



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA**

FACULTAD DE CONTADURÍA PÚBLICA

**SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS DE
POSGRADO**

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN
COMO UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN EN UNA EMPRESA DEL
SECTOR QUÍMICO”**

DIRECTOR:

M.A. José Cruz Morales Carpinteyro

TESIS

Para Obtener el Grado de
Maestra en Administración

PRESENTA:

Edith Fernández Téllez

Puebla, Pue. Abril 2016.

Dr. Jacinto García Flores

Secretario de Investigación y Estudios de Posgrado
Facultad de Contaduría Pública
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Presente

Por este conducto el que suscribe en mi calidad de **Director de la Tesis** denominada: **"DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN COMO UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN EN UNA EMPRESA DEL SECTOR QUÍMICO "**, elaborada por la alumna de la **MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN** de nombre:

EDITH FERNÁNDEZ TÉLLEZ

Informo a Usted que a mi juicio el citado trabajo cumple con los requisitos técnicos y metodológicos necesarios, por lo que no tengo inconveniente en liberarlo para que se continúe con los trámites de titulación que procedan.

Agradezco de antemano la atención prestada a la presente.

Sin otro particular, quedo de Usted.

H. Puebla de Z., a 31 de Marzo de 2016.

Atentamente



M.A. José Cruz Morales Carpinteyro



Dr. Jacinto García Flores

Secretario de Investigación y Estudios de Posgrado
Facultad de Contaduría Pública
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
P r e s e n t e

Por este conducto la que suscribe en mi calidad de **Asesora Metodológica de la Tesis** denominada: **"DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN COMO UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN EN UNA EMPRESA DEL SECTOR QUÍMICO "**, elaborada por la alumna de la **MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN** de nombre:

EDITH FERNÁNDEZ TÉLLEZ


Informo a Usted que a mi juicio el citado trabajo cumple con los requisitos técnicos y metodológicos necesarios, por lo que no tengo inconveniente en liberarlo para que se continúe con los trámites de titulación que procedan.

Agradezco de antemano la atención prestada a la presente.

Sin otro particular, quedo de Usted.

H. Puebla de Z., a 29 de Marzo de 2016.

Atentamente


Dra. Rubí del Rosario Vargas Hernández



Dr. Jacinto García Flores

Secretario de Investigación y Estudios de Posgrado

Facultad de Contaduría Pública

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Presente

Por este conducto el que suscribe en mi calidad de **Asesor Temático de la Tesis** denominada: **"DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN COMO UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN EN UNA EMPRESA DEL SECTOR QUÍMICO"**, elaborada por la alumna de la **MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN** de nombre:

EDITH FERNÁNDEZ TÉLLEZ

Informo a usted que a mi juicio el citado trabajo cumple con los requisitos técnicos y metodológicos necesarios, por lo que no tengo inconveniente en liberarlo para que se continúe con los trámites de titulación que procedan.

Agradezco de antemano la atención prestada a la presente.

Sin otro particular, quedo de Usted.

H. Puebla de Z., a 08 de Abril de 2016.

Atentamente

M.A. Jesús Hernández García



Dr. Jacinto García Flores

Secretario de Investigación y Estudios de Posgrado
Facultad de Contaduría Pública
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
P r e s e n t e

Por este conducto el que suscribe en mi calidad de **Lector de la Tesis** denominada: **"DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN COMO UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN EN UNA EMPRESA DEL SECTOR QUÍMICO "**, elaborada por la alumna de la **MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN** de nombre:

EDITH FERNÁNDEZ TÉLLEZ

Informo a usted que a mi juicio el citado trabajo cumple con los requisitos técnicos y metodológicos necesarios, por lo que no tengo inconveniente en liberarlo para que se continúe con los trámites de titulación que procedan.

Agradezco de antemano la atención prestada a la presente.

Sin otro particular, quedo de Usted.

H. Puebla de Z., a 08 de Abril de 2016.

Atentamente

M.A. Fernando Ramos Viveros





BUAP

Oficio No. FCP-SIEP/028/16
Asunto: Digitalización de Tesis

C. EDITH FERNÁNDEZ TÉLLEZ

PRESENTE

Por medio del presente tengo a bien comunicarle que se autoriza la digitalización en formato PDF, de la tesis denominada **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE CONTROL DE LA PRODUCCIÓN COMO UNA HERRAMIENTA DE GESTIÓN EN UNA EMPRESA DEL SECTOR QUÍMICO”**, a fin de sustentar el examen profesional para obtener el grado de **MAESTRA EN ADMINISTRACIÓN**.

Sin más por el momento, quedo de ustedes.

ATENTAMENTE
“Pensar Bien, Para Vivir Mejor”
H. Puebla de Z., 08 de abril de 2016

DR. JACINTO GARCÍA FLORES
Secretario de Investigación y Estudios de Posgrado.



60
AÑOS DE
AUTONOMÍA
UNIVERSITARIA

c.c.p. SIEP
JGF*/ECA

Facultad
de Contaduría
Pública

Bvtd. Valsequillo 70,
Col. Universidades,
Ciudad Universitaria,
Puebla, Pue. C.P. 72570
01 (222) 229 55 00 Ext. 5552

DEDICATORIA

A Dios nuestro señor

A mi hermosa familia

A mis queridos amigos

AGRADECIMIENTOS

El camino recorrido ha sido largo y por ello, los agradecimientos se han ido acumulando, pero quiero dejar una muestra del impagable apoyo que he recibido a lo largo de este proyecto.

Agradezco a Dios nuestro señor por acompañarme y guiarme a lo largo de mi camino personal, académico y profesional, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad, mi luz en los momentos de oscuridad y por regalarme una vida llena de bendiciones, aprendizaje, experiencia, alegría y felicidad.

Le doy gracias con todo mí ser a mis queridos papás, Cosme Fernández y Edith Téllez, por estar a mi lado, por apoyarme en cada paso. Gracias por darme la mejor educación en valores en el hogar y la mejor formación académica. Gracias por impulsarme para crecer cada día, por ser mi motor en la vida, por permitirme volar para alcanzar mis sueños.

A mis hermanos Guillermo y Beatriz, gracias por ser mis amigos, confidentes y compañeros de vida. Gracias por desvelarse conmigo para cumplir con las tareas y por ser un pilar muy fuerte en los momentos de desesperación.

Profesores asesores: M.A. José Cruz Morales, Dra. Rubí Vargas, M.A. Jesús Hernández y M.A. Fernando Ramos, gracias por la confianza, dedicación, paciencia, apoyo, por haber compartido conmigo sus conocimientos y sobre todo su amistad.

A mis amigos: Miriam Martínez, Noemí Arredondo, Arely Flores, Ivan Rodríguez, Ramón Vázquez, Ángeles Sarmiento, Georgina Nava, Alejandro Guevara y Rodrigo Pérez, gracias por todos los momentos que compartimos, por

motivarme, por toda la ayuda que me brindaron, por haber hecho de esta etapa un trayecto de experiencias y aprendizaje inolvidables.

Con especial gratitud a mis amigos y líderes: Sebastián Ramírez y Gabino Herrera, muchas gracias por todo su apoyo, confianza, comprensión y consejos durante la realización de la tesis. Gracias por escucharme y por todas las facilidades que me otorgaron, sin su ayuda simplemente no habría sido posible finalizar.

Miguel Ángel Martínez, Eloy Zárate, Rodrigo Tlacaelel y Salvador Guarneros, les agradezco el valioso apoyo desinteresado que me brindaron, por estar ahí cuando solicité de su mano amiga.

También agradezco a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla por ser la casa de estudios que me abrió sus puertas para crecer académicamente.

En general quiero agradecer desde lo más profundo de mi corazón a todas aquellas personas que han vivido conmigo esta bella etapa de estudios, porque hoy sé que los sueños se pueden lograr con dedicación, perseverancia, tenacidad, fe y disciplina. Gracias por estar ahí para no dejarme caer y por ser mi compañía en todo momento.

Gracias a todos por creer en mí. ¡Ya soy maestra!

RESUMEN

Las empresas diariamente tienen que hacer frente a diversas situaciones que afectan sus operaciones productivas. Algunas están relacionadas con el abastecimiento de materiales, otras con la disponibilidad de los equipos y algunas más se atribuyen a las funciones que cada colaborador lleva a cabo.

Los procesos de organización y control son determinantes en las operaciones diarias de cualquier empresa, porque de ellos derivan los procedimientos internos encaminados al logro de los objetivos. Los esfuerzos que cada persona realiza deben cumplir con su rol y descripción de puesto para garantizar la secuencia de las actividades hasta su término. El problema surge cuando en esta “cadena de responsabilidades” algo falla o falta.

En el área de producción, el control está encaminado a la programación y secuenciación de las actividades necesarias para cumplir con las metas y objetivos operacionales, por tanto, representa las acciones previas a los procesos de producción.

El establecimiento de un sistema para el control de la producción es una medida de control interno adoptada por las organizaciones para solucionar inconsistencias en la ejecución de los programas, principalmente por constantes modificaciones a los mismos, diferencias de inventarios, errores en registros y falta de materias primas que ocasionan incumplimiento a los planes y demoras en la entrega de los productos.

La implementación de este sistema tiene que estar acompañado de diferentes normas personales, de ejecución e información, con la finalidad de lograr armonía en todas las tareas realizadas por el equipo de trabajo.

ABSTRACT

Companies daily have to deal with various situations that affect their productive operations. Some are related to the supply of materials, others with the availability of equipment and some more are attributed to the functions that each employee performs.

Organizational processes and control are crucial to the daily operations of any company, because they derive internal procedures aimed at achieving the objectives. The efforts that each person performs must fulfill their role and job description to ensure the sequence of activities to completion. The problem arises when this "chain of responsibility" something is wrong or missing.

In the production area, control is aimed at programming and sequencing necessary to meet the goals and operational objectives therefore represents pre-production processes actions activities.

The establishment of a system for the control of production is a measure of internal control adopted by organizations to address inconsistencies in the implementation of programs, mainly by constant amendments thereto, differences in inventories, errors in records and lack of materials premiums that cause failure to plans and delays in the delivery of products.

The implementation of this system has to be accompanied by different personal standards, execution and information, in order to achieve harmony in all tasks performed by the team.

INDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN	i
II.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	ii
III.	JUSTIFICACIÓN	iii
IV.	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	iv
V.	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	iv
VI.	HIPÓTESIS.....	v
VII.	VARIABLES	v
VIII.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	v
IX.	ALCANCES Y LIMITACIONES	vi
CAPITULO 1.	ANTECEDENTES	1
1.1	ANTECEDENTES DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN LAS ORGANIZACIONES	1
1.1.1	La Revolución Industrial	2
1.1.2	Administración de la producción y las operaciones.....	5
1.1.2.1	La cadena de montaje móvil	6
1.1.2.2	La Investigación de Operaciones	7
1.1.3	Avance tecnológico e industrial.....	8
1.1.3.1	Tecnología de la información	9
1.1.3.2	Tecnología en la Planeación, Control y Manufactura.....	10
1.2	HISTORIA DE LAS EMPRESAS QUÍMICAS EN MÉXICO.....	11
CAPÍTULO 2.	MARCO TEÓRICO.....	15
2.1	LA ADMINISTRACIÓN Y EL PROCESO ADMINISTRATIVO	15
2.1.1	Clasificación de empresas	17
2.1.2	La administración como sistema	18
2.1.3	Análisis y planeación de sistemas.....	21
2.1.4	El proceso administrativo	23
2.1.5	El control y su proceso	28
2.2	ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES.....	34
2.2.1	Funciones.....	34
2.2.2	El sistema de administración de operaciones	35
2.2.3	La producción como sistema.....	36

2.2.4 Sistemas de producción	37
2.2.5 Matriz Producto - Proceso.....	41
CAPITULO 3. CONTROL DE LA ACTIVIDAD DE PRODUCCIÓN	43
3.1 DEFINICIÓN	43
3.2 EL CAP EN LA ORGANIZACIÓN	44
3.3 IMPORTANCIA DEL CAP COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN	45
3.4 CLASIFICACIÓN	47
3.4.1 Control de piso (CP).....	47
3.4.2 Secuenciación de operaciones	47
3.5 RELACIÓN CON OTROS DEPARTAMENTOS.....	48
3.6 IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA.....	52
3.7 PRINCIPALES ACTIVIDADES	55
3.8 TÉCNICAS.....	59
3.8.1 Gráficas de Gantt	59
3.8.2 Reglas de secuencia por prioridades	60
3.8.3 Sistemas Teoría de Restricciones (TDR)	62
3.9 NECESIDADES DE INFORMACIÓN.....	62
3.10 ACCIONES CORRECTIVAS	65
CAPITULO 4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	67
4.1 HISTORIA.....	67
4.2 RESEÑA.....	68
4.3 FILOSOFÍA ORGANIZACIONAL	71
4.4 SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS.....	82
4.5 INVESTIGACIÓN DE CAMPO Y RESULTADOS	84
CAPITULO 5. PROPUESTA	88
5.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.....	88
5.2 LINEAMIENTOS	92
5.3 PROBLEMAS VS SOLUCIONES	95
5.4 DIAGRAMA FLUJO DE PROCESOS	96
5.5 REPORTES	100
CONCLUSIONES.....	110
RECOMENDACIONES	111
REFERENCIAS.....	113

I. INTRODUCCIÓN

Las actividades de producción nacieron para satisfacer las necesidades más primordiales del ser humano. Sin embargo, con el pasar de los siglos y con mayor fuerza desde la Revolución Industrial el crecimiento y desarrollo de las actividades productivas ha influido en la estabilidad económica de cada país.

Actualmente y con el apoyo de la tecnología, es muy importante contar con planes y programas bien estructurados acordes con las necesidades del mercado y encaminados a lograr la satisfacción de los clientes a través de la disponibilidad de sus productos de forma eficiente y con la calidad requerida.

La competencia en el mercado global ha creado en las organizaciones la necesidad de establecer controles que les permitan cumplir con los programas satisfactoriamente.

Por lo tanto, la investigación tiene como objetivo el diseñar un sistema de control de la producción para una empresa que lleva a cabo procesos químicos y que mediante la gestión de sus recursos, le sea posible dar cumplimiento a sus programas de producción.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente las empresas deben desarrollar estrategias organizacionales que les permitan obtener ventajas en mercados altamente competitivos, con la finalidad de evitar pérdidas económicas a través de la satisfacción de sus clientes, mediante el cumplimiento de cada pedido respecto a la calidad, cantidad, tiempo y lugar establecidos, ya que esto se ha convertido en una herramienta poderosa, debido a la imagen y recomendación que se generan.

No obstante, el lograr la satisfacción de los clientes representa grandes retos principalmente para las áreas de planeación, producción y almacén, porque tienen la responsabilidad de establecer y cumplir con los programas basados en los pronósticos aprobados por el área de ventas.

La sincronización entre los procesos de estas áreas es vital para lograr el cumplimiento de los programas de producción. Sin embargo, existen consideraciones adicionales en aquellas empresas dedicadas a la elaboración de productos químicos, principalmente por las variaciones que se presentan durante los procesos fabriles y las diferentes especificaciones de calidad a cumplir para el uso de materias primas y entrega de los productos terminados.

El tema a desarrollar surge de la demora en la entrega de los productos solicitados por los clientes en tiempo y forma debido al incumplimiento de los programas de producción, situación que hace necesaria la implementación de métodos de control porque como lo señalan Alford, Bangs y Hagemann (1992) se obtiene la más alta eficiencia en la producción fabricando la cantidad necesaria de producto de la cantidad requerida, en el tiempo exigido, por el método mejor y más barato.

III. JUSTIFICACIÓN

La importancia de cumplir los programas de producción estriba no solo en entregar al almacén los productos incluidos en él, el punto medular se encuentra en respetar las fechas de entrega comprometidas con los clientes, con la finalidad de ganar su preferencia y confianza, lo que ayudará en mejorar la imagen de cualquier organización y contribuirá a consolidarla como líder en el mercado y garantizar sus utilidades.

Por otra parte, la efectividad de los procesos administrativos entre las diferentes áreas ayudará a las empresas químicas en obtener mayor madurez mediante el fortalecimiento de su estructura organizacional.

La investigación a desarrollar se basa en un contexto real que se presenta en muchas empresas dedicadas no solo a la elaboración de productos químicos, sino en aquellas dedicadas a otros sectores pero con un problema en común como lo es la falta de herramientas necesarias para el cumplimiento de los programas de producción, una realidad que al ser analizada bajo el lente de las teorías administrativas encontrará soluciones integrales.

La investigación se centrará en revisar los procesos administrativos de las áreas objeto de estudio para encontrar las causas por las cuales no es posible llevar a cabo los programas, con la intención de diseñar y proponer un sistema efectivo para el control de la producción.

Adicionalmente, la investigación busca convertirse en un instrumento valioso para las entidades económicas que independientemente de su giro, les ayude a identificar los puntos críticos relacionados con las actividades productivas,

tomando en consideración que el control forma parte del proceso administrativo de cualquier organización.

IV.OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1. Objetivo General: Proponer un sistema para controlar la fabricación de los productos terminados desde la planeación hasta su entrega al almacén para asegurar el cumplimiento de los programas de producción en una empresa del sector químico.
2. Objetivo Específico: Profundizar en el contexto y organización de la empresa química.
3. Objetivo Específico: Inspeccionar los procesos administrativos de las áreas de planeación, producción y almacén.
4. Objetivo Específico: Precisar el origen de la inadecuada división en las responsabilidades de cada área.
5. Objetivo Específico: Diseñar un sistema para el control de la producción acorde a las necesidades de la empresa química.

V. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Qué procedimientos son los que actualmente se ejecutan?
2. ¿Cuáles son las causas que originan el incumplimiento del programa de producción?
3. ¿Qué soluciones se pueden implementar para evitar que esas situaciones continúen presentándose?

VI.HIPÓTESIS

Al diseñar un sistema para el control de la producción como una herramienta de gestión en una empresa del sector químico será posible lograr el cumplimiento de los programas para entregar al almacén en tiempo y forma, los productos que serán enviados a los clientes.

VII. VARIABLES

Variable dependiente: Incumplimiento de los programas de producción.

Variable independiente: Falta de material disponible en el almacén para su entrega a los clientes.

VIII. DISEÑO METODOLÓGICO

- Métodos de investigación: en este trabajo se utilizará el método descriptivo porque inicia explicando el proceso administrativo y posteriormente se detallan los procesos internos de la empresa, destacando la importancia de las fases de organización y control en la estructura productiva.

1.- Análisis y síntesis: Separar las fases del proceso administrativo para estudiarlas en forma individual.

2.- Histórico - comparativo: Iniciar la investigación con los antecedentes de la administración y la producción, porque son la base de las organizaciones modernas.

3.- Deductivo-inductivo: Conocer el entorno actual de la empresa objeto de estudio para entender las necesidades de sus procesos administrativos.

- Técnicas de investigación

a) Documental: consulta de libros y revistas.

b) Investigación de campo: recopilación verbal mediante entrevistas a la Gerencia de Planta, Superintendencia de Planta, Coordinadores de Planta, Supervisores de turno (producción), Operadores de producción, Jefe de Almacén (Planta), Supervisores de almacén de materia prima y producto terminado, Preparador de cargas, Gerencia Cadena de Suministro y Jefes de planeación.

IX. ALCANCES Y LIMITACIONES

La investigación se llevará a cabo mediante el análisis de la situación actual del área de producción en una empresa del sector químico ubicada en el Estado de Tlaxcala durante el periodo 2016 - 2017. La empresa protege su información confidencial y por ello no es posible mencionar su denominación social.

CAPITULO 1. ANTECEDENTES

1.1 ANTECEDENTES DE LA ADMINISTRACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN LAS ORGANIZACIONES

Nadie sabe a ciencia cierta cuando inició el estudio de la administración y la producción, pero ambas prevalecen vigentes. Gaither y Frazier (2003) mencionan que siempre han existido sistemas de producción: las pirámides de Egipto, el Partenón griego, la Gran Muralla China, los acueductos y caminos del Imperio Romano son testigos de la laboriosidad de los pueblos de los tiempos antiguos; sin embargo, la manera en que estos producían era bastante distinta a los métodos de producción actuales.

La primera forma histórica de producción de acuerdo con Méndez (2013) es la *Producción mercantil simple*, que se basaba en la propiedad privada de los medios de producción y en el trabajo personal, donde la mercancía era un bien que se producía para el intercambio y no para el consumo directo del productor.

Los sistemas de producción anteriores al siglo XVIII, según indican Gaither y Frazier (2003), se conocen como “sistema artesanal o rústico”, porque los productos se elaboraban en hogares o en locales, donde los artesanos dirigían a aprendices para que hicieran manualmente los productos.

Es a partir de la Revolución Industrial, como señala Münch (2011), cuando se requiere trabajar de forma más eficiente debido a la centralización de la producción en grandes fábricas, en consecuencia, es en esta época cuando la administración surge como un conjunto de técnicas de carácter eminentemente social.

1.1.1 La Revolución Industrial

Gaither y Frazier (2003) señalan que en Inglaterra durante el siglo XVIII, ocurrió un desarrollo identificado como Revolución Industrial. Este avance involucró dos elementos principales: la sustitución generalizada de la energía humana e hidráulica por *máquinas*, y el establecimiento del *sistema de fábrica*. La máquina de vapor, inventada por James Watt en 1764, proporcionó la potencia mecánica para las fábricas y estimuló otras invenciones de esa época. La disponibilidad de la máquina de vapor y de máquinas de producción hizo que fuera práctica la concentración de trabajadores en centros de trabajo lejos de los ríos. El gran número de trabajadores congregados en ellas creó la necesidad de organizarlos de manera lógica para la elaboración de productos.

Robbins y Coulter, (2010) mencionan que en 1776, Adam Smith publicó *La riqueza de las naciones (The Wealth of Nations)*, donde planteó las ventajas económicas que las organizaciones y la sociedad obtendrían a partir de la **división del trabajo** (o **especialización laboral**), es decir, la separación de los trabajos en tareas específicas y repetitivas.

Smith, de acuerdo con Montalvo (2009), señaló que esta división ocasiona en cada actividad, en la medida en que pueda ser introducida, un incremento proporcional en la capacidad productiva del trabajo. Como consecuencia aparente de este adelanto ha tenido lugar la separación de los diversos trabajos y oficios, una separación que es así mismo desarrollada con más profundidad en aquellos países que disfrutaban de un grado más elevado de laboriosidad y progreso; así, aquello que constituye el trabajo de un hombre en un periodo rudo de la sociedad, es generalmente el trabajo de varios en uno más adelantado.

Durante estos siglos se desarrolló la segunda forma histórica de producción, que es, como lo señala Méndez (2013), la **Manufactura**, (etimológicamente quiere decir *hecho con la mano*), que fue el paso intermedio entre la producción mercantil simple y la producción maquinizada. El trabajador se encargaba de un solo proceso o fase de la producción, lo que trajo como consecuencia mayor especialización y habilidad de los trabajadores. A su vez, esto aumentó la productividad y disminuyó los costos del producto final. La manufactura creó la división social del trabajo dentro de una misma especialidad o rama productiva. Otra consecuencia importante de la manufactura es la concentración de los medios de producción (capital) en el sistema capitalista.

Como mencionan Gaither y Frazier (2003) la especialización de las tareas dividió la elaboración de los productos en pequeñas tareas especializadas asignadas a los trabajadores a través de las líneas de producción.

Münch (2011) contribuye mencionando que durante este periodo, con la producción en serie y la especialización del trabajo, los problemas de fabricación y administración se tornaron más complejos, el alto valor del trabajo artesanal disminuyó y aparecieron los intermediarios de producción entre el dueño y el operario; en otras palabras, el capataz y los inspectores, quienes eran los funcionarios de la administración. Con la finalidad de resolver la problemática administrativa, se contrataban especialistas en el estudio de factores técnicos de materiales, procesos e instrumentos de medición.

Gaither y Frazier (2003) mencionan a Eli Whitney como el inventor estadounidense que desarrolló el principio de las *piezas intercambiables*. Whitney diseñó rifles que deberían fabricarse para el gobierno de Estados Unidos en una línea de ensamble, de manera que las piezas se producían de acuerdo con tolerancias que permitían que cada una de ellas ajustara desde el primer momento. Este método de producción desplazó los antiguos métodos, ya sea de

seleccionar las piezas para encontrar aquella que ajustara o de modificarla. Heizer y Render (2007) señalan que esto se consiguió estandarizando elementos y mediante la implementación de un eficiente control de la calidad.

La aplicación de operaciones repetitivas del trabajador y de las herramientas trajo como consecuencia *la máquina*, que se encarga de realizar dichas operaciones repetitivas. Méndez (2013) señala que con ella, se desarrolló la tercera forma histórica de producción: *la producción maquinizada*, cuando los trabajadores se dedicaban a un solo proceso o procesos conexos de la producción, aumentando la especialización del trabajador y de las propias herramientas.

Gaither y Frazier (2003) mencionan que a finales del siglo XVIII las fábricas habían desarrollado no sólo maquinaria, ***sino también maneras de planear y controlar el trabajo en el área de producción.***

Para mediados del siglo XIX, el viejo sistema artesanal de producir los bienes había sido reemplazado por el sistema de fábricas, aunque todavía habrían de llegar grandes mejoras.

Por su parte, Robbins y Coulter (2010) indican que estas grandes y eficientes fábricas necesitaban a alguien que previera la demanda, garantizara que los materiales necesarios para la fabricación de productos estuvieran disponibles, asignara tareas a la gente, dirigiera actividades diarias, etcétera. Ese “alguien” era un gerente, y ese gerente necesitaría teorías formales para poder dirigir las organizaciones. Sin embargo, los primeros pasos para desarrollar tales teorías se dieron a principios del siglo XX.

1.1.2 Administración de la producción y las operaciones

Gaither y Frazier (2003) señalan que con la llegada del siglo XX, en Estados Unidos se dio paso a una nueva era industrial. El periodo posterior a la Guerra Civil estableció el escenario para la gran expansión de la capacidad de producción del nuevo siglo. La abolición del trabajo de esclavos, el éxodo de los trabajadores del campo a la ciudad y el flujo masivo de inmigrantes en el periodo de 1865-1900 aportó una gran fuerza de trabajo a los centros industriales urbanos en rápido desarrollo.

El fin de la Guerra Civil fue testigo del principio de las formas modernas del capital mediante el establecimiento de empresas con inversión accionario. Este desarrollo llevó a la separación del capitalista y el trabajador, convirtiéndose los gerentes en empleados asalariados de los financieros propietarios del capital.

Durante el periodo posterior a la Guerra Civil norteamericana, J.P. Morgan, Jay Gould, Cornelius Vanderbilt y otros formaron imperios industriales. Estos empresarios y la vasta acumulación de capital durante este periodo crearon la gran capacidad de producción estadounidense que creció extraordinariamente.

Münch (2011) menciona que este siglo se distinguió por el avance tecnológico e industrial y, en consecuencia, por la consolidación y desarrollo de la administración como ciencia indispensable para el desarrollo industrial y económico. A principios de este siglo surge la administración científica, cuyo creador Frederick Winslow Taylor postula cinco principios de administración; de ahí en adelante, diversos autores se dedicaron al estudio de esta disciplina y surgieron múltiples enfoques y teorías conocidas como escuelas de administración, ya que esta disciplina adquiere un carácter indispensable para el adecuado funcionamiento de cualquier organización.

Taylor realizó grandes aportaciones a la administración científica y a la ingeniería industrial, mejoró así la administración de la producción de bienes y servicios; de hecho, es considerado como el padre de la administración y la ingeniería industrial.

Heizer y Render (2007) destacan las importantes contribuciones de Taylor respecto a la selección de personal, planificación y control, así como el estudio de tiempos y movimientos. Dentro de sus principales contribuciones señalan:

- a) Los directores debían ser más estrictos y agresivos en la implantación de los métodos de trabajo.
- b) Hizo la distinción entre directivos (aquellos que planifican, organizan, asesoran, dirigen y controlan) y trabajadores (los que realizan físicamente el trabajo)
- c) Él creía que la dirección debía asumir más responsabilidades en:
 - ✓ Asignación de trabajadores a puestos de trabajo.
 - ✓ Facilitar la formación adecuada.
 - ✓ Proporcionar métodos adecuados de trabajo y herramientas.
 - ✓ Establecer incentivos adecuados para trabajos realizados.

1.1.2.1 La cadena de montaje móvil

Heizer y Render (2007) mencionan que en 1913, Henry Ford consiguió el liderazgo en la fabricación de automóviles, combinando partes estandarizadas con líneas de montaje donde lo que se movía eran las piezas y no los operarios. Este concepto se trasladó a otras empresas, como las de comida envasada o las de venta por correo.

Por su parte, Münch (2011) menciona que Ford sistematizó la producción mediante líneas de ensamble y la clasificación de productos *acceptables* y *no aceptables*, lo que originó la aparición del departamento de control de calidad en las fábricas.

1.1.2.2 La Investigación de Operaciones

Gaither y Frazier (2003) señalan que la campaña europea de la Segunda Guerra Mundial utilizó enormes cantidades de mano de obra, suministros, aviones, barcos, materiales y otros recursos que tuvieron que desplegarse en un entorno extremadamente turbulento. Quizás nunca antes habían encarado las organizaciones decisiones administrativas de tal complejidad, por lo que en todas las ramas de los servicios militares se formaron equipos de investigación de operaciones que utilizaron muchas de las disciplinas de la época. Los conceptos de un enfoque de sistemas totales y de equipos interdisciplinarios, así como la utilización de técnicas materiales complejas, nacieron como resultado de las condiciones caóticas existentes en las enormes organizaciones militares involucradas en la guerra.

Después de la guerra, los investigadores de las operaciones militares y sus procedimientos regresaron a las universidades, la industria, las oficinas gubernamentales y las firmas de consultoría e introdujeron la investigación de operaciones como materia curricular de colegios y universidades, crearon empresas de consultoría especializadas y formaron sociedades.

Davis, Aquilano y Chase (2001) mencionan que a finales de los años cincuenta y a principios de los sesenta, los estudiosos empezaron a redactar textos específicos sobre dirección de operaciones, pues observaron claramente lo que hay de común en los problemas que abordan todas las organizaciones de

fabricación y pusieron el énfasis en la importancia de entender una operación de producción como un sistema.

En la actualidad la dirección de operaciones se reconoce como un área funcional legítima en muchas organizaciones, ya sean con o sin ánimo de lucro.

1.1.3 Avance tecnológico e industrial

Méndez (2013) menciona que la máquina continuó evolucionando hasta llegar a la automatización y la computarización en los procesos productivos, que siguen basándose en el principio de la maquinaria: realizar operaciones repetitivas. Algunos autores se refieren a la producción automatizada y robotizada como la cuarta forma de producción.

Münch (2011) indica que el siglo XXI inicia con grandes avances tecnológicos y científicos; se caracteriza por la globalización de la economía, la existencia y la proliferación de todo tipo de empresas y múltiples estilos de gestión y avances administrativos, debido a las plantas robotizadas. Lo anterior provoca que la administración resulte imprescindible para lograr la competitividad.

Méndez (2013) señala que tradicionalmente se han llamado países desarrollados a todos aquellos que han alcanzado un elevado nivel de industrialización; es decir, aquellos que producen todo tipo de bienes con una planta industrial muy tecnificada y diversificada. Se les llaman también países industrializados.

Dentro de las principales manifestaciones del desarrollo tenemos:

- Un proceso continuo y sostenido de industrialización.
- Elevados niveles de producción y productividad.

- Diversificación del aparato productivo.
- Altos niveles de consumo de bienes y servicios.
- Exportación de bienes manufacturados y de capitales.
- Uso intensivo del conocimiento como factor de producción.
- Desarrollo elevado de la ciencia y la tecnología.

1.1.3.1 Tecnología de la información

Heizer y Render (2007) señalan que una contribución especialmente importante proviene de las ciencias que estudian los sistemas de información. Un buen sistema de información de la dirección, hoy en día, implica el uso de computadoras que transforman listas de datos en información. En 1832, Babbage diseñó el primer prototipo de computador. Ada (Condesa de Lovelace) fue la primera en diseñar un lenguaje para programarlo. Cien años después, John Atanasoff, diseñó y construyó el primer computador digital (el ABC), en el invierno de 1937/38. Estas y subsiguientes contribuciones en informática y sistemas de información han proporcionado la posibilidad de tratar problemas que anteriormente no se podían abordar y han proporcionado a la sociedad actual una gran diversidad de bienes y servicios.

Davis et al., (2001) señalan que la tecnología de la información juega hoy en día un papel crucial en el diseño y dirección de procesos de producción. El proceso de empresa, la reingeniería, la dirección de la cadena de suministros y sofisticadas herramientas para la integración de sistemas tales como SAP requieren soluciones integradas.

1.1.3.2 Tecnología en la Planeación, Control y Manufactura

Vollmann, Whybark, Berry y Jacobs (2005) señalan que el sistema para planeación y control de la producción (MPC: *manufacturing planning and control*) está relacionado con planear y controlar todos los aspectos de la manufactura, incluyendo la administración de materiales, la programación de máquinas y personal; y la coordinación de proveedores y clientes clave. Se cree que *el desarrollo de un sistema efectivo es la clave para el éxito de cualquier compañía.*

Algunos factores que actualmente afectan la administración de la producción y de las operaciones son:

1. Realidad de la competencia global.
2. Calidad, servicio al cliente y retos de costo estadounidenses.
3. Expansión rápida de tecnologías avanzadas de la producción.
4. Crecimiento continuado del sector de servicios estadounidense.
5. Escasez de recursos de producción.
6. Aspectos relacionados con la responsabilidad social.
7. Avances tecnológicos en los sistemas de control de producción.

Un impacto clave de estos factores sobre los gerentes de operaciones es que las fronteras nacionales ya no proporcionan protección contra importaciones.

La competencia se ha vuelto intensa y creciente. Para tener éxito en la competencia mundial, las empresas deben comprometerse a ser sensibles hacia los clientes y a una continua mejora orientada a la meta de desarrollar rápido productos innovadores que tengan la mejor combinación de calidad excepcional, entrega rápida y oportuna así como precios y costos bajos. Esta competencia obliga a que los gerentes de operaciones utilicen los métodos de producción más sofisticados acorde al avance tecnológico.

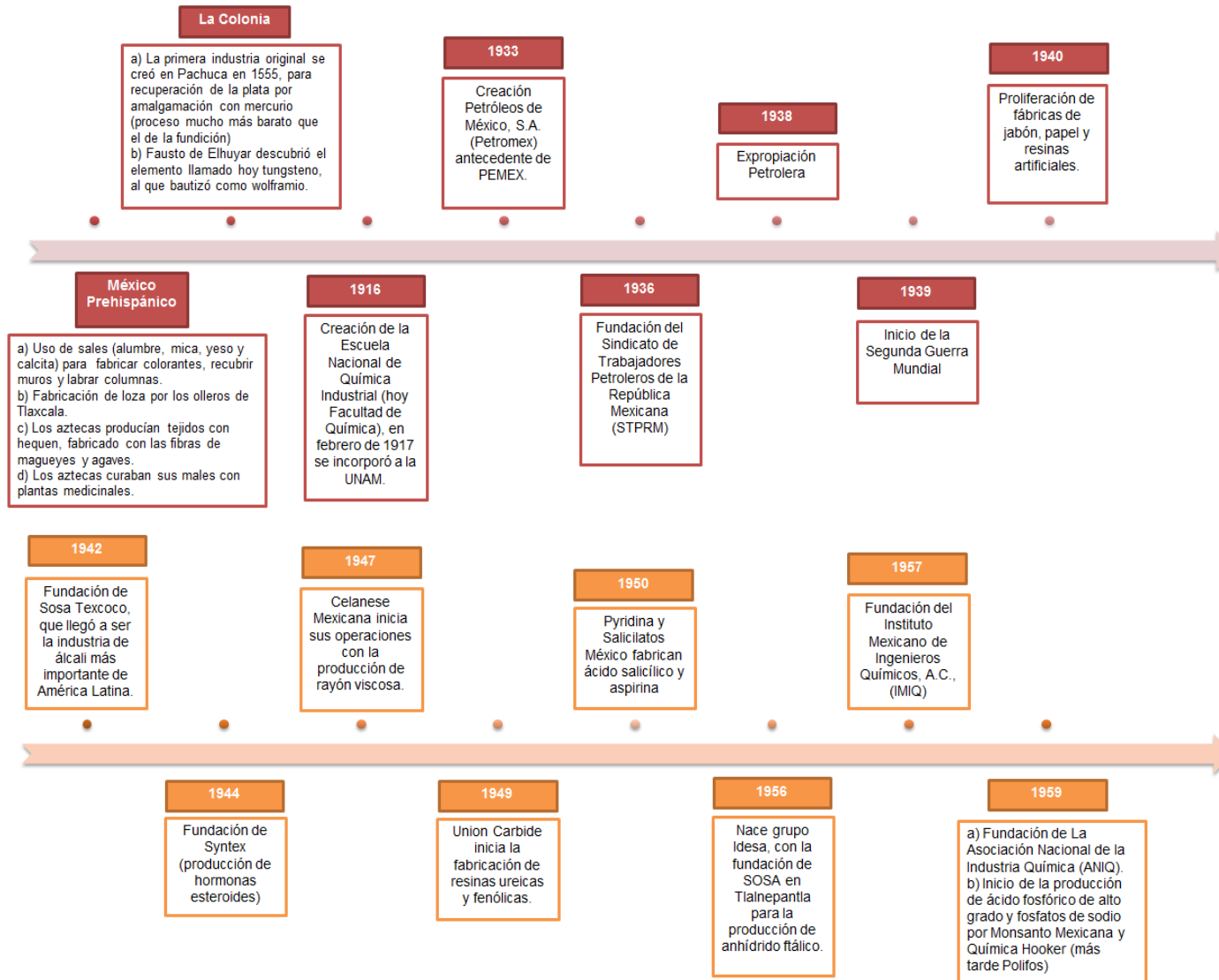
1.2 HISTORIA DE LAS EMPRESAS QUÍMICAS EN MÉXICO

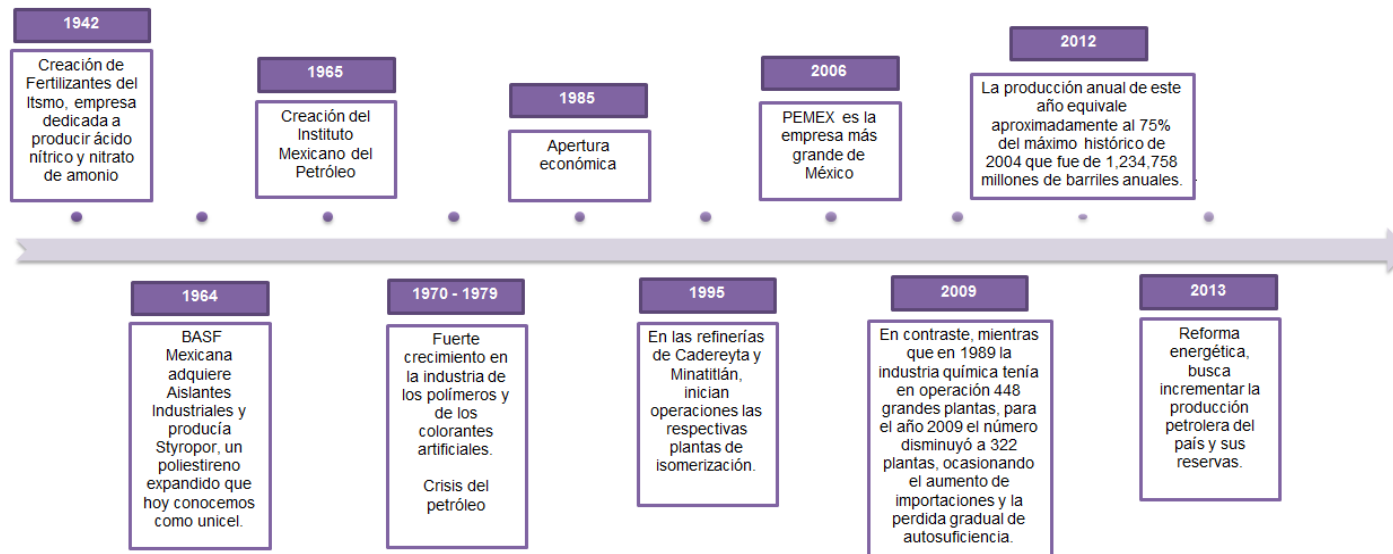
Bucay (2003) señala que la química industrial en nuestro país desciende de las actividades mineras de la época de la Colonia.

Su despegue ocurre durante la Segunda Guerra Mundial y tiene un fuerte desarrollo en varios frentes entre 1960 y 1990. Desde entonces, se ha dado un proceso de consolidación y reestructura como consecuencia de la apertura económica, lo cual ha conducido a una reducción en el número de participantes y actividades, quedando sólo aquéllas que tienen una base firme de tecnología y capacidad que les permite enfrentar a la competencia internacional.

En la figura 1 se muestra una línea del tiempo en donde se resumen de manera general los acontecimientos más importantes de la industria química en México.

Figura 1. Línea del tiempo. Evolución de las Empresas químicas en México





Fuente: Elaboración propia basada en los datos de:

Asociación Nacional de la Industria Química A.C.

BASF México, Centroamérica y el Caribe.

Bucay, B. (2003)

Garriz y Chamizo (s.f.).

Grupo Idesa.

Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos A.C.

Petróleos Mexicanos.

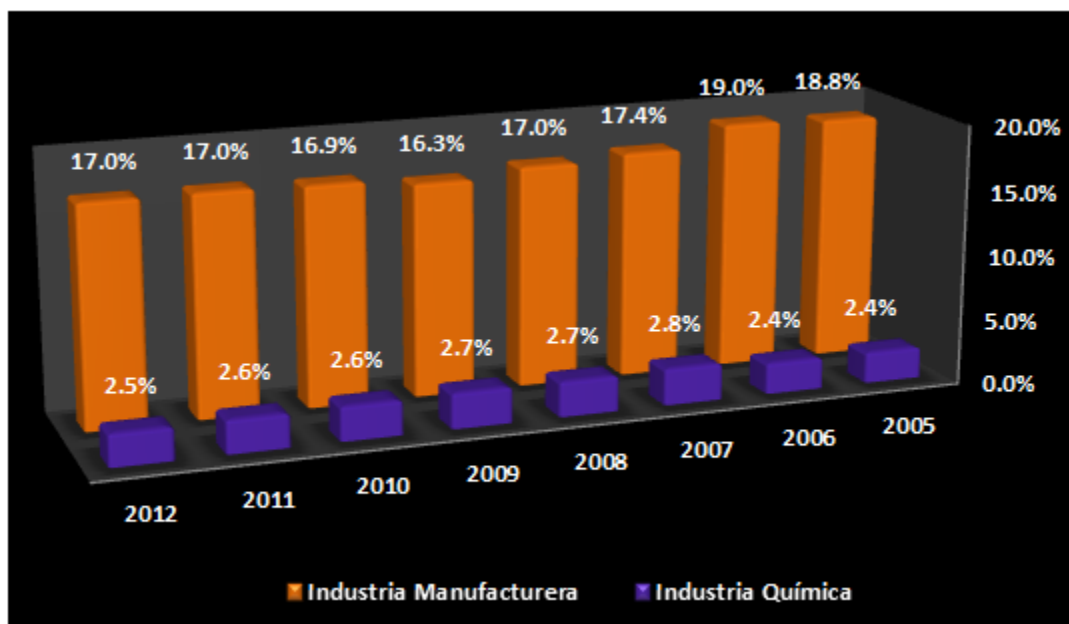
En la tabla 1 y gráfico 1 se muestra la participación de la industria química en nuestro país de acuerdo con datos proporcionados por Inegi (2014) es:

Tabla 1. Valor agregado bruto en valores básicos total, de la industria manufacturera y de la industria química
Millones de pesos (A precios constantes de 2008)

Periodo	Total	Industria Manufacturera	% (Total)	Industria química	% (Total)	% (Ind. Manu.)
2007	11,778,878	2,047,910	17.4%	332,191	2.8%	16%
2008	11,941,199	2,027,255	17.0%	323,752	2.7%	16%
2009	11,374,630	1,857,907	16.3%	310,112	2.7%	17%
2010	11,965,979	2,016,705	16.9%	315,786	2.6%	16%
2011	12,424,948	2,109,693	17.0%	319,265	2.6%	15%
2012	12,912,907	2,188,872	17.0%	322,503	2.5%	15%

Fuente: Inegi (2014)

Gráfico 1. Valor agregado bruto en valores básicos total, de la industria manufacturera y de la industria química



Fuente: Inegi (2014)

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

2.1 LA ADMINISTRACIÓN Y EL PROCESO ADMINISTRATIVO

Benavides (2014) afirma que la administración es universalmente necesaria en las organizaciones; es la fuerza que mantiene todo unido en una empresa y la pone en movimiento; es la coordinación de los recursos de una organización (tierra, trabajo y capital) para alcanzar un objetivo. De hecho, la administración es necesaria dondequiera que la gente trabaje junta para tratar de alcanzar una meta común.

Para iniciar el tema de estudio es necesario definir el término administración:

“Es el proceso de diseñar y mantener un ambiente donde individuos, que trabajan juntos en grupos, cumplen metas específicas de manera eficiente”. (Koontz, Weihrich y Cannice, 2008: 4)

“La fuerza que fija el objetivo que habrán de esforzarse por alcanzar una organización y su dirección, y los planes de acción generales bajo los cuales habrán de trabajar (Schulze, T. S. Bul, vol. IV)”. (Alford, Bangs y Hagemann, 1992: 2)

“Para administrar, se requiere combinar, sistematizar y analizar los diferentes recursos que intervienen en el logro de un fin común. En la administración de lo que se trata es de coordinar”. (Benavides, 2014:1)

Vinculada a la definición de administración se encuentra a la organización, la que se entiende como:

“Un grupo formal y coordinado de personas, el cual opera para alcanzar metas específicas.” (Hellriegel et al., 2009: 6)

“Un grupo de personas que trabajan juntas para crear un superávit. En organizaciones de negocios, este superávit se traduce en utilidades”. (Koontz et al., 2008: 4)

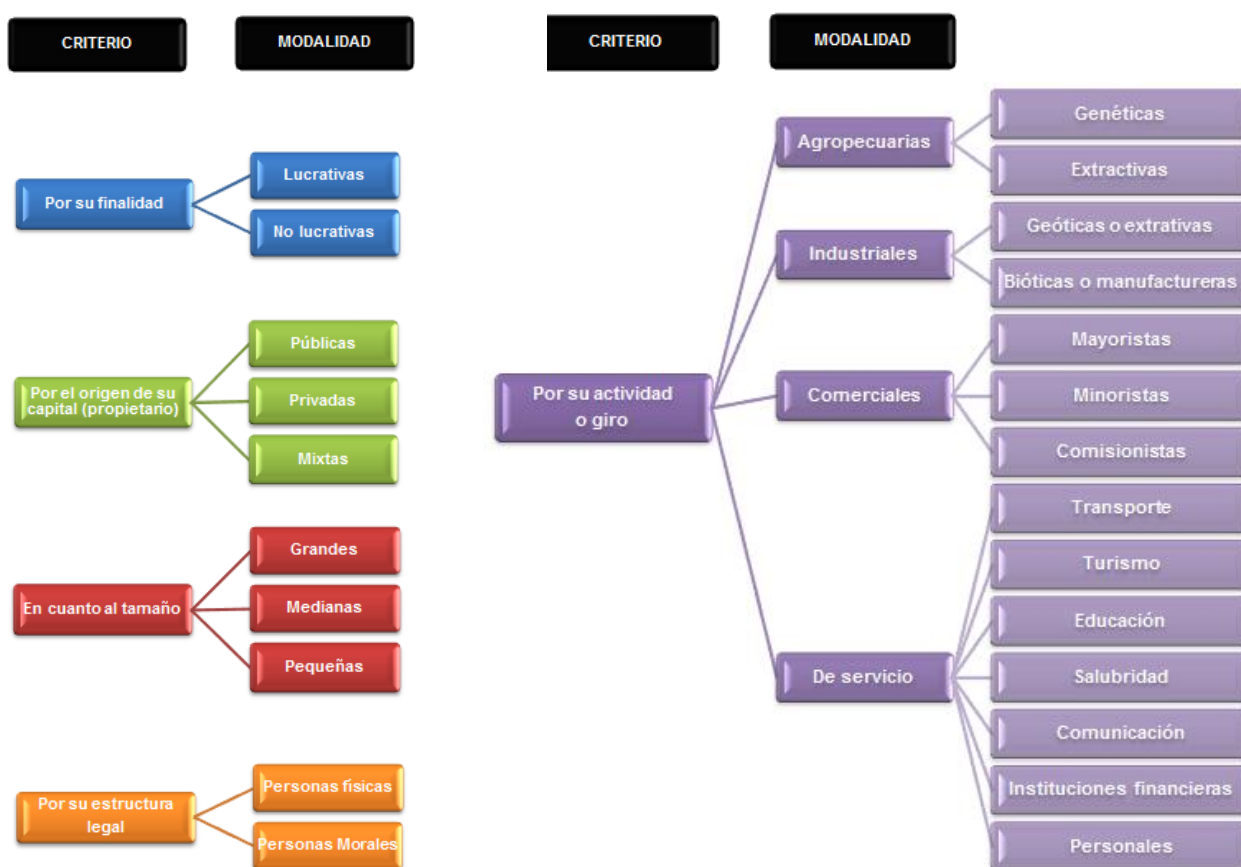
Las empresas también son organizaciones, como lo menciona Chiavenato (1993), aquellas son organizaciones sociales, porque están compuestas por personas que trabajan en conjunto. Una mejor definición es que las empresas son organizaciones sociales que utilizan determinados recursos para alcanzar ciertos objetivos. Ellas explotan cierto negocio y tienen como fin algún objetivo. El objetivo puede ser la ganancia o simplemente la atención de necesidades de la sociedad (como en las empresas no lucrativas).

El artículo 16 del Código Fiscal de la Federación considera empresa a la persona física o moral que realice las actividades comerciales, industriales (extracción, conservación o transformación de materias primas, acabado de productos y la elaboración de satisfactores), agrícolas, ganaderas, pesca y silvícolas.

2.1.1 Clasificación de empresas

Como se muestra en la figura 2, las empresas pueden ser clasificadas de acuerdo con diferentes criterios, (en el caso del tamaño, la clasificación depende del país y nivel de ingresos):

Figura 2. Clasificación de las empresas



Fuente: Elaboración propia con base en los datos de (Chiavenato, 1993: 2) y (Benavides, 2014:13)

La fracción XXXI del artículo 123 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos clasifica las actividades industriales y de servicios en: textil, eléctrica, cinematográfica, hulera, azucarera, minera, metalúrgica y siderúrgica, de hidrocarburos, petroquímica, cementera, calera, automotriz, química, de celulosa y papel, de aceites y grasas vegetales, productora de alimentos, elaboradora de bebidas que sean envasadas o enlatadas o que se destinen a ello, ferrocarrilera, maderera básica, vidriera y tabacalera, servicios de banca y crédito.

2.1.2 La administración como sistema

Un sistema se define como:

“Un todo complejo u organizado; es un conjunto de partes o elementos que forman un todo unitario o complejo”. (Amaru, 2009: 158)

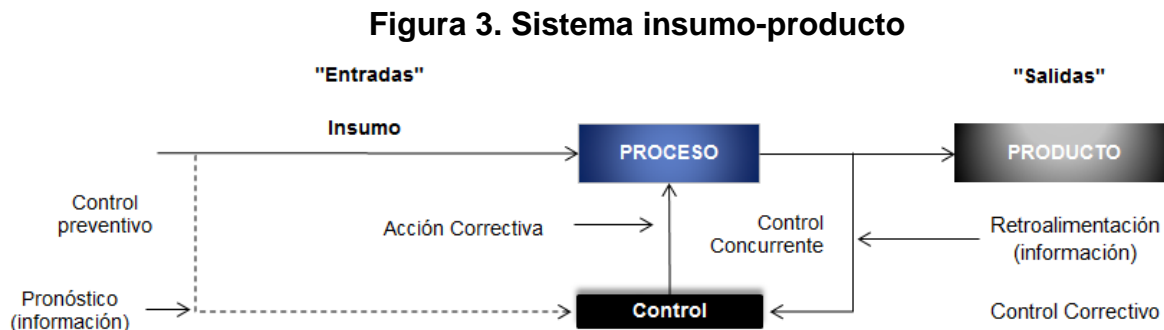
“Es alguna cosa o ente que recibe algo, lo procesa y produce algo”. (Velázquez, 2007: 23)

“Un conjunto de partes interrelacionadas que existen para alcanzar un determinado objetivo”. (Chiavenato, 1993: 7)

Amaru (2009) menciona que la teoría general de los sistemas desarrollada por el científico alemán Ludwin Von Bertalanffy formuló dos ideas básicas:

- a) *Interdependencia de las partes*: para comprender, es preciso analizar no sólo los elementos, sino también sus interrelaciones [...] Así pues [...] es la exploración científica de los “todos” y las “totalidades” que, hace poco tiempo, se consideraban nociones metafísicas, que trascendían las fronteras de la ciencia.
- b) *Tratamiento complejo de la realidad compleja*: es la necesidad de aplicar varios enfoques para entender y lidiar con una realidad que se vuelve cada vez más compleja. Un sistema es lo que se percibe como tal.

Como se muestra en la Figura 3, Velázquez (2007) señala que un sistema es un conjunto de objetos y/o seres vivos relacionados de antemano, para procesar algo que denominaremos *insumo*, y convertirlo en el *producto* definido por el *objetivo* del sistema y que puede o no tener un *dispositivo de control* que permita mantener su funcionamiento dentro de los límites preestablecidos.



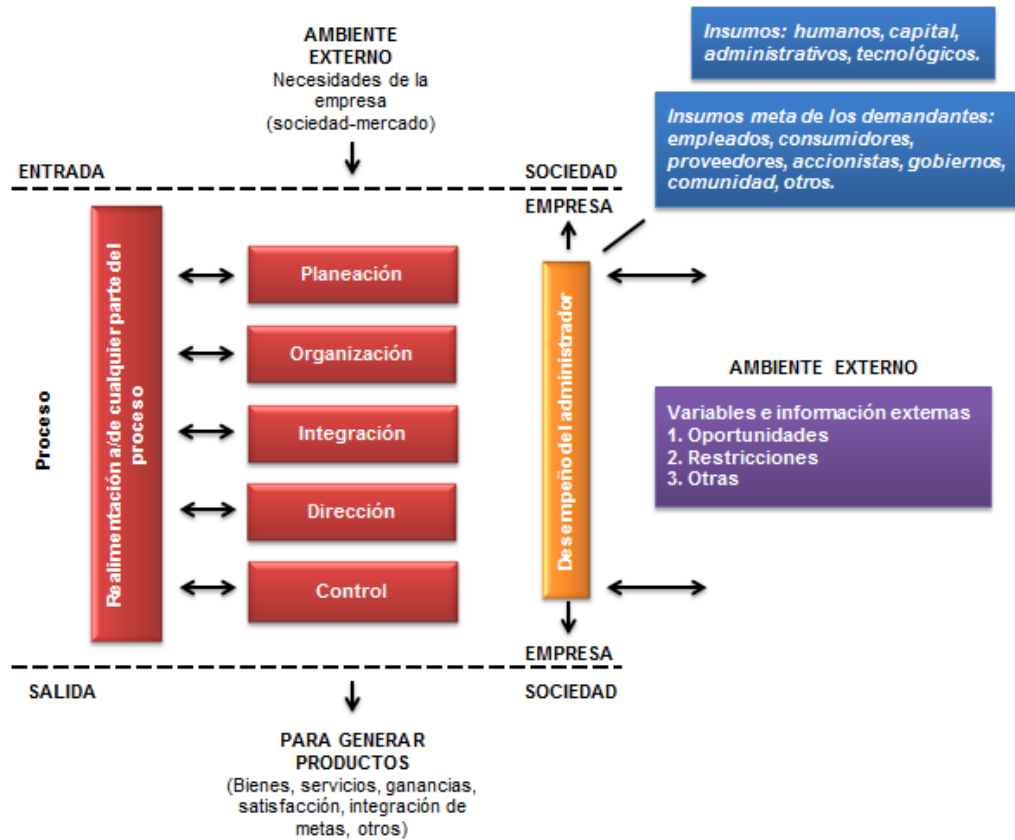
Fuente: Velázquez, (2007)

Amaru (2009) señala que una organización es un sistema compuesto de elementos o componentes interdependientes.

Por su parte Koontz et al. (2008) mencionan que [...] la empresa recibe insumos, los transforma y exporta los resultados al ambiente [...] Sin embargo, este modelo sencillo necesita extenderse y desarrollarse en un modelo de administración del proceso, u operacional, que indique cómo los diversos insumos se transforman a través de las funciones gerenciales.

De acuerdo con Benavides (2014), un proceso, es una forma sistemática de hacer las cosas (ver figura 4). Por su parte, el proceso administrativo es aquel que planea, organiza, integra, dirige y controla las actividades de la organización y que emplea los demás procesos organizacionales con el propósito de alcanzar las metas establecidas para la organización.

Figura 4. El proceso administrativo



Fuente: Elaboración propia con base en Chiavenato, (1993) y Benavides, (2014)

La administración también se ocupa de completar las actividades, a fin de que las metas de la organización puedan alcanzarse; es decir, a la administración le interesa la eficacia.

La eficiencia también es parte vital de la administración, se refiere a la relación entre recursos y productos. Si se obtienen más productos con los mismos recursos, hay aumento de eficiencia. Asimismo, si se puede obtener la misma cantidad de productos con menos recursos, también se incrementa la eficiencia.

La productividad, como lo indican Koontz et al. (2008), se define como la relación salidas-insumos dentro de un periodo considerando la calidad, que puede mejorarse al:

- 1) Incrementar las salidas con los mismos insumos.
- 2) Reducir los insumos, pero mantener las mismas salidas.
- 3) Incrementar las salidas y reducir los insumos para cambiar la relación favorablemente.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Salidas}}{\text{Insumos}} \quad (\text{Dentro de un periodo, considerando la calidad})$$

Como señaló Peter Drucker, “la mayor oportunidad para incrementar la productividad debe encontrarse con seguridad en el conocimiento del trabajo mismo y, en especial, en la administración”.

2.1.3 Análisis y planeación de sistemas

Amaru (2009) menciona que los sistemas, con frecuencia fallan debido a que son mal planeados, en algunos casos, o a que entran en proceso de degeneración. Hay sistemas que compiten entre ellos; otros se vuelven obsoletos.

Muchas veces, sufren las presiones ejercidas por problemas que no existían cuando fueron concebidos o implantados, o que no anticiparon quienes los planearon.

La capacidad de construir y planear sistemas que funcionen bien es necesaria tanto para la eficacia de las organizaciones como para la calidad de vida de los usuarios y la sociedad en general. Para analizar o planear sistemas, los elementos son:

- a) *Ambiente*: en el análisis de cualquier sistema, es necesario entender cuál es su ambiente y el papel que desempeñan dentro de éste [...] El análisis debe enfocarse sobre todo en la misión del sistema dentro del ambiente: su utilidad para otros sistemas.

- b) *Objetivos*: es la claridad de los objetivos lo que permite dimensionar en forma correcta los componentes y el proceso del sistema.

- c) *Componentes*: los componentes de un sistema dependen de los objetivos y pueden ser concretos o abstractos. Un sistema de producción está compuesto de máquinas, personas, instrucciones de operación, piezas, proveedores, instalaciones y muchos otros elementos.

- d) *Proceso*: el proceso de un sistema es la manera en que se relacionan los componentes para crear una secuencia de operaciones o procedimientos que produzcan los resultados esperados.

- e) *Administración y control*: el objetivo es garantizar la realización de los objetivos. El control se inspira en el principio de la retroalimentación, que produce la información necesaria para que el sistema sea capaz de regular su propio funcionamiento. Las principales preguntas para lograrlo son: ¿Cómo garantizar la realización de los objetivos del sistema?, ¿qué información indica si el sistema está alcanzando sus objetivos?, ¿cómo puede obtenerse esa información? y ¿qué decisiones deben tomarse?

2.1.4 El proceso administrativo

a) Planear

Hellriegel et al. (2009) menciona que planear “Implica determinar las metas de la organización y los medios para alcanzarlas”. (Hellriegel et al., 2009: 9)

Benavides (2014) considera a los planes como acciones específicas propuestas para ayudar a la organización al logro de sus metas y son resultado del proceso de planeación. Sin planes no se pueden realizar las demás funciones de la administración. Tomar medidas para asegurar que se cumplan los planes (la tarea de control) es inútil si no existen planes.

b) Organizar

Se puede definir como:

“Proceso mediante el cual se diseña la estructura formal de una empresa para usar de forma efectiva los recursos de que se disponen y una organización es la estructura o marco que se deriva del proceso de organizar”. (Benavides, 2014:115)

“Se refiere al proceso de decidir donde se tomarán las decisiones, quién ocupará cual puesto y desempeñará qué tareas y quién dependerá de quién en la empresa”. (Hellriegel et al., 2009: 9)

Rodríguez (2003) explica que es necesario no perder de vista que la planeación y la organización son funciones pre-ejecutivas. Mediante ellas, no se logran materializar los objetivos, sino que ***pone en orden, los esfuerzos y define***

la estructura adecuada y la posición relativa de las actividades, que habrán de desarrollarse. La organización relaciona entre sí, las actividades necesarias y dispone “quien” debe desempeñarlas, es decir, **une al personal en tareas interrelacionadas.** Y por otro lado, ya que hay que trabajar, lo principal es saber “en que consiste ese trabajo”, para hacer que la gente trabaje unida en forma efectiva hacia el logro de los planes y objetivos específicos. La acción de organizar trae como consecuencia, una estructura que debe considerarse, como un marco que encierra e integra las diversas funciones, de acuerdo a un modelo diseñado por los administradores, el cual sugiere arreglo y relación armónica.

El **propósito de la organización** según mencionan Koontz y Wehrich, (2007) consiste en ayudar a hacer de las metas algo significativo y en contribuir a la efectividad organizacional.

1. **Principio de unidad de objetivo.** La estructura de una organización es eficaz si permite a los individuos contribuir a los objetivos empresariales.

2. **Principio de la eficiencia de la organización.** Una organización es eficiente si está estructurada para dar eficiencia al logro de objetivos empresariales, con un mínimo de consecuencias o costos no previstos.

Los **principios de organización** son:

1. Alford (1992) señala que la **organización tiene que crearse alrededor de funciones y no de individuos** (primer principio fundamental). Las actividades que tienen que realizarse deben agruparse siguiendo un cuadro típico representativo que contenga las funciones principales que son normalmente necesarias en la mayoría de las empresas fabriles. Pueden introducirse modificaciones en cualquier punto para adaptar el cuadro a la compañía particular que se trate. No existe nada que pueda considerarse como un cuadro o gráfica estándar de organización y no puede copiarse la gráfica de organización de ninguna compañía en su conjunto, aunque pertenezca a la misma industria o esté

en uso en otra fábrica de la misma compañía. Existen modelos de gráficas, pero ninguno de ellos puede aplicarse directamente sin ninguna alteración. Las principales funciones de una empresa fabril son las de ingeniería, fabricación, venta, compra, relaciones industriales, contabilidad y finanzas.

2. El autor continúa señalando la importancia de establecer las subdivisiones lógicas en la línea de trabajo de estas funciones para que no se solapen o choquen y de modo que ningún individuo reciba órdenes directas de más de una persona, su superior inmediato. Con todo, puede recibir ayuda y consejo de los empleados de alta categoría de la plana mayor, o directivos, o de sus ayudantes.

Respecto a este principio Koontz et al., (2008) señalan que entre más clara tenga una posición o departamento la definición de los resultados esperados, las actividades a realizar y la autoridad de la organización delegada y entienda las relaciones de autoridad e información con otras posiciones, será más adecuada la contribución de un individuo responsable hacia el logro de los objetivos de la empresa.

Benavides (2014) menciona que los dos aspectos centrales en el diseño de la estructura de una organización son la división del trabajo y la coordinación. La división del trabajo consiste en dividir la totalidad de las actividades en porciones manejables, lo que propicia la especialización. La coordinación es la integración de todas esas porciones especializadas en un todo significativo y eficaz.

Adicionalmente, señala que todas las actividades a realizar en una empresa se tienen que dividir en unidades pequeñas hasta que finalmente cada operación se asigne a un puesto. En toda empresa, el trabajo se divide en departamentos principales; en cada departamento se asignan las tareas por áreas o secciones, y así el proceso continúa hasta que todas las operaciones han sido fraccionadas en

tareas que pueda desempeñar la persona que ocupe un puesto específico. A este proceso se le denomina departamentalización.

Koontz et al., (2008) señalan que la departamentalización funcional consiste en agrupar las actividades de acuerdo con las funciones de una empresa, incluye lo que las empresas hacen por lo común. Dado que todas las compañías emprenden la creación de algo útil y deseado por otros, las funciones empresariales básicas son producción (crear utilidad o agregar utilidad a un producto o servicio), vender (encontrar usuarios, pacientes, clientes, estudiantes o miembros que acordarán aceptar el producto o servicio a un precio o por un costo) y financiar (reunir y cobrar, guardar y gastar los fondos de la empresa).

Alford (1992) indica que una vez distinguidas e identificadas las funciones principales y las relacionadas con ellas, deben disponerse de modo que cada actividad esté debidamente atendida y que se puedan realizar adecuadamente todos los deberes implicados en la función de que se trate.

Por su parte, Koontz et al., (2008) señala que la coordinación de actividades entre departamentos puede lograrse mediante el establecimiento de reglas y procedimientos, varios aspectos de la planeación (como metas y presupuestos), la jerarquía organizacional, contactos personales y, en ocasiones, **departamentos de enlace. Un departamento como ése puede utilizarse para manejar el diseño o problemas de cambios entre ingeniería y manufactura.**

Münch, (2011) indica que la importancia del proceso de organización es:

- ✓ Suministrar los métodos para que el desempeño de actividades sea eficiente.
- ✓ Reducir costos e incrementar la productividad.
- ✓ Reducir o eliminar la duplicidad de funciones.

c) Integrar

Benavides (2014), menciona que es un elemento de apoyo para facilitar la vinculación de recursos y áreas diversas, de acuerdo con los requerimientos de las labores por realizar pues, además de conjuntar componentes diferenciados, significa la posibilidad de optimizar tanto el manejo de la provisión a las diversas unidades de la organización, de los elementos humanos, los recursos materiales, los medios financieros y los recursos tecnológicos que demanda la operación total, con un criterio de adecuación y concordancia entre (y con) las partes componentes de la institución.

d) Dirigir

Se define como:

“El proceso de influir en las personas para que contribuyan a las metas organizacionales y de grupo”. (Koontz et al., 2008: 412)

“Implica motivar a terceros con la intención de que desempeñen las tareas necesarias para alcanzar las metas de la organización”. (Hellriegel et al., 2009: 10)

Koontz (2008) menciona que administrar requiere la creación y mantenimiento de un ambiente donde los individuos trabajan en grupos hacia la consecución de objetivos comunes.

Benavides (2014) señala que la dirección constituye un proceso para guiar las actividades de los miembros de una organización en las direcciones apropiadas. Significa emitir instrucciones, asignaciones u órdenes y guiar o vigilar a los subordinados para asegurarse de que sigan las instrucciones; más que eso, dirigir es construir una fuerza de trabajo efectiva, motivar a cada empleado para

que, de esta forma, trabajen con voluntad y entusiasmo para lograr los objetivos de la compañía.

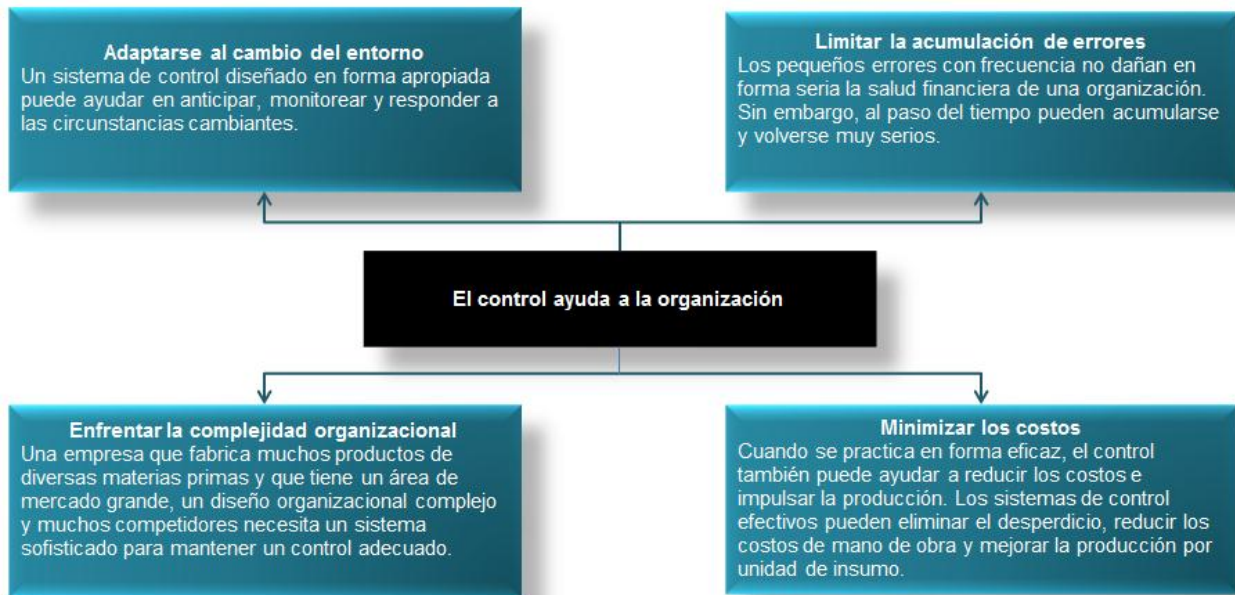
2.1.5 El control y su proceso

El control se entiende como: “La función gerencial de control es la medición y corrección del desempeño para garantizar que los objetivos de la empresa y los planes diseñados para alcanzarlos se logren”. (Koontz et al., 2008: 528)

2.1.5.1 Objetivo

Como se visualiza en la figura 5, el control proporciona a la organización formas de:

Figura 5. Objetivos del control



Fuente: Griffin, 2001:647

Koontz et al., (2008) al respecto, señalan los siguientes principios:

- a) *Principio del propósito del control.* La tarea del control es asegurar que los planes se realicen con éxito, detectando las desviaciones de los mismos y proveyendo una base para emprender acciones para corregir las desviaciones potenciales o reales no deseadas.

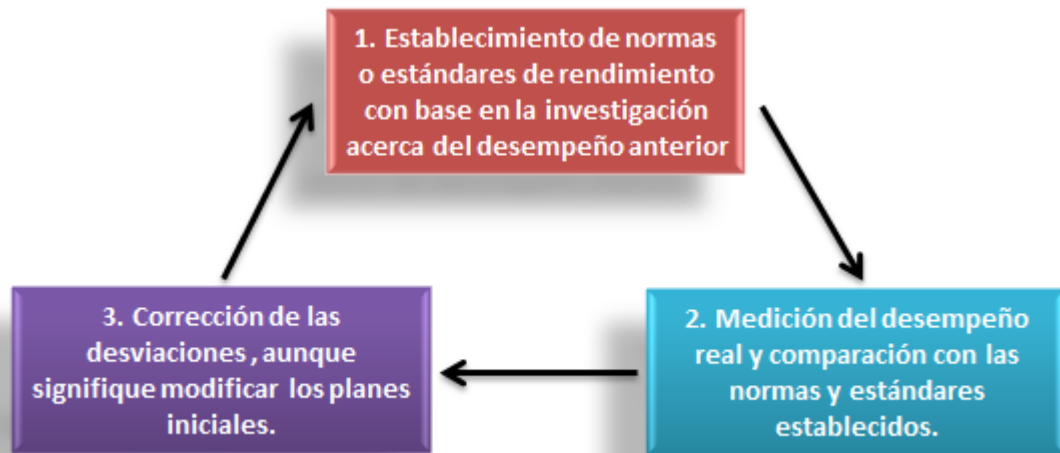
- b) *Principio de los controles dirigidos al futuro.* Por los rezagos de tiempo en el sistema total de control, cuanto más se base un sistema de control en la corrección anticipante en lugar de hacerlo en la simple realimentación de información, más administradores tendrán la oportunidad de percibir desviaciones indeseables de los planes antes de que ocurran y emprenderán acciones a tiempo para prevenirlas.

- c) *Principio de la adecuación organizacional.* Cuanto más clara, completa e integrada sea una estructura organizacional, y más a propósito se diseñen los controles para reflejar el lugar en la estructura de la organización en el que se ubica la responsabilidad de la acción, más facilitarán los controles la corrección de las desviaciones de los planes.

2.1.5.2 Fases del proceso básico

Como se describe en la figura 6, donde quiera que se le encuentre y cualquiera que sea el objeto del control, el proceso básico implica tres grandes pasos:

Figura 6. Proceso del control



Fuente: Benavides, 2014:273

Koontz et al., (2008) señalan que el proceso de control básico, en cualquier parte que se encuentre y sea lo que sea que se controle, incluye tres pasos: 1) establecer estándares, 2) medir el desempeño contra estos estándares y 3) corregir variaciones de los estándares y planes [...] Los estándares simplemente son criterios de desempeño. Son los puntos seleccionados de todo un programa de planeación en lo que se establecen medidas de desempeño para que los administradores reciban señales de cómo van las cosas y no tengan que vigilar cada paso en la ejecución de los planes.

“La corrección de desviaciones es el punto donde el control se puede ver como una parte de todo el sistema de administración y relacionarlo con las otras funciones gerenciales.” (Koontz et al., 2008: 529)

Benavides (2014) menciona que al asumir las medidas correctivas a consecuencia del proceso de control, la empresa se está reorganizando. El control es, de esta manera, la función administrativa que señala los errores incurridos en

las otras funciones. Si una organización mantiene un proceso continuo de control, normalmente los errores se notan a tiempo y pueden tomarse las medidas para corregirlos antes de que ocurra algún daño serio para la organización.

2.1.5.3 Tipos

Los sistemas de control e información se implementan para medir el desempeño en cada etapa del proceso de transformación de los insumos en bienes y servicios terminados.

Figura 7. Tipos de control



Fuente: Jones, 2010:389

Benavides (2014) indica que en la práctica el control debe ejercerse en todas las fases del proceso administrativo (ver figura 7); el preventivo se da

cuando se formulan los planes y se delinea la organización de la empresa; el concurrente, cuando se integran los recursos necesarios de la empresa y se desarrolla la fase de dirección, y el de realimentación, cuando se ha concluido un proyecto o el periodo de tiempo establecido por los planes, ya que aún no existe un dispositivo mágico que garantice al administrador lograr los resultados deseados con sólo realizar correctamente las primeras funciones del proceso administrativo y sentarse a esperar los resultados.

2.1.5.4 Importancia

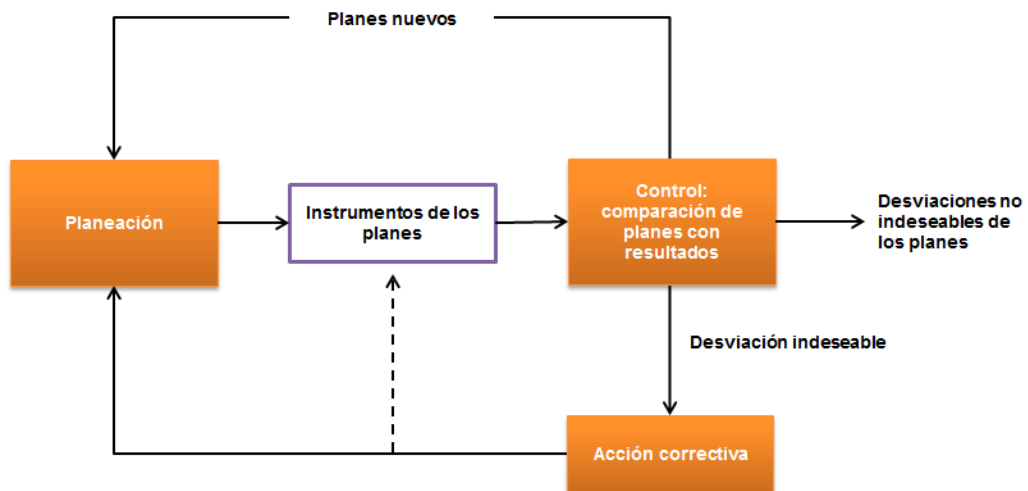
Benavides, (2014) señala que se basa en los siguientes puntos:

- Promueve el aseguramiento de la calidad.
- Establece medidas para corregir las actividades, de tal forma que se alcancen los planes exitosamente.
- Detecta los vacíos que se dan en la planeación.
- Se aplica a todo: objetos, personas y acciones.
- Determina y analiza rápidamente las causas que pueden originar desviaciones para que no se vuelvan a presentar en el futuro.
- Localiza los sectores responsables de la administración desde el momento en que se establecen las medidas correctivas.
- Proporciona datos acerca del estado de la ejecución de los planes, lo que sirve como fundamento al reiniciarse el proceso de planeación.
- Reduce costos y ahorra tiempo al evitar errores.
- Protege los activos de la empresa.

2.1.5.5 Relación entre la planeación y el control

Koontz et al., (2008) señalan que la planeación y el control son inseparables, los gemelos siameses de la administración (Ver figura 8). **Cualquier intento por controlar sin una buena planeación no tiene sentido**, pues no hay forma de que las personas sepan si van en la dirección que quieren (el resultado de la tarea del control) a menos de que primero estén seguros de adónde quieren ir (parte de la tarea de planeación). De esta manera, los planes aportan los estándares de control.

Figura 8. Relaciones estrechas de la planeación y el control



Fuente: Koontz et al., 2008: 106

2.2 ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES

Ahora el estudio se direccionará hacia la producción y las operaciones. Se puede definir a la producción como:

“El acto intencional de producir algo útil”. (Riggs, 2009: 29).

“Hace referencia a cualquier proceso (o mecanismo) por medio del cual, el cliente y/o ciertos insumos (materia prima) se convierten o transforman para generar bienes (o productos) para el consumo de los clientes que demandan estos bienes” (Muñoz, 2009: 2)

Koontz et al., (2008) mencionan que en el pasado, *la administración de la producción* era el término utilizado para referirse a las actividades necesarias para fabricar productos. Sin embargo, en años recientes, el área se ha extendido en general para incluir actividades como compras, almacenamiento, transportación y otras operaciones, desde la adquisición de materias primas, a diversas actividades, hasta que el producto está disponible para el comprador.

Muñoz (2009) define a la administración de operaciones como la disciplina que estudia la planeación, organización, dirección y control de las operaciones productivas, donde se entiende que *las operaciones productivas son las actividades necesarias para producir los bienes y servicios que ofrecen las empresas y las organizaciones* dedicadas a la producción de manufacturas y servicios.

2.2.1 Funciones

Münch (2011) señala que las funciones básicas son:

- Localización de la planta

- Distribución maquinaria y equipo
- Estudio del trabajo
- Control de inventarios
- Planeación y control de la manufactura
- Diseño del producto
- Control de procesos
- Seguridad industrial y calidad

Las actividades básicas que se desempeñan en el área de producción son:

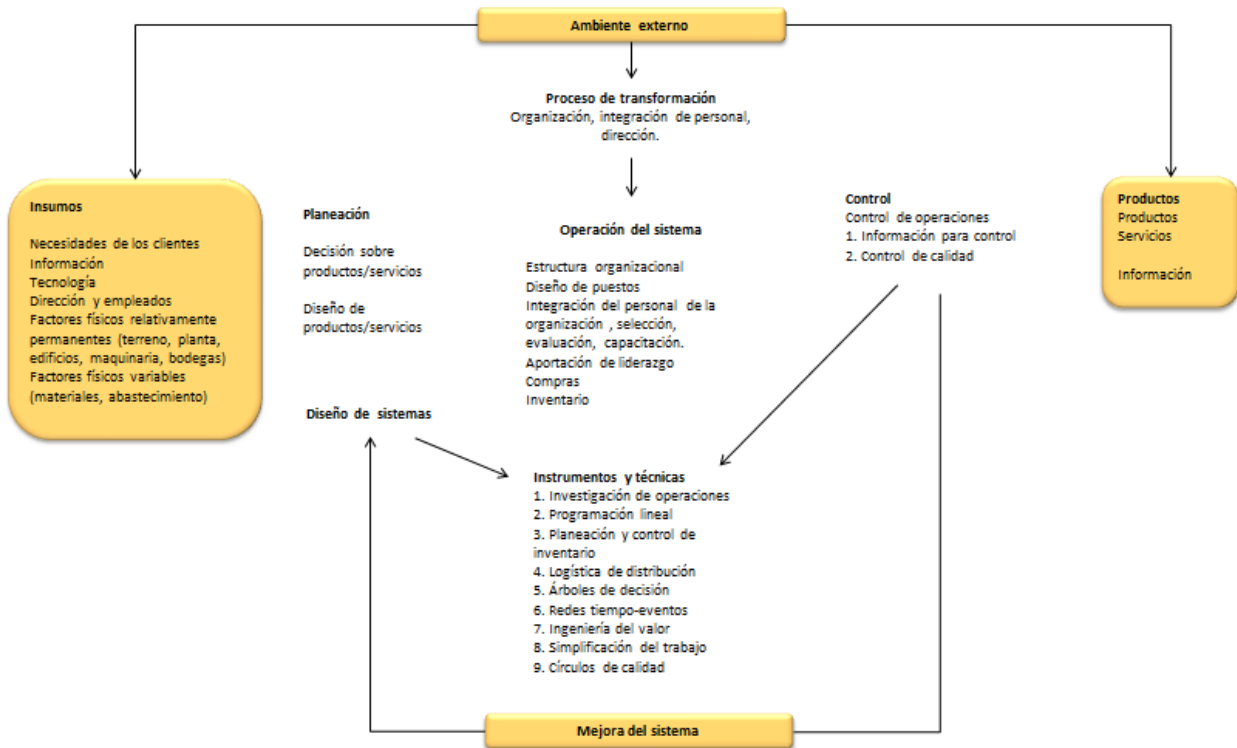
- ✓ Programación de la producción
- ✓ Diseño del producto o ingeniería de desarrollo
- ✓ Procesos o administración de manufactura
- ✓ Control de calidad
- ✓ Mantenimiento

2.2.2 El sistema de administración de operaciones

Koontz et al., (2008) señalan que la administración de operaciones tiene que ser vista como un sistema: los insumos incluyen necesidades de los clientes, información, tecnología, administración y mano de obra, activos fijos y activos variables relevantes para el proceso de transformación. Administradores y trabajadores utilizan la información y los factores físicos para producir resultados. (Ver figura 9)

El proceso de transformación incorpora planear, operar y controlar el sistema. Los resultados consisten de productos y servicios. La última parte del modelo muestra que las operaciones son influidas por factores externos, como reglamentos de seguridad, o prácticas de trabajo justas.

Figura 9. Sistema de administración de operaciones



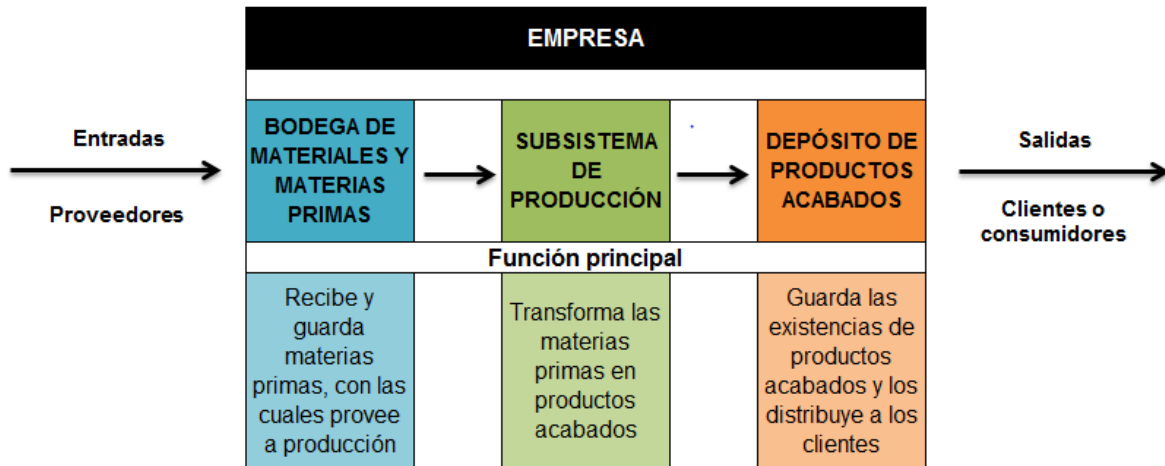
Fuente: Koontz et al., (2008)

2.2.3 La producción como sistema

Chiavenato (1993) señala que las empresas pueden ser comprendidas como sistemas [...] Como se muestra en la figura 10, en realidad, el sistema empresarial puede ser mejor detallado si incluimos en él la *bodega de materiales y materias primas*, el *subsistema de producción* y el *depósito de productos acabados*, de la siguiente manera: las entradas e insumos que vienen de los proveedores ingresan al sistema empresarial a través de la *bodega de materiales y materias primas*, y allí se guardan hasta su eventual utilización por el *subsistema de producción*. Este procesa y transforma los materiales y materias primas en productos acabados, los cuales se guardan en el *depósito de productos acabados* hasta su entrega a los clientes y consumidores. La interdependencia entre la

bodega, el *subsistema productivo* y el *depósito* es muy grande, ya que cualquier alteración en uno de ellos puede influir sobre los demás.

Figura 10. La interdependencia entre los subsistemas



Fuente: Chiavenato, 1993: 10

2.2.4 Sistemas de producción

Riggs (2009) lo define como el proceso de diseño mediante el cual los elementos son transformados en productos útiles.

En la tabla 2 y figura 11, se muestra la clasificación de los sistemas de producción de acuerdo con el ***sistema de ventas***:

Tabla 2. Sistemas de producción – Sistema de ventas

Siglas	Sistema de producción	Características
MTO (Make to order)	Bajo pedido	Responden a órdenes o pedidos de los clientes. Por lo general, cada pedido de los clientes posee características muy particulares. Entraña una flexibilidad más alta para la personalización del producto.
MTS (Make to stock)	Estandarizado / Para almacenamiento	Producen artículos con un alto grado de estandarización y acumulan inventario para satisfacer de inmediato la demanda de los clientes y a costos más bajos que un proceso MTO.
ATO (Assemble-to-order)	Ensamblado a la orden	Es como un híbrido de los dos anteriores y hace posible un servicio relativamente rápido para los consumidores porque existe un trabajo limitado que debe completarse una vez que se reciba la orden del cliente; también es flexible, ya que el cliente puede especificar algunos tipos de personalización.

Fuente: Elaboración propia con base en Muñoz (2009) y Schroeder et al., (2011)

Figura 11. Sistemas de producción – Sistema de ventas



Fuente: Schroeder et al., (2011)

En la tabla 3, se muestra la clasificación de los sistemas de producción de acuerdo con la **modalidad del proceso**:

Tabla 3. Sistemas de producción – Modalidad del proceso

Tipo de proceso	Características	Bodega de Materias primas	Subsistema de producción	Resultado de la producción	Depósito de productos terminados	Administración y personal	Producto y mercado
Producción bajo pedido	La empresa produce solamente después de haber recibido un pedido o encargo de sus productos.	Ninguna existencia previa. Las existencias se planifican después de recibir el pedido.	La producción se planea solo después de recibir el pedido o encargo.	Producción de unidades. Poca oportunidad de hacer previsible los resultados e incertidumbre en cuanto a la secuencia de las operaciones.	No hay necesidad de existencias, pues el producto se entrega inmediatamente después de producido.	El personal debe tener una alta capacitación y ser muy flexible para responder a los cambios de diseño. La administración es descentralizada.	La empresa compete en el mercado por capacidad de manufactura. La demanda ocurre bajo pedido, de acuerdo con las especificaciones del cliente.
Producción por lotes	La empresa produce una cantidad limitada de un producto cada vez. Esa cantidad limitada se denomina lote de producción. Cada lote se mide para atender a un determinado volumen de ventas previsto para un determinado tiempo. Cuando se termina un lote, la empresa inicia inmediatamente la producción de otro lote y así sucesivamente. Cada lote recibe un código de identificación.	Existencias planeadas en función de cada lote de producción.	La producción se planea en función de cada lote de producción.	Producción por lotes y en cantidad conforme cada lote. Grado de previsibilidad razonable. Certeza en cuanto a la secuencia de las operaciones.	Las existencias son planeadas en función de cada lote de producción.	El personal debe ser capaz de responder a los cambios de diseño y la administración debe estar al día de los cambios en el mercado, para responder adecuadamente.	La empresa compete en el mercado por calidad y precio. La demanda puede ocurrir en lotes grandes o pequeños, pero no justifica la producción en masa. Existe innovación en el diseño.
Producción continua	Las empresas producen un determinado producto, sin cambios, por un largo periodo. El ritmo de producción es acelerado y las operaciones se ejecutan sin interrupción. Como el producto es siempre el mismo a lo largo del tiempo, el proceso de producción no sufre cambios y puede ser perfeccionado continuamente.	Las existencias son planeadas y programadas con anticipación	La producción se planea y programa con anticipación.	Producción continua y en grandes cantidades. Fuerte grado de previsión de los resultados. Certeza absoluta en cuanto a la secuencia de las operaciones.	Las existencias son planeadas y programadas con anticipación.	La labor del personal es rutinaria y el control, por lo general, centralizado. El costo de personal es relativamente bajo en comparación con los costos de materiales y equipo.	La empresa compete en el mercado por precio. La demanda ocurre en lotes grandes. La innovación en las especificaciones o diseño del producto es poco frecuente.

Fuente: Elaboración propia con base en Chiavenato (1993) y Muñoz (2009)

2.2.5 Matriz Producto - Proceso

Muñoz (2009) menciona que Hayes y Wheelwright propusieron la matriz producto-proceso (Ver figura 12), en la cual señalan que conforme el mercado del producto pasa a través de una serie de estados (el eje horizontal), la tecnología de proceso pasa a través de otros estados (el eje vertical).

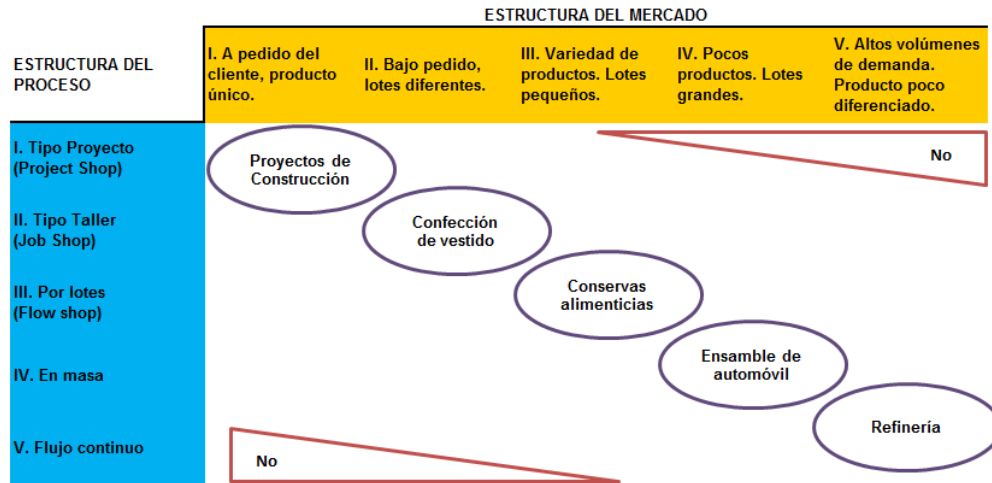
Aunque actualmente se sabe que la tecnología de proceso no tiene que pasar por cada uno de dichos estados, la matriz producto-proceso resultante permite explicar la posición tecnológica de una empresa. Las empresas que compiten con la tecnología apropiada para su mercado se ubicarán en la diagonal de la matriz.

Las empresas también pueden optar por posiciones fuera de la diagonal, para obtener ventajas competitivas por diferenciación de sus productos respecto de la competencia.

Un movimiento desde una posición sobre la diagonal hacia arriba, indicará que la empresa sacrifica costos para ganar flexibilidad, en espera de que le permita innovar diseños económicos y/o ampliar la gama de productos con demandas variables.

Por otro lado, si el movimiento es hacia abajo, la empresa busca ser líder en costos y al especializar la producción espera una mayor penetración de mercado, por el menor precio que puede ofrecer a los clientes.

Figura 12. Matriz producto-proceso



Fuente: Muñoz, 2009: 218

Gaither y Frazier (2003) señalan que el sistema de producción recibe insumos en forma de materiales, personal, capital, servicios e información.

Estos insumos son transformados en un subsistema de conversión en los productos y servicios deseados, que se conocen como productos. Una porción del producto resultante es vigilada por el subsistema de control para determinar si es aceptable en términos de cantidad, costo y calidad. Si el resultado es aceptable, no se requieren cambios en el sistema; si el resultado no es aceptable, se requiere de una acción administrativa correctiva.

El subsistema de control asegura el desempeño del sistema al brindar retroalimentación de forma que los gerentes puedan tomar acciones correctivas.

CAPITULO 3. CONTROL DE LA ACTIVIDAD DE PRODUCCIÓN

3.1 DEFINICIÓN

El Control de las Actividades de Producción (CAP), como lo menciona Muñoz (2009), (reconocida en inglés por el término *Shop Floor Control* o *Production Activity Control*) se relaciona con la programación de las actividades y recursos (mano de obra, equipo y servicios) y con la programación y secuenciación del plan de producción, necesarios para cumplir con las metas y objetivos de la estrategia de operaciones.

Chapman (2006) señala que se encarga de vigilar la actividad real de fabricación de un producto. Esto implica que la planificación ya se ha realizado y que la orden real para manufacturar el producto ha sido ejecutada. Al igual que toda empresa y negocio tienen una programación maestra, las organizaciones de todo tipo cuentan con alguna metodología para determinar cómo se ejecutará un pedido. La principal diferencia entre ambos rubros, estriba en que la programación maestra es una actividad de *planificación*, mientras que el CAP es un *control de ejecución*. Al conjunto de actividades, métodos y sistemas utilizados para lograr ese objetivo suele denominarse Control de la Actividad de Producción.

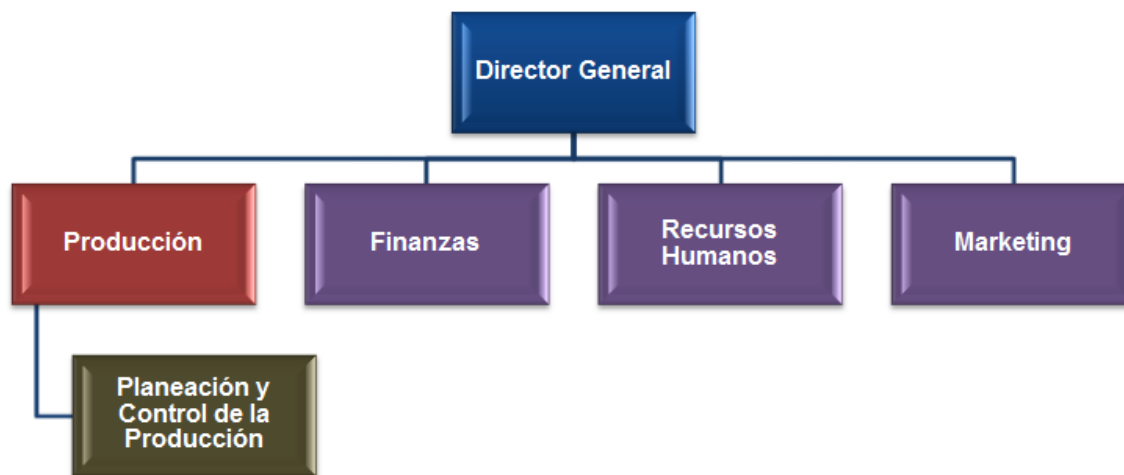
Por otro lado, Muñoz (2009) reconoce que el CAP difiere mucho en las empresas (en especial por el tipo de sistema de producción que adopta). De modo que en sistemas de producción de flujo continuo o en masa, la programación de las actividades y recursos se limita a procurar que los materiales e insumos estén disponibles para que la corrida de producción no se detenga y las actividades de secuenciación del plan de producción no son necesarias, ya que en estos sistemas de producción siempre se produce el mismo producto con un alto grado de estandarización. Por el contrario, en sistemas de producción por lotes o tipo

taller, las actividades relacionadas con el CAP son de importancia trascendental, ya que la existencia de pedidos de productos diferentes, de costos por apertura de procesos y de fechas de vencimiento de los pedidos, permite que un buen CAP aproveche economías, para lograr un buen servicio al cliente, con los menores costos y las mayores eficiencias posibles.

3.2 EL CAP EN LA ORGANIZACIÓN

De acuerdo con lo mencionado por Chiavenato (1993), ver figura 13, la planeación y el control de la producción están casi siempre vinculados al área de producción o de operaciones de la empresa porque esta área funciona de acuerdo con lo que planea y programa.

Figura 13. El CAP en la organización



Fuente: Chiavenato (1993)

3.3 IMPORTANCIA DEL CAP COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN

Como lo mencionan Alford et al., (1992), la estructura de la operación industrial, en las condiciones corrientes de trabajo, es el resultado del progreso...

Al continuar el crecimiento, este método de trabajo y de control se hace ineficaz y es evidente la necesidad de una estructura de organización planeada.

Para satisfacer esta necesidad, es preciso delimitar con claridad las diferentes funciones de la empresa, especificarlas por escrito y esquematizarlas.

Después que se ha planeado o concebido la organización para obtener determinados resultados, pueden seleccionarse los individuos que han de ocupar los diversos cargos.

La idea fundamental, sumamente importante, de reconocer y separar las funciones y hacer que expertos y especialistas realicen todo el planeamiento preliminar del trabajo en las oficinas de las fábricas, ha sido uno de los pasos progresivos más importantes en todo el campo de la dirección industrial.

El autor continúa señalando que el control de la producción es un servicio que facilita la fabricación y prepara el camino, al mismo tiempo que suministra toda la ayuda y la información necesarias sobre la producción, incluyendo los métodos, los tiempos, los materiales y las herramientas, dirigiendo y comprobando el curso y el progreso del trabajo, y cerrando los registros una vez que se han terminado las tareas o se han cumplido las ordenes de fabricación.

Se ha dicho a veces que este control es el trabajo de *papeleo* del área de fabricación, si bien este término es demasiado limitado para abarcar todos los deberes que comprende, **en general, ha aliviado al superintendente de**

fabricación de responsabilidades ajenas al funcionamiento de la fábrica y ha quitado a los encargados la carga de las obligaciones del planeamiento preliminar, del seguimiento y del registro del trabajo, dejándole en libertad para concentrar su atención en sus tres tareas más importantes: hacer ejecutar el trabajo, perfeccionar a sus operarios y resolver las quejas del personal.

Benavides (2014) agrega que este control busca el incremento en la eficiencia, la reducción de costos y el mejoramiento de la calidad del producto, a través del:

- *Control de inventarios:* materia prima, maquinaria y equipo, herramientas, artículos en proceso y terminados.
- *Control de calidad:* porcentaje de artículos defectuosos, de devoluciones, etcétera.
- *Sistema de tiempos y métodos de operación:* tiempos y movimientos, programas de abastecimiento, etcétera.
- *Control de desperdicios:* máximos y mínimos tolerables.
- *Control de mantenimiento y conservación:* programación y su costo.
- *Control de compras:* selección adecuada de proveedores, comprobaciones de precios, etcétera.

Alford et al., (1992), señala que para conseguir un control satisfactorio de la producción, es un requisito indispensable fijar tareas definidas y responsabilidades concretas en la organización. Esa fijación es, análogamente, un requisito previo para la eficiencia personal de cada ejecutivo, inspector o encargado de la industria. Solo eliminando todas las dudas y todos los choques de responsabilidad y de autoridad puede establecerse una organización que funciona suavemente. Una vez establecida y mantenida, tiene que renovarse constantemente para que funcione con un mínimo de esfuerzo ejecutivo y para que permita obtener los costos de fabricación más bajos posibles. De esta

manera, podrá sacarse el mayor partido posible de los recursos humanos y materiales.

3.4 CLASIFICACIÓN

Muñoz (2009) señala que en términos generales, las actividades relacionadas con el CAP se dividen en dos grandes áreas: control de piso (seguimiento y control de las actividades productivas) y secuenciación de operaciones (programación de las actividades productivas).

3.4.1 Control de piso (CP)

El control de piso consiste en las actividades necesarias para el control y seguimiento de las actividades productivas, con el objeto de cumplir con los lineamientos establecidos por la estrategia de operaciones. En particular, se identifican diversos objetivos (algunos de ellos pudieran estar en conflicto) al planear el control de piso de una empresa. Por ejemplo, el control de piso es relevante para las siguientes características del sistema de producción: cumplimiento de fechas de entrega de los pedidos, respuesta (en tiempo) de la empresa para la atención de un pedido, utilización de la maquinaria y equipo, inventarios de material en proceso, tiempos que los pedidos permanecen en proceso, entre otras.

3.4.2 Secuenciación de operaciones

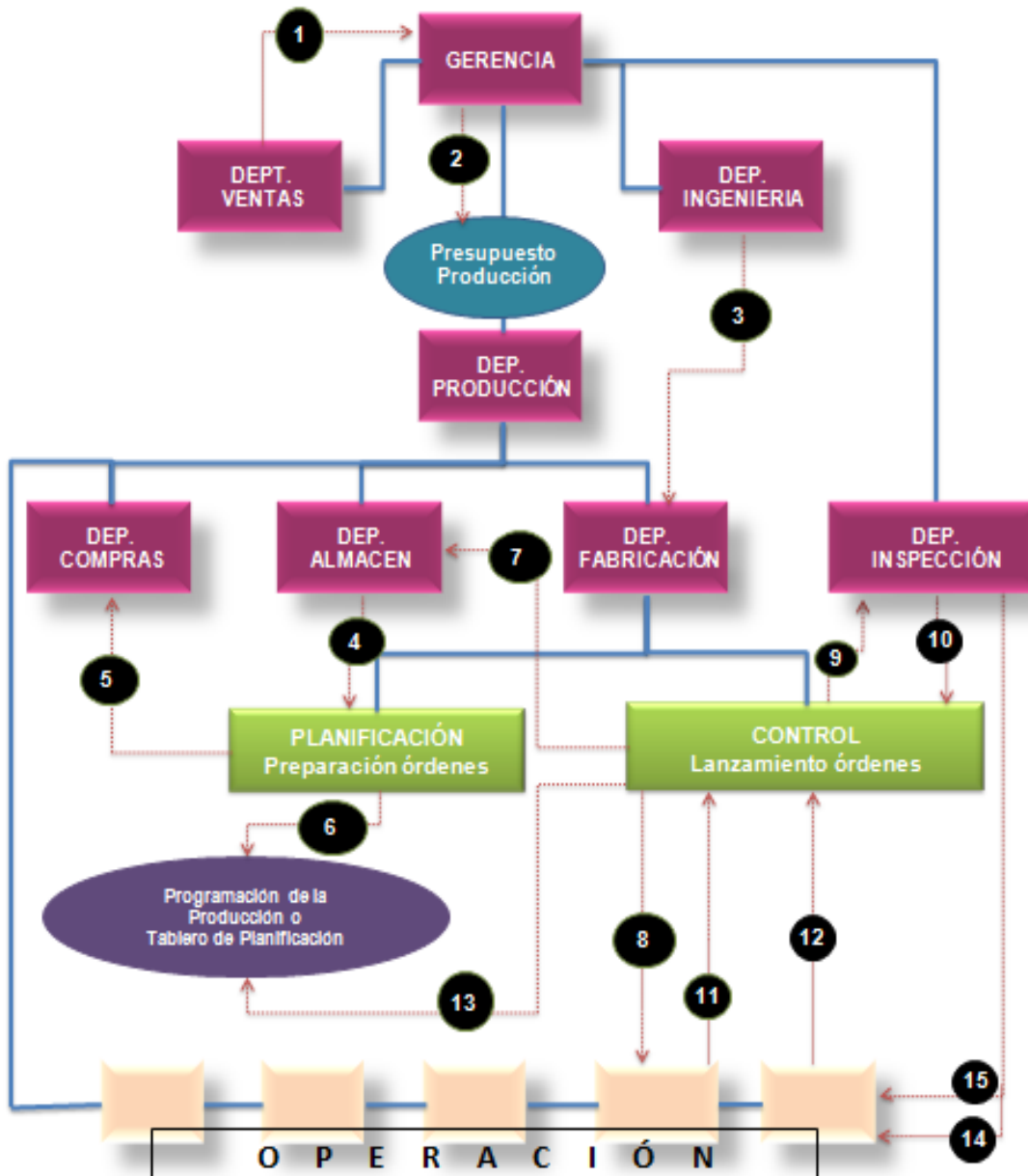
Es la acción de definir prioridades y arreglar la ejecución de actividades para satisfacer requerimientos y restricciones y lograr objetivos bien definidos. Las

empresas apelan a diferentes estrategias de operaciones para apoyar diversas ventajas competitivas, por esta razón el objetivo de la secuenciación es considerablemente diferente de una empresa a otra. Algunos objetivos son: fechas de vencimiento, tardanzas de los trabajos, tiempo de respuesta al pedido, tiempo total de proceso, sobretiempo, utilización de recursos, tiempo ocioso de los recursos e inventarios de material en proceso. Por otro lado, los problemas de secuenciación no solo pueden tener diferentes objetivos, sino que las restricciones son muy diversas, entre ellas las restricciones por procedencia de actividades, por la disponibilidad de los recursos, por el nivel de flexibilidad de los mismos y por políticas muy particulares en relación con la estrategia de operaciones de la empresa (servicio al cliente, productividad, procesamiento de pedidos, etcétera).

3.5 RELACIÓN CON OTROS DEPARTAMENTOS

Como se describe en la figura 14, figura 15 y tabla 4, las principales interrelaciones del control de la actividad de producción con otros departamentos de la empresa son:

Figura 14. Principales relaciones del Control de la Producción



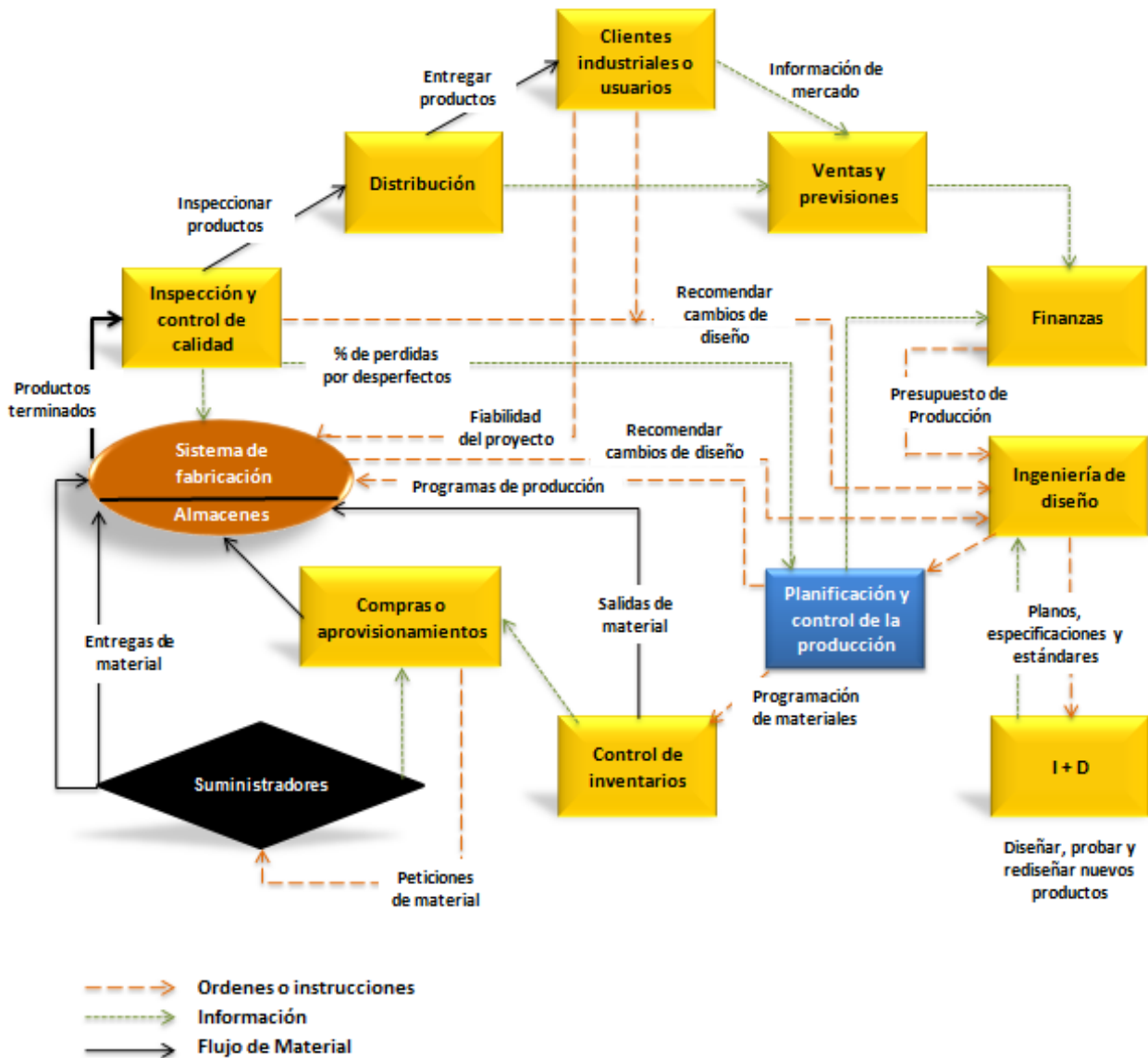
Fuente: Alford et al., (1992)

Tabla 4. Principales relaciones del Control de la Producción

#	Principales relaciones internas del sistema MPC
1	El departamento de Ventas prepara un presupuesto de ventas con la previsión de negocio para el siguiente año o medio año.
2	Con la consulta al Departamento de Producción, a partir del presupuesto anterior se prepara el presupuesto de producción, que incluye previsiones de las cuotas mensuales de producción. El visto bueno de la Gerencia da vía libre a su puesta en marcha.
3	El departamento de ingeniería provee de toda la información técnica relativa al producto: planos, listas de materiales, estándares de inspección, etc.
4	Los registros del almacén, en el que se mantiene un balance actualizado de las existencias, deben mostrar si el material requerido está disponible. Si están en mano, se reserva, si no, se pasa al punto 5.
5	Se envía un requerimiento de compra al comercial de Compras. Se registra la fecha prevista de entrega.
6	Cuando se han determinado las operaciones de cada material y su duración, los diagramas de carga de recurso proporcionan la fecha en la que cada operación puede comenzar. Las órdenes se introducen entonces en el programa de producción, mostrando una fecha de fin para cada operación. El programa puede ser en forma de diagrama de Gantt, o de un tablero de planificación, mostrando cada paquete de trabajo para las siguientes semanas.
7, 8	El lanzamiento de las órdenes comienza en la fecha establecida para el inicio de cada paquete de trabajo. Se liberan las órdenes de entrega de material desde los almacenes (7) y de movimiento; las órdenes de fabricación (8) se liberan al taller simultáneamente.
9	Al terminar un trabajo, se libera una orden de inspección.
10	El informe de inspección se traduce en piezas "buenas" o "malas". En los casos necesarios se lanzan las correspondientes órdenes de corrección.
11	Al terminar un trabajo, se registra su duración.
12	Cuando haya recursos parados, se envía un informe.
13	Los pasos 7, 8, 10 y 11 se registran en el programa de producción o tablero de planificación según sucedan. Se refleja por tanto el progreso de todo el trabajo.
14, 15	En ocasiones, la inspección se lleva a cabo independientemente de la finalización de trabajos.

Fuente: Elaboración propia basada en Alford et al., (1992)

Figura 15. La planificación y el control de la producción en el sistema productivo



Fuente: Black (2000)

3.6 IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA

Vollmann et al. (2005) mencionan que la extensión de la definición del control de las actividades de producción está acentuada por el creciente uso de las computadoras en la línea de producción así como la existencia de enlaces de sistemas basados en intercambio electrónico de datos (EDI) y en internet con los proveedores.

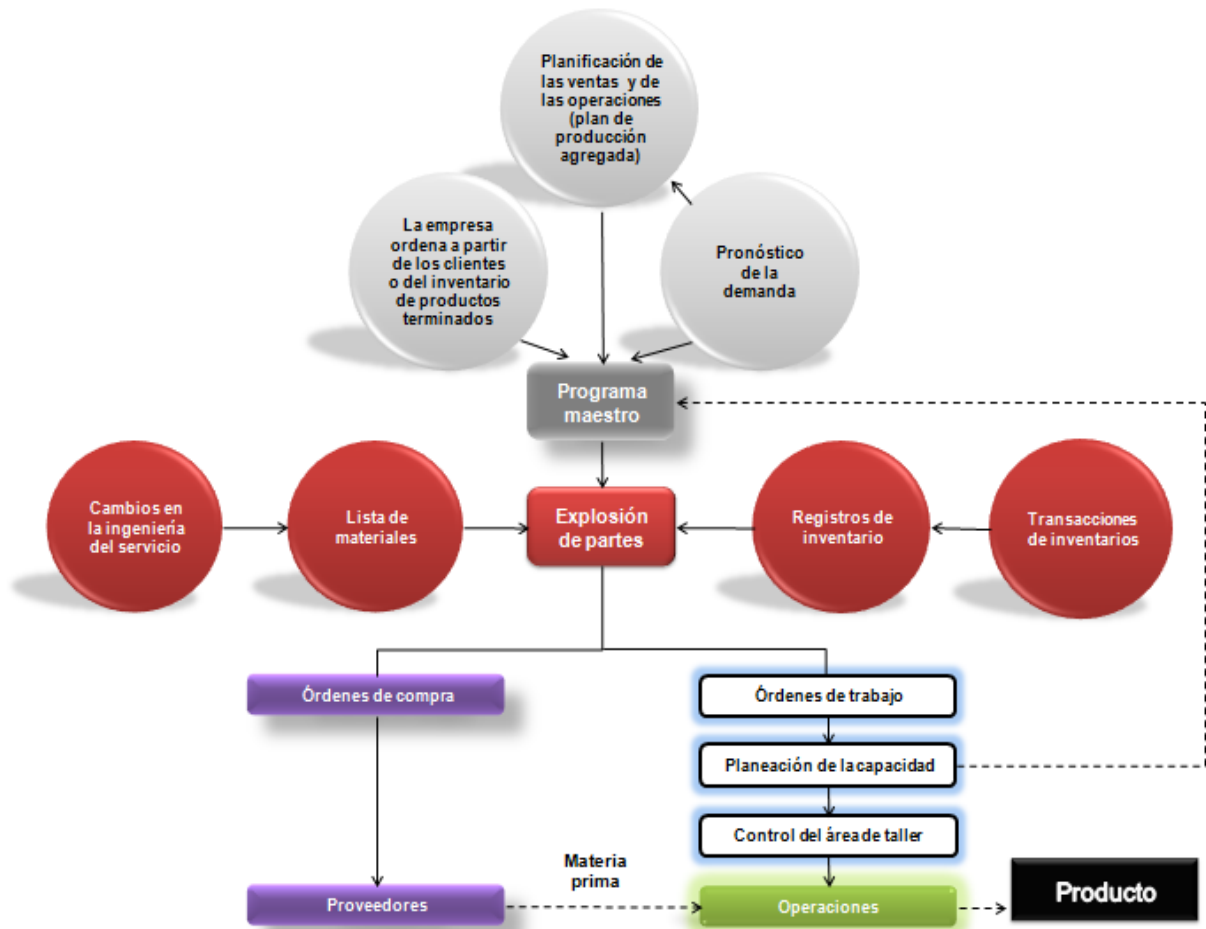
Schroeder et al., (2011) mencionan que las organizaciones de manufactura deben superar la complejidad debida a la existencia de numerosos productos, procesos, partes e incertidumbres. La compañía manufacturera común puede tener que administrar miles de productos y partes, cambiar constantemente de prioridades y enfrentarse a una demanda impredecible; sin embargo, esta situación tiene remedio. Hoy en día, es posible manejarla a través del uso de un sistema computarizado de planeación y control denominado **MRP** (*materials requirements planning*, planeación para las necesidades de materiales).

El funcionamiento del MRP inicia, como se muestra en la parte superior de la figura 16, con el programa maestro de producción, el cual, es determinado por las órdenes de los clientes, la planeación de la producción agregada y los pronósticos de la demanda futura.

El proceso de explosión de partes, que se ubica en el centro del sistema, se impulsa por tres insumos: el programa maestro, la lista de materiales (BOM, *bill of materials*) y los registros de inventarios. El resultado del proceso de explosión de partes consta de dos tipos de órdenes: de compra que van a los proveedores y de trabajo que van a la fábrica; sin embargo, antes que las órdenes de trabajo sean enviadas a la fábrica, los planificadores de materiales efectúan una verificación para investigar si se dispone de una capacidad suficiente para fabricar las partes requeridas. Si tal capacidad está disponible, las órdenes del trabajo se

ponen bajo el sistema de control del área del taller. Si la capacidad no está disponible, los planificadores deben hacer un cambio en la capacidad o en el programa maestro a través del bucle de realimentación que se muestra.

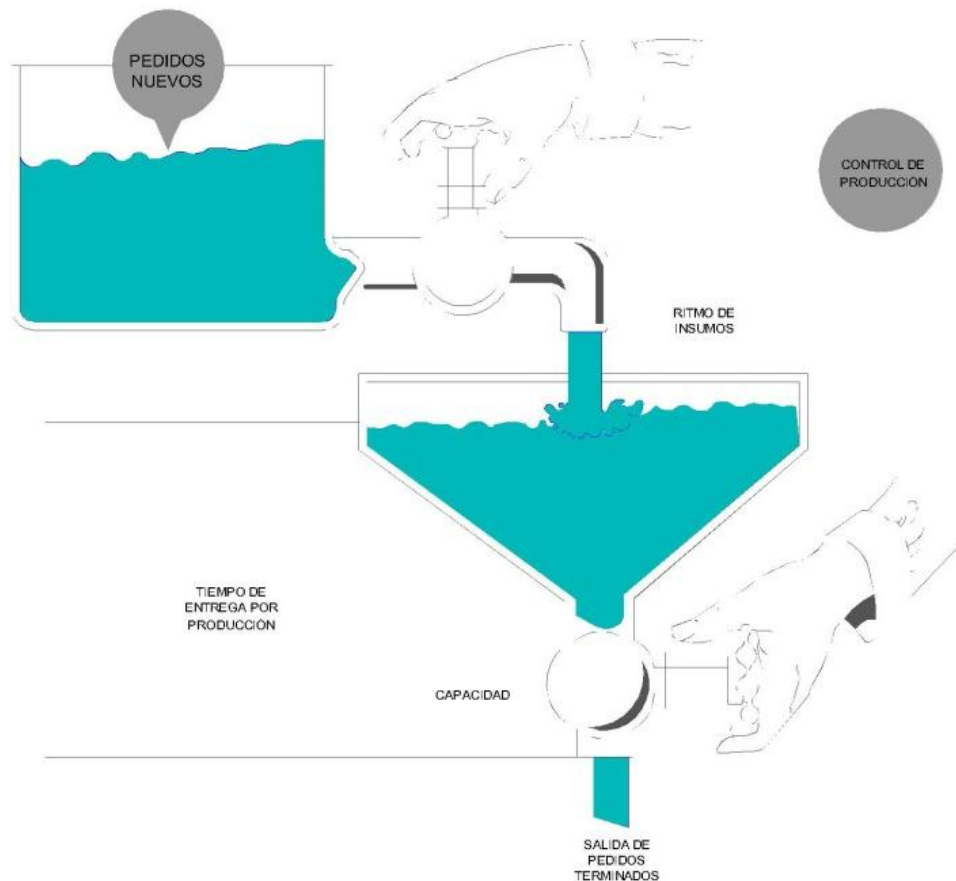
Figura 16. Sistema de MRP



Fuente: Schroeder et al., (2011)

Una vez que las órdenes de trabajo están bajo el sistema de control del área del taller, el progreso de éstas se administra mediante el mismo personal para asegurarse que se terminen a tiempo.

Figura 17. Control del flujo de la carga según la capacidad de la planta



Fuente: Chase et al., (2007)

Es muy importante, como lo señalan Chase, Jacobs y Alquilano (2007) que el trabajo planeado que entra en un centro de trabajo jamás exceda el trabajo que salga (ver figura 17). Cuando el insumo excede la salida, los atrasos se van acumulando en el centro de trabajo y, a su vez, esto aumenta las estimaciones de tiempo de entrega de los trabajos que se encuentran más adelante. Cuando los trabajos se amontonan, se presenta un congestionamiento, el procedimiento

resulta ineficiente y el flujo del trabajo a los centros de trabajo que están más adelante es esporádico. El proceso de control entrañaría encontrar la causa de los problemas que existen antes y ajustar la capacidad y los insumos en consecuencia. La solución básica es simple: se puede aumentar la capacidad en la estación donde está el cuello de botella, o bien, se puede disminuir el insumo que le llega.

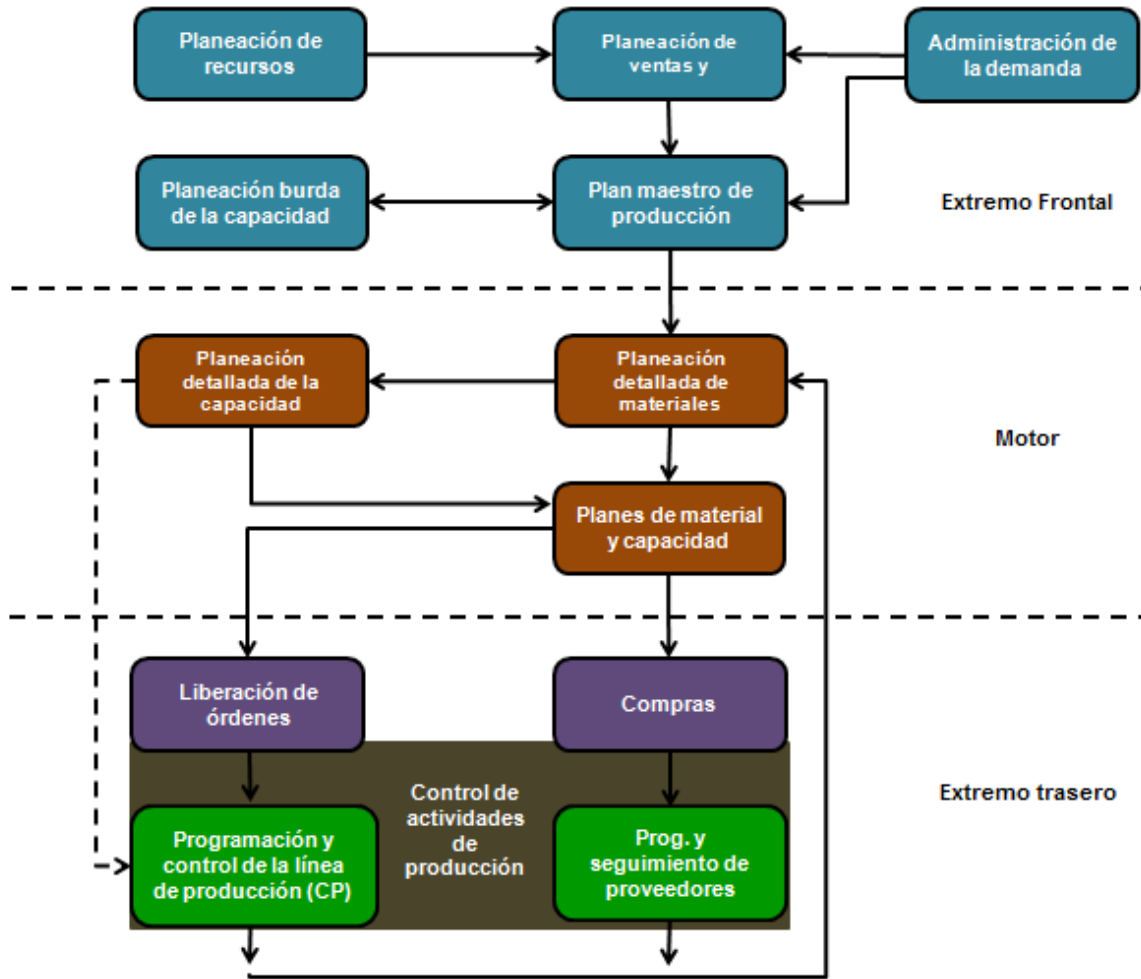
3.7 PRINCIPALES ACTIVIDADES

Alford et al., (1992) señalan que el control organizado de la producción es necesario para conseguir el éxito en la industria, pero los métodos implantados tienen que crearse siguiendo líneas funcionales adecuadas y *adaptarse de manera definida a la fábrica particular* en que se emplearán. La *amplitud* de las funciones del departamento de control de la producción dependerá: 1) de la naturaleza del negocio y 2) de la manera como se dividen las actividades de la organización.

Hopeman (2009) menciona que la función de la planeación de la producción básicamente comprende la determinación de cuántas unidades producir de los artículos estandarizados, para almacenamiento o para pedidos futuros. Una vez que se han hecho estas estimaciones, la planeación de la producción se enfrenta al problema de mantener suficiente materia prima y suministros para mantener funcionando al sistema de producción.

Fogarty, Blackstone y Hoffmann (2002) señalan que la distribución de un taller de trabajo suele concentrar, en la misma área, equipos que realizan funciones similares. Lo habitual es que haya muchas órdenes diferentes que se procesan en la planta al mismo tiempo y pocas que tengan la misma ruta (trayectoria de departamentos de la planta).

Figura 18. El CAP en el sistema de Planeación de manufactura



Fuente: Vollmann et al. (2005)

Programación es la asignación de tiempos para iniciar y completar las órdenes (trabajos), y a menudo incluye los tiempos en que las órdenes deben llegar y salir de cada departamento. *Secuenciación* es la asignación de las secuencias en que serán procesadas las órdenes. No obstante, en la práctica y en la teoría, la programación con frecuencia se refiere a ambas actividades: programación del tiempo y secuencia de órdenes o trabajos. La selección de un sistema, método o técnica de programación, depende de los objetivos del programa y de los criterios con que se midan los resultados.

Las políticas de administración y los objetivos son la base para las decisiones sobre programación. No obstante, la administración de producción puede definir objetivos de programación múltiples, como: minimizar los retrasos promedio de las órdenes, minimizar los retrasos máximos, minimizar el tiempo de obtención de la producción (tiempo promedio de flujo mínimo), minimizar la producción en proceso y maximizar la utilización de los centros de trabajo “cuellos de botella”. Muchos objetivos se validan mutuamente, por ejemplo: la reducción de los tiempos de obtención de manufactura que reduce el tiempo de producción en proceso y aumenta la probabilidad de cumplir con las fechas de entrega.

Respecto a las actividades del CAP, Hopeman (2009) señala que se conocen como de continuidad, porque implica comprobaciones para cerciorarse que se está ejecutando el trabajo de acuerdo con los planes originales. Si se presentan desviaciones de éstos, debe aplicarse una acción correctiva. Por su parte Fogarty et al., (2002) agregan que debe informar de los resultados de la operación ya que mide la producción real comparándola con el plan.

Vollmann et al. (2005) indican que el control de las actividades de producción está relacionado con la ejecución de los planes de materiales. La actividad denominada “Programación y control en la línea de producción”, cae por completo dentro de la CAP. La programación y seguimiento de proveedores se muestra como perteneciente en gran medida al control de actividades de producción, pero no del todo. Muchas compañías, sobre todo las que tienen enfoque JIT para el control de materiales, asignan la mayor parte de la programación de proveedores al CAP. La *liberación de órdenes* (que autoriza la liberación de órdenes individuales a la fábrica y suministra la documentación acompañante) está convirtiéndose cada vez más en una parte del CAP. En las compras, la procuración es vista como una actividad profesional donde las redes de información, relaciones, términos y condiciones se establecen con las

compañías proveedoras fuera del CAP. Mientras que la liberación de órdenes individuales y las actividades de seguimiento son parte del CAP (Ver figura 18).

Muñoz (2009) señala que en la mayoría de las plantas de manufactura o servicios, los diferentes trabajos compiten por recursos (servicios, maquinaria, equipo y mano de obra) para recibir atención a sus requerimientos de proceso, pudiéndose experimentar congestiones, atrasos, fallas inesperadas, re-procesos por defectos, altas o bajas utilizaciones de los recursos productivos. Es conveniente, en consecuencia, monitorear el desempeño del proceso productivo, con la finalidad de tomar acciones correctivas o reprogramar actividades, si el cumplimiento de las metas y objetivos así lo requiere, poniendo en práctica las siguientes funciones:

a) **Verificación de la disponibilidad y programación de recursos.** Una empresa que ha planeado eficientemente sus recursos disponibles (capacidad) y el abastecimiento de materiales, al llegar un pedido al área de producción, debe cerciorar y verificar que los recursos necesarios (materiales, equipo y mano de obra) estén disponibles. Por otro lado, aun con los recursos disponibles para procesar los pedidos, pueden lograrse eficiencias importantes al asignar a cada pedido el equipo y el recurso humano más apropiado para su procesamiento, a este último paso se le denomina programación de la carga. De acuerdo con Chapman (2006), la carga es el tiempo total estimado para finalizar todas las tareas en un centro de trabajo específico.

b) **Monitoreo del proceso.** La actividad de monitoreo consiste en seguir el desempeño del proceso de producción, con la finalidad de verificar que se cumplen las metas y los objetivos establecidos. En algunos casos será necesario que se realicen cambios (sobre la marcha) si es que las metas y objetivos así lo requieren.

Fogarty et al., (2002) concluyen en un sistema CAP debe ser capaz de lo siguiente:

1. Emitir órdenes al departamento de producción según el programa (planos de emisión de órdenes) y verificar materiales, información (planos y procesos de manufactura), herramientas, personal y disponibilidad de equipo.
2. Informar al departamento de producción de las fechas de inicio y conclusión programadas de las etapas (operaciones individuales) del proceso de producción, así como de la fecha programada para completar la orden.
3. Informar al departamento de producción de las prioridades relativas de las órdenes emitidas.
4. Registrar el desempeño real de las etapas del proceso de producción, y comparar el desempeño real contra el programa.
5. Revisar las prioridades de las órdenes con base en las condiciones cambiantes y el desempeño.
6. Vigilar y controlar entradas y salidas, tiempos de obtención, colas en los centros de trabajo y producción en proceso.
7. Informar la eficiencia de centros de trabajo, asistencia de personal, tiempos de operador y cuentas de cantidad de órdenes para planeación, nómina, eficiencia departamental e informes de la distribución de trabajo.

3.8 TÉCNICAS

3.8.1 Gráficas de Gantt

Chapman (2006) señala que es una sencilla herramienta visual que sirve no solo para programar el trabajo de acuerdo con las prioridades, sino también para evaluar rápidamente el estado de todas las tareas, tanto para conocer al instante su situación como para modificar el orden de prioridad según se necesite.

Adicionalmente, muestran gráficamente el trabajo a realizar, una expectativa del tiempo requerido, los tiempos iniciales y finales y el estado del trabajo. Casi siempre se realiza uno por cada centro de trabajo, e incluso por cada una de las piezas de equipo específicas.

3.8.2 Reglas de secuencia por prioridades

Vollmann et al. (2005) indican que estas determinan que trabajo correr en un centro de trabajo. Hasta cierto punto, puede considerarse que producen una carga de trabajo en las máquinas individuales, pero usualmente se compromete un solo trabajo a la vez; esto es, el trabajo que se va a correr se determina únicamente cerca del tiempo en que el trabajo previo será terminado.

La regla de prioridad (de secuencia) es una regla para saber que trabajo procesar a continuación.

- ✓ **Holgura de la orden:** La regla es procesar el trabajo con menor holgura. Se suman los tiempos de preparación y los de corrida para todas las operaciones restantes eliminando esto del tiempo restante (desde ahora hasta la fecha de entrega de la parte) y llamar a la resta holgura. Esta regla se enfoca sobre el problema del trabajo remanente.
- ✓ **Holgura por operación:** Una variación de la holgura de la orden es dividir la holgura entre el número de operaciones remanentes, tomando como siguiente el trabajo con el valor menor. El razonamiento tras la holgura por operación es que será más difícil completar trabajos con más operaciones que deberán ser programados a través de más centros de trabajo.
- ✓ **Razón crítica:** regla basada en la razón siguiente:

$$\frac{\text{Tiempo restante}}{\text{Trabajo restante}}$$

Para el cálculo, la regla se expresa como:

$$\frac{\text{Fecha de entrega - Tiempo presente}}{\text{Tiempo de entrega restante (incluyendo preparación, corrida, movimiento y fila)}}$$

Si la razón es 1.0, el trabajo está a tiempo. Una razón menor a 1.0 indica un trabajo retrasado, mientras que una razón superior a 1.0 indica la condición de ir adelante del programa. La regla es siempre procesar el trabajo con la mínima razón compleja a continuación.

- ✓ **Operación más corta siguiente:** Esta regla ignora toda la información de fecha de entrega así como toda la información acerca del trabajo remanente. Sencillamente dice que se tome como siguiente el trabajo que pueda completarse en el tiempo más corto en el centro de trabajo. Esta regla maximiza el número de órdenes de trabajo que pueden pasar a través de un centro de trabajo y minimiza el número que espera en cola.

Adicionalmente Chapman (2006) menciona las siguientes reglas:

- ✓ **Fecha de vencimiento:** selecciona la tarea cuya fecha de vencimiento sea más próxima, a fin de ejecutarla primero. En caso de empate, se puede utilizar una regla secundaria para determinar el orden de prioridad.
- ✓ **Primero en llegar, primero en ser atendido:** El supuesto inherente es que la primera tarea también se requiere primero. Suele ser percibida como justa, ya que la tarea que ingresa primero a la operación tendrá prioridad de ejecución. Esta es la regla que más utilizan las organizaciones de servicios, aunque muchas veces se debe a que no tienen alternativa.

3.8.3 Sistemas Teoría de Restricciones (TDR)

Vollmann et al. (2005) señalan que muchas compañías de manufactura tienen un número limitado de restricciones. Cualquier recurso cuya capacidad sea igual o menor que la demanda requerida se conoce como *cuello de botella*. En consecuencia, el principio fundamental de los sistemas de TDR es que solo aquellos centros de trabajo (u otro tipo de recursos) que sean cuellos de botella son de importancia relevante en la programación, esto es porque limitan la producción de la planta.

Puede lograrse una mayor producción que la restringida por el cuello de botella mejorando la utilización de las instalaciones cuello de botella, utilizando enfoques como la reducción de tiempo muerto, la productividad mejorada y los tiempos de cambio de productos reducidos. Ya que la producción está limitada por los recursos cuello de botella, todos los esfuerzos se encaminan a maximizar la utilización de la capacidad en estos centros de trabajo.

3.9 NECESIDADES DE INFORMACIÓN

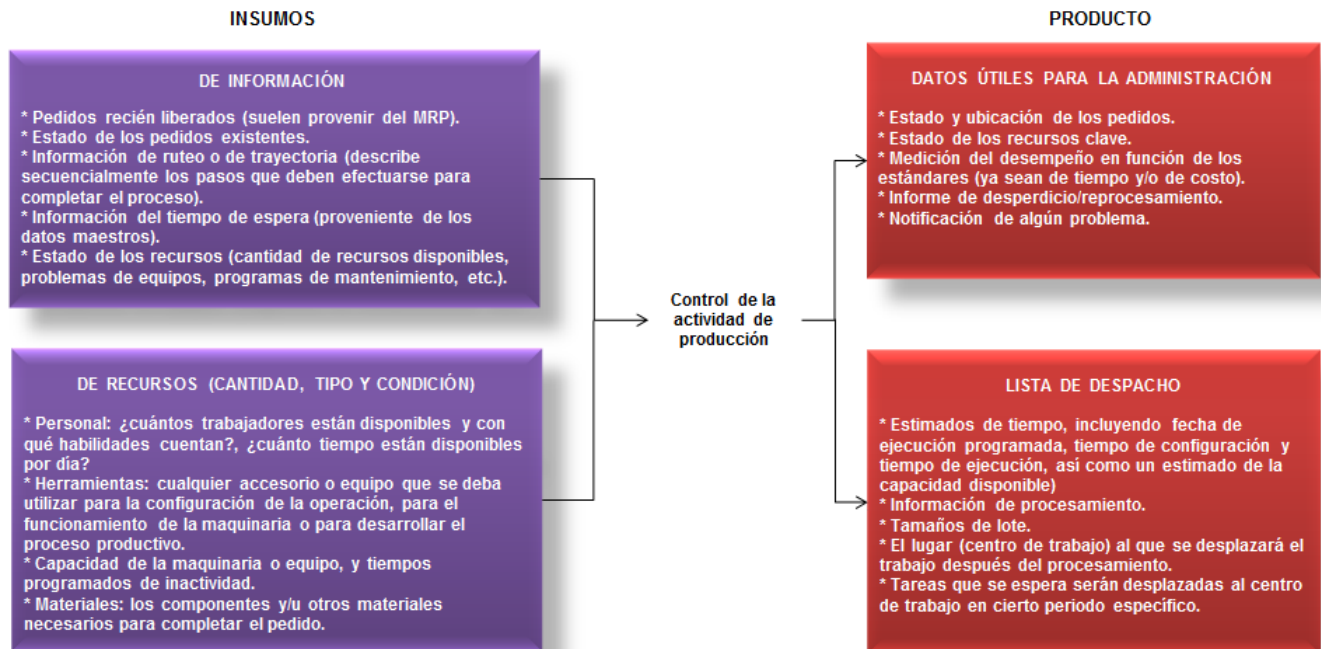
Fogarty et al., (2002) indican que para el control, son necesarios los informes que describen el estado real de la producción. Una respuesta dinámica a las condiciones cambiantes es posible sólo si se dispone de información oportuna, exacta y adecuada. La información debe permitir que la administración tome acciones correctivas significativas para los programas de producción. Todos los sistemas de información deben contar con una capacidad excepcional para informar a la administración siempre que ocurra una falla de maquinaria, escasez de materiales o acontecimientos similares que amenacen la producción planeada.

El control usualmente requiere información sobre lo siguiente:

1. Emisión de órdenes
2. Inicio y fin de operaciones
3. Movimiento de órdenes
4. Disponibilidad de información sobre proceso, herramienta y material.
5. Colas en cada uno de los centros de trabajo

Chapman (2006) menciona que dos de los principales insumos de información que utilizan los sistemas CAP son: la fuente de los pedidos que necesitan procesarse y la información por medio de la cual se controlan y procesan dichos pedidos (ver figura 19). Por otra parte, para que el sistema pueda considerarse provechoso es preciso que, además de emplear información, produzca datos útiles para la administración.

Figura 19. Insumos – Producto Sistemas CAP



Fuente: elaboración propia con base en información de Chapman (2006)

La lista de despacho constituye una relación de las tareas a ejecutar en un centro de trabajo dado, de acuerdo con el orden en que deben realizarse. Esta lista de tareas futuras permite que los trabajadores planifiquen con más detalle la secuencia de actividades que llevarán a cabo.

Fogarty et al., (2002) señala que los sistemas de información en línea informan de los eventos a medida que se presentan. Tal información se denomina de *tiempo real* dado que los registros se actualizan al instante. El hecho de que una organización requiera información de tiempo real, como la que proporciona el procesamiento de línea o sea suficiente la información periódica (por turno, por día, semana) para el control deseado, dependerá de la situación.

Cuando hay un sistema de información en línea y tiempo real, en la mayor parte de los casos se requiere de informes diarios sobre el estado. En todos los casos debe haber informes sumarios periódicos para valorar el desempeño de la producción. La siguiente información debe estar accesible a los planeadores:

1. Estado de las órdenes emitidas.
2. Estado de las órdenes no emitidas.
3. Lista de despacho o informe de prioridades de programación.
4. Insumos - Producción semanal por departamento.
5. Informe de excepciones. (Se debe diseñar para cubrir las necesidades de la organización. Incluyen un informe de desperdicios, otro de repetición del trabajo y uno más de órdenes retrasadas).
6. Informe sumario de desempeño.

Los tipos de informes posibles son muchos y muy variados. El exceso de informes disminuye el valor de cada uno. Diferentes situaciones requieren de distinta información y diferente organización de la misma.

Adicionalmente, el área de Control de la producción debe contar con archivos maestros de órdenes de producción y contener un registro de cada orden de producción activa.

El propósito es almacenar datos sumarios que describen la naturaleza, el estado y la prioridad de cada orden. Contiene los siguientes datos:

1. Numero de orden de producción
2. Cantidad de orden (número de unidades)
3. Cantidad terminada
4. Cantidad desperdiciada
5. Materiales surtidos
6. Fecha de entrega original (fecha inicial programada para terminar la orden)
7. Fecha de entrega revisada (si se reprogramó, nueva fecha para la cual se programó la finalización de esta orden)
8. Prioridad
9. Balance (cantidad de orden, menos la suma de las cantidades terminadas y desperdiciadas)

3.10 ACCIONES CORRECTIVAS

Chapman (2006) señala que en la práctica existen elementos subjetivos y todo tipo de condiciones en la planta de producción que afectan el tiempo real disponible para realizar muchas tareas. En consecuencia, es muy probable que se requieran acciones correctivas de vez en cuando. Algunas de las acciones correctivas más comunes incluyen:

- *Subcontratación o adquisición de componentes:* implica adquirir las partes requeridas en lugar de fabricarlas o contratar una organización externa para que fabrique las partes en lugar de utilizar las instalaciones de producción internas.

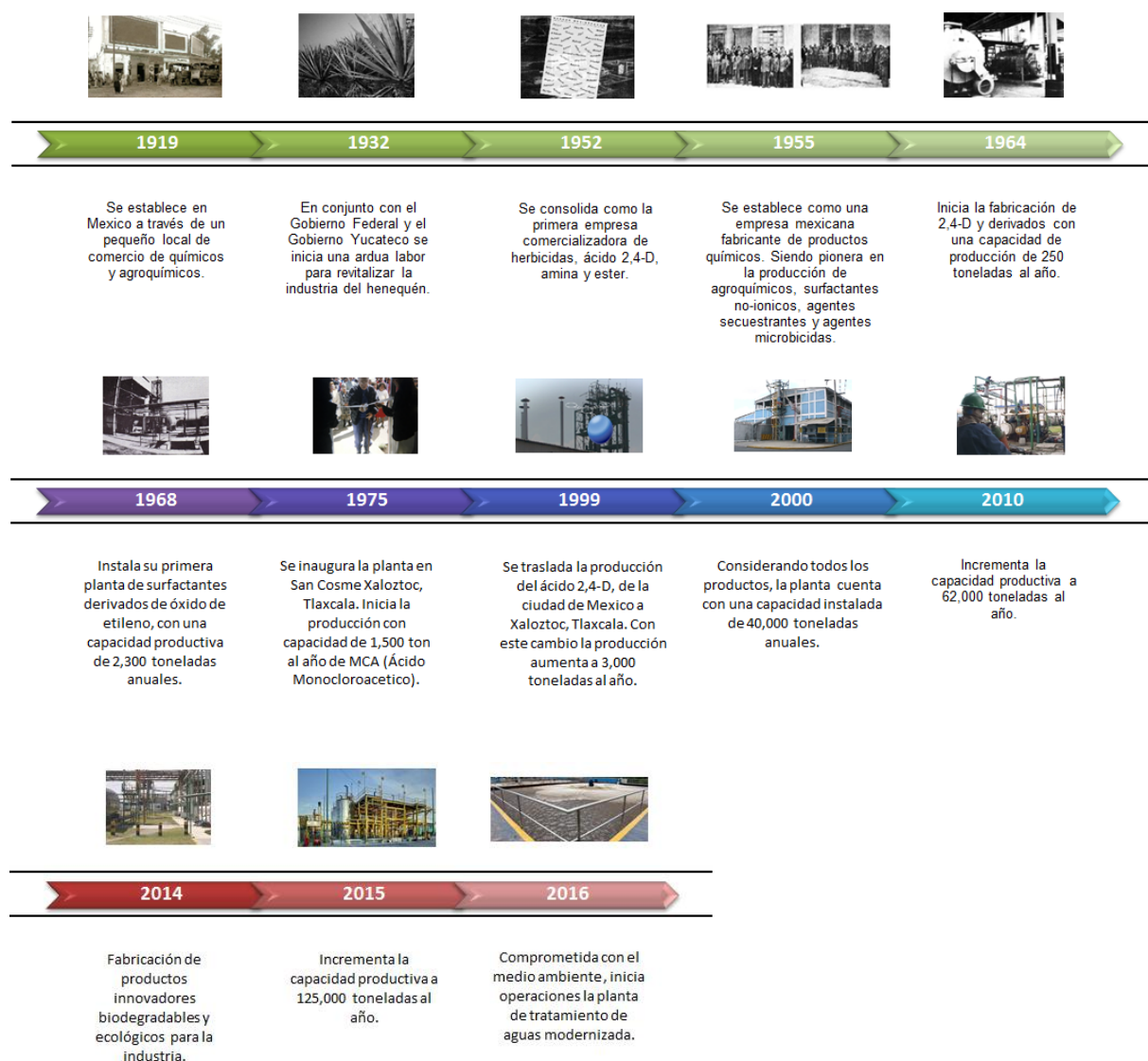
- *División por lotes:* Implica considerar solo la cantidad mínima de partes y presionar el proceso para su finalización. Esto permitirá despachar una cantidad mínima al cliente mientras que se deja el resto del pedido pendiente para completarlo en una fecha posterior.
- *Traslape de operaciones:* Esto implica desplazar parte del pedido a la siguiente operación antes de que la actual lo haya terminado de procesar. Generalmente este método permitirá completar más rápido el pedido.
- *División de la operación:* Implica asignar más recursos (personal y equipo) a la fabricación del pedido, de modo que el procesamiento puede realizarse en paralelo y, por lo tanto, finalizar más rápido.
- *Ruteo alternativo:* Esto implica desplazar la tarea a las operaciones que normalmente no se utilizan para la producción, sobre todo cuando los recursos primarios de producción no están disponibles o ya están comprometidos en otro trabajo.
- *Cancelación de pedidos:* Evidentemente éste es el último recurso, pero puede utilizarse cuando el costo de finalizar el pedido utilizando estas acciones “especiales” pudiera exceder la utilidad esperada. Sin duda es preciso tomar en consideración la relación con el cliente y la reputación de largo plazo antes de utilizar este método.

CAPITULO 4. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

4.1 HISTORIA

En la línea del tiempo de la figura 20, se muestran los principales antecedentes de la empresa en donde se desarrolla el tema objeto de estudio:

Figura 20. Línea del tiempo – Historia de la empresa



Fuente: elaboración propia con base en datos de la empresa

4.2 RESEÑA

Se trata de una organización 100% mexicana que pertenece a un grupo de 4 empresas. Las oficinas corporativas se encuentran en la Ciudad de México y la planta, conformada por 9 unidades de producción, está localizada en el Estado de Tlaxcala. Cuenta con tecnología propia, gran variedad de procesos y extensa diversidad de equipos que le permiten fabricar más de 250 productos diferentes.

En el laboratorio de Investigación y Desarrollo se llevan a cabo nuevos procesos y reacciones con la finalidad de satisfacer las necesidades crecientes del mercado, con el apoyo de profesionales altamente calificados en diversas especialidades, equipos con tecnología de punta y una planta piloto.

A través del área de Servicio Técnico, busca ayudar a sus clientes en el manejo seguro de los productos y las diferentes aplicaciones utilizadas en la agricultura, industria automotriz, procesos textiles, productos de belleza, cuidado corporal (shampoo, jabón, etc.) y la industria en general.

Tiene diferentes certificaciones, como lo es Industria Limpia y desde el año 2012, la ISO 9001-2008.

Cuenta con un equipo de ventas multidisciplinario y altamente capacitado que le permite, dentro del mercado nacional (ver figura 21) tener presencia en los siguientes estados:

Figura 21. Presencia de la empresa en el mercado nacional



Fuente: elaboración propia con base en datos de la empresa

Y en el mercado internacional (ver figura 22), sus productos son exportados a distintos países, principalmente:

Figura 22. Presencia de la empresa en el mercado internacional



Fuente: elaboración propia con base en datos de la empresa

La empresa cuenta con dos divisiones de negocio:

A) *División Agrícola*, donde las principales líneas de productos son:

- ✓ Síntesis del ácido 2,4-D granel
- ✓ Coadyuvantes
- ✓ Herbicidas
- ✓ Fungicidas
- ✓ Nutrición Vegetal
- ✓ Insecticidas

B) *División Industrial*, donde se fabrican:

- ✓ Emulsificantes aniónicos, catiónicos, no iónicos y anfotéricos.
- ✓ Ácido Monocloroacético y nonilfenol.
- ✓ Etoxilados, propoxilados y bloques copoliméricos (óxido de etileno - óxido de propileno).
- ✓ Quelantes, biocidas, fungicidas, bactericidas y carbamatos.
- ✓ Esteres fosfatados, esterres de sorbitán y PEG´S.
- ✓ Óxidos de amina, betaínas y anfotéricos.
- ✓ Inhibidores de corrosión

Con la finalidad de entregar los productos a sus clientes, de entre los cuales destacan BASF Mexicana, Dow Agrosiences, Procter & Gamble, Syngenta, Millikan, Farmanova, Avon Automotive, Clariant, entre otros, cuenta con un almacén ubicado en Xalostoc (Estado de México) y Centros de Distribución (CEDIS) en diferentes estados de la república mexicana.

La tecnología de la información también ha sido un factor importante para el desarrollo de sus operaciones diarias, por ello, desde 2013 implementó SAP en toda la organización.

4.3 FILOSOFÍA ORGANIZACIONAL

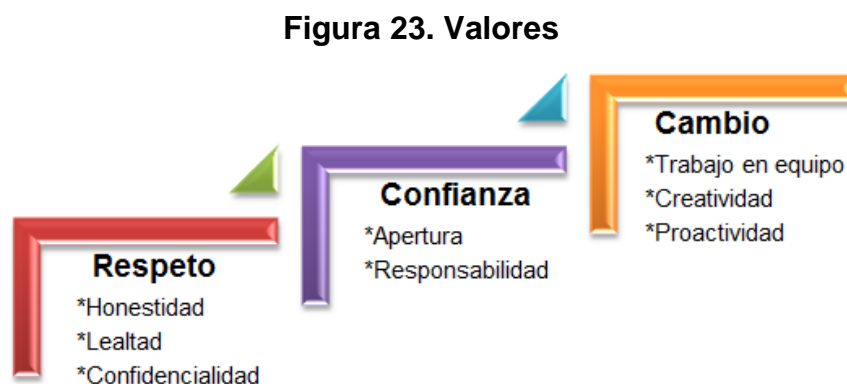
La misión del grupo es:

“Ser un grupo de empresas líderes en el ramo de la química, en sus diferentes áreas de competencia, con un enfoque de atención al cliente e innovación tecnológica en nichos diferenciados, para superar las expectativas de nuestros clientes, invirtiendo conjuntamente con los Recursos Humanos para generar una utilidad financiera dentro de un proceso de protección al medio ambiente, de responsabilidad social y de mejora continua”.

La visión del grupo es:

“Trascender en el mediano plazo como un grupo de empresas Líderes de Clase Mundial en nuestras áreas de competencia, con una atención de excelencia e innovación tecnológica para la satisfacción de nuestros clientes, logrando un beneficio económico y social que se cumple en un proceso dinámico de mejora continua”

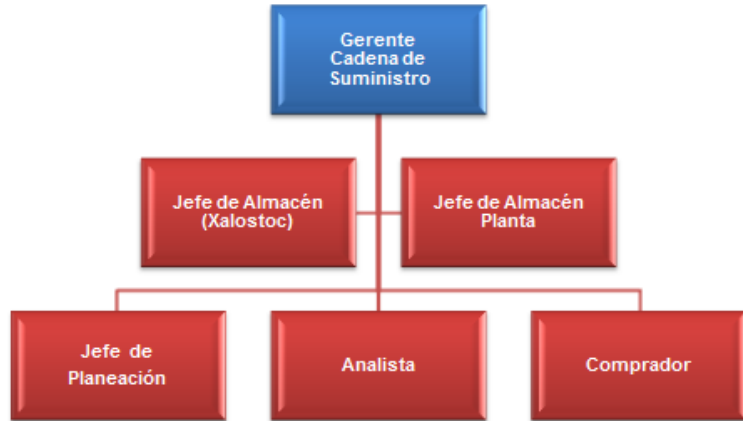
Como se muestra en la figura 23, sus principales valores son:



Fuente: elaboración propia con base en datos del grupo.

De acuerdo con la figura 24, el organigrama del área Cadena de Suministros es:

Figura 24. Organigrama Cadena de Suministro



Fuente: elaboración propia con base en datos de la empresa

Como se muestra en la figura 25, el organigrama del Almacén en Planta es:

Figura 25. Organigrama Almacén Planta



Fuente: elaboración propia con base en datos de la empresa

De acuerdo con la figura 26, el organigrama de la planta productiva es:

Figura 26. Organigrama Planta productiva



Fuente: elaboración propia con base en datos de la empresa

De acuerdo con la figura 27, el organigrama en el área de producción es:

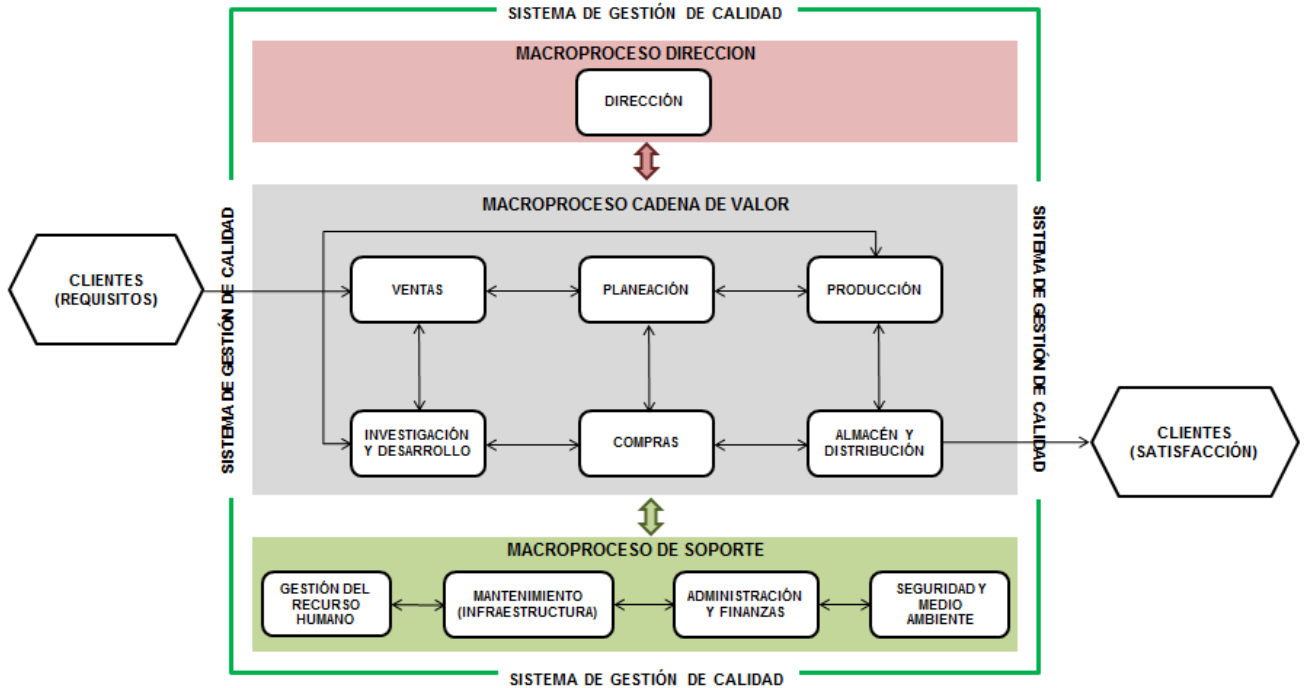
Figura 27. Organigrama Área productiva



Fuente: elaboración propia con base en datos de la empresa

De acuerdo con la figura 28, la interacción entre las diferentes áreas es:

Figura 28. Mapa de procesos



Fuente: elaboración propia con base en datos del grupo

Los principales roles y responsabilidades asociados a las actividades productivas de quienes intervienen directamente en el proceso de producción son:

Nombre del Puesto: **Jefe de planeación**

Puesto Jefe Inmediato: *Gerente Cadena de Suministro*

Ubicación: *Oficinas corporativas (Ciudad de México)*

Objetivo: *Asegurar el suministro en tiempo de la demanda pronosticada en firme; mediante el proceso de planeación y programación de la producción y la administración de los inventarios con el objeto de alcanzar un nivel de servicio*

mínimo del 90% acumulado y sin rebasar los niveles de inventarios máximos establecidos por la Gerencia.

Principales responsabilidades:

- a) Administrar los niveles de inventarios: analizando los pronósticos realizados por el área de ventas, la demanda real histórica por producto ofrecido a los clientes SKU (Stock Keeping Unit) y los niveles de inventario actual, para determinar la cantidad de materiales a producir por cada producto y retroalimentar al área de ventas sobre la desviación de su pronóstico VS la demanda real.
- b) Elaborar el Plan de producción para el periodo analizado, con el objeto de “explosionar” los requerimientos y generar las Solicitudes de Pedido (SOLPED) en el sistema, analizando la información del MRP (*“Sistema de Planificación y programación de los requerimientos de los materiales”*) revisando los niveles de inventario existentes y tiempo requerido, para garantizar que se tengan los requerimientos solicitados en tiempo y forma.
- c) Establecer y elaborar el Programa de Producción, definiendo la secuencia de producción de los materiales y optimizando la capacidad de planta, considerando cambios, fechas requeridas de los clientes, prioridades de ventas y disponibilidad de insumos, para optimizar los recursos (materiales, equipos, personal) y satisfacer las necesidades de los clientes internos y externos.
- d) Elaborar y confirmar a las áreas productivas, las órdenes de proceso necesarias para las fabricaciones establecidas en el programa de producción.
- e) Revisar con el área de Compras el arribo de insumos: verificando personalmente con el comprador responsable las fechas de confirmación establecidas en SAP, con la finalidad de asegurar la disponibilidad de los insumos requeridos para el cumplimiento del programa de producción y en caso de ser necesario, tomar acciones oportunamente modificando la secuencia de fabricación.

Nombre del Puesto: **Gerente de planta**

Puesto Jefe Inmediato: *Director General*

Ubicación: *Planta (Tlaxcala)*

Objetivo: *Diseña y asegura la implementación de estrategias y políticas orientadas a alcanzar los resultados operativos de las unidades productivas, que están especificadas en términos de volumen de producción, estándares de calidad y costos de producción de acuerdo a los planes de negocio de la empresa. Controla que los productos se realicen de acuerdo a los costos requeridos considerando los procesos, tiempos, para cumplir la demanda de ventas, satisfaciendo los estándares de calidad con eficiencia y eficacia.*

Principales responsabilidades:

- a) Asegurar que los planes de producción estén definidos en base a la capacidad instalada, revisando los planes de ventas e interactuando con el área de cadena de suministros, definiendo niveles óptimos de inventarios del sitio, para satisfacer necesidades de ventas.
- b) Definir los proyectos de mejora del sitio tales como: reemplazo de equipos usados por nuevos e implantación de nuevas tecnologías, asegurando que los activos de las plantas estén en condiciones óptimas de operación, administrando el presupuesto aprobado y estableciendo prioridades, para asegurar que el sitio opere en condiciones óptimas de seguridad y con la eficiencia esperada.
- c) Asegurar que los productos cumplan con las especificaciones de producción a través del área Aseguramiento de Calidad.

Nombre del Puesto: **Superintendente de Planta**

Puesto Jefe Inmediato: *Gerente de planta*

Ubicación: *Planta (Tlaxcala)*

Objetivo: *Administrar la producción asegurando que se generen y se cumplan los programas en tiempo y forma, optimizar el mantenimiento, proponer y ejecutar los proyectos de aumento de capacidad y mejora de los procesos.*

Principales responsabilidades:

- a) Asegurar la generación de los programas de producción de acuerdo a la capacidad instalada y características de los procesos de modo que permitan obtener la mayor productividad posible.
- b) Revisar el cumplimiento de los programas, haciendo lo necesario para que la entrega de los productos se dé en tiempo y forma.
- c) Vigilar que los productos cumplan con los estándares de calidad establecidos por la empresa.
- d) Ejecutar los proyectos de aumento de capacidad instalada y/o mejoras a los procesos.

Nombre del Puesto: **Coordinador de Planta**

Puesto Jefe Inmediato: *Superintendente de planta*

Ubicación: *Planta (Tlaxcala)*

Objetivo: *Administrar los recursos a su cargo para asegurar que el programa de producción sea alcanzado en tiempo y forma, coordinando el mantenimiento preventivo, la fabricación bajo los estándares de calidad, rendimientos, seguridad y control ambiental requeridos por la empresa.*

Principales responsabilidades:

- a) Verificar el cumplimiento del programa de producción y en caso de haber alguna desviación, analizar las causas y tomar acciones correctivas o preventivas, para reprogramar la producción en coordinación con la Superintendencia.
- b) Elaborar informes de producción a la Superintendencia, mantener los inventarios actualizados y proporcionar información sobre aclaraciones de inventarios.

- c) Guiar y supervisar los cambios en la mejora de los procesos.
- d) Dar seguimiento al programa de mantenimiento preventivo y reparación del equipo de proceso tanto eléctrico como mecánico para sugerir el cambio o modificación de instalaciones o de nuevos equipos en el área.

Nombre del Puesto: **Supervisor de turno**

Puesto Jefe Inmediato: *Coordinador de producción*

Ubicación: *Planta (Tlaxcala)*

Objetivo: *Supervisar en cada turno las actividades productivas, corregir desviaciones, prevenir posibles fallas de equipo, administrar el personal a su cargo, controlar inventarios, actualizar y dar seguimiento a órdenes de fabricación del área en sistema SAP, generar y/o verificar y dar seguimiento a las administraciones de cambio.*

Principales responsabilidades:

- a) Supervisar las actividades de producción de acuerdo a los procedimientos establecidos.
- b) Imprimir las órdenes de proceso para solicitar al almacén, las materias primas necesarias en la continuidad de los procesos.
- c) Entregar el producto terminado al almacén para su resguardo con documentación soporte.
- d) Registrar en SAP todos los consumos, horas de proceso y producto terminado fabricado por cada orden de proceso.
- e) Realizar las devoluciones al almacén, de las materias primas no utilizadas.
- f) Analizar datos de producción e interactuar con operadores, supervisores y coordinador, para implementar acciones de mejora continua, basados en los datos de producción y productividad.
- g) Participar en la toma física de los inventarios y ser responsable del control de los mismos.
- h) Administrar los recursos humanos y materiales a su cargo.

- i) Elaborar los avisos de trabajo y coordinar la intervención segura de los equipos con las áreas de mantenimiento, seguridad y medio ambiente.

Nombre del Puesto: **Operador de producción**

Puesto Jefe Inmediato: *Supervisor de Turno*

Ubicación: *Planta (Tlaxcala)*

Objetivo: *Responsable de efectuar la operación en forma segura, de los equipos de proceso a su cargo de acuerdo con los procedimientos de cada área.*

Principales responsabilidades:

- a) Ser responsable del control de los procesos que se le asignen tales como: mezclas, carga-descarga de pipas, filtrado, molido, secado, pesado, envasado, identificación y en general todo lo relacionado al manejo de los materiales conforme a los procedimientos establecidos.
- b) Verificar la recepción, manejo y control de las materias primas, productos y subproductos de sus procesos.
- c) Realizar trabajos de mantenimiento general que le son asignados por su jefe inmediato.
- d) Apoyar en todas aquellas actividades relacionadas con la operación del área.

Nombre del Puesto: **Jefe de almacén (Planta)**

Puesto Jefe Inmediato: *Gerente Cadena de Suministro*

Ubicación: *Planta (Tlaxcala)*

Objetivo: *Coordinar todas las actividades de recepción, identificación, almacenamiento, resguardo y surtido de materias primas y refacciones; así como recepción, almacenamiento, resguardo y seguimiento a unidades para embarques de producto terminado nacional y de exportación. Verificar el control de inventarios*

para asegurar la existencia física vs sistema. Delegar actividades de seguridad y dar seguimiento al cumplimiento de la normatividad vigente aplicable en su área en materia de seguridad y medio ambiente.

Principales responsabilidades:

- a) Administrar al personal a su cargo responsable de la recepción de materias primas, embarques de producto terminado, administración del inventario, y administración del almacén de refacciones.
- b) Dar seguimiento a la recepción de materias primas, envases, embalajes y refacciones para evitar desabasto o sobreinventario.
- c) Verificar que se realicen los inventarios cíclicos de todos los materiales a su cargo, revisar las diferencias detectadas y dar seguimiento hasta su conciliación en sistema.
- d) Controlar las actividades de carga y descarga de materiales diariamente con el fin de asignar los recursos necesarios para llevar a cabo dichas actividades.
- e) Planear las actividades para realizar inventarios físicos trimestrales.

Nombre del Puesto: **Supervisor Almacén de Materia Prima y Producto Terminado**

Puesto Jefe Inmediato: *Jefe de almacén (Planta)*

Ubicación: *Planta (Tlaxcala)*

Objetivo: *Responsable de la recepción de Materias primas, Producto Terminado, envases y embalajes, su resguardo y despacho interno, así como seguimiento a embarques de producto terminado nacional y exportación.*

Principales responsabilidades:

- a) Autorizar la entrada de los transportes de carga y descarga de Materia prima, producto terminado, envases y embalajes.
- b) Coordinar el proceso de recepción, muestreo, identificación y almacenamiento de Materia Prima.

- c) Registrar en SAP todos los materiales recibidos (internos y externos)
- d) Supervisar que el personal de montacargas traslade y acomode los materiales en los almacenes correspondientes de acuerdo a su compatibilidad.
- e) Verificar los materiales antes de realizar la carga (Nacional y Exportación) y asegurar que haya sido cargado correctamente.
- f) Coordinar el Surtido de Ordenes de Producción a Planta.
- g) Registrar el SAP los materiales entregados a las áreas productivas.
- h) Ser responsable del resguardo de Materias primas, producto terminado, uso interno, envase y embalaje.
- i) Administrar todos los almacenes de materias primas, producto terminado, envase y embalaje.

Nombre del Puesto: **Preparador de cargas**

Puesto Jefe Inmediato: *Supervisor Almacén de Materia Prima y Producto Terminado.*

Ubicación: *Planta (Tlaxcala)*

Objetivo: *Prepara y surte cargas de materiales para procesos de producción, así como consumibles o insumos a las diferentes áreas de la planta.*

Principales responsabilidades:

- a) Preparar cargas de acuerdo a las cantidades solicitadas por producción, cumpliendo con primeras entradas, primeras salidas. (PEPS).
- b) Surtir los materiales a las áreas productivas, en condiciones seguras de envasado (bien identificados).
- c) Ser responsable de entregar al supervisor de MP las órdenes de proceso surtidas a producción con firmas de Entrega-Recepción.
- d) Identificar los sobrantes de las cargas preparadas en los almacenes de MP.

4.4 SITUACIÓN ACTUAL DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS

En la planta productiva se tienen nueve unidades de producción divididas en tres áreas:

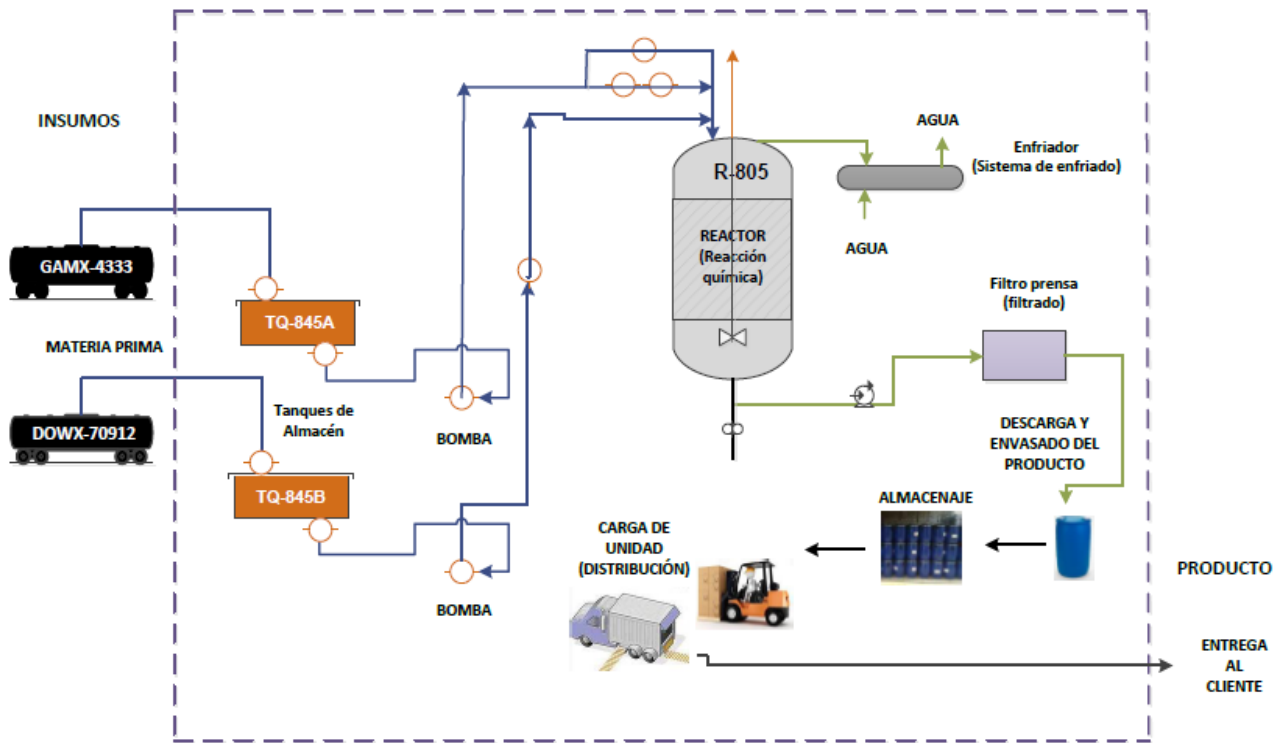
- ✓ Área de Cloro: plantas 1, 2 y 5 dedicadas a la fabricación de productos a granel.
- ✓ Área de Óxido de Etileno y especialidades: plantas 3 y 6 dedicadas a la fabricación de productos a granel. Planta 4 se encarga del pesaje y preparación de los productos fabricados en plantas 3 y 6.
- ✓ Áreas de productos “Agrícola”: plantas 7 y 8 dedicadas a la fabricación de productos a granel. Planta 9 únicamente envasa en presentaciones desde los 500 ml hasta los 200 Kg. materiales a granel fabricados en planta 7 y parte de los productos elaborados en planta 6, así como de compra-venta.

Cada planta dedicada a la producción de materiales a granel cuenta con reactores de diferentes características y capacidades acorde con los procesos que realiza (ver figura 29).

En cada área se tiene asignado un Coordinador (con horario de oficina), cuatro Supervisores y varios Operadores (la cantidad es diferente en cada área y depende de la demanda). Estos dos últimos rolan turnos de 8 horas (por ello trabajan 6 días y descansan 2 días)

De forma general, se trabaja por “batch”: en 4 plantas se tienen procesos semi-continuos y en 2 se trabaja únicamente por lotes (con varios niveles de productos intermedios) pero la diversidad de materiales a fabricar es muy grande y las características de cada uno también lo son.

Figura 29. Sistema de producción en una empresa química



Fuente: Elaboración propia con base en Velázquez (2007)

El Jefe de Planeación coloca el programa de producción (archivo de Excel) en una unidad compartida disponible en un servidor de informática. El acceso para el área productiva es de solo lectura.

4.5 INVESTIGACIÓN DE CAMPO Y RESULTADOS

A través de las entrevistas realizadas a la Gerencia de Planta, Superintendencia de Planta, Coordinadores de Planta, Supervisores de turno (producción), Operadores de producción, Jefe de Almacén (Planta), Supervisores de almacén de materia prima y producto terminado, Preparador de cargas, Gerencia Cadena de Suministro y Jefes de planeación, ha sido posible identificar las siguientes situaciones que ocasionan demoras en la entrega de los productos solicitados por los clientes en tiempo y forma ocasionando el incumplimiento de los programas de producción.

Situación #1

Cambios a los programas de producción no informados por el Jefe de Planeación.

Detalle: *El Jefe de Planeación elabora el Programa de Producción pero debido a cancelaciones de pedidos, cambios en las prioridades de fabricación, omisiones al programa, falta de materias primas, retrasos y adelantos en la producción, realiza cambios al programa sin dar aviso a las áreas productivas.*

Impacto:

1. Falta de claridad en la secuencia de fabricación, porque al no informar los cambios, los supervisores de cada turno carecen de información veraz para continuar los procesos de producción, en consecuencia, existe el riesgo de fabricar un producto que ya no es necesario.
2. Retrasos en la ejecución de los procesos porque debido a la diversidad de productos existen procedimientos diferentes para cada uno y es necesario preparar cada fabricación de acuerdo con los procedimientos establecidos para garantizar la calidad de los mismos.

Situación #2

Falta de órdenes de proceso para productos a granel y envasados.

Detalle: *El Jefe de Planeación es el responsable de generar las órdenes de proceso en SAP para llevar a cabo las fabricaciones, sin embargo, suele omitir la creación a pesar que en el programa de producción se indica la secuencia de productos.*

Impacto:

1. Principalmente durante el tercer turno, fines de semana y días festivos el área de producción tiene que generar las órdenes de proceso para evitar retrasos en el inicio de las fabricaciones y en la entrega de producto terminado.
2. Debido a que todos los supervisores de producción tienen acceso a la creación, existen órdenes duplicadas.
3. Debido a la duplicidad en la información nace la necesidad de depurar constantemente los datos en SAP para evitar errores en las necesidades de materiales (MRP).

Situación #3

Falta de materias primas en el almacén.

Detalle: *Los supervisores de producción solicitan las materias primas al almacén para dar continuidad a los procesos, pero el almacén informa que carece de la materia prima para surtirla.*

Impacto:

1. Incumplimiento al programa debido a la falta de los materiales necesarios para la producción.
2. Ajustes a los programas para dar continuidad a los procesos.
3. Tiempos muertos de producción.

Situación #4

Retrasos en las entregas de materias primas a las áreas productivas.

Detalle: *Los supervisores de producción solicitan las materias primas al almacén, sin embargo, existen 9 unidades de producción más las áreas de servicio. Por ello, una carga excesiva de trabajo ocasiona que la entrega de las materias primas no se realice de forma inmediata o en el corto plazo.*

Impacto: Retrasos en el inicio de la fabricación a granel o envasado y en consecuencia, en la entrega del producto terminado al almacén.

Situación #5

Duplicidad en la solicitud de materiales.

Detalle: *Debido a la falta de comunicación y revisión, los supervisores de producción solicitan las materias primas para una orden dos veces.*

Impacto:

Diferencias de inventario físico VS SAP, ocasionando:

1. Falta de confiabilidad en el inventario.
2. Ajustes de inventario por faltantes o sobrantes, con impacto financiero.

Situación #6

Inconsistencias en los registros de SAP.

Detalle:

Por parte de producción:

- a) *Errores en la aplicación de movimientos en sistema. Como ejemplo: en lugar de aplicar consumos se aplican devoluciones.*
- b) *Omisión del consumo de materiales en las órdenes de proceso.*
- c) *Errores en cantidad en el registro de consumos de materia prima y producto terminado.*

Por parte de almacén:

a) El supervisor de almacén tiene errores al capturar los materiales y cantidades entregadas a las áreas productivas durante su turno. Esta actividad la realiza por cada producto entregado.

b) Duplicidad en la captura de los materiales entregados a las áreas productivas.

Impacto:

Diferencias de inventario físico VS SAP, ocasionando:

1. Falta de confiabilidad en el inventario.
2. Ajustes de inventario por faltantes o sobrantes, con alto impacto financiero.
3. Información financiera incorrecta para el costeo de los productos fabricados.
4. Retrasos en los cierres mensuales financieros por constantes errores en las órdenes de proceso.

Situación #7

Falta de control en los desperdicios generados durante los procesos de producción y rendimientos de producto terminado.

Detalle: *Debido a la falta de control en los desperdicios generados durante los procesos de producción además del establecimiento y seguimiento de rendimientos por producto, las cantidades fabricadas son menores a las programadas y en consecuencia no es posible completar los pedidos de los clientes.*

Impacto:

1. Reducción en el aprovechamiento de las materias primas.
2. Incremento en el costo de producción debido al mayor consumo de recursos y pago por disposición de los residuos generados.
3. Necesidad de fabricar más lotes para completar los pedidos de los clientes, creando excedentes que son almacenados para su posterior incorporación.
4. Reducción de la capacidad disponible para cumplir con el resto de los pedidos.

CAPITULO 5. PROPUESTA

5.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

Como se estudió en el marco teórico, dentro del proceso administrativo, la etapa de organización es una herramienta que contribuye al logro de los objetivos empresariales porque además de diseñar la estructura de una empresa, establece las funciones que llevará a cabo cada individuo dentro de la misma.

Bajo este tenor, es importante considerar que proveniente de la diversidad de funciones y responsabilidades con las que debe cumplir el personal que labora en el área productiva se requiere un facilitador que prepare con cierto tiempo de antelación, el camino para llevar a cabo las actividades productivas y con ello, sea posible tomar acciones que garanticen la disponibilidad de todos los recursos necesarios para su realización y continuidad.

Es por lo anteriormente descrito, que surge la necesidad de modificar la estructura organizacional, con la finalidad de contar con personal que lleve a cabo actividades clave que contribuyan al cumplimiento de los programas y brinde apoyo a las áreas productivas para que ellos se concentren en los procesos de producción.

La nueva área llevará el nombre de “Control de la Producción” y será necesario crear dos puestos: uno para la división industrial y otro para la división agrícola.

Como se muestra en la figura 30, este departamento será el encargado de dar seguimiento a la ejecución de los programas para garantizar que los productos

se encuentren disponibles y sea posible su envío a los clientes. De igual forma, las actividades que realicen serán de gran ayuda para contar con información veraz y oportuna para costear la producción.

Adicionalmente, se encargará de verificar el control de los inventarios del área productiva a fin de detectar posibles desviaciones, desabastos o sobre inventarios en materias primas e insumos requeridos en la producción, interviniendo de manera oportuna para prevenir que esto afecte los procesos.

Figura 30. Principales acciones – Control de la Producción



Fuente: Elaboración propia

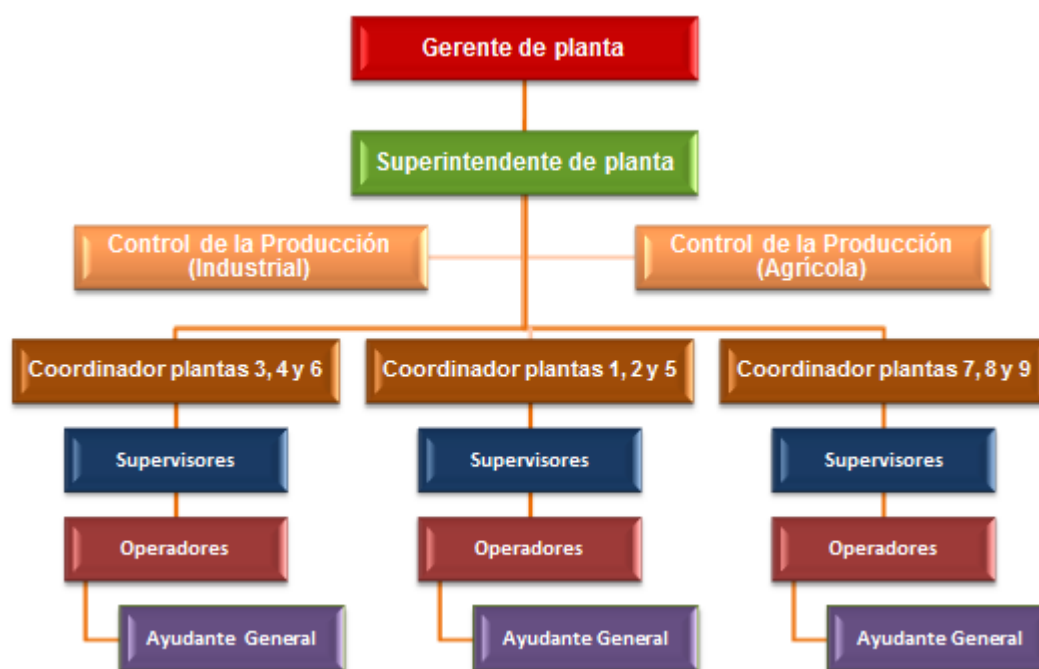
Control de la Producción debe ser un departamento dinámico porque estará en contacto constante con las áreas de Planeación, Compras, Producción y Almacén, facilitando el flujo de información hacia el área de producción con la

finalidad de contar con todos los elementos necesarios para los procesos de fabricación.

También será un mediador entre estos departamentos para facilitar las operaciones y la comunicación.

En la figura 31 se muestra el organigrama del área productiva propuesta.

Figura 31. Organigrama Área productiva – Control de la Producción



Fuente: Elaboración propia con base en la información de la empresa.

La descripción del puesto es la siguiente:

Nombre del Puesto: **Control de la producción**

Puesto Jefe Inmediato: *Superintendente de Planta*

Ubicación: *Planta (Tlaxcala)*

Objetivo: *Controlar la producción de las plantas de acuerdo con su capacidad, tiempos de proceso, disponibilidad de equipos, personal y materias primas, con la*

finalidad de dar cumplimiento a los programas de producción y proporcionar información veraz para la administración y análisis de los gastos de manufactura que afectan directamente el costo de los productos terminados.

Principales responsabilidades para el cumplimiento del programa de producción:

- a) Revisar el cumplimiento del programa de producción basado en las órdenes de proceso ingresadas a SAP
- b) Revisar diariamente con el Jefe de Planeación el avance del programa de producción.
- c) Asegurar que las órdenes de proceso liberadas en SAP corresponden al programa de producción con la finalidad de evitar confusiones o información incorrecta.
- d) Programar y generar con el supervisor de turno las solicitudes de materia prima requeridas en la orden de proceso. (Reservas en el sistema)
- e) Asegurar con el Superintendente y Coordinadores de Planta la disponibilidad de equipo de operación (input para programación).

Principales responsabilidades para garantizar registros correctos e información financiera confiable para costear la producción:

- a) Asegurar que las Materias Primas consumidas físicamente correspondan a las registradas en SAP e indicadas en la BOM.
- b) Revisar las órdenes de proceso en cuanto a consumos, tiempos de proceso y producto terminado para realizar el cierre de las órdenes de proceso. En caso de desviaciones informar al Coordinador de Planta y Supervisores de Turno para su corrección.
- c) Dar seguimiento al impacto financiero de las variaciones por consumos teóricos VS real.
- d) Controlar el inventario de los desperdicios generados durante los procesos de producción (mermas, restos y residuos) para su correcta disposición y/o control y registro en SAP.

- e) Dar seguimiento a los rendimientos (materia prima VS producto terminado) por orden de proceso.
- f) Generar reportes de producción, materia prima y embalaje para el análisis de costos y toma de decisiones por parte de la Gerencia de Planta, Superintendencia de Planta y Coordinadores de Planta.
- g) Coordinar con el área de Costos y Producción los cierres contables mensuales para entregar la información en tiempo.

Principales responsabilidades para el control de inventarios de las áreas productivas:

- a) Medir y controlar los inventarios de las plantas productivas considerando las entradas de materias primas y embalaje, así como salidas de producto terminado. (Control de Inventarios de materias primas a granel, envasado y embalaje para su correcta aplicación al producto)
- b) Revisar con el Superintendente de Planta y Coordinadores de Planta las desviaciones de inventario con las justificaciones reales para tomar las acciones necesarias para eliminarlas.

5.2 LINEAMIENTOS

Con la finalidad de coordinar las actividades de Planeación, Producción, Control de la Producción y Almacén será necesario dar cumplimiento a los siguientes lineamientos:

- ✓ Diariamente el Jefe de Planeación, Superintendente de Planta, Control de la Producción, Coordinadores de Planta, Aseguramiento de Calidad y Jefe de Almacén (Planta) asisten a una reunión que tiene como objetivo el asegurar el cumplimiento de los programa de producción. Durante la misma se revisa:

1. El avance real VS programa por equipo para reportar retrasos y adelantos en la producción.
 2. Reportar el no cumplimiento del programa y la falta de disponibilidad del producto terminado al Jefe de Planeación para su revisión con el área de Ventas.
 3. Informar cambios a los programas en cuanto a productos y/o secuencia.
 4. Incumplimiento en las especificaciones de calidad en materias primas, embalaje, productos intermedios y/o terminados cuando ocurra.
 5. Confirmar la disponibilidad de materias primas en el almacén.
 6. Informar incumplimiento del programa de mantenimiento, ya que afecta la disponibilidad de los equipos.
-
- ✓ Es responsabilidad del Jefe de Planeación el envío del programa de producción el jueves de la semana anterior. La información será enviada al Gerente Planta, Superintendente de Planta, Coordinadores de Planta, Control de la Producción y Supervisores de Turno. De igual forma, será actualizado en la red (servidor).

 - ✓ El viernes de cada semana, Control de la Producción verificará que toda la producción de la semana siguiente cuente con Orden de Proceso de Granel y Envasado, de lo contrario dará aviso al Jefe de Planeación sobre la omisión.

 - ✓ El viernes de cada semana el Superintendente de Planta, Coordinador de Producción y Control de la Producción revisan el programa de producción enviado por el Jefe de Planeación para confirmar que es posible llevarlo a cabo. En caso contrario, se realizan las correcciones necesarias.

 - ✓ El sábado de cada semana Control de Producción revisa la disponibilidad de las materias primas.

- ✓ Cualquier cambio en la programación debe ser actualizado en el Programa de Producción disponible en la red e informado vía correo electrónico a todos los involucrados para que sea considerado.

- ✓ El Jefe de Planeación es el único facultado para la creación de órdenes de proceso. Solo en casos de urgencia Control de la Producción puede realizar la generación de las órdenes previa indicación del Superintendente de Planta. Por ello, se restringen los accesos en SAP al personal no facultado para esta actividad.

- ✓ Control de la Producción debe solicitar las materias primas (con reserva en SAP) a más tardar 8 horas antes de su uso, indicando al almacén la fecha, horario y lugar en que se requieren.

- ✓ Almacén aplica la reserva (generar traspaso) al Piso de Planta, indicando el número de reserva surtida (registro en SAP).

- ✓ Control de la Producción en conjunto con los Supervisores de Turno dan seguimiento a los inventarios con la finalidad de evitar desabastos, diferencias y sobre-inventario.

- ✓ Control de producción revisa diariamente los consumos registrados en SAP VS BOM, así como los rendimientos por cada orden fabricada.

5.3 PROBLEMAS VS SOLUCIONES

El área de nueva creación contribuirá, como se muestra en la figura 32, a la solución de los problemas actuales al realizar las siguientes actividades:

Figura 32. Problemas VS Soluciones

#	CAUSAS QUE CONTRIBUYEN AL INCUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN (CAPÍTULO 4)	PROPUESTA DE SOLUCIÓN (ACTIVIDADES CONTROL DE LA PRODUCCIÓN)
1	Cambios a los programas de producción no informados por el Jefe de Planeación.	Revisar diariamente con el Jefe de Planeación el avance del programa de producción.
2	Falta de órdenes de proceso para productos a granel y envasados.	Revisar el cumplimiento del programa de producción basado en las órdenes de proceso ingresadas a SAP.
3	Falta de materias primas en el almacén.	Programar y generar con el supervisor de turno las solicitudes de materia prima requeridas en la orden de proceso. (Reservas en el sistema)
4	Retrasos en las entregas de materias primas a las áreas productivas.	Esta actividad ayudará a : 1. Preveer falta de mp's. 2. Solicitar con antelación los materiales, lo que permitirá al área de almacén programar sus actividades.
5	Duplicidad en la solicitud de materiales.	3.-Evitar duplicidades en la solicitud porque habrá un responsable para coordinar esta actividad.
6	Inconsistencias en los registros de SAP.	1. Asegurar que las Materias Primas consumidas físicamente correspondan a las registradas en SAP e indicadas en la BOM. 2. Revisar las órdenes de proceso en cuanto a consumos, tiempos de proceso y producto terminado para realizar el cierre de las órdenes de proceso. En caso de desviaciones informar al Coordinador de Planta y Supervisores de Turno para su corrección. 3. Dar seguimiento al impacto financiero de las variaciones por consumos teóricos VS real. 4. Medir y controlar los inventarios de las plantas productivas considerando las entradas de materias primas y embalaje, así como salidas de producto terminado. 3. Revisar con el Superintendente de Planta y Coordinadores de Producción las desviaciones de inventario con las justificaciones reales para tomar las acciones necesarias para eliminarlas.
7	Falta de control en los desperdicios generados durante los procesos de producción y rendimientos de producto terminado.	1. Controlar el inventario de los desperdicios generados durante los procesos de producción (mermas, restos y residuos) para su correcta disposición y/o control y registro en SAP. 2. Dar seguimiento a los rendimientos (materia prima VS producto terminado) por orden de proceso.

Fuente: Elaboración propia.

5.4 DIAGRAMA FLUJO DE PROCESOS

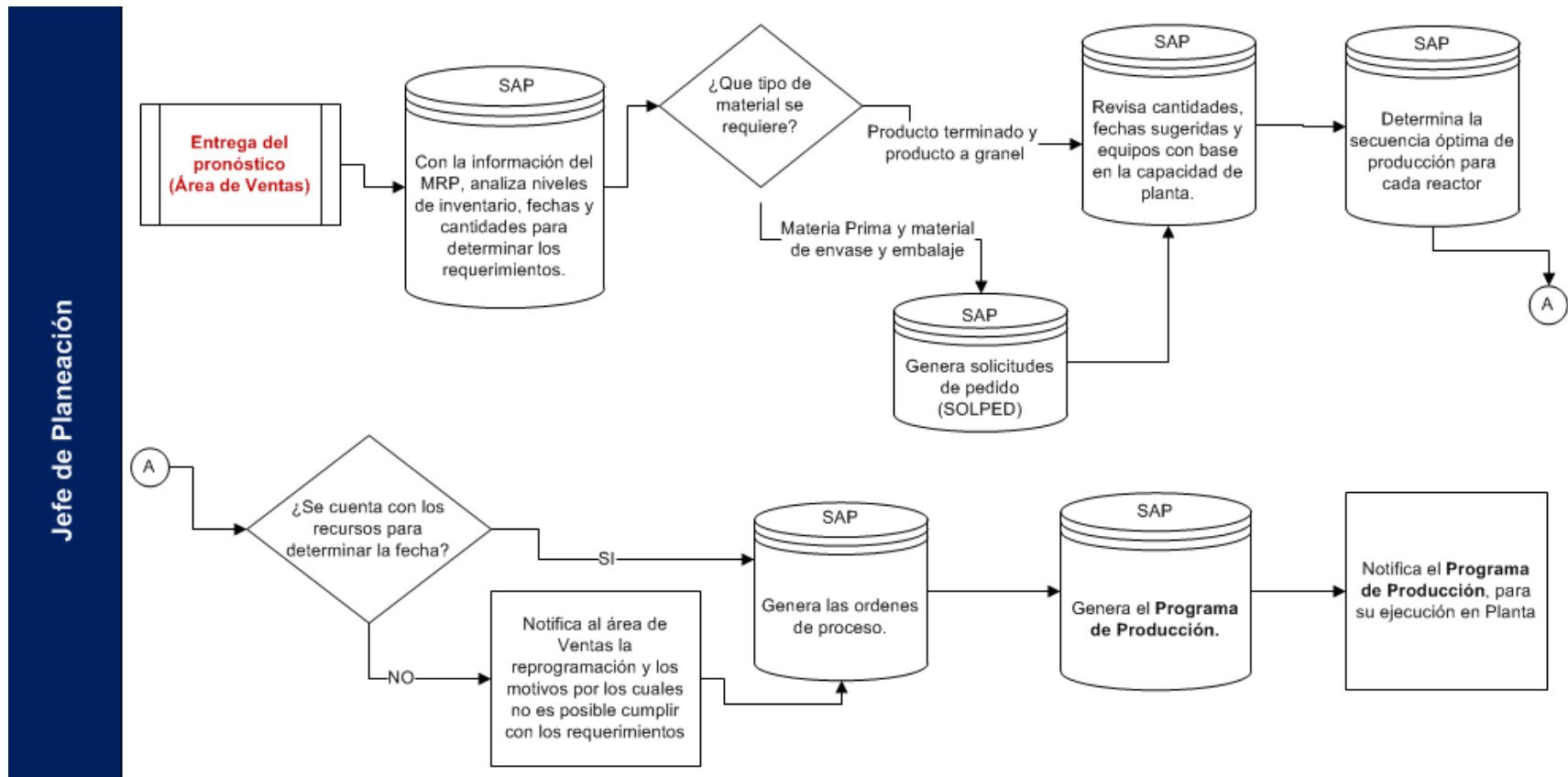
Tomando en consideración las actividades a realizar por el área de Control de la Producción, el flujo de los procesos será como se muestra en las figuras 34, 35 y 36, atendiendo la simbología de la figura 33.

Figura 33. Simbología



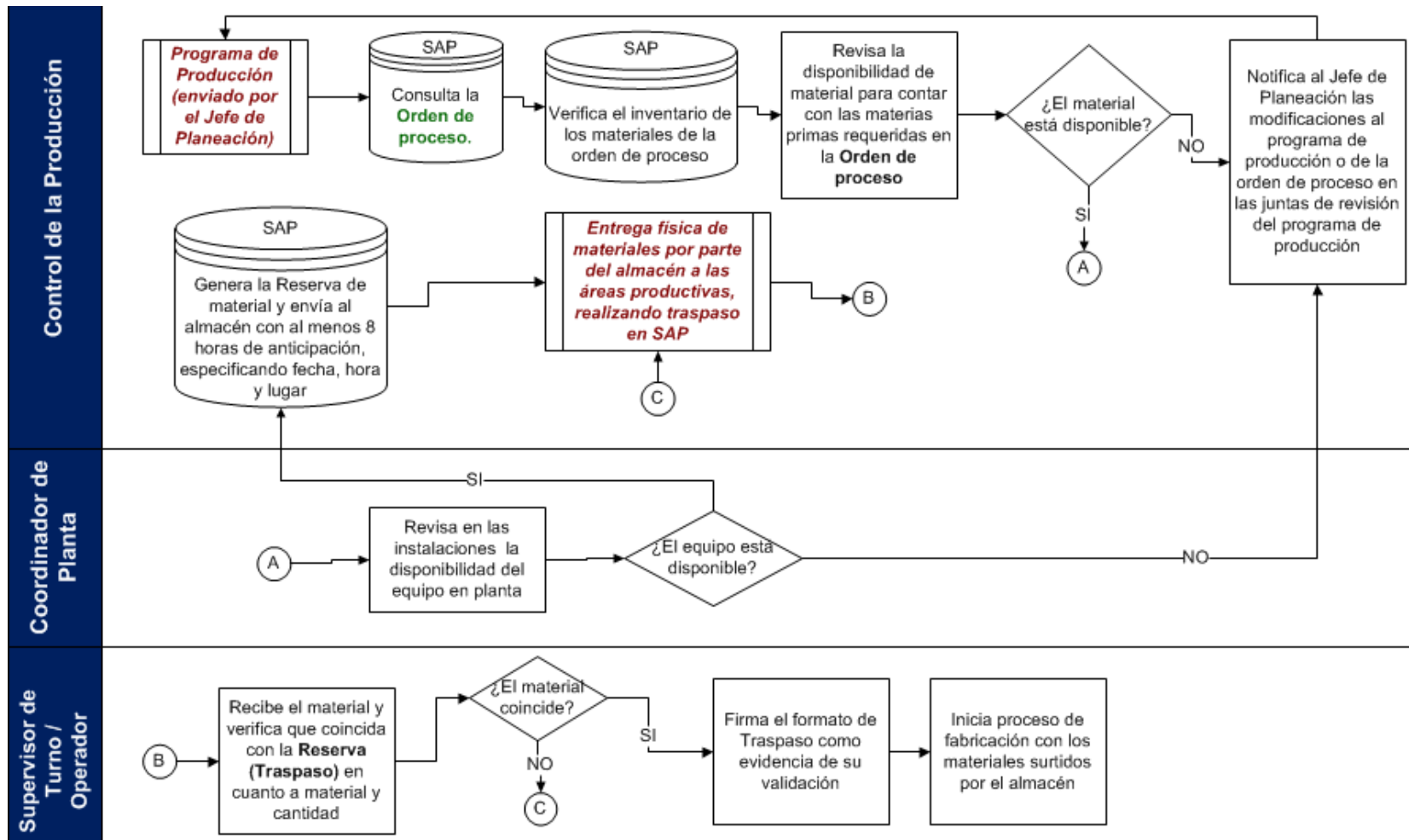
Fuente: Elaboración propia

Figura 34. Proceso de Planeación



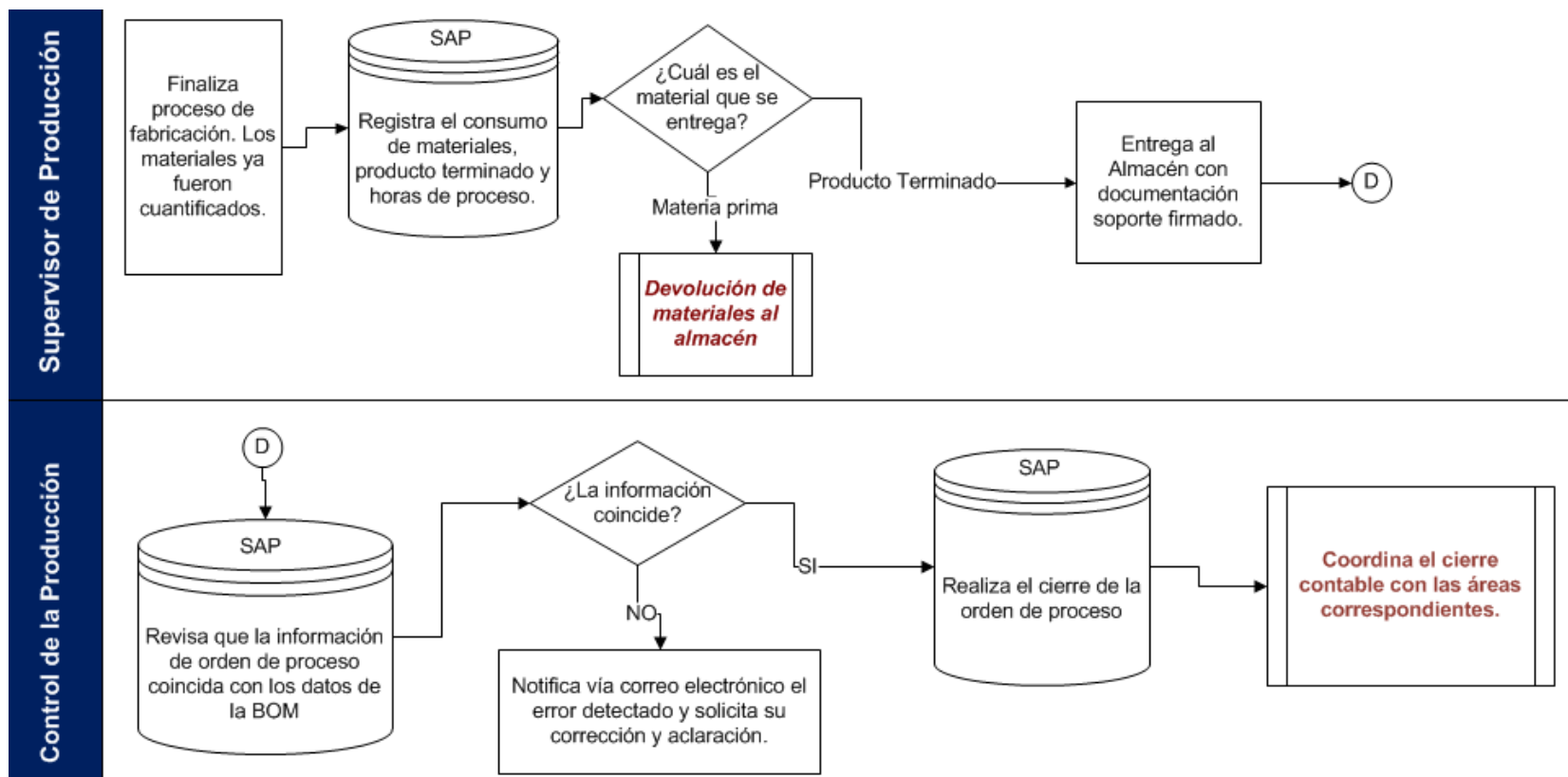
Fuente: Elaboración propia

Figura 35. Proceso Área productiva – Antes de iniciar la fabricación



Fuente: Elaboración propia

Figura 36. Proceso Área productiva – Posterior al proceso de fabricación



Fuente: Elaboración propia

5.5 REPORTE

Esta nueva área también tendrá la responsabilidad de generar archivos de control y reportes de producción que ayuden a la Gerencia de Planta, Superintendencia de Planta y Coordinadores de Producción en la toma de decisiones respecto a la secuencia, entrega de los productos terminados, rendimientos (Materia Prima VS Producto Terminado), capacidad utilizada y tiempos muertos. A continuación se explica cada uno de ellos.

- a) *Archivos de control*: tiene la finalidad de controlar el estado de cada orden liberada en SAP: insumos, solicitud de materiales, rendimiento por orden, status de la orden y status de calidad del producto terminado. Este control puede ser por proceso o por equipo y aplicará para todas las órdenes de proceso, como se muestra en la figura 37.
- b) *Reporte Capacidad de Planta Utilizada*: muestra la capacidad utilizada comparando la producción del mes VS capacidad disponible. Ver figura 38.
- c) *Reporte Producto Intermediario – Terminado*: indica la producción de productos terminados e intermedios mensualmente y de forma acumulada. Esta información también se puede utilizar para reportes a instituciones gubernamentales y sirve de base para la toma de decisiones gerenciales. Ver figura 39.
- d) *Reporte de Rendimientos*: en este reporte se compara la materia prima utilizada (entradas) VS producto terminado y material secundario como desperdicios y subproductos (salidas), el % resultante es el aprovechamiento de la materia prima dentro del proceso productivo. Ver figura 40.

- e) *Reporte Materias Primas Consumidas*: muestra a detalle el consumo de todos los materiales utilizados para la producción. Ver figura 41.

- f) *Producción Actual VS Año Anterior (Cantidad)*: compara la producción del año inmediato anterior con el actual, para conocer la tendencia de fabricación. Ver figura 42.

- g) *Capacidad de Producción VS Producción Real (Cantidad / %)*: compara la producción actual VS capacidad de la planta en cantidad y %. Ver figura 43.

- h) *Reporte Cumplimiento del Programa de Producción – Registro de Tiempos muertos*: es el seguimiento por orden de proceso fabricada en cada reactor, considerando la secuencia de fabricación y tiempo real de proceso mediante el registro de tiempos muertos ocurridos desde el inicio y hasta el fin de la producción. Ver figura 44.

- i) *Bitácora de Residuos por Proceso*: este registro es muy importante porque en él se registran los residuos generados dentro de los procesos productivos. Una vez cuantificados es posible establecer planes de acción para su reducción. La información de esta bitácora se registra en el Reporte de Rendimientos. Ver figuras 45 y 40.

Figura 37. Archivo de Control

PLANTA 8 - PRODUCTOS ENVASADOS												
Orden de proceso	SKU	Descripción	# Reserva (Solicitud de Materias primas)	Planta	Cantidad Programada (Kg)	Cantidad Fabricada (Kg)	Materia Prima Consumida (Kg)	% Rendimiento	Status Orden de Proceso	Status de Calidad	Mes de Fabricación	Notas
I160112028	50256	POLACIDA LTK AL 60% TB PE AZ CE 250 KG	1788583	P8	1,250	1,250	1,275	98%	CERR	Libre Utilización	ENERO	Para el cliente I.Q. AREECIFE

Fuente: Elaboración propia

Figura 38. Reporte Capacidad de Planta Utilizada

Reporte Capacidad de Planta Utilizada													
Planta 1 Año 2016													
	7,933,007 Kilos por año												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Días SAP	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365
Capacidad de producción	673,762	608,559	673,762	652,028	673,762	652,028	673,762	673,762	652,028	673,762	652,028	673,762	7,933,007
Unidades por día	21,734	21,734	21,734	21,734	21,734	21,734	21,734	21,734	21,734	21,734	21,734	21,734	21,734
Producción actual	150,225	438,864	384,396	431,321	359,998	310,117	416,024	390,142	420,850	230,890	379,613	147,047	4,059,486
Unidades por día	4,846	15,674	12,400	14,377	11,613	10,337	13,420	12,585	14,028	7,448	12,654	4,743	11,122
Producción actual / Capacidad de producción	22.3%	72.1%	57.1%	66.2%	53.4%	47.6%	61.7%	57.9%	64.5%	34.3%	58.2%	21.8%	51.2%

Fuente: Elaboración propia

Figura 39. Reporte Producto Intermediario – Terminado

Reporte Producto Intermediario - Terminado															
Planta 6 Año 2016															
SKU	DESCRIPCIÓN MATERIAL	UDM	PRODUCCION												ACUMULADO
			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Intermedio															
41111	DICLOROFENOL TECNICO GRANEL	Kg.	68,680	255,833	515,100	574,715	514,940	434,440	569,205	414,835	394,910	523,685	77,265	6,943	4,350,551
41141	TRICLOROFENOL TECNICO GRANEL	Kg.	0	0	14,700	0	24,500	0	0	0	9,800	9,800	0	0	58,800
<i>SUBTOTAL Producto Intermedio</i>			68,680	255,833	529,800	574,715	539,440	434,440	569,205	414,835	404,710	533,485	77,265	6,943	4,409,351
Terminado															
42254	POLACIDA LTK AL 60 % GRANEL	Kg.	277,970	484,146	881,076	999,186	863,265	743,200	953,289	1,014,537	669,810	842,098	193,038	0	7,921,615
42194	PENTARIN GRANEL	Kg.	0	0	31,200	0	9,500	36,750	0	0	18,120	19,390	0	0	114,960
<i>SUBTOTAL Producto Terminado</i>			277,970	484,146	912,276	999,186	872,765	779,950	953,289	1,014,537	687,930	861,488	193,038	0	8,036,575
Total Producto Intermedio			68,680	255,833	529,800	574,715	539,440	434,440	569,205	414,835	404,710	533,485	77,265	6,943	4,409,351
Total Producto Terminado			277,970	484,146	912,276	999,186	872,765	779,950	953,289	1,014,537	687,930	861,488	193,038	0	8,036,575

Fuente: Elaboración propia

Figura 40. Reporte de Rendimientos

Reporte Rendimientos													
Planta 3 Año 2016													

Producción	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
Cantidad dentro especificación	150,225	435,764	381,308	431,321	358,838	310,117	403,360	91,819	330,243	283,280	230,987	137,241	3,541,002
Cantidad fuera de especificación generada	0	0	0	0	0	0	9,800	0	0	7,200	0	0	17,000
Cantidad dentro + fuera de espec.	150,225	435,764	381,308	431,321	358,838	310,117	413,160	91,819	330,243	290,480	230,987	137,241	3,561,502
Material reprocesado de meses anteriores	0	0	0	0	0	3,500	0	0	0	0	0	0	3,500
Dentro de especificaciones + reprocesado	150,225	435,764	381,308	431,321	358,838	313,617	403,360	91,819	330,243	283,280	230,987	137,241	3,544,502
Fuera de especificación - reprocesado	0	0	0	0	0	-3,500	9,800	0	0	7,200	0	0	13,500
Kilogramos													
% de Rendimiento													
% Calidad dentro de especificaciones	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	101.13%	97.63%	100.00%	100.00%	97.52%	100.00%	100.00%	99.62%
% Calidad dentro de especificaciones a la 1a	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	101.13%	97.63%	100.00%	100.00%	97.52%	100.00%	100.00%	99.62%
% Calidad fuera espec. Final	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-1.13%	2.37%	0.00%	0.00%	2.48%	0.00%	0.00%	0.38%
Material-Secundario													
Desperdicio	0	0	0	0	0	10,855	5,868	21,066	14,083	0	0	0	51,872
Subproductos	75,033	219,478	182,619	210,151	184,430	162,011	197,716	32,124	158,644	145,134	122,818	80,984	1,771,141
Total	75,033	219,478	182,619	210,151	184,430	172,866	203,584	53,190	172,727	145,134	122,818	80,984	1,823,014
Consumo de Materia Prima													
Total	246,849	724,914	605,857	703,210	581,032	504,246	669,343	152,192	535,013	470,595	374,213	228,421	5,795,885
Consumo de reproceso meses anteriores													
Rendimiento de Producción dentro de espec. + fuera espec.	64.85%	63.90%	66.02%	64.95%	65.35%	65.21%	65.23%	63.76%	65.23%	65.23%	65.23%	63.50%	65.00%
Rendimiento de producción dentro de especificación	64.85%	63.90%	66.02%	64.95%	65.35%	65.21%	63.68%	63.76%	65.23%	63.61%	65.23%	63.50%	64.63%
Rendimiento de producción dentro de espec. + reproceso	64.85%	63.90%	66.02%	64.95%	65.35%	65.95%	63.68%	63.76%	65.23%	63.61%	65.23%	63.50%	64.69%
Rendimiento material-secundario	30.40%	30.28%	30.14%	29.88%	31.74%	34.28%	30.42%	34.95%	32.28%	30.84%	32.82%	35.45%	31.45%
Rendimiento fuera especificación remanente al final del mes	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.69%	1.46%	0.00%	0.00%	1.53%	0.00%	0.00%	0.23%
Rendimiento fuera de especificación reprocesado	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.69%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.06%
Reproceso consumido	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	1.12%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.10%
Rendimiento material fuera de espec. Remanente	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	-0.69%	1.46%	0.00%	0.00%	1.53%	0.00%	0.00%	0.23%
RENDIMIENTO TOTAL (Producción + Material Sec.)	95.25%	94.17%	96.16%	94.83%	97.09%	99.49%	95.64%	98.71%	97.51%	96.07%	98.05%	98.96%	96.45%

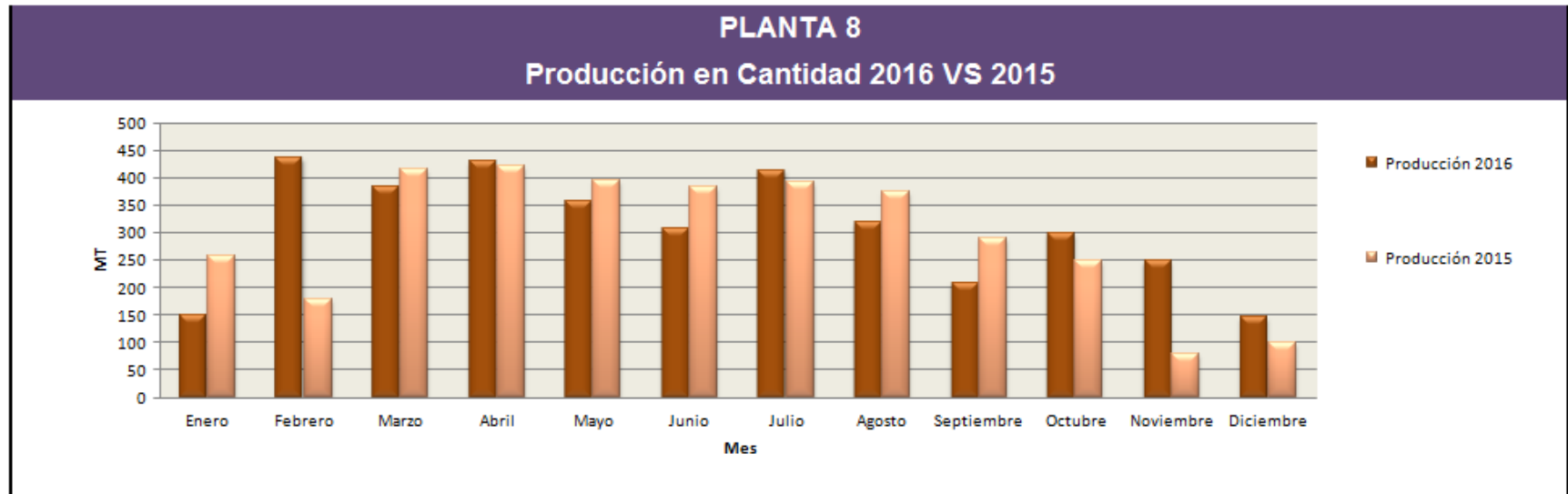
Fuente: Elaboración propia

Figura 41. Reporte Materias Primas Consumidas

Reportes Materias Primas Consumidas															
Planta 7 Año 2016															
SKU	Descripción	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total	
MATERIA PRIMA (Kg)															
10009	CLORURO DE SODIO SA RF 50KG	17,100	18,600	24,900	27,000	24,298	24,900	17,400	23,400	25,800	30,900	13,600	22,100	269,998	
10025	HIDROXIDO DE SODIO AL 50% PIPA	167,601	176,200	241,201	263,297	239,401	239,048	172,500	200,105	260,789	280,465	113,200	206,701	2,560,509	
	<i>Subtotal</i>	184,701	194,800	266,101	290,297	263,699	263,948	189,900	223,505	286,589	311,365	126,800	228,801	2,830,507	
INTERMEDIOS (Kg)															
40011	DICLOROFENATO DE SODIO GRANEL	661,239	710,819	945,538	1,024,943	951,442	961,069	669,865	890,345	1,030,437	1,234,685	441,784	860,176	10,382,342	
40013	MONOCLOROACETATO DE SODIO GR	583,794	635,004	850,086	911,538	839,844	850,086	594,036	801,674	880,430	901,342	389,196	757,908	8,994,938	
40365	ACIDO CLORHIDRICO AL 30% UI	229,501	279,000	377,100	397,990	366,760	373,500	265,500	370,645	385,697	399,465	157,500	333,190	3,935,848	
	<i>Subtotal</i>	1,474,534	1,624,823	2,172,724	2,334,471	2,158,046	2,184,655	1,529,401	2,062,664	2,296,564	2,535,492	988,480	1,951,274	23,313,128	
	Materia Prima	184,701	194,800	266,101	290,297	263,699	263,948	189,900	223,505	286,589	311,365	126,800	228,801	2,830,507	
	Intermedios	1,474,534	1,624,823	2,172,724	2,334,471	2,158,046	2,184,655	1,529,401	2,062,664	2,296,564	2,535,492	988,480	1,951,274	23,313,128	
	Producto Terminado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Envase y Embalaje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Suma	1,659,235	1,819,623	2,438,825	2,624,768	2,421,745	2,448,603	1,719,301	2,286,169	2,583,153	2,846,857	1,115,280	2,180,075	26,143,635	
	WIP	0	-4,800	0	-86,447	1,939	-29,042	113,550	0	0	0	-118,494	118,494	0	
	Consumos Final	1,659,235	1,814,823	2,438,825	2,538,321	2,423,685	2,419,561	1,832,851	2,286,169	2,583,153	2,846,857	996,786	2,298,569	26,143,635	

Fuente: Elaboración propia

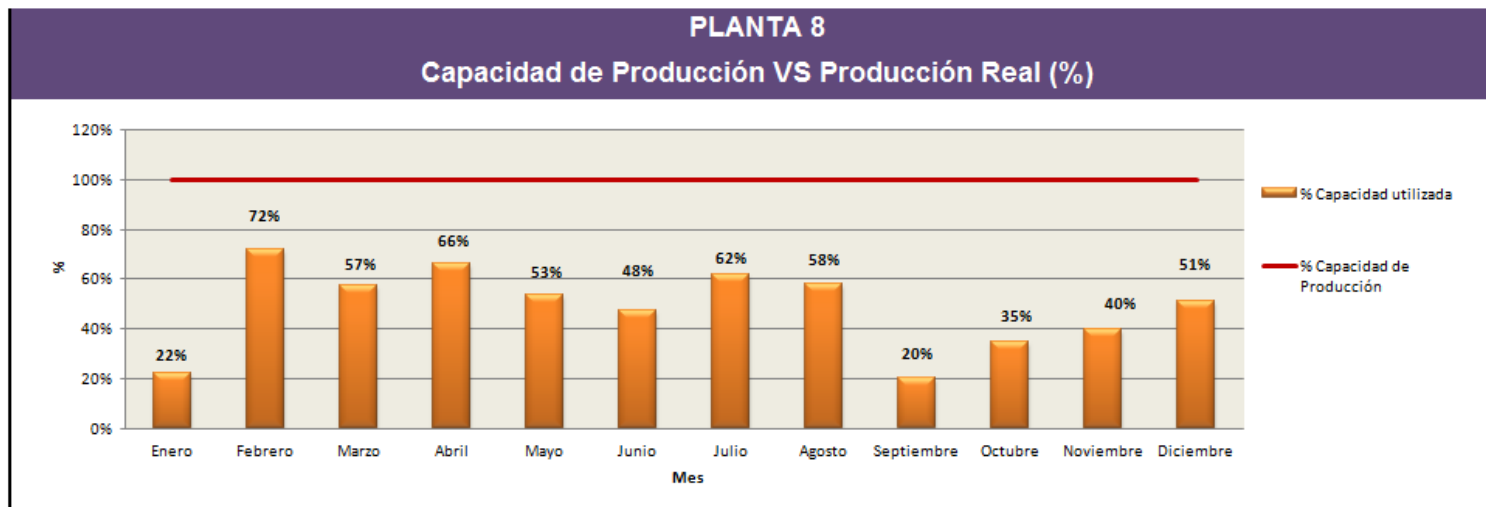
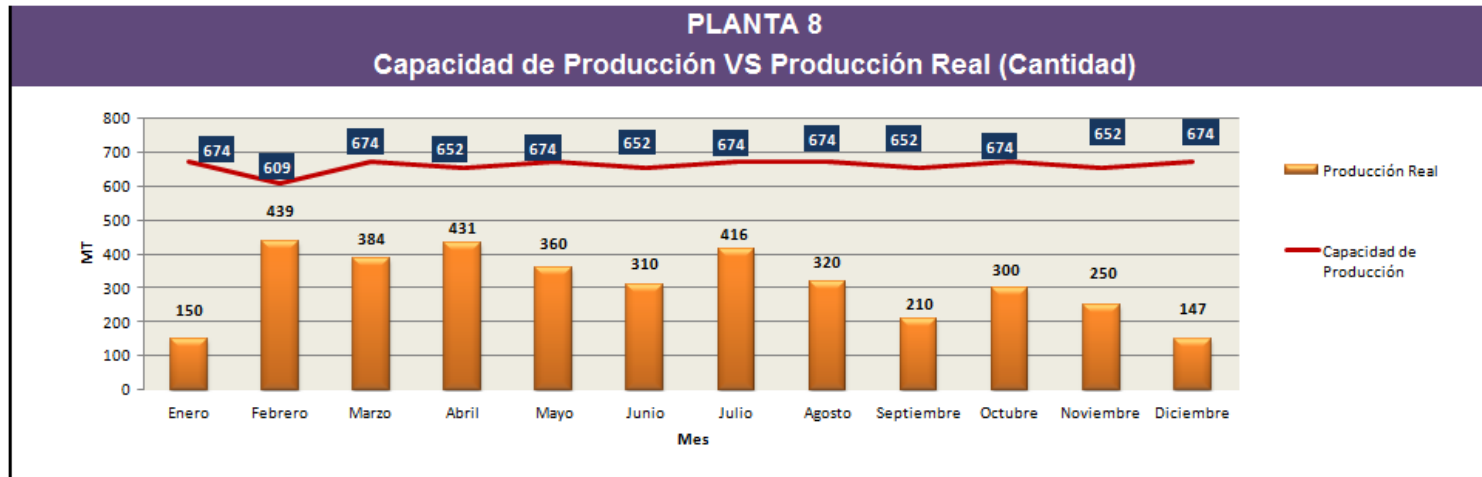
Figura 42. Producción Actual VS Año Anterior (Cantidad)



Acumulado al Mes de:	Cantidad de Producción (MT) 2016	Cantidad de Producción (MT) 2015	Diferencia cantidad de producción (MT) 2016 VS 2015	% Diferencia cantidad de producción (MT)	
Diciembre	3,718	3,542	176	5%	"+" 2016 mayor que 2015 "-" 2016 menor que 2015

Fuente: Elaboración propia

Figura 43. Capacidad de Producción VS Producción Real (Cantidad / %)



Fuente: Elaboración propia

Figura 44. Reporte Cumplimiento del Programa de Producción – Registro de Tiempos muertos

Orden de Proceso / Sin producción *	SKU	Texto_Material	Versión	UM	Tamaño de Lote	Tiempo de Ciclo					Datos Reales		Detalle de desviaciones									
						Programado HRS	Real HRS	Efectivo Prod.	HRS Sin Justificar	Comentarios *	Fecha Inicio REAL (dd/mm/aaaa hh:mm)*	Fecha Fin REAL (dd/mm/aaaa hh:mm)*	Claves*	Descripción_Clave	Detalle (Opcional)	Fecha Inicio REAL (dd/mm/aaaa hh:mm) *	Fecha Fin REAL (dd/mm/aaaa hh:mm) *	HRS				
I160121064	40001	DICLOROFENOL TECNICO GRANEL	R808	KG	8,585	38	39	39.0	✓	1.0		02/04/2016 03:30	03/04/2016 18:30									
SIN PRODUCCIÓN	N/A	Reactor sin producción	N/A	N/A	N/A	N/A	33	N/A	✓	-		03/04/2016 18:30	05/04/2016 03:30	M2	Falla en Equipo / Perifericos (*)	Falla en centrifugas #2 y #3.	03/04/2016 18:30	05/04/2016 03:30				33
I160128082	40001	DICLOROFENOL TECNICO GRANEL	R808	KG	8,585	38	37	37.0	✓	1.0		05/04/2016 03:30	06/04/2016 16:30									
SIN PRODUCCIÓN	N/A	Reactor sin producción	N/A	N/A	N/A	N/A	13	N/A	✓	0.0		06/04/2016 16:30	07/04/2016 05:30	O1	Otro concepto (programado)	Falta de espacio para transferir lote	06/04/2016 16:30	07/04/2016 05:30				13
I160128086	40001	DICLOROFENOL TECNICO GRANEL	R808	KG	8,585	38	44	33.0	✓	-5.0		07/04/2016 05:30	09/04/2016 01:30	P2	Maniobras de producción	Cambio de fenol del 802 y 802-"A"	07/04/2016 07:00	07/04/2016 08:00				1
														O3	Paro por visitas	Inauguración PTAR	08/04/2016 05:00	08/04/2016 15:00				10
SIN PRODUCCIÓN	N/A	Reactor sin producción	N/A	N/A	N/A	N/A	10	N/A	✓	0.0		09/04/2016 01:30	09/04/2016 11:30	O1	Otro concepto (programado)	Falta de espacio para transferir lote	09/04/2016 01:30	09/04/2016 11:30				10
I160202006	40001	DICLOROFENOL TECNICO GRANEL	R808	KG	8,585	38	38	36.0	✓	-2.0		09/04/2016 11:30	11/04/2016 01:30	P5	Abocamiento de carrotaques		09/04/2016 14:00	09/04/2016 15:00				1
														M2	Falla en Equipo / Perifericos (*)	Reparación funga de agua	10/04/2016 11:00	10/04/2016 12:00				1
SIN PRODUCCIÓN	N/A	Reactor sin producción	N/A	N/A	N/A	N/A	10	N/A	✓	0.0		11/04/2016 01:30	11/04/2016 11:30	O1	Otro concepto (programado)	Falta de espacio para transferir lote	11/04/2016 01:30	11/04/2016 11:30				10
I160202010	40001	DICLOROFENOL TECNICO GRANEL	R808	KG	8,585	38	38	38.0	✓	-		11/04/2016 11:30	13/04/2016 01:30									
I160205026	40001	DICLOROFENOL TECNICO GRANEL	R808	KG	8,585	38	35	35.0	✓	-3.0		13/04/2016 01:30	14/04/2016 12:30									
SIN PRODUCCIÓN	N/A	Reactor sin producción	N/A	N/A	N/A	N/A	37	N/A	✓	0.0		14/04/2016 12:30	16/04/2016 01:30	M2	Falla en Equipo / Perifericos (*)	Falla en reductor de filtro rotatorio	14/04/2016 12:30	16/04/2016 01:30				37
I160205030	40001	DICLOROFENOL TECNICO GRANEL	R808	KG	8,585	38	35	35.0	✓	-3.0		16/04/2016 01:30	17/04/2016 12:30									
SIN PRODUCCIÓN	N/A	Reactor sin producción	N/A	N/A	N/A	N/A	32	N/A	✓	0.0		17/04/2016 12:30	18/04/2016 20:30	M2	Falla en Equipo / Perifericos (*)	Reparación R-809	17/04/2016 12:30	18/04/2016 20:30				32
I160205034	40001	DICLOROFENOL TECNICO GRANEL	R808	KG	8,585	38	36	36.0	✓	-2.0		18/04/2016 20:30	20/04/2016 08:30									
I160205038	40001	DICLOROFENOL TECNICO GRANEL	R804	KG	8,585	38	40	38.0	✓	-0.0		20/04/2016 08:30	22/04/2016 00:30	P2	Maniobras de producción	Cambio de fenol del 802 y 802-"A"	20/04/2016 10:00	20/04/2016 12:00				2
I160205044	40001	DICLOROFENOL TECNICO GRANEL	R804	KG	8,585	38	41	37.0	✓	-1.0		22/04/2016 00:30	23/04/2016 17:30	P2	Maniobras de producción		22/04/2016 00:30	22/04/2016 02:30				2
														P5	Abocamiento de carrotaques		23/04/2016 10:00	23/04/2016 11:00				1
														M2	Falla en Equipo / Perifericos (*)	Mantenimiento a Calderas	23/04/2016 13:00	23/04/2016 14:00				1
I160211069	40001	DICLOROFENOL TECNICO GRANEL	R808	KG	8,585	38	34.5	33.5	✓	-4.5		23/04/2016 17:30	25/04/2016 04:00	M2	Falla en Equipo / Perifericos (*)	Reparación de vaporizador	24/04/2016 09:00	24/04/2016 10:00				1
SIN PRODUCCIÓN	N/A	Reactor sin producción	N/A	N/A	N/A	N/A	15.5	N/A	✓	-0.0		25/04/2016 04:00	25/04/2016 19:30	O1	Otro concepto (programado)	Falta de espacio para transferir lote	25/04/2016 04:00	25/04/2016 19:30				16
I160211073	40001	DICLOROFENOL TECNICO GRANEL	R808	KG	8,585	38	35	35.0	✓	-3.0		25/04/2016 19:30	27/04/2016 06:30									
SIN PRODUCCIÓN	N/A	Reactor sin producción	N/A	N/A	N/A	N/A	6	N/A	✓	-		27/04/2016 06:30	27/04/2016 12:30	M2	Falla en Equipo / Perifericos (*)	Falla en el acidulador #2 planta 7	27/04/2016 06:30	27/04/2016 12:30				6
I160218082	40001	DICLOROFENOL TECNICO GRANEL	R808	KG	8,585	38	35	35.0	✓	-3.0		27/04/2016 12:30	28/04/2016 23:30									
SIN PRODUCCIÓN	N/A	Reactor sin producción	N/A	N/A	N/A	N/A	4	N/A	✓	-0.0		28/04/2016 23:30	29/04/2016 03:30	M2	Falla en Equipo / Perifericos (*)	Falla en el acidulador #2 planta 7	28/04/2016 23:30	29/04/2016 03:30				4
I160218086	40001	DICLOROFENOL TECNICO GRANEL	R808	KG	8,585	38	33	33.0	✓	-5.0		29/04/2016 03:30	01/05/2016 12:30									

Fuente: Elaboración propia

Figura 45. Bitácora de Residuos por Proceso

<h2 style="margin: 0;">Bitácora de residuos por proceso</h2> <p style="margin: 5px 0;">Planta 5</p> <p style="margin: 5px 0;">Mayo 2016</p>

Día	Fecha	Turno	Nombre Supervisor de Producción (Validación)	Nombre Operador de Producción (Elaboración)	Nombre Control de la Producción (Validación)	GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS		Notas
						# Total de tambos	Cantidad Total (kg)	
Domingo	01/05/2016	1ro	ARTEMIO	JORGE	RODRIGO P	4	1,200	
	01/05/2016	2do	SAUL	JOSUE	RODRIGO P	5	1,500	
	01/05/2016	3ro	FRANCISCO	SANDRO	RODRIGO P	3	900	
Lunes	02/05/2016	1ro	SAMUEL	SANDRO	RODRIGO P	2	600	
	02/05/2016	2do	ARTEMIO	JORGE	RODRIGO P	1	300	
	02/05/2016	3ro	ARTEMIO	JOSUE	RODRIGO P	2	600	
TOTAL						17	5,100	

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

Respecto a la hipótesis, se confirma su aceptación principalmente porque el área de Control de la Producción:

- a) Realiza las actividades previas a la producción, por ello es posible detectar situaciones relacionadas con la disponibilidad de materias primas, equipos y personal que comprometen los procesos de fabricación.
- b) Propone alternativas de solución en caso de no contar con todos los elementos para el cumplimiento del programa.
- c) Da seguimiento puntual a la realización de las producciones planeadas.
- d) Es un apoyo para el área de producción y finanzas porque da seguimiento a los inventarios y proporciona información financiera veraz para la determinación de los costos de producción y en consecuencia la determinación de las utilidades.
- e) Contribuye a la cadena de valor de la organización al tener como principal objetivo el cumplimiento de los programas de producción, los cuales son la base para lograr la satisfacción de los clientes.
- f) Es un control interno continuo adoptado por la organización para verificar la confiabilidad de los registros, la razonabilidad de la información productiva y financiera, además de promover la eficiencia y eficacia en los procesos productivos.

De igual forma, la tesis obedece a un objetivo general, del cual se desprenden cuatro objetivos específicos y de los cuales se concluye:

- a) Es de vital importancia que en todos los puestos se desarrollen las actividades para los cuales fueron creados para evitar retrasos en los procesos subsecuentes.
- b) El diseño para un control de la producción en esta empresa estará encaminado a facilitar la ejecución de los programas de producción mediante las revisiones previas, pero tendrá que ser un apoyo en las áreas productivas porque analiza la información por orden de proceso y es capaz de identificar áreas de mejora.

La investigación es aplicable a la industria en general, no solo a las empresas químicas porque el modelo de control se adapta a las necesidades de cada organización.

Adicionalmente, representa una herramienta valiosa para todas aquellas organizaciones que presenten situaciones similares a las descritas y requieran soluciones integrales para resolverlas.

RECOMENDACIONES

Para implementar satisfactoriamente las actividades del área Control de la Producción se recomiendan las siguientes normas:

1. El personal que lleve a cabo las actividades de Control de la Producción debe conocer a detalle todos los procesos productivos, identificando principalmente las entradas y salidas de materiales. Por ello, es necesario que reciba capacitación en las áreas de producción. (*Norma personal*)

2. Realizar las actualizaciones necesarias a los procedimientos internos de la empresa, una vez que el nuevo departamento inicie con sus actividades para documentar sus roles y responsabilidades. (*Norma de ejecución*)
3. Dar a conocer a las áreas de Planeación, Producción, Almacén y Aseguramiento de Calidad las funciones del área para coordinar adecuadamente las actividades del equipo de trabajo. (*Norma de información*)
4. Respetar las vías de comunicación adecuadas: el área de Control de Producción fungirá como auditor de los procesos productivos pero en todo momento reportará directamente a la Superintendencia de Planta. (*Norma de ejecución*)
5. Restringir en SAP accesos a personal no facultado para tareas que solo llevará a cabo el nuevo departamento. (*Norma de ejecución*)

REFERENCIAS

- Alford L.P., Bangs R. J., Hagemann B.S. (1992). *Manual de la Producción*. Nueva York, EUA: UTEHA-Noriega Editores.
- Amaru, A.C. (2009). *Fundamentos de administración. Teoría general y proceso administrativo*. México: Pearson Educación.
- ANIQ. Asociación Nacional de la Industria Química A.C. Recuperado de: <http://webpublico.aniq.org.mx/nosotros/Paginas/Home.aspx>
- BASF México, Centroamérica y el Caribe. Recuperado de: <https://www.basf.com/mx/es/company/about-us/Nuestra-Presencia-en-Mexico--Centroamerica-y-el-Caribe/Historia.html>
- Benavides, R. (2014). *Administración* (2a. ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Black, J.T. (2000). *Manufacturing Systems*. Swamidass 2000
- Bucay, B. (2003). *Apuntes de historia de la química industrial en México*. Recuperado de: <http://www.ingenierias.uanl.mx/18/ArchivosPDF/Apuntes%20de%20historia.pdf>
- Chapman, S. (2006) *Planificación y Control de la producción*. México: Pearson Educación de México S.A. de C.V.

- Chase, R., Jacobs, R., Alquilano, N. (2007). *Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva*. (10a ed.) México: Mc Graw Hill
- Chiavenato, I. (1993). *Iniciación a la planeación y el control de la producción*. México: Mc Graw Hill
- Código Fiscal de la Federación.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Davis, M., Aquilano, N., Chase, R. (2001). *Fundamentos de dirección de operaciones*. (3ra ed.) España: McGraw-Hill/Interamericana de España S.A.U.
- Fogarty, D., Blackstone, J., Hoffmann, T. (2002). *Administración de la producción e inventarios*. (1a ed. en español). México: Compañía Editorial Continental S.A. de C.V.
- Gaither, N., Frazier, G. (2003). *Administración de producción y operaciones*. México, D.F.: International Thomson Editores S.A. de C.V.
- Garritz, A., Chamizo, J.A. (s.f.). *Del tequesquite al ADN. Algunas facetas de la química en México*. Recuperado de:
<http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/072/htm/delteque.htm>
- Griffin, R. W. (2001). *Administración* (10a. ed.). México: CENGAGE Learning.

- Grupo Idesa. Recuperado de:
<http://www.grupoidesa.com/el-grupo-historia.html>
- Heizer, J., Render, B. (2007). *Dirección de la producción y de operaciones: decisiones estratégicas*. (8va ed.) Madrid: Prentice-Hall.
- Hellriegel, D., Jackson, S., Slocum, J. (2009). *Administración un enfoque basado en competencias* (11a. ed.). México: Cengage Learning.
- Hopeman, R. (2009). *Administración de producción y operaciones*. (4ta ed.) México: Grupo Editorial Patria
- IMIQ. Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos A.C. Recuperado de:
<http://www.imiq.com.mx/que-es-el-imiq/>
- Inegi (2014). *La industria química en México 2013. Series estadísticas sectoriales*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. Recuperado de:
http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/sociodemografico/Quimica/2013/702825060503.pdf
- Jones, G., George, J., (2010). *Administración contemporánea*. (6a ed.). México: McGraw-Hill/Interamericana editores, S.A. de C.V.
- Koontz, H., Weihrich, H. (2007). *Elementos de administración. Un enfoque internacional* (7a ed.). México: Mc Graw-Hill Interamericana Editores S.A. de C.V.
- Koontz, H., Weihrich, H., Cannice, M. (2008) *Administración una perspectiva global y empresarial* (13a. ed.). EU: McGraw-Hill.

- Méndez, M.J.S. (2013). *Fundamentos de economía para la sociedad del conocimiento*. (6a. ed.). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Montalvo, M. (2009). *Una investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones / Adam Smith*. España: Tecnos
- Münch, L. (2011). *Administración. Proceso administrativo, clave del éxito empresarial*. (2da ed.). México, D.F.: Pearson educación.
- Muñoz, D.F. (2009). *Administración de operaciones. Enfoque de administración de procesos de negocios*. Cengage Learning.
- Petróleos Mexicanos (PEMEX). Recuperado de:
<http://www.pemex.com/acerca/historia/Paginas/default.aspx>
- Riggs, J.L. (2009). *Sistemas de producción: Planeación, análisis y control*. (3ra ed.) México: Editorial Limusa S.A. de C.V.
- Robbins, S., Coulter, M. (2010). *Administración*. México, D.F.: Pearson Educación de México S.A. de C.V.
- Rodríguez, J. (2003). *Introducción a la administración con enfoque de sistemas*. (4a. ed.). México: Thomson
- Schroeder, R., Goldstein, S., Rungtusanatham, J. (2011). *Administración de operaciones. Conceptos y casos contemporáneos*. (5ta ed.) México: McGraw-Hill /Interamericana Editores, S.A. de C.V.

- Velázquez, G. (2007). *Administración de los Sistemas de Producción* (6ta ed.) México: Editorial Limusa S.A. de C.V.
- Vollmann, T., Whybark, C., Berry, W., Jacobs, R. (2005). *Planeación y control de la producción. Administración de la cadena de suministros*. (5ta ed.) México: McGraw-Hill /Interamericana Editores, S.A. de C.V.