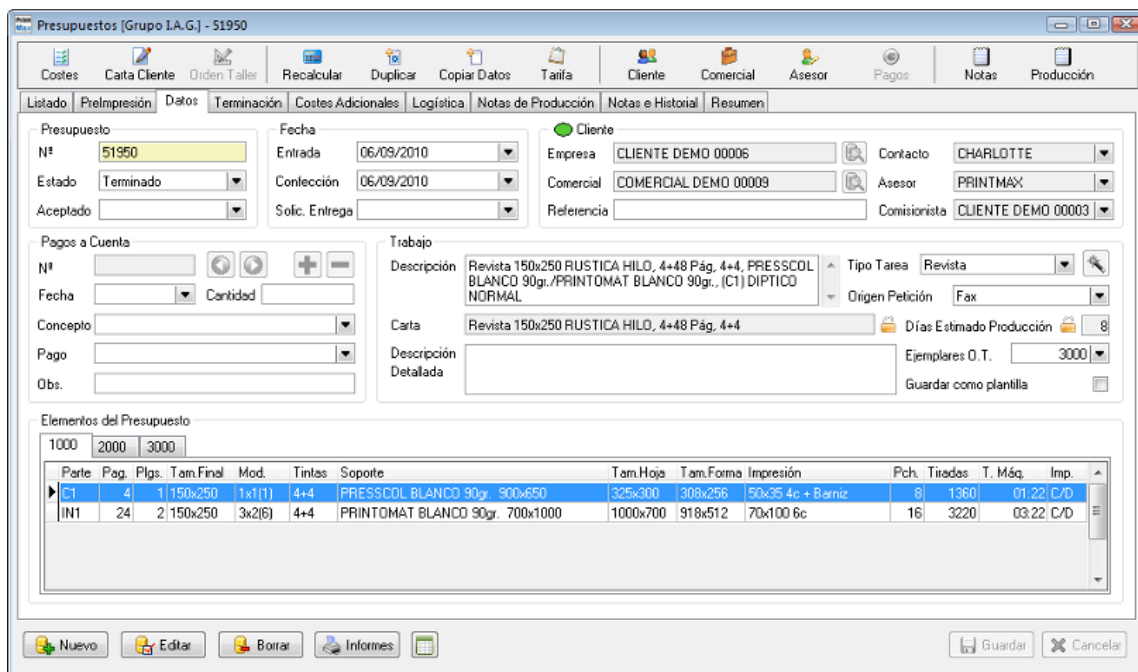
El valor del software PrintMax es de Q 40 000,00 lo cual con el presupuesto de la Editorial Universitaria, es fácil adquirir, se debe de hacer el proceso administrativo ante el consejo superior universitario para la autorización de la adquisición y su implementación en el proceso de producción litográfica.

4.1.2. Tecnológico

El factor tecnológico dentro de la editorial, se considera con base en todos los aspectos para su crecimiento, funcionamiento y progreso. Tiene relación con los niveles de diseño, producción y distribución, prácticamente estos factores hacen que se beneficie el funcionamiento de la editorial.

Para mejorar el servicio ofrecido al cliente, se debe de tener software que permitir controlar en cualquier momento todos los aspectos de producción y el estado de cada trabajo, así como proporcionar las herramientas necesarias para su consulta. Para lo cual se puede adquirir el software PrintMax. El cual permite tener un control de las órdenes de producción.

Figura 24. PrintMax



Fuente: <http://www.printmaxsoftware.com>. Consulta: abril de 2014.

4.1.3. Humano

El recurso humano es fundamental para la operación de la editorial, es una pieza clave para el cumplimiento de las metas y objetivos. De igual manera se debe capacitar constantemente al personal para que su desempeño sea acorde a cada una de las funciones designadas según su puesto de trabajo. Para lo cual se deben tener capacitaciones en los siguientes temas.

Capacitación al Departamento Técnico Administrativo, es lo conforman el jefe de prensa, terminado, impresión. Los talleres, cursos que se impartirán son:

- Preimpresión, impresión y postimpresión para diseñadores gráficos y publicistas.
- Conocimiento e implementación de la calidad total
- Producción limpia y eficiencia estratégica
- Mantenimiento preventivo, correctivo y planificación y control de equipos
- Gestión de color, calidad y estandarización de flujos de procesos
- Supervisión, control y mejoramiento continuo de la eficiencia de proceso productivo.
- Medición, estadísticas y control científico de personal y equipos de producción.
- Técnicas fundamentales para una impresión de alta calidad estandarizada.
- Control de calidad en la prensa offset y flexo gráfica
- Liderazgo, planificación y control eficiente de la producción gráfica
- Aplicación de técnicas de relajación, para la prevención del estrés laboral
- Identificación y corrección de fallas técnicas y administrativas

Para los operadores de cada una de las áreas de impresión, prensa, terminado, se planifica los siguientes cursos a impartir, por medio de personal de la empresa que este caso los jefes de departamento participarían como instructores, además de contar con el apoyo de instructores externos.

- Gestión de calidad integral en pre impresión *offset*.
- Control de calidad y uso eficiente de equipos de medición técnico - científica de pre impresión *offset*.
- Gestión de color en pre impresión.
- Pre impresión básica.
- Mantenimiento preventivo y correctivo del operador.
- Como reducir los costos y tiempos de producción y optimización continúa de la calidad.
- Aplicados al impreso.
- Calibración de la prensa teórico-práctico.

4.2. Producción intermitente

El tipo de producción que se realiza en la editorial es de tipo intermitente, debido a que las órdenes de producción son realizadas bajo pedidos de los clientes, los cuales son las unidades académicas, extensiones universitarias.

Esto dificulta pronosticar la demanda, se debe de programar cada caso en especial según sea el pedido, se debe de contar con mano de obra calificada.

Por lo cual se hace necesario tener un sistema de control y programación utilizando la tecnología aplicada a los proceso de producción ya que permitirá identificar las necesidades de cada orden de producción. Esto se realizar en base al software, ya que el programa contempla el control de los pedidos realizados.

4.3. Implementación del hardware

La selección de cada equipo se debe realizar según las especificaciones técnicas proporcionadas por el fabricante, con el objeto de seleccionar el mejor equipo de cómputo para la realización de cada uno de los pedidos solicitados por las unidades académicas y centro regionales.

En este caso para el diseño gráfico se utiliza computadoras de la marca Apple-Mac. Línea Mac Pro, debido a que tiene mejor sistema operativo, capacidad.

4.4. Implementación de software

La implementación de un sistema informático es sin lugar a dudas un cambio central en la estructura y modos de operar de la editorial. Y como todo proceso de cambio, si la dirección no apoya y dirige este cambio, no hay mucho que el resto de la editorial pueda hacer.

En el caso del software, se da un curso de introducción para realizar cada una de las operaciones en el programa. Esta capacitación es proporcionada por la empresa quien brinda el programa.

- El primero paso es la introducción a generar la orden de trabajo en el sistema.
- Orden a terceros: por cada proceso asignado a un proveedor se podrá emitir la orden de terceros para el control, seguimiento y evaluación de los proveedores: fechas comprometidas, con respecto a fechas entregadas, calidad de la entrega, etc.
- Evaluación sus proveedores: tanto con los proveedores de servicios como los de insumos permitirá asignar un puntaje acorde a la calidad obtenida en la entrega y los desvíos entre las fechas comprometidas y entregadas, asignándoles una calificación resultante.
- Requerimiento de papel/cartulina: emite el requisito del papel/cartulina de una orden de taller o un grupo de órdenes. Controla el *stock* existente y faltante para el requerimiento. Esto se integrará al módulo de órdenes de compra.
- Planifica su proceso: con el módulo de planeamiento se podrá asignar prioridades a los trabajos y a sus procesos, cambiarlas en cualquier momento y visualizar los pendientes por cada proceso- máquina con su carga horaria total de acuerdo a los tiempos de producción establecidos. Además podrá visualizar (con colores) la relación entre fechas programadas y fechas de entrega comprometidas, pudiendo así reducir el índice de retraso.

4.5. Plan de producción

El plan de producción, tiene como objetivo hacer constar todos los aspectos técnicos y organizativos que conciernen a la elaboración de los productos que se elaboran en la editorial universitaria.

4.5.1. Elaboración del plan de producción

Para que la producción no se vea muy afectada por pedidos de urgencia y los ya solicitados con tiempo por el cliente, lo cual en ocasiones causa atrasos en producción y los costos de una falla interna y/o externa se vean afectados y perjudiquen el sistema propuesto, se diseña una orden de producción para utilizar, la cual contiene información requerida en bodega, producción y si necesita troquel, encuadernado o barniz. Ver figura 25.

Figura 25. Orden de producción

ORDEN DE PRODUCCIÓN NO. _____	
Impresión offset _____	Impresión digital _____
Número de cotización _____	
Cliente _____	
Fecha de apertura _____	
Fecha requerida _____	
ESPECIFICACIONES DEL TRABAJO	
Medio proporcionado Cd <input type="checkbox"/>	Mail <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>
Proporcionó boceto Si ___ No ___	
Solicita boceto Si ___ No ___	
Cantidad requerida _____	
Papel y sustrato _____	
Dimensiones _____	
Descripción _____	
COLORES DE TIRO	
Barniz tiro <input type="checkbox"/>	Color especial <input type="checkbox"/>
Barniz Uv tiro <input type="checkbox"/>	Barniz acuoso <input type="checkbox"/>
Barniz Uv reservado <input type="checkbox"/>	Otro <input type="checkbox"/>
COLORES RETIRO	
Barniz tiro <input type="checkbox"/>	
Barniz Uv tiro <input type="checkbox"/>	
Barniz Uv reservado <input type="checkbox"/>	
ACABADOS	
Troquelado <input type="checkbox"/>	Otros _____
Pegado <input type="checkbox"/>	_____
Corte a raz <input type="checkbox"/>	_____
Compaginado <input type="checkbox"/>	_____
Empalmado <input type="checkbox"/>	
Sísado <input type="checkbox"/>	

Fuente: elaboración propia.

4.5.2. Tiempo disponible de producción

El tiempo disponible en producción en la editorial, se basa según sea el pedido solicitado por las unidades académicas, extensiones.

Según sea el material solicitado la dirección analiza los materiales e insumos necesarios para la producción, se procede a realizar una orden de trabajo en la cual se especifican los elementos necesarios para su elaboración.

Para el estudio se tomó la producción de diez mil libros (datos proporcionados por la editorial). Para lo cual se analizó el tiempo de operación y tiempo de arreglo para determinar la velocidad neta el cual es el número de libros impresos por hora considerando el tiempo total asignado a la máquina. Se toma como base para determinar el tiempo promedio de operación el mes de octubre, dado que fue el mes que no hubo demoras en la producción.

Tabla V. **Producción de la editorial**

FECHA	INICIO	FINAL	HORAS
01/10/2013	08:00	11:00	3,00
03/10/2013	08:00	09:30	1,50
03/10/2013	10:20	11:00	0,67
03/10/2013	11:45	13:00	1,25
03/10/2013	14:30	15:30	1,00
03/10/2013	16:20	17:30	1,17
04/10/2013	08:00	09:30	1,50
04/10/2013	10:00	12:00	2,00
04/10/2013	14:00	15:30	1,50
04/10/2013	16:00	18:00	2,00

Continuación de la tabla V.

05/10/2013	08:00	09:00	1,00
05/10/2013	09:30	10:30	1,00
05/10/2013	11:00	11:30	0,50
05/10/2013	12:00	13:00	1,00
05/10/2013	14:00	15:00	1,00
05/10/2013	15:20	15:50	0,50
05/10/2013	16:00	17:00	1,00
06/10/2013	08:00	09:00	1,00
06/10/2013	17:00	21:30	4,50
06/10/2013	22:00	00:00	2,00
07/10/2013	06:50	08:30	1,67
07/10/2013	13:30	16:00	2,50
08/10/2013	07:00	07:20	0,33
08/10/2013	08:00	08:20	0,33
08/10/2013	08:50	09:10	0,33
08/10/2013	09:40	10:00	0,33
08/10/2013	10:20	11:00	0,67
10/10/2013	17:50	19:00	1,17
11/10/2013	08:00	08:30	0,50
11/10/2013	09:00	09:30	0,50
11/10/2013	16:00	17:00	1,00
12/10/2013	08:00	09:00	1,00
12/10/2013	09:30	11:00	1,50
12/10/2013	11:30	12:00	0,50
12/10/2013	12:20	13:00	0,67
12/10/2013	14:00	14:45	0,75
12/10/2013	15:20	16:00	0,67

Continuación de la tabla V.

12/10/2013	16:30	18:00	1,50
13/10/2013	08:00	10:00	2,00
13/10/2013	10:30	11:00	0,50
13/10/2013	12:00	13:00	1,00
13/10/2013	14:00	15:00	1,00
13/10/2013	15:30	17:00	1,50
14/10/2013	08:00	09:00	1,00
14/10/2013	09:30	10:00	0,50
14/10/2013	10:30	11:30	1,00
14/10/2013	12:00	13:00	1,00
14/10/2013	14:00	15:00	1,00
14/10/2013	16:00	17:00	1,00
15/10/2013	08:00	09:00	1,00
15/10/2013	09:30	11:00	1,50
17/10/2013	14:30	15:30	1,00
17/10/2013	16:00	18:00	2,00
18/10/2013	07:00	10:30	3,50
18/10/2013	14:00	15:30	1,50
18/10/2013	15:50	17:00	1,17
19/10/2013	08:00	10:30	2,50
19/10/2013	11:00	12:00	1,00
19/10/2013	14:00	17:00	3,00
21/10/2013	08:00	10:00	2,00
21/10/2013	10:30	11:30	1,00
21/10/2013	12:00	13:00	1,00
21/10/2013	13:30	14:20	0,83
21/10/2013	14:50	16:00	1,17

Continuación de la tabla V.

21/10/2013	16:30	19:00	2,50
22/10/2013	07:30	08:30	1,00
22/10/2013	09:00	09:40	0,67
22/10/2013	10:00	11:00	1,00
24/10/2013	08:00	08:20	0,33
24/10/2013	09:00	13:00	4,00
24/10/2013	14:00	15:00	1,00
24/10/2013	15:20	16:00	0,67
24/10/2013	16:50	19:00	2,17
25/10/2013	07:00	13:00	6,00
25/10/2013	13:30	17:00	3,50
25/10/2013	17:45	19:00	1,25
26/10/2013	08:00	09:30	1,50
26/10/2013	10:00	12:00	2,00
26/10/2013	13:30	14:00	0,50
26/10/2013	15:00	19:00	4,00
27/10/2013	10:00	11:00	1,00
27/10/2013	11:30	13:00	1,50
27/10/2013	14:00	15:00	1,00
27/10/2013	15:30	17:00	1,50
28/10/2013	08:20	13:00	4,67
29/10/2013	07:20	16:00	8,67
31/10/2013	08:00	09:30	1,50
31/10/2013	11:00	13:00	2,00
31/10/2013	13:30	18:00	4,50
			139,08

Fuente: elaboración propia.

- El tiempo de operación de la prensa es de 139,08 horas. Este dato se utiliza para obtener la velocidad de operación de la máquina.
- Tiempo de arreglo = 56,58

4.5.3. Tiempo requerido de producción

Para la elaboración de cada una de las órdenes de producción el Departamento de Talleres debe de cuantificar el tiempo que les lleva realizar cada una de las operaciones. Para tener indicadores de desempeño, los cuales son una herramienta de carácter vital para cualquier tipo de industria, en el análisis que se realizó de la producción se determinó que no se contaban con indicadores confiables para la justa medición del trabajo y por ende el control de cada estación de trabajo sujeta a escrutinio no cuenta con una base sólida para el análisis.

El análisis de tiempo se debe hacer en las siguientes operaciones:

- Tiempo de arreglo (TA): es el tiempo que se requiere para realizar todas las operaciones de desmontaje y montaje de planchas, mantillas, limpieza de fuentes de tinta, rodillos, cilindros impresores, así como el ajuste o graduación de los diferentes mecanismos de la prensa para cambios de formato y calibre de material.

Código: TA – 01

- Tiempo de operación (TO): es el tiempo que empieza desde que se realiza la impresión del primer pliego vendible, esto quiere decir el primer

pliego que cumple con todos los requisitos de calidad, hasta el último pliego necesario para completar la orden de trabajo.

Código: TO – 02

- Mantenimiento correctivo (MC): se refiere a todo el mantenimiento que no haya sido planificado.

Código: MC – 03

- Mantenimiento preventivo (MP): en este tiempo de mantenimiento se incluye todo aquel mantenimiento que haya sido planificado.

Código: MP – 04

- Demoras (D): son los retrasos o Interrupciones que sufre el proceso. Las demoras son la principal causa del incumplimiento de fechas de entrega, el origen del trabajo en tiempo extra y el incremento del costo de las órdenes de producción.

Principales causas de las demoras en los procesos litográficos:

- Placas: falta de placas o placas defectuosas.

Código: DM – 06

- Materia prima: falta de material o materia prima defectuosa.

Código: DM – 07

- Personal: inasistencia o llegadas tarde de operadores o ayudantes.

Código: DM – 08

- Aprobación: espera de aprobación externa o interna.

Código: DM – 09

- Energía eléctrica: falta de energía eléctrica.

Código: DM – 10

- Velocidad de operación (VO): es el número de pliegos impresos por hora. Indica la velocidad a la que se imprimió una orden programada en la prensa.
- Velocidad de operación (VO) =

$$\frac{\text{Total de Pliegos Impresos}}{\text{Total de Horas de Operación}}$$

- Velocidad Neta (VN): es el número de pliegos impresos por hora, considerando el tiempo total asignado a la máquina. Indica que rendimiento neto, en pliegos por hora de la prensa durante un período de tiempo determinado.

Tiempo total, incluye:

- Tiempo de arreglo
- Mantenimiento correctivo
- Demoras

$$\text{Velocidad neta (VN)} = \frac{\text{Total de pliegos impresos}}{\text{Tiempo arreglo + Operación + Mantenimiento + Demoras}}$$

Durante el mes de octubre se imprimieron un total de 601,521 pliegos.

Y se tiene que el tiempo de horas de operación son 139,08 horas, utilizando estos datos se tiene que:

$$\text{VO} = 10\ 000 \text{ libras} / 139,08 \text{ horas} = 72 \text{ libras} / \text{hora}$$

Velocidad neta

$$\text{Tiempo de arreglo} = 56,58$$

Tiempo de operación = 139,58 horas

Mantenimiento correctivo = 0 horas

Demoras: 0 horas

$VN = 10\ 000 \text{ libros} / (56,58+138,58+0) \text{ horas} =$

$VN = 10\ 000 \text{ libros} / 196,16 \text{ horas} = 51 \text{ libros} / \text{hora}$

Por lo cual la velocidad neta es de 51 libros /hora= 51 libros/hora * 8 horas= 408 libros por día.

Si se tiene que hacer 10 000 libros, esto significa que se hacen al día 408 libros, se necesita 25 días para entregar el producto final.

4.5.4. Diagrama de Gantt

Para que cada una de las operaciones que se realizan en el editorial, como herramienta del plan de producción, se sugiere utilizar un diagrama de Gantt.

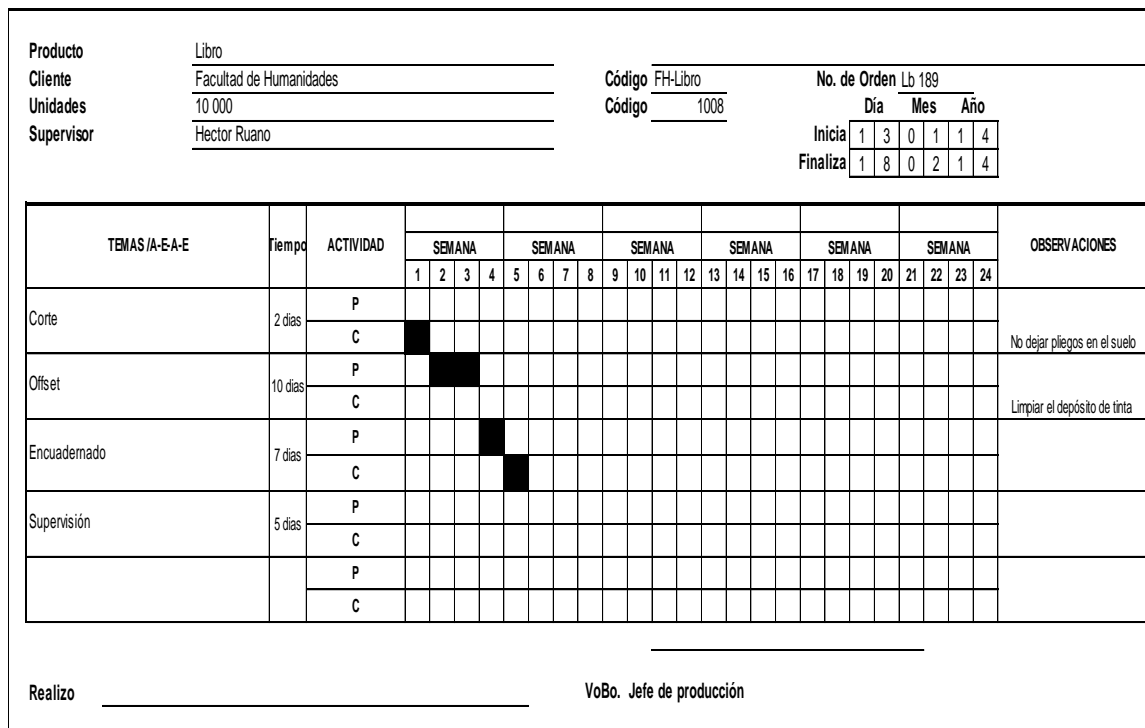
El diagrama de Gantt es la forma habitual de presentar el plan de ejecución de un proyecto, recogiendo en las filas la relación de actividades a realizar y en las columnas la escala de tiempos que se está manejando, mientras la duración y situación en el tiempo de cada actividad se representa mediante una línea c dibujada en el lugar correspondiente.

La utilidad de un gráfico de este tipo es mayor cuando se añaden los recursos y su grado de disponibilidad en los momentos oportunos. Como ventajas se tendría la facilidad de construcción y comprensión, y el

mantenimiento de la información global del proyecto. Y como desventajas, que no muestra relaciones entre tareas ni la dependencia que existe entre ellas, y que el concepto de porcentaje de realización es un concepto subjetivo.

A continuación se describe el diagrama que el área de producción debe utilizar para la elaboración de los 10 000 libros. Se describe las operaciones, tiempo requerido, el cliente en este caso es la Facultad de Humanidades, las observaciones que se deben tomar en cada proceso.

Figura 26. Diagrama de Gantt



Fuente: elaboración propia.

4.6. Programa de producción

La producción es intermitente, por lo cual es por lotes como también se le conoce, todo se realiza en base a pedido. No se fabrican los mismos productos todo el tiempo, si no que fabrican productos del mismo género.

Para lo cual se deben de tener las requisiciones de materia prima e insumos, y la mano de obra requerida para cada producción.

4.6.1. Materiales requeridos

Dentro de los materiales directos que pueden tener un determinado pedido dentro del proceso productivo están:

- Papel: se empezará por los más comúnmente usados en impresión comercial que son el *offset*. Como su propio nombre indica estos papeles están pensados para la impresión en este sistema. Son papeles altamente absorbentes por su porosidad de manera que permiten la escritura manual sobre su superficie aunque no resisten la posterior aplicación de barnizados o de laminados de plástico.
- Pueden imprimirse con ellos, cartas, sobres, facturas, talonarios, folletos, interiores de libros tipo novela etc., en sus versiones de más gramaje, tarjetas, carpetas entre otros.
- Existe también el *offset* reciclado que está elaborado con pulpa de papel usado el *offset* coloreado, disponible en verde, amarillo, rosa o azul, comúnmente utilizado para la impresión de *tickets*, entradas o carteles que utilicen colores macizos pues la impresión de imágenes de

cuatricromía no suele dar buenos resultados en este tipo de superficies coloreadas.

- Por último se acabará con los estucados que como su nombre indica son papeles cuya superficie ha sido revestida con una capa de estuco que puede presentarse en su forma mate o brillo. Al contrario que en los *offset*, la superficie de estos papeles no es porosa de forma que no tiene la misma capacidad de absorción de la tinta que aquellos por lo cual la escritura manual sobre ellos no resulta aconsejable ya que la tinta manuscrita puede resbalar y manchar. Por el contrario sí que permite la posterior aplicación de barnizados o laminados de plástico. Es un papel altamente reflectante que realza los colores que se imprimen sobre él. Además por la suavidad de su superficie permite una alta definición en la impresión de las líneas más finas y una gran calidad en todo tipo de imágenes.
- Recomendado para la impresión de catálogos, revistas, folletos, posters, interiores de libros de calidad, etc., y en sus versiones de mayor gramaje, tarjetas, tarjetones, postales y carpetas entre otros.
- Planchas: dentro de las planchas utilizadas esta:
- Plancha aluminio micrograneada litografía: una de sus grandes ventajas es su comodidad a la hora de manipularla, ya que tiene mucho menos peso, y aun en formatos grandes se pueda trabajarlas con facilidad.
- El grosor es 0,3 mm., por lo que habrá de tener cuidado de no doblarla en según qué formatos.

- Las planchas de aluminio cuentan con una cara micrograneada (la que se utilizará para el trabajo), y una cara lisa (posterior). Es muy importante mantener el graneado libre de toda grasa y perfectamente limpio, por lo que se debe evitar tocarlas con los dedos.
- Negativos
- Color-key
- Troqueles
- Tintas

4.6.2. Mano de obra requerida

La mano de obra requerida, esta los diseñadores gráficos, el personal del área de fotograbado, impresión *offset*, impresión tipográfica, área de encuadernado, corrección, sala de impresión.

Así como el personal de distribución a la librería universitaria, unidades académicas.

4.6.3. Corrección, diseño y composición de los originales

La corrección, diseño y composición de los originales, una etapa del proceso editorial posterior a la puesta en página del texto ya editado y sobre el que ya se ha hecho la corrección de estilo. En la diagramación o puesta en página se disponen los textos e imágenes siguiendo los lineamientos de diseño previamente establecidos.

Hay dos tareas principales y complementarias: en primer lugar, el editor, en un trabajo estrecho con el diseñador, debe observar la doble página armada

para verificar la disposición de las imágenes y los textos, y tomar decisiones con respecto al tamaño, la ubicación, los espacios en blanco, etc. La segunda tarea, que es responsabilidad del corrector de pruebas, se trata de corregir toda la información aportada por el proceso de puesta en página, esto es, la tipografía, el cuerpo de texto, el interlineado, el corte de palabras, la sangría, el ancho de la caja de texto, la numeración de páginas. Esto obliga también a revisar todas las referencias cruzadas que existan en el texto, los índices, el foliado, etc.

La corrección de pruebas puede ser de primeras o de segundas. En las de primeras, el objetivo es asegurar que el texto original haya sido volcado en forma completa y en el orden adecuado. En la corrección de segundas, el fin es cerciorarse de que las correcciones marcadas en las primeras hayan sido corregidas por el diseñador.

Lugares comunes de los errores:

- Textos en tipografías grandes: se suele prestar menor atención a los textos con tipografías grandes, ya que el pensamiento común es que los errores se encuentran en las grandes masas de texto.
- Líneas donde se haya detectado otro error: se tiende a pasar directamente a la siguiente línea tras encontrar un error. Es aconsejable volver a leer desde el comienzo tras la corrección.
- Finales de líneas: se debe revisar minuciosamente los cortes de palabra, dado que estos tienen normas precisas. Además, se debe evitar el uso de cortes de palabras en más de dos líneas consecutivas, porque visualmente no es armónico.

- Comienzos de líneas: si la línea anterior tiene un corte de palabra, hay que verificar que la línea siguiente no tenga fragmentos que suenen mal.
- Bloques pequeños de texto: esto incluye a los títulos, epígrafes, etc. Es común que los diseñadores copien y peguen bloques de texto con igual formato para luego sobrescribirlo. Por eso, suelen presentarse repeticiones, omisiones o cambios de orden.
- Fórmulas matemáticas: al ser sucesiones de símbolos con distintos formatos (superíndices, subíndices) se debe realizar una lectura letra a letra para corregir cualquier error o repetición. Además, en algunas tipografías la letra l (ele) se parece al número 1 (uno), con lo cual, hay que tener especial cuidado.
- Textos ubicados en imágenes: estos textos suelen percibirse como parte de las imágenes y no como un elemento independiente. Entonces, muchas veces son pasados por alto por el diseñador o, incluso, por el corrector de pruebas.
- Capitulares: es muy común que los textos que comienzan con capitulares presenten reiteraciones de la letra inicial.
- Páginas preliminares y finales; cubierta y sobrecubierta: como no forman parte del texto central del libro, generalmente, estos textos son pasados por alto. Sin embargo, es preciso revisar la correcta mención de todas las personas citadas en los créditos, de direcciones, de las disposiciones legales y de los números de páginas en los índices.

4.6.4. Impresión

Al realizar el análisis de la prensa se determinó que se deben seguir los siguientes pasos para mejorar el proceso de impresión:

- El operario debe verificar que el color este dentro del aprobado para pedido.
- El operario debe verificar que no existan manchas de tinta
- El operario debe verificar que no existan mancha de agua
- Revisar que los colores a utilizar sean los correctos
- Revisar que no existan arrugas en la impresión
- Revisar que no haya ausencia de barniz
- Revisar que no haya una doble impresión
- Evitar al máximo el desperdicio de papel

Estos factores, pueden generar retraso y/o desperdicios en la producción, por lo cual después de hacer el análisis de cada proceso se plantea en esta sección las mejoras tanto para las prensas como para el troquelado.

4.7. Implementación de normas de cumplimiento

En el proceso de producción se debe de determinar los puntos principales en los cuales se requiere el monitoreo para detectar cualquier tipo de falla o debilidad en el sistema de producción en la impresión y encuadernación que incida directamente en el producto y la satisfacción del cliente.

Se debe tener precaución en el arranque de las máquinas, montaje de las planchas, ajuste de registro, calibración de la configuración de las tintas.

- Manejo y manipulación antes de la impresión:
 - Los rollos de papel durante su almacenamiento, nunca deberán estar colocados directamente en el suelo, sino colocados sobre tarimas que los aíslen de la suciedad, humedad, etc., del piso y deben mantenerse con su envoltorio protector.
 -
 - Ningún punto de presión concentrado debe tener contacto con el papel durante el almacenamiento o el manejo.
 - En el traslado de bodega, no debe rodarse el papel, ya que las capas superficiales se dañan y esto provoca un mayor desperdicio.
 - Las bobinas siempre deben ser trasladadas por el montacargas, con el cuidado de no dañar el papel con las tenazas mecánicas de sujeción.
 -
 - La envoltura del papel no debe quitarse, sino hasta el momento inmediatamente antes de imprimir. Es importante que se proteja siempre, la envoltura no permite que las primeras capas de la bobina se dañen.
 - Inspeccionar todos los rollos, se debe asegurar su buen estado.
- Corte de bobinas
 - Bodega coordinará y revisará las requisiciones de papel para dar siempre las bobinas de la medida correspondiente.

- Los cortes de bobina se harán solo con autorización del gerente de producción y procurando siempre utilizar todo el ancho de la misma.
- Las requisiciones a proveedores deben hacerse de las medidas de mayor uso común, para evitar los cortes.
- Manejo y manipulación en prensas
 - Revisar la orden, para estar seguro que se tiene el papel correcto.
 - Inspeccionar el papel buscando cualquier daño visible. Si la persona que coloca el papel es un ayudante y encuentra que está dañado, deberá de avisar al operador.
- Utilización de sobrantes de rollos
 - Si un rollo entero es requerido para una orden, los operadores trabajarán rollos hasta un $\frac{1}{4}$ " o menos, del papel dejado en el *core*.
 - Los rollos de papel con un diámetro de 9" o más deberán ser regresados a la bodega para uso futuro.
 - Los sobrantes de papel, hasta donde sea posible, deberán ser utilizados antes que los rollos enteros.
 - El repartidor de papel debe revisar las hojas de requisición y si un rollo abierto o sobrante está disponible de acuerdo con las

especificaciones necesarias, entonces deberá enviarlo primero y marcado para el *makeready* (preparación de la orden).

- El operador de la guillotina colocará siempre, primero los rollos abiertos o sobrantes y luego los rollos o el rollo completo.
- Para órdenes utilizando el papel con precios altos, por ejemplo el papel seguridad, la preparación (*makeready*) será hecha en diferente papel de similar peso básico necesario y características similares.
- Los sobrantes de rollos de papel con más de 2 500 pies de remanente, pueden ser utilizados para llenar requerimientos de material, en el área de *Short Run* – corto tiraje.
- Calidad desde el diseño: el diseño de las formas es de gran importancia en el proceso, pues con un diseño de calidad se obtiene la forma deseada con la calidad que exige el formato. En el momento de realizar el diseño se debe tener muy en cuenta el tamaño de la forma:
 - Medida básica: a todo lo largo del rollo
 - Medida no básica: a todo lo ancho del rollo
 - La medida del talón, depende del tipo de formulario
 - Los márgenes de montaje
 - Límite de escritura
 - Espacios de impresión
- Sistema de control de desperdicio: el desarrollo de este proyecto requiere mantener el sistema de control que se utiliza actualmente, pues sirve

para conocer información muy importante, además, se empleará como base para comparar los resultados, por lo que se utilizará como complemento para los nuevos sistemas. Por otra parte, se implementarán nuevos controles que permitirán, conocer en detalle en qué procesos se genera el desperdicio y por qué motivos.

El control de desperdicio se llevará a cabo mediante la medición diaria del papel desperdiciado de cada una de las unidades de trabajo en el recorrido que realiza el papel en el proceso de producción. La finalidad de hacer la medición en cada proceso, es determinar las causas específicas del desperdicio y facilitar los medios y recursos para disminuirlo.

El papel desperdiciado se colocará en toneles metálicos ubicados en las áreas de trabajo, plenamente identificados con el tipo de desperdicio que contiene. La siguiente clasificación fue hecha luego de la observación y el análisis del proceso actual y de una investigación con los operadores, se pudo determinar que estos son los puntos clave en donde es desperdiciado el papel.

- Desperdicio operativo: capas superficiales: se refieren a las primeras 4 o 5 y, en ocasiones, hasta más veces de papel, que los operadores eliminan al iniciar una impresión.
- Luego de la investigación se logró determinar que este desperdicio se puede disminuir considerablemente e inclusive eliminarlo por completo, ya que los operadores desechan estas capas por costumbre, para asegurarse de que el inicio de la impresión se empiece sin problemas (suciedad, rayones, etc.) pues regularmente las bobinas por el traslado y el manejo necesario para llevarlas a los procesos de producción son

lastimadas o bien, son ingresadas así por el proveedor, sin embargo, esto también se disminuirá considerablemente a partir de la implementación del proyecto.

- Preparación de impresión: se refiere al papel utilizado en la preparación de la orden antes de iniciar el tiraje. Este desperdicio de papel no se puede eliminar por completo, pues la preparación es parte del proceso de producción y el prensista siempre utilizará cierta cantidad de papel para calibrar cada una de las unidades de entintado, regular la solución fuente, asegurar cada una de las placas de impresión, así como de las mantillas en las unidades, hasta estar seguro que la calidad de la impresión es óptima.

Sin embargo, sí puede disminuirse tomando las medidas necesarias y dependerá en cierto porcentaje de las habilidades del operador y del estado en que se encuentre la prensa, pues para una rápida y fácil calibración, regulación de la solución y colocación de la placa es necesario que la prensa esté en óptimas condiciones de operación, por lo que un buen plan de mantenimiento es necesario.

- Acciones que se van a tomar
 - Mantener el estado de la prensa en óptimas condiciones mediante un mantenimiento preventivo adecuado, de tal forma que, permita al operador iniciar el tiraje de la orden, sin preocuparse por posibles defectos de la máquina.
 - Concientizar a los operadores en la importancia de la preparación de la orden y exigir que se realice con el menor desperdicio

posible; esto a partir de la implementación de las mediciones de peso del papel desperdiciado, para mostrar exactamente los valores a los operadores, cuál es su desperdicio y los costos que representan.

- Investigar las causas por las cuales los índices de desperdicio difieren de operador a operador para reforzar los aspectos en los que cada uno podría mejorar.
- Hecho lo anterior, y luego de implementado el programa, se premiará a los operadores que cumplan con los objetivos, de lo contrario deberá penalizarse a cualquiera que no siga los parámetros establecidos en su proceso para el control del desperdicio, una vez se le haya dado las herramientas necesarias para mejorar sus habilidades de calibración de la máquina.
- Sobrantes de rollos o bobinas: este tipo de desperdicio se origina debido a que las órdenes producidas no consumen exactamente una bobina, en la mayoría de los casos una sola bobina se utiliza para la producción de varias órdenes, por lo que, cuando la bobina ya es muy pequeña se desecha. El problema en estos casos es que en ocasiones se desechan rollos que aún son aprovechables.
- Acciones que se van a tomar: estas acciones son básicamente, las que se consideraron en el punto de utilización de sobrantes de rollos.

- Si una bobina entera es requerida para la producción de una orden grande, los operadores trabajarán el o los rollos hasta $\frac{1}{4}$ " o menos, de papel dejado en el *core*.
- Toda vez que un operador termine una impresión y el rollo sobrante sea mayor de 3" de papel, este debe ser retornado a bodega y ahí deben tenerlo listo para una próxima impresión. No es permitido desechar como desperdicio un rollo mayor de esta medida.
- En todo caso, siempre que sea posible, se deben utilizar los sobrantes de papel antes de las bobinas enteras. Las bobinas ya utilizadas siempre deben surtirse antes que las nuevas.
- Los sobrantes de rollos deben ser utilizados, preferiblemente para llenar requerimientos de material en el área de corto tiraje.
- Los operadores que procesan corto tiraje deben utilizar todos los rollos sobrantes de un cierto tipo de papel, antes de requerir una bobina.
- **Sobretiros:** este punto es muy importante en cuanto al control de desperdicio de papel, pues siempre en la producción de una orden, el prensista debe imprimir un sobretiro que permita cubrir cualquier error o problema de la orden en los procesos posteriores (colectado, numeración, engomado, acabado, etc.) Es totalmente natural que en el proceso se echen a perder formas, se dañen ya sea por error humano o por problemas en la maquinaria.

- Por tal motivo se debe estar cubierto con un sobretiro de impresión, para realizar las reparaciones correspondientes. El problema se da cuando estos sobretiros son muy altos y definitivamente se convierte en un desperdicio.
- Los prensistas convierten los sobretiros en desperdicios altos de papel para estar seguros que cubrirán cualquier emergencia o error.
- Acciones que se van a tomar: tomando en cuenta que el motivo principal de la impresión de sobretiros, es cubrir errores en el desarrollo del proceso:
 - Capacitar al personal y, a la vez, hacerle ver la importancia y las consecuencias de su trabajo en el desperdicio de papel de la planta, ya sean estas positivas o negativas.
 - Proveer a los operadores de las herramientas necesarias, para que puedan realizar su trabajo con calidad.
- Errores: este tipo de desperdicio se debe eliminar, pues no hay justificación alguna para tener un desperdicio por errores. Estos son muy variados y pueden cometerse desde donde inicia el proceso (la bodega) hasta donde finaliza el proceso (acabado), según el análisis que se realizó, los errores son cometidos por diversas razones, como descuido de los operadores, mala información, una mala interpretación, entre otros.

Los errores no ocurren muy frecuentemente y el desperdicio causado mensual no es muy alto, sin embargo, es posible disminuirlo o eliminarlo,

pues en estos casos no es solo el desperdicio de papel, sino que también del resto de suministros, algo muy importante, que es la pérdida de tiempo y desfase en la programación, atrasos en entregas o tiempo extra, re operaciones de órdenes, entre otros.

- Acciones que se van a tomar
 - Cada operador tiene la responsabilidad de cuidar el uso y manejo del papel en su proceso, y tiene la obligación de informar al supervisor si por error es desperdiciada una cantidad de papel.
 - Si el operador no lo informa y pasa el papel dañado al siguiente proceso, el operador que recibe el papel dañado, siempre debe revisar y asegurarse que esté de acuerdo con las especificaciones, de lo contrario debe informarlo inmediatamente al supervisor.
 - El papel será eliminado del proceso y se llevará a pesar inmediatamente, para cuantificar el desperdicio en libras.
 - El operador que cometió el error deberá dar una justificación del mismo y el supervisor tiene la responsabilidad de analizar si es necesario penalizar al operador.
- Desperdicio del proceso: este tipo de desperdicio no se puede erradicar, pues es precisamente parte del proceso, y no es responsabilidad ni de los operadores ni de la planta, sin embargo, es importante conocer qué porcentaje representa del desperdicio total y de qué cantidades de peso se está hablando.

- *Refil* (corte del rollo de papel a todo lo largo): existen formas que se trabajan con tamaños o medidas que no son las comunes con que se trabajan la mayoría de órdenes, por lo que cuando se utiliza un rollo para la impresión de dichas órdenes, existe un sobrante de papel a todo lo largo de la bobina, este sobrante de papel es llamado *refil* y en los casos en los que la forma no se puede adaptar a una medida estándar, no se puede evitar este desperdicio de papel. Cuando se trabajan medidas no comunes, es muy importante que el encargado de bodega se dé a la tarea de enviar una bobina lo más exacta posible a la medida solicitada, para que el corte de *refil* sea mínimo.

- Acciones que se van a tomar
 - Aquí entra la importancia de la calidad desde el diseño y la habilidad de ventas de negociar, como se indicó anteriormente, con los clientes para que acepten trabajar con medidas estándar, pues al realizar el diseño de la forma, se tiene que tomar en cuenta siempre, la medida a trabajar y procurar de que sea una medida estándar, para evitar el *refil*.
 - El diseñador deberá considerar cambiar la medida de la forma, siempre que sea posible, para convertir el diseño en una medida estándar, presentando opciones al vendedor y al cliente.
 - Para trabajar una medida no estándar, deberá solicitar la autorización del gerente de producción y justificar la medida.
 - El encargado de bodega deberá surtir una bobina, lo más próxima a la medida que se va a trabajar.

- **Operaciones necesarias**

Para cumplir el programa de control, es necesario llevar a cabo diversas actividades y controles específicos que permitirán el desarrollo del mismo; es muy importante que cada una de las actividades y controles abajo descritos se realicen con estricto cumplimiento y, además, sean siempre tomados en cuenta todos los puntos anteriores de reducción de desperdicio y sistema de control de desperdicio, ya que son la base del programa.

- Para el desarrollo del programa se debe asignar una persona encargada de llevar los controles y velar por el cumplimiento de cada norma y proceso asignado, y también se debe asignar a una persona que será la encargada de realizar la recolección y pesado de cada uno de los diferentes tipos de papel.
- Se colocarán toneles en las áreas en donde se genera el desperdicio y los operadores deben ser responsables de colocar el papel desperdiciado en los recipientes, para que el encargado lo pase recolectando fácil y rápidamente.
- Cada uno de los toneles deberá estar debidamente rotulado con el área de ubicación y el tipo de papel desperdiciado.

4.8. Reorganización del personal

Se debe de crear un Comité de Calidad pretende velar por el nivel final de calidad que tenga la imprenta, asimismo, recabar las asistencias y asesorías que considere necesarias, se encarga de tomar todas las decisiones para

implantar el sistema de calidad y anualmente elaborará un informe con sus percepciones.

- Objetivos del comité de calidad
 - Constituir un elemento de apoyo a la dirección.
 - Proponer directrices aplicables a todos los departamentos de taller y distribución.
 - Dar continuidad a la estrategia de calidad empresarial establecida.

- Funciones del Comité de Calidad
 - Elaborar la propuesta de plan de calidad anual conjunto con los Departamentos de Producción, Mantenimiento y Bodega.
 - Proponer proyectos comunes de mejora continua que conciernan a los departamentos.
 - Presentar el programa de medición de la percepción del cliente.
 - Creación, revisión y actualización de los documentos derivados de las funciones del comité.
 - Otras funciones específicas encomendadas por los órganos de decisión.
 - Proponer una valoración del seguimiento de los planes de mejora y de la eficacia de las acciones de mejora de la calidad.

- Perfil del Comité de Calidad y los que lo integran
 - Es el responsable directo de la implantación y seguimiento del sistema y plan de calidad a nivel gerencial, en las divisiones, unidades y sus procesos clave.
 - Es el responsable de identificar a las personas idóneas para conformar un equipo de trabajo altamente comprometido con el proceso de calidad, así como sugerir a los miembros del resto de la estructura.
 - Está formado por directivos de la alta dirección responsables de la implantación del sistema de calidad. Proceden de los diferentes departamentos de la empresa, generalmente pertenecientes a la alta dirección.
 - Se dedica a planificar y supervisar el proceso de implantación del sistema de calidad. La participación es obligatoria.
 - El Comité de Calidad debe tener su propia estructura un representante de la dirección a la cabeza secundado por el coordinador sistema de gestión de calidad y asistente del sistema de gestión de calidad ellos se encargarán de que se implemente eficaz y eficientemente el sistema de gestión de calidad.
 - El comité tiene la misma estructura que la empresa no es necesario la contratación de personal, porque el perfil de cada gerente de los diferentes departamentos llenan las expectativas para cubrir los diferentes puestos del comité de calidad.

4.9. Capacitación del personal

Las capacitaciones son métodos que proporcionan al personal de las empresas, los conocimientos básicos de técnicas adecuadas, herramientas y los medios a utilizar, para que logren un desempeño eficiente en sus labores y amplíen los conocimientos que poseen.

Las capacitaciones que se le brindarían a la fuerza laboral dentro de la empresa, serian parte de los métodos que se utilizan para el crecimiento y la motivación del personal.

- Acciones que se van a tomar: en dos pasos sencillos se mantendrá al personal capacitado para afrontar la problemática actual así como futuros problemas que se pueden presentar. En primer lugar se requiere que la empresa pueda reconocer las necesidades de capacitación en un momento dado y en segundo lugar, implementar un plan de capacitaciones que ayuden a disminuir los desperdicios.
- Necesidades de capacitación: la empresa al enfrentarse con una nueva problemática atribuible al desempeño de sus trabajadores debe inmediatamente debe capacitarlos a fin de frenar los efectos que el problema pueda generar.

Para implementar una capacitación efectiva se deben establecer inicialmente las necesidades de capacitación realizando dos pasos básicos, los cuales son:

- Análisis de las tareas, para determinar si la capacitación será proporcionada por especialistas de la empresa o por terceros.

- Una evaluación del desempeño, ayudará a identificar las la deficiencias a las cuales la capacitación ira enfocada.

En diferentes áreas se pueden aplicar las capacitaciones, así las necesidades de capacitación abarcan niveles profesionales hasta niveles operativos. En general dependiendo en el área donde se genere una problemática existen variables utilizadas para la determinación de necesidades de capacitación, las cuales son:

- Evaluación de desempeño
- Observación
- Cuestionarios
- Solicitud de supervisores y gerentes
- Entrevistas con supervisores y gerentes
- Reuniones ínter departamentales
- Examen de empleados
- Modificación de trabajo
- Entrevista de salida
- Talleres: en los talleres y capacitaciones de personal deben llevarse a cabo algunas veces en forma de conferencias donde se le manifiesta al personal la forma de solucionar problemas, el trato al material, la importancia de respetar las especificaciones del producto, brindándoles conocimientos de almacenaje y sus responsabilidades, de una forma rápida, directa, concisa, haciéndoles ver cómo influyen sus acciones con la calidad y los cumplimientos de producción en las diversas líneas. A continuación se describen los talleres propuestos para la empresa.

Tabla VI. **Plan de capacitaciones**

Mantenimiento Productivo Total		
Duración: 8 horas	Dirigido : Área de corrugadora	Impartido por: Gerencia de producción
Mejores prácticas de manufactura		
Duración: 10 horas	Dirigido: Jefes de departamento	Impartido por: INTECAP
Seguridad e Higiene Industrial		
Duración: 10 horas	Dirigido: Jefes de departamento, grupo operativo	Impartido por: INTECAP
Duración: 10 horas	Dirigido: Jefes de departamento, grupo operativo	Impartido por: INTECAP
Sistema de sugerencias		
Duración: 4 horas	Dirigido: Grupo operativo	Impartido por: Aseguramiento de la calidad
Delegación de autoridad y liderazgo		
Duración: 3 horas	Dirigido: Jefes de departamento, grupo operativo	Impartido por: Gerencia General
Reducción de desperdicio		
Duración: 4 horas	Dirigido: Jefes de departamento, grupo operativo	Impartido por: Gerencia de producción

Fuente: elaboración propia.

4.10. Selección del plan de mantenimiento

Para el mantenimiento de las máquinas de la editorial se utilizarán dos tipos de manteniendo:

- El mantenimiento preventivo programo se da con la limpieza esta se planifica con el departamento de producción. Existen temporadas pico de mucho trabajo, aquí solo se realiza el mantenimiento correctivo, pero

generalmente a principio de mes se realiza el mantenimiento preventivo, pues son temporadas en las hay menos trabajos por entregar. Se calcula que cada 10 000 000 de impresiones se realiza el mantenimiento, esto es, aproximadamente cada 29 o 30 días.

- Mantenimiento correctivo: se realizará cuando se presenten fallas o averías que impiden el funcionamiento de la recuperadora o sea un riesgo de daño para la máquina o el operador. Es una actividad no planificada.

5. SEGUIMIENTO

5.1. Puntos críticos de control

Para el seguimiento de la propuesta se debe de tener controles en los procesos de producción, dado que se debe tener planes de acuerdo a la prioridad de las operaciones a realizar, determinando su inicio y final, para logra el nivel más eficiente.

5.1.1. Evaluación de pedidos

Se debe de tener un sistema de control de las órdenes de producción. Ya que la programación es intermitente, para esto cada pedido que va entrando a la editorial proveniente de las unidades académicas, extensión, se debe de codificar.

5.1.2. Predicción del consumo

Para el manejo de los materiales se debe de implementar un sistema MRP, el cual está definido como un sistema de planificación de componentes de fabricación, consistente en un conjunto de procedimientos lógicamente relacionados, diseñados para traducir un programa de producción en necesidades reales de los componentes, con fechas y cantidades.

Las principales características del MRP son las siguientes:

- Está orientado a los productos, debido a que planifica las necesidades de componentes partiendo de la explosión de necesidades de los mismos. Es pronosticador, ya que se basa en datos futuros de la demanda para planificar.
- Realiza un desglose del tiempo de las necesidades de componentes en función de los tiempos de suministro, estableciendo las fechas de emisión y entrega de pedidos.
- No toma en cuenta las restricciones de capacidad.
- Actúa de manera que cualquier cambio en las entradas, una vez introducidos, afecte todo el proceso en conjunto.
- Es una base de datos común, que debe ser utilizada por todas las áreas funcionales de la empresa.
- Debe permitir corregir con facilidad cualquier incidencia que surja en los aspectos de la empresa abarcados por el sistema.

Las entradas básicas del MRP son:

- El Programa Maestro de Producción, que indica las unidades de producto final a producir con y las fechas de entrega previstas.
- La lista de materiales, que indica la estructura de fabricación y el montaje de cada producto.

- Archivo de registro de inventarios, que son los datos sobre los tiempos de suministros, existencias en el almacén, recepciones programadas, etc.

Entre las ventajas y beneficios que se pueden obtener se encuentran, una mayor rotación de inventarios, disminución en el tiempo de espera de la entrega, mayor éxito en el cumplimiento de las promesas de entrega, disminuciones en los ajustes internos de producción para compensar los materiales que no se tienen disponibles.

Para muchas personas representa una mejoría con respecto a los sistemas anteriores de planeación y control de la producción. Sus aplicaciones aumentan a medida que los gerentes de operaciones continúan implantando mejores métodos para la administración de materiales.

5.1.2.1. Reportes de producción

La producción de la editorial es amplia, ya que tiene conocimiento del mercado y las exigencias de sus clientes. Tiene una cadena de suministro amplia para cubrir la demanda y cumplir así los pedidos que se generan cada mes. Tiene un reconocimiento por parte de las unidades académicas sobre la calidad de la impresión y el tipo de papel utilizado en cada pedido. Cuenta con un sistema de entregas a tiempo lo cual hace que tenga un valor agregado a su producción y confianza del cliente en que su producto estará en el momento exacto y como se requirió.

Se debe de analizar el departamento de producción por medio de hojas de verificación y control. Deben de ser llenadas directamente por cada operador y

posterior revisadas y firmadas por el jefe de cada sección para luego ser digitas en una base de datos para su posterior análisis.

Registro de materiales utilizados

Para lograr que los inventarios se mantengan actualizados, utilizando una tarjeta para cada producto donde se registran manual o en forma computarizada los ingresos, salidas y saldos de cada uno de los artículos en existencia en bodega se debe utilizar el sistema de kardex, el cual detalla los movimientos de ingreso y egreso de materiales.

Figura 27. **Hoja de control de kardex**

EDITORIAL UNIVERSITARIA										
CONTROL DE KARDEX										
<i>TARJETA No. 00001</i>										
PRODUCTO _____		CÓDIGO DEL PRODUCTO _____								
Fecha	No. de documento	ENTRADAS			SALIDAS			SALDO DE INVENTARIO		
		Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
PASA A LA TARJETA No.										
ELABORADO POR: _____ REVISADO POR: _____										

Fuente: elaboración propia.

5.2. Elementos necesarios para el control

Para el control de las áreas de trabajo se toma prioridad en el área de bodega debido a que es el lugar donde se almacenan las materias primas e insumos para producción, si no existe un control y limpieza se puede dañar el papel, las tintas, placas, lo cual se considera una pérdida y atraso en las órdenes de producción.

En el área de insumos se debe de tener un sistema de control de inventarios, el cual permita tener realizar los pedidos de compra de materiales e insumos con tiempo suficiente para que en el momento de cualquier orden de producción se cuenten con todos los elementos necesarios y existan demoras por falta de materiales.

5.2.1. Áreas de trabajo

Como objetivo principal se propone mantener el sitio de almacenamiento limpio dentro y fuera de la bodega, debido a que en esta bodega se almacenan papel, tintas, placas, evitando así infestación por plagas, y contaminación del producto por suciedad generada por el ambiente. La limpieza se debe de realizar con periodicidad diaria, semanal, mensual o anual, el plan de limpieza propone actividades detalladas en este inciso.

Tabla VII. **Propuesta de actividades a ejecutar en el plan de limpieza de bodega**

Propuesta de servicio	Periodicidad	Responsable
Actividades para limpieza de área externa de bodega	Mensual	Personal de mantenimiento y bodega
Actividades para limpieza interna de bodega	Diario/ Semanal/ Mensual	Personal de bodega
Acciones preventivas para el control de plagas	Diario	Personal de bodega
Propuesta para ejecución y control de fumigación en bodega	Mensual	Personal de mantenimiento interno y/o externo
Acciones recomendadas para el control de roedores	Mensual	Personal de mantenimiento y bodega

Fuente: elaboración propia.

- Documentación y control de actividades: las actividades recomendadas en el plan de limpieza deben de ser registradas en un formato de control, donde quedará detallado el responsable, cuando y a qué hora se ejecutó dicha actividad, así como si se tuvo algún inconveniente y de esa forma poder demostrar y tener un registro para futuras consultas.
- Actividades para limpieza interna de la bodega
 - Se debe barrer el piso diariamente antes de recibir mercadería de proveedores, tomando especial atención en las esquinas y grietas que pudieran haber en el piso. Para esta operación no tirar agua al piso esto puede causar que se mojen los artículos almacenados, se deben de utilizar escobas ligeramente humedecidas, para obtener mejores resultados en el barrido.

- Semanalmente se deben de limpiar paredes retirando polvo y telarañas que pudieran tener en rincones y sitios altos. También se deben de limpiar los sitios correspondientes a lavamanos de la bodega con cepillo, jabón y desinfectante.
- A final de mes, previo al inventario mensual, se deben limpiar todos los sitios de almacenamiento.
- Realizar limpieza de puertas, partes trasera y canales de bisagras.
- Se deben de mantener limpios los costados de las estibas de artículos y materias primas.
- Eliminación de desechos: la basura generada en la bodega se debe clasificar y entregar al encargado de recolectar los desechos, se recomienda no quemar ni depositar la basura en sitios aledaños ya que estos son fuente de contaminación del medio ambiente y las instalaciones.
- Acciones preventivas para el control de plagas: como acciones preventivas para el control de las plagas que pudieran infestar la bodega se recomiendan las siguientes:
 - Inspecciones visuales
 - Chequeo de la estructura de la bodega
 - Realizar periódicamente limpieza de la bodega y sus alrededores
 - Rociado contra plagas

Para ejecutar la aplicación de productos químicos es necesario tener un plan de fumigación que tome en cuenta los detalles del proceso:

- Planificar la fecha y horas exactas en que se realizara la fumigación.
- En la fecha planificada no se debe recibir o despachar artículos, incluyendo cualquier otra actividad que no sea la fumigación.
- Tener y corroborar la información de la empresa a contratar para esta actividad, antecedentes y garantías que ofrece en la aplicación de los químicos utilizados.
- Como requisito previo a la fumigación, la bodega deberá estar perfectamente limpia y ordenada, se deben aislar o retirar temporalmente los productos sensibles a contaminación por los químicos a utilizar.
- Se debe verificar que el personal que aplique el tratamiento de fumigación utilice siempre sus aditamentos de protección, no permitir el ingreso de comida a la bodega o personas que fumen durante el proceso de fumigación y solamente debe estar involucrado el personal autorizado en la fumigación.
- Informar adecuadamente al personal que labora en la bodega, del proceso realizado, esto con el objetivo de que no ingresen durante el proceso de fumigación.
- Al terminar el proceso de fumigación, la bodega debe permanecer aislada por lo menos 24 horas, transcurrido este tiempo se deben abrir las puertas de la bodega para que iniciar un proceso de ventilación

- Realizar una inspección de los productos y así verificar que el tratamiento ha sido efectivo.
- Asear nuevamente la bodega y posteriormente reanudar las actividades normales.
- Acciones recomendadas para el control de roedores
 - Hacer limpieza en áreas exteriores a la bodega.
 - Se debe mantener limpieza y orden en el interior de la bodega.
 - Mantener cerradas las ventanas y tapar cualquier abertura que pudiera causar infiltración de roedores o insectos a la bodega.
 - Si se trabaja con cebos para el control de plagas colocarlos internamente bien distribuidos y en el exterior de la bodega colocarlo en recipientes como tubos o en cajas trampa de PVC, no deben de ser colocados cerca de los empaques de producto, se debe inspeccionar semanalmente el consumo de cebos.
 - Los residuos de los cebos deberán de ser enterrado o destruidos.
 - El almacenamiento de cebos debe de ser en sitio restringido y solo de manejo para personal autorizado.

5.2.2. Insumos

La implementación de un sistema de manejo de inventarios es necesario para saber cada cuanto son requeridos los productos que se encuentran en bodega, de este modo determinar cuál es el mejor método para trabajar el inventario.

- *Stock* de seguridad: para realizar el cálculo del *stock* de seguridad se debe de tomar el valor de lo planificado es decir la suma de los pronósticos y este valor debe ser dividido por el ciclo. En un caso particular se toma de 4 ya que se está trabajando para los últimos 4 meses del año.

Finalmente se multiplica por Rss.

Dónde: $Rss = \text{Valor del pedido más tardado} - \text{media}$

Datos proporcionados por la editorial.

$$Rss = 2,5 - 2,07 = 0,43$$

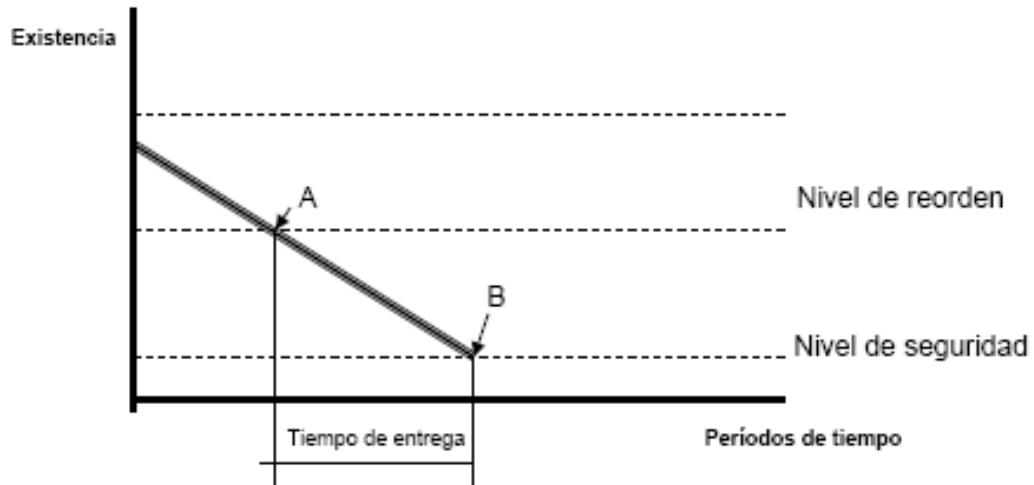
$$SS = [(\text{Planificado} / \text{Ciclo}) * Rss]$$

$$SS = [(18\ 600 / 3) * 0,43] = 2\ 666 \text{ unidades}$$

- Nivel de reorden: para poder determinar el nivel de inventario que indique cuando debe realizarse el nuevo pedido, también conocido como nivel de reorden, se necesitan básicamente los mismos datos que se utilizan para obtener el *stock* de seguridad. La cantidad planificada se divide nuevamente por el ciclo de cuatro y el resultado se multiplica por el valor promedio de los pedidos.

$$NR = [(\text{Planificado} / \text{Ciclo}) * \text{Media}]$$

Figura 28. Nivel de reorden



Fuente: elaboración propia.

Datos de la editorial:

$$NR = [(18\ 600 / 3) * 2,07] = 12\ 834 \text{ unidades}$$

- *Stock* máximo: cálculo de nivel de *stock* máximo que se puede mantener en inventario sin que esto signifique un gasto elevado para la empresa, es muy similar al cálculo del *stock* de seguridad y al nivel de reorden, solo que existe una pequeña variación.

$$N_{max} = [(Planificado / Ciclo) * R_{nmax}]$$

$$N_{max} = [(18\ 600 / 3) * 5] = 31\ 000 \text{ unidades}$$

- Cálculo de la línea teórica de consumo: la línea teórica de consumo es la que muestra cómo es que se van consumiendo los productos que se encuentran en el inventario a través del tiempo. Cuando esta llega al

nivel de reorden es cuando debe realizarse el pedido para que el producto ingrese justo cuando se llegue al nivel del *stock* de seguridad. Para realizar el cálculo de éste dato se necesita dividir la existencia de repuestos dentro de lo planificado y multiplicarlo por el ciclo que se está utilizando.

$$LTC = [(Existencia/Planificado) * Ciclo]$$

Según datos de la editorial.

$$LTC = [(20\ 900/18\ 600) * 3] = 3,37 \text{ meses}$$

- Cálculo del *stock* mínimo: la cantidad óptima, se refiere a la cantidad exacta que se debe mantener en inventario, lista para utilizarse en el momento adecuado, incluyendo alguna emergencia que se presente. Es por eso que para calcular este dato se utiliza lo que es el nivel de seguridad y el nivel de reorden.

$$Qop = (2 + SS) + NR$$

$$Qop = (2 + 2\ 666) + 12\ 834 = 15\ 502 \text{ unidades}$$

Debido a que por primera vez se está realizando un plan de manejo de inventarios es necesario realizar nuevamente el cálculo de lo que es la existencia, la línea teórica de consumo y el tiempo estimado en que se realizan los pedidos. Esto se debe a que al principio la existencia no se encuentra en su nivel óptimo, por lo que al darle continuidad el inventario estará balanceado correctamente. El tiempo estimado para realizar los pedidos lo indica la línea teórica de consumo, cuando esta se intersecta o alcanza el nivel de reorden. Este tiempo es dado por la siguiente fórmula:

$$X = \frac{LTC + (Existencia-NR)}{Existencia-SS}$$

5.3. Pruebas de cumplimiento

Mantener un buen manejo y control de inventario permitirá obtener una mejor rotación de producto, y se logrará mejor control del espacio de almacenaje, en cuanto al ingreso y egreso del producto, minimizando posibilidades de existencia de producto obsoleto, que le pueda provocar pérdidas a la empresa.

Para llevar a cabo un buen seguimiento del manejo de inventario se deben hacer auditorías periódicas, que nos permitan saber si se le está dando una buena rotación al producto, mediante un comparativo entre los registros y la existencia real, esto ayudará para saber si el método primero en entrar primero en salir (PEPS) se está utilizando de forma adecuada.

- Auditorías de inventarios: las auditorías para cualquier organización son de suma importancia, proveen a esta de una panorámica de su situación desde un punto de vista neutro. Para que estas sean más eficientes se pueden realizar en dos vías interna como externa.
- Auditorías internas: estas serán realizadas por el personal del departamento de inventarios, el cual se encargara de verificar que la información que se reportó en los registros sea correcta y que concuerde con la parte física, la cual será verificada periódicamente por el personal que revisará la ubicación, cantidad y fechas de producción y vencimiento. Esta información asegurará que la rotación de producto se está realizando con normalidad.

- Auditorías externas: como su nombre lo indica, estas son realizadas por profesionales y consultores externos, los cuales serán contactadas periódicamente para este efecto por la empresa. Esto con la finalidad de obtener un punto de vista objetivo y ajeno a la empresa, que permita saber con exactitud la posición en la que está situado el centro de distribución y determinar si es necesario realizar acciones correctiva.
- Verificación de optimización de espacio: es posible verificarla mediante una inspección ocular, en la cual se debe chequear que tanto las tarimas como los *racks* estén a su máxima capacidad, para que de esta forma el espacio disponible se esté maximizando.
- Verificación de rotación de producto: se puede verificar mediante registros de entrada, salida e inventario; los cuales permiten indicar que producto se encuentra almacenado, cuando entro y con qué fecha de producción. Esta información permitirá establecer que producto debe salir primero y mantener una óptima rotación del producto.
- Verificación del cumplimiento de procedimientos de almacenaje: el cumplimiento de los procedimientos de almacenaje, serán verificados mediante el personal de bodega, ellos deben conocer, y saber los pasos a seguir, dentro del procedimiento establecido para el ingreso, ubicación y egreso de producto.
- La verificación se puede realizar de dos formas, una de forma visual siguiendo las actividades que realiza el personal encargado de bodega al momento de ingresar, ubicar y sacar producto de la nevera, la otra modalidad es, mediante una prueba teórica que nos permita saber si el

personal conoce los procedimientos establecidos para desempeñar su trabajo.

5.4. Resultados del plan de mantenimiento

Un programa de mantenimiento preventivo en la Editorial Universitaria tendrá las siguientes ventajas:

- Con el tiempo se disminuye los paros imprevistos de equipos.
- Se mejora notablemente la eficiencia de los equipos y por lo tanto de la producción.
- Después de establecer el programa, se tiene una reducción de costos de la siguiente manera:
 - Al disminuir las fallas repetitivas.
 - Por disminución de duplicación de reparaciones: una para desmontar el equipo y la otra para repararlo adecuadamente.
 - Por disminución de grandes reparaciones, al programar oportunamente las fallas incipientes.
 - Por mejor control de trabajo debido a la utilización de programas y procedimientos adecuados.
 - Menores costos de producción por menos cantidad de productos defectuosos, debido a la correcta graduación de los equipos.

CONCLUSIONES

1. Con el uso de la tecnología, la editorial tendrá herramientas para realizar los programas de producción, mejorar el control del sistema de inventarios, tener formatos para la solicitud de materiales e insumos. así como llevar un control de los pedidos por realizar.
2. Las nuevas tecnologías se vienen incorporando con la finalidad de mejorar los sistemas productivos, conseguir una calidad estándar óptima de producto para el cliente contar con herramientas para elaborar el plan de producción según sea el pedido realizado por los clientes.
3. Para la reducción de tiempos en los procesos de impresión, se debe de tener un control en la materia prima, dado que si se encuentra dañada, sucia, esto produce atrasos en la prensa, debido a que puede trabar el papel, otro factor influye es el uso de las tintas, se debe de limpiar los depósitos de tinta en cada nuevo proyecto para evitar que los pliegos se manchen con residuos que puedan contener el tanque de almacenamiento.
4. Para la actualización periódica de las publicaciones, se deben de tener una programación de la frecuencia de cada pedido, esto ayudará a determinar el tiempo de circulación de cada una, para lo cual se debe de llevar toda la información en un diagrama de Gantt, herramienta que permite de forma visual conocer el periodo de vigencia de cada publicación.

5. La Editorial Universitaria brinda los servicios de producción litográfica todas las dependencias de la Universidad de San Carlos, brindando los servicios de elaboración de títulos universitarios, diplomas, libros, afiches, entre otros productos.
6. Los retrasos en producción se dan debido que no existe un plan de producción, el cual determine los tiempos según el pedido y producto solicitado, no se cuenta con un control de inventarios en bodega, lo que dificulta tener el *stock* de insumos al día. No cuentan con un plan de mantenimiento preventivo de las máquinas lo que dificulta el proceso debido que cuando falla una maquina se tiene que esperar muchas horas para su reparación.
7. Para mejorar las fechas de entrega de cada uno de los pedidos solicitados por facultades, escuela, entre otros, la editorial debe de utilizar un programa de producción, diagramas de Gantt para definir el tiempo de cada operación, los responsables de cada proceso.

RECOMENDACIONES

1. Tener una superficie para el almacenamiento de los lotes, con el tamaño máximo de las piezas que haya que hacer, y para el trabajo terminado y en espera de ser trasladado. La mayor parte de las veces, esas superficies son necesarias para la realización efectiva de la labor, con el fin de proporcionar el lugar del cual se toman las piezas para trabajarlas y aquella en que se colocan una vez terminadas.
2. Para lograr buen grado de eficacia en la planificación, control y productividad de la producción es importante que los canales de información internos y externos estén bien determinados, libres de limitaciones de tiempo y de recursos que impidan que la información cliente-proveedor y viceversa fluya con la rapidez e importancia adecuada esto permitirá que la relación comercial se mantenga.
3. Se debe capacitar al personal constantemente en el manejo de los programas de computación manteniéndose al día con la tecnología de punta, para el mejor aprovechamiento y optimización de los recursos.

BIBLIOGRAFÍA

1. AGFA ACADEMY. *Introducción a la preimpresión digital en color*. 2a ed. Bélgica: AGFA-Gevaert N.V. Motsel, 2000. 178 p.
2. DUBRIN, Andrew J. *Fundamentos de administración*. 5a ed. México: International Thompson editores, 2000. 189 p.
3. FEIGENBAUM, Armand, V. *Control total de la calidad*. México: Compañía Editorial Continental, 1987. 987 p.
4. GRANT, Eugene, L. *Control estadístico de calidad*. 2a ed. México: Compañía Editorial Continental, 2002. 708 p.
5. GUTIÉRREZ PULIDO, Humberto. *Calidad total y productividad*. 2a edición. México: McGraw-Hill, 1999. 403 p.
6. KAPLAN, Roberto, NORTON, David. *Cuadro de mando integral o balanced scorecard*. Barcelona: Norma, 2000. 232 p.
7. PIA GATF. *Economía de investigación*. Pittsburgh: Printing industries Pr, 2005. 79 p.
8. RODRÍGUEZ, VALENCIA, Joaquín. *Administración moderna de personal*. 7a ed. México: Cengage Learning Editores, 2007. 704 p.

