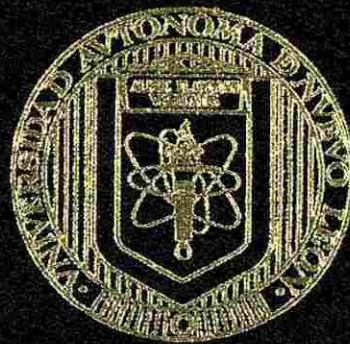


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



ADMINISTRACIÓN DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA  
CAROJY CON VARIEDAD DE MODELOS

POR

JOSÉ CLEMENTE CANO CANTÚ

TESIS

EN OPCIÓN AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA  
ADMINISTRACIÓN CON ESPECIALIDAD EN PRODUCCIÓN  
Y CALIDAD

CD. UNIVERSITARIA

OCTUBRE DE 2001

J.C.C.C.C.  
J.C.C.C.C.

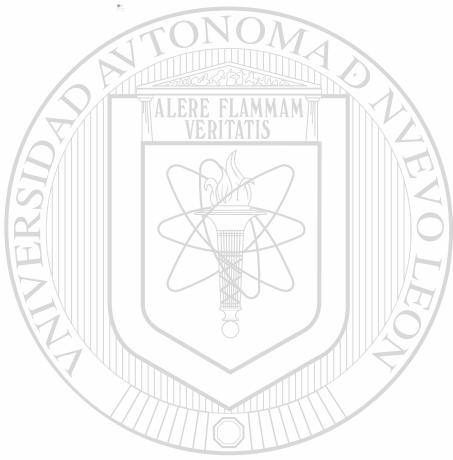
ADMINISTRACION DE PRODUCCION EN LA EMPRESA  
CAREO Y CON VARIETAD DE MODELOS

TM  
Z5853  
.M2  
FIME  
2001  
.C36

OT



1020147438



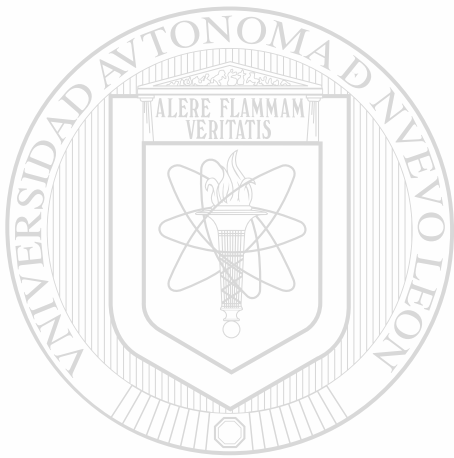
# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



ADMINISTRACION DE PRODUCCION EN LA EMPRESA  
CAROJY CON VARIEDAD DE MODELOS

POR

JOSÉ CLEMENTE CANO CANTÚ

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS  
TESIS

EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA  
ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD EN PRODUCCION  
Y CALIDAD

CD. UNIVERSITARIA

OCTUBRE DE 2001

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POST-GRADO**



**ADMINISTRACIÓN DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA  
CAROJY CON VARIEDAD DE MODELOS**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**POR**

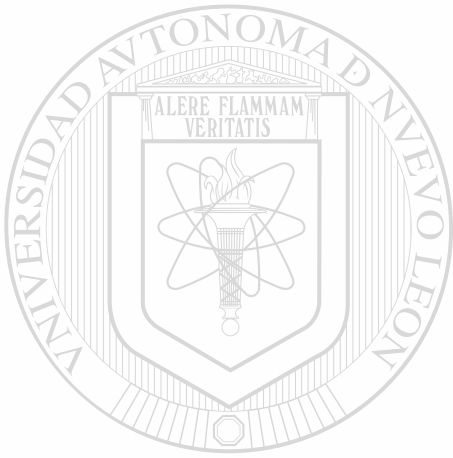
**DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS**  
**JOSÉ CLEMENTE CANO CANTÚ**

**TESIS**

**EN OPCIÓN AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA  
ADMINISTRACIÓN CON ESPECIALIDAD EN PRODUCCIÓN Y  
CALIDAD**

**SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, N.L. A OCTUBRE DE 2001**

TH  
Z 5853  
• M2  
FINE  
2001  
• @36



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

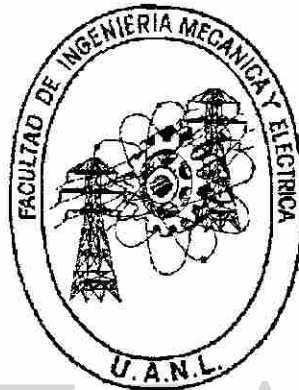
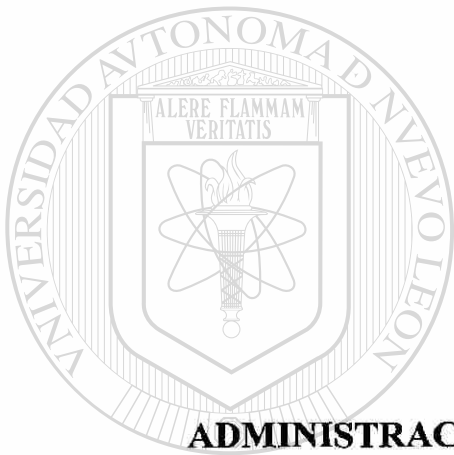


FONDO  
TESIS

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POST-GRADO**



**ADMINISTRACIÓN DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA  
CAROJY CON VARIEDAD DE MODELOS**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
POR**

**DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS  
JOSÉ CLEMENTE CANO CANTÚ**

**TESIS**

**EN OPCIÓN AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA  
ADMINISTRACIÓN CON ESPECIALIDAD EN PRODUCCIÓN Y  
CALIDAD**

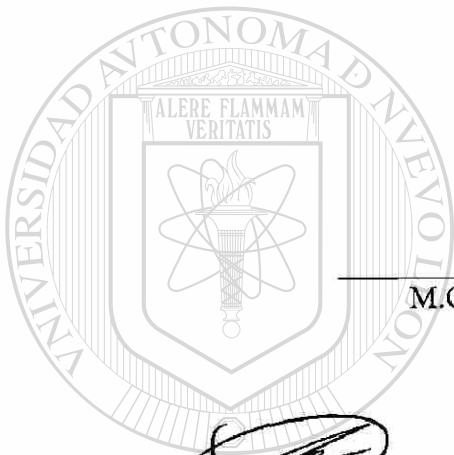
**SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, N.L. A OCTUBRE DE 2001**




**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

Los miembros del comité de tesis recomendamos que la tesis "ADMINISTRACION DE PRODUCCION EN LA EMPRESA CAROJY CON VARIEDAD DE MODELOS" realizada por el Ingeniero José Clemente Cano Cantú, matrícula 1031742 sea aceptada para su defensa como opción al grado de Maestro en Ciencias de la Administración con especialidad en Producción y Calidad.

El Comité de Tesis



  
M.C. Felipe de Jesús Díaz Morales  
Asesor

  
M.C. Roberto Villarreal Garza  
Coasesor

  
M.C. Liborio A. Manjarez Santos  
Coasesor

  
M.C. Roberto Villarreal Garza  
División de Estudios de Postgrado

San Nicolás de los Garza, Nuevo León, a Octubre de 2001

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi Esposa Rocío Grajeda Toledano, a mis hijos Clemente Abdiel y José Yves Cano Grajeda, a quienes amo con todo mi corazón, ellos son la razón de este esfuerzo, comenzar y terminar mis estudios de Maestría es un logro de ellos ya que fueron los que me alentaron y me apoyaron en todo momento, a seguir adelante en los momentos difíciles, principalmente en la elaboración de esta tesis y así dar fruto a mi estudio.

También a mí asesor el M.C. Ing. Felipe de Jesús Díaz Morales, a todos los catedráticos que participaron en la formación de mi carrera, ofreciendo su apoyo y dando sus conocimientos, su experiencia en las áreas correspondientes, agregando valor y haciendo realidad este proyecto de Tesis.

Agradezco a todos ellos que en su momento me apoyaran, me alentaron y educaron para seguir adelante y así lograr esta maestría. A la compañía Antespec, sus representantes y directivos. A las instituciones educativas UT y UANL, sus representantes y directivos, principalmente al Ingeniero Aracely Torres, directora de este centro de post-grado, pilar de las carreras de maestría.

## PROLOGO

En la actualidad las empresas que desean sobrevivir tienen que adoptarse a ambiente de alta competitividad con lo cual mejoran sus esquemas organizacionales, con metodologías y filosofías de trabajo modernas. En esta tesis tratare de explicar los diferentes conceptos de la Administración de Producción.

La finalidad de la Administración de Producción es la de mejorar continuamente la flexibilidad de la manufactura y la calidad del producto elaborado, así como la entrega y el costo de este. La Administración de Producción no solo cubre el área de Manufactura, sino que también esta asociada con otras áreas como Compras, Inventarios, Control de Producción, Ingeniería y Mantenimiento.

---

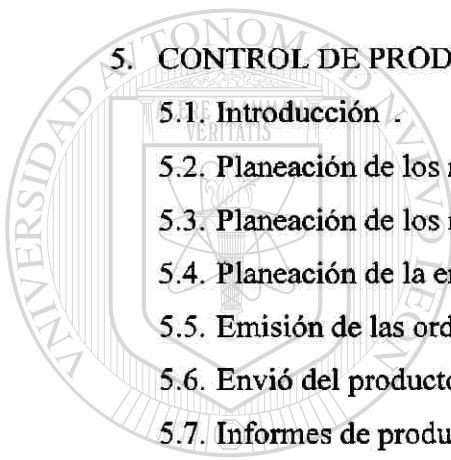
Aquí se muestra desde como se introduce o transfiere un articulo, el manejo de la capacidad, la planeación de los recursos, el manejo de los inventarios, todo esto con el apoyo de las computadoras, las cuales enlazadas por un sistema de red y el servidor nos dan información de los inventarios de artículos, subensambles o modelos completos, ordenes de trabajo, así mismo nos permiten alimentar datos como la finalización de una orden de trabajo, recibo de material, etcétera.

## ÍNDICE GENERAL

---

|   |    |
|---|----|
| SÍNTESIS. . . . .   | 6  |
| INTRODUCCIÓN . . . . .                                    | 7  |
| CAPITULO  |    |
| 1. ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN. . . . .               | 10 |
| 1.1 Introducción a la Administración. . . . .             | 10 |
| 1.1.1 La Administración como ciencia inexacta. . . . .    | 11 |
| 1.1.2 Principios generales de Administración. . . . .     | 11 |
| 1.1.3 Las funciones de la Administración. . . . .         | 13 |
| 1.2 Que es la Administración de la Producción . . . . .   | 16 |
| 1.3 Historia en la Administración de Producción . . . . . | 17 |
| 1.4 Proceso administrativo . . . . .                      | 18 |
| 1.5 Productividad . . . . .                               | 18 |
| <hr/>   |    |
| 2. DESARROLLO DEL PRODUCTO . . . . .                      | 24 |
| 2.1 Desarrollo del Producto . . . . .                     | 24 |
| 2.1.1 Equipo de Desarrollo del Producto . . . . .         | 26 |
| 2.1.2 Confiabilidad del Producto . . . . .                | 28 |
| 2.2 Definición y documentación del Producto . . . . .     | 29 |
| 2.2.1 Tecnología de grupos . . . . .                      | 31 |
| 2.3 Documentos de Producción . . . . .                    | 32 |
| 2.4 Transición a la Producción . . . . .                  | 34 |
| <hr/>   |    |
| 3. DISEÑO DEL PROCESO Y SU CAPACIDAD . . . . .            | 35 |
| 3.1 Tipos de procesos . . . . .                           | 35 |
| 3.2 Capacidad . . . . .                                   | 37 |
| 3.2.1 Administración de la Capacidad . . . . .            | 38 |

|        |  |           |
|--------|--|-----------|
| 3.3    | Productividad laboral . . . . .                                    | 40        |
| 3.4    | Inversiones . . . . .  | 40        |
| 4.     | <b>LA GENTE Y LOS SISTEMAS DE TRABAJO . . . . .</b>                | <b>42</b> |
| 4.1    | La gente y los sistemas de trabajo . . . . .                       | 42        |
| 4.2    | Diseño del trabajo . . . . .                                       | 44        |
| 4.3    | Estándares y mediciones del trabajo . . . . .                      | 46        |
| 4.4    | Sistemas de producción . . . . .                                   | 47        |
| 4.5    | Curvas de aprendizaje . . . . .                                    | 48        |
| 5.     | <b>CONTROL DE PRODUCCIÓN . . . . .</b>                             | <b>51</b> |
| 5.1.   | Introducción . . . . .   | 51        |
| 5.2.   | Planeación de los requerimientos de materiales . . . . .           | 52        |
| 5.3.   | Planeación de los requerimientos de capacidad . . . . .            | 53        |
| 5.4.   | Planeación de la emisión de ordenes de trabajo . . . . .           | 54        |
| 5.5.   | Emisión de las ordenes de trabajo . . . . .                        | 55        |
| 5.6.   | Envío del producto . . . . .                                       | 56        |
| 5.7.   | Informes de producción . . . . .                                   | 56        |
| 6.     | <b>ANÁLISIS DE DECISIONES . . . . .</b>                            | <b>58</b> |
| 6.1.   | Herramientas para la toma de decisiones . . . . .                  | 58        |
| 6.2.   | El proceso de decisión . . . . .                                   | 59        |
| 6.3.   | Toma de decisiones sin experimentación . . . . .                   | 60        |
| 6.4.   | Teoría de decisiones . . . . .                                     | 60        |
| 6.5.   | Árbol de decisiones . . . . .                                      | 61        |
| 6.6.   | Tablas de decisiones . . . . .                                     | 62        |
| 6.7.   | Toma de decisiones con experimentación . . . . .                   | 64        |
| 7.     | <b>ÁREAS DE APOYO EN LA ADMINISTRACIÓN DE PRODUCCIÓN . . . . .</b> | <b>66</b> |
| 7.1.   | <b>CALIDAD . . . . .</b>   | <b>66</b> |
| 7.1.1. | Definición de calidad y de control . . . . .                       | 67        |



U.A.N.L.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



|   |     |
|---|-----|
| 7.1.2. Definición de control total de la calidad . . . . .        | 68  |
| 7.1.3. Estándares internacionales de calidad . . . . .            | 68  |
| 7.1.4. Administración de calidad total . . . . .                  | 69  |
| 7.1.5. Herramientas para el control total de la calidad . . . . . | 71  |
| 7.2. INVENTARIOS . . . . .  | 73  |
| 7.2.1 Funciones del inventario . . . . .                          | 74  |
| 7.2.2 Análisis ABC . . . . .                                      | 74  |
| 7.2.3 Tipos de inventario . . . . .                               | 76  |
| 7.3 COMPRAS . . . . .   | 76  |
| 7.3.1 Compras de Materiales y Componentes . . . . .               | 77  |
| 7.3.1.1 Fabricar ó comprar . . . . .                              | 78  |
| 7.3.2 Administración de las compras . . . . .                     | 79  |
| 7.3.2.1 Relaciones con proveedores . . . . .                      | 80  |
| 7.3.2.2 Ciclo de compra . . . . .                                 | 80  |
| 7.4 MANTENIMIENTO . . . . .                                       | 82  |
| 7.4.1 Categorías del mantenimiento . . . . .                      | 82  |
| 7.4.2 Mantenimiento preventivo total . . . . .                    | 83  |
| <hr/>   |     |
| 8. CASO PRÁCTICO . . . . .  | 85  |
| 8.1 Caso Práctico . . . . .                                       | 85  |
| 8.2 La solución . . . . .   | 107 |
| DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS                                  |     |
| 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .                       | 109 |
| 9.1 Conclusiones y Recomendaciones . . . . .                      | 109 |
| <br>  |     |
| Bibliografía . . . . .  | 114 |
| Listado de tablas . . . . .                                       | 116 |
| Listado de Figuras. . . . .                                       | 116 |
| Apéndices . . . . .   | 117 |
| Glosario de Términos. . . . .                                     | 118 |
| Resumen Autobiográfico . . . . .                                  | 124 |

## SÍNTESIS

Esa tesis presenta un panorama de la Administración de Producción, su significado, su historia, sus actividades y las bases para un proceso administrativo adecuado con el objetivo de tener los conocimientos para las diferentes etapas que lleva un producto en el proceso de su desarrollo, el estudio de capacidad de la empresa, los sistemas de trabajo, el control de la Producción y la Planeación de la capacidad del Proceso, Distribución y Almacenamiento, de los productos pero sobre todo en el Control de la Producción.

También contempla un panorama de vanguardia de las actividades básicas en la función del Control de Producción, pero básicamente esta enfocada para asesorar sobre las diferentes actividades llevadas a través de la realización de un producto, como es la compra de materia prima, planeación y elaboración de ordenes de trabajo, la ejecución y finalización de las mismas, el envío de los productos terminados y sus controles de producción.

---

La Administración de Producción incluye una gama de Temas que van desde la Ingeniería Industrial, Ciencias de la Administración y Estadística. En esta tesis <sup>®</sup> recalcamos estas áreas de apoyo a la producción tan importantes para el control y logro de las metas en cualquier empresa.

Así mismo se incluyen el desarrollo de técnicas de trabajo para lograr una Administración de Producción de Clase Mundial

## INTRODUCCIÓN

### OBJETIVO

La globalización de los negocios exige una comercialización a escala mundial y estrategias flexibles, por eso esta tesis tiene como objetivo lo siguiente:

El uso de los conocimientos administrativos como recurso para lograr las exigencias sociales y organizacionales de una administración eficiente.

Ampliar los conocimientos administrativos en la búsqueda de la eficiencia de las operaciones, maximizar la producción y mejoramiento de la calidad.

Refuerzo de la productividad a partir del reconocimiento del grupo como un sistema de colaboración.

Facilitar la implementación de métodos para mejorar la programación de producción, reduciendo el tiempo de arranque y espera entre modelos.

---

El conocimiento administrativo es hoy en día un recurso invaluable. Las exigencias sociales y organizacionales de una administración eficiente, se plantea como el gran reto. No solo por razones de competitividad, sino y sobre todo por motivos de sobre vivencia y de desarrollo con equilibrio. Las demandas de un nuevo bagaje de conocimientos y prácticas administrativas son cada vez mayores.

La visión más clara o por lo menos más evidente acerca del futuro, es que la incertidumbre, la complejidad y el dinamismo serán condiciones permanentes para la dirección de las organizaciones y las plantas. El reto que enfrenta las ciencias de la administración consiste en forjar un tipo de gerencia acorde a las necesidades organizacionales del mañana. Esto es, el conocimiento teórico que debe construir los andamiajes necesarios y suficientes para explicar e intelegir la realidad; y así en el



terreno de la practica, sirva para reducir la incertidumbre asociada a la toma de decisiones, consolidando en esta forma acciones organizacionales que conduzcan al éxito de las organizaciones.

## METODOLOGÍA

Se tomara como guía para la producción de artículos las áreas que se involucran en el proceso, como en la selección de Personal, Compras de Materiales, Control de Calidad, Desarrollo del Producto, Manufactura, Control de Producción, así como el Recibo y Envío de partes y productos respectivamente.

Una vez determinados los artículos, sus materias primas y tiempos de proceso, se realizara la planeación de los pedidos entrantes, asignándoles fechas de fabricación sobre la base de las horas hombre disponible por dia, semana o mes.

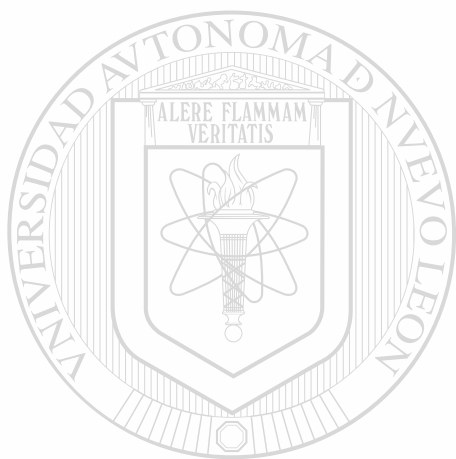
Ya producidos los artículos se generaran reportes de productividad y causas de las demoras en la fabricación, así como del envío de los productos al cliente.

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Esta actividad se orienta a recopilar la información existente en la literatura que resulte más relevante, muchos autores han escrito acerca de la Administración de Producción siendo este un tema muy amplio y muy controvertido ya que esta ligado principalmente con grupos humanos, su naturaleza y su entorno. Esta tesis esta basada principalmente de tres libros reconocidos en administración como son: ADMINISTRACIÓN de Stephen P. Robbins; ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES de Barry Render; y ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN E INVENTARIOS de Donald W. Fogarty, donde hablan de los conceptos y los métodos mas reconocidos para lograr una administración eficiente.

Hoy en día la producción es algo más que producir, se deben llevar procesos documentados y un control estadístico que permita a la empresa una producción con

calidad de clase mundial. Una empresa productiva mejora su proceso productivo a través de estudios del desempeño de su proceso, y las mejoras pueden llevarse a cabo mediante la aplicación de la tecnología y el uso de nuevos conocimientos que requieren entrenamiento y educación.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# CAPITULO 1

## ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

### 1.1 Introducción a la Administración.

Desde que el hombre empezó a formar grupos para alcanzar metas que no hubiese podido lograr individualmente, la Administración ha sido esencial para garantizar la coordinación de los esfuerzos individuales. A medida que la sociedad ha ido confiando cada vez más en el esfuerzo del grupo, y de como muchos de ellos han crecido de manera organizada, la tarea de los administradores ha aumentado su importancia. Entendamos así la tarea del administrador como establecer y conservar un medio ambiente en el cual las personas, trabajando en grupos, sean guiadas a lograr de manera efectiva y eficiente la obtención de las metas colectivas.

En la Administración siempre se deben considerar las múltiples influencias tanto internas, como externas que pueden afectar las tareas en la organización, tales como la ingeniería de la empresa, la manufactura, la publicidad, las condiciones económicas, el mercado, el estado de la tecnología y su influencia sobre el producto, la reglamentación gubernamental aplicables, las presiones sociales, así como las actividades y otros factores sociales.

La Administración no es una función exclusiva del presidente de una empresa, es también, una función de los gerentes y supervisores de áreas ó de aquellas personas que tengan personal a su cargo.

#### 1.1.1 La Administración como ciencia inexacta.

Obviamente la Administración es una ciencia inexacta y quizás la más inexacta de las ciencias sociales, ya que la Administración en particular trata con fenómenos complejos acerca de los cuales se sabe muy poco, ya que esta ligada con los grupos humanos, incluyendo tanto a los que se encuentran dentro como fuera de una empresa.

Las primeras contribuciones por un enfoque de la Administración general desde el punto de vista intelectual y científico provinieron de experimentados administradores de negocios tales como Henri Fayol, Mooney, Alvin Brown, Sheldon, Barnard y Urwich.

#### 1.1.2 Principios generales de Administración.

Los principios de Administración son flexibles, no son absolutos, y deben ser utilizables independientemente de las condiciones sean especiales o cambiantes, Henri Fayol formuló catorce principios de la Administración basándose en su experiencia.

Éstos se resumen de la siguiente manera:

##### 1. División del Trabajo,

Ésta es la especialización que los economistas consideran necesaria para la eficiencia en el uso de la fuerza de trabajo. Porque la especialización incrementa la producción a hacer más eficientes a los empleados.

##### 2. Autoridad y responsabilidad,

Fayol encontró que autoridad y responsabilidad están relacionadas, siendo esta última el corolario y consecuencia de la primera. Concibe la autoridad como una combinación compuesta de inteligencia, experiencia, valores morales, etc.

##### 3. Disciplina,

Respeto por los reglamentos y convenios encaminados al logro de la obediencia, aplicación, energía, y demás signos distintivos del respeto.

4. Unidad de mando,

Esto significa que los empleados deberían recibir órdenes solamente de un superior.

5. Unidad de dirección,

Cada grupo de actividades con el mismo objetivo debe tener un director y un plan.

6. Subordinación del interés individual al general,

Los intereses de un empleado o un grupo de empleados en lo individual no deben prevalecer sobre los intereses de la organización como un todo. Cuando estos dos tipos de interés difieren, el administrador debe reconciliarlos.

7. Remuneración,

La remuneración y los métodos de retribución deben ser justos y propiciar la máxima satisfacción posible para los trabajadores y para el empresario.

8. Centralización,

Este término se refiere al grado en el que los subordinados participan en la toma de decisiones. Se hace referencia al grado en el cual la autoridad se encuentra centralizada (en la gerencia) o descentralizada (en los subordinados). Las circunstancias individuales determinarán el grado de "centralización en el mejor rendimiento general".

9. Jerarquía de autoridad,

Es la cadena de autoridad, la cual va desde los rangos mayores hasta los menores y debe hacerse a través de tramos más bien cortos.

10. Orden,

Dividiendo éste en material y social, Fayol se adapta al sencillo refrán de "un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar". Este es esencialmente un principio de organización para el arreglo y ordenamiento de cosas e individuos.

11. Equidad,

Lealtad y dedicación deberían inculcarse al personal mediante una combinación de benevolencia y justicia por parte de los administradores al tratar con los subordinados.

12. Estabilidad en la tendencia de un cargo o puesto,  
Encontrando innecesaria la rotación, por ser tanto la causa como el efecto de una mala administración.
13. Iniciativa,  
La iniciativa se concibe como el diseño y ejecución de un plan. Se debe sacrificar la vanidad personal para permitir a los subordinados que la ejerzan.
14. Espíritu de grupo,  
Éste es el principio de “la unión hace la fuerza”, y también una extensión de la unidad de mando, y subraya la necesidad del trabajo en equipo, así como la importancia de la comunicación para obtenerlo.

### 1.1.3 Las funciones de la Administración.

Henri Fayol consideró que las funciones de la Administración eran: planeación, organización, dirección, coordinación y control.

#### a) Planeación

La planeación incluye la selección de objetivos, ya sea para toda la empresa o para cualquier parte organizada de ella. La planeación es, por supuesto una toma de decisiones, pues incluye la elección de una o varias alternativas. La responsabilidad que implica el planear no puede ser completamente separada de la ejecución administrativa porque todos los administradores planean, ya sea que se encuentren en la parte superior, media, o inferior de la estructura de la organización. Sin embargo, si la planeación es llevada a cabo como un servicio de asesoría para el administrador que está a cargo de la ejecución, este pequeño grado de separación es frecuentemente muy productivo.

#### b) Organización

La organización incluye el establecimiento de una estructura de funciones, a través de la determinación de las actividades requeridas para alcanzar las metas de una empresa y de cada una de sus partes, el agrupamiento de estas actividades, la asignación de tales grupos de actividades a un administrador, la delegación de autoridad para llevarlas a

cabo y la provisión de los medios para la coordinación horizontal y vertical de las relaciones de información y de autoridad dentro de la estructura de la organización. La estructura de la organización no es, por supuesto, un fin en sí mismo, sino una herramienta para lograr los objetivos empresariales. La eficiente organización contribuirá al éxito de la empresa, y por esta razón la aplicación de los principios es muy importante.

#### Integración de los recursos humanos

La integración es la provisión de personal a los puestos proporcionados por la estructura de la organización. Por lo tanto, requiere de la definición de la fuerza de trabajo que será necesaria para alcanzar los objetivos, e incluye el inventariar, evaluar y seleccionar a los candidatos como a las personas que ya ocupan sus puestos en la organización para que alcancen los objetivos y las tareas de una forma eficaz.

#### c) Dirección

Los métodos de dirección y liderazgo pueden ser una extraordinaria complejidad. Los administradores superiores inculcan en sus subordinados una aguda apreciación de las tradiciones, objetivos y políticas de la empresa. Los subordinados se familiarizan con la estructura de la organización, con las relaciones inter departamentales de actividades y personalidades, y con sus deberes y autoridad. Una vez que los subordinados han sido orientados, el superior tiene una continua responsabilidad por aclararles sus asignaciones, por guiarlos hacia el mejoramiento con celo y confianza. La dirección afortunada de subordinados reconoce la naturaleza y las complejidades de las motivaciones y da como resultado personas conocedoras y bien entrenadas que trabajan con eficiencia para alcanzar los objetivos de la empresa.

#### d) Coordinación

Es considerada como la esencia de la administración, puesto que el logro de la armonía en los esfuerzos individuales encaminados hacia la consecución de las metas del grupo es el propósito de la administración. Cada una de las funciones administrativas es un ejercicio de coordinación. La necesidad de sincronizar la acción individual surge

de las diferencias de opiniones en cuanto a cómo pueden alcanzarse las metas y cómo pueden armonizarse los objetivos de grupo y los individuales. Los individuos tienen, con frecuencia, intereses similares pero en forma diferente, y sus esfuerzos hacia las metas comunes no se integran automáticamente con los esfuerzos de los demás. Por ello la tarea del administrador es reconciliar las diferencias de enfoque, tiempo, esfuerzo o interés y armonizar las metas colectivas o individuales.

La mejor coordinación ocurre cuando los individuos ven cómo sus trabajos contribuyen a las metas dominantes de la empresa. Esto implica un conocimiento y un entendimiento de los objetivos de la empresa, no solo por parte de unos cuantos que se encuentran en los niveles superiores, sino por toda y cada una de las personas que la integran. Para evitar dispersión de esfuerzos, la meta dominante de la empresa debería ser claramente definida y comunicada a cada uno de los interesados. Y, naturalmente, las metas de los departamentos subordinados deberían establecerse para contribuir en grado máximo a las metas de la empresa.

e) **Control**

El control es la evaluación y la corrección de las actividades de los subordinados para asegurarse de que lo que se realiza se ajusta a los planes. De este modo mide el desempeño en relación con las metas y proyectos, muestra donde existen desviaciones negativas y, al poner en movimiento las acciones necesarias para corregir tales desviaciones, contribuye a asegurar el cumplimiento de los planes. Aunque la planeación debe preceder al control, los planes no se logran por sí solos.

El plan guía a los administradores para que en el momento oportuno apliquen los recursos que serían necesarios para lograr metas específicas. Entonces las actividades son medidas para determinar si se ajustan a la acción planeada.



Hoy en día estas funciones han sido condensadas a 4 funciones solamente: planeación, organización, dirección, y control.

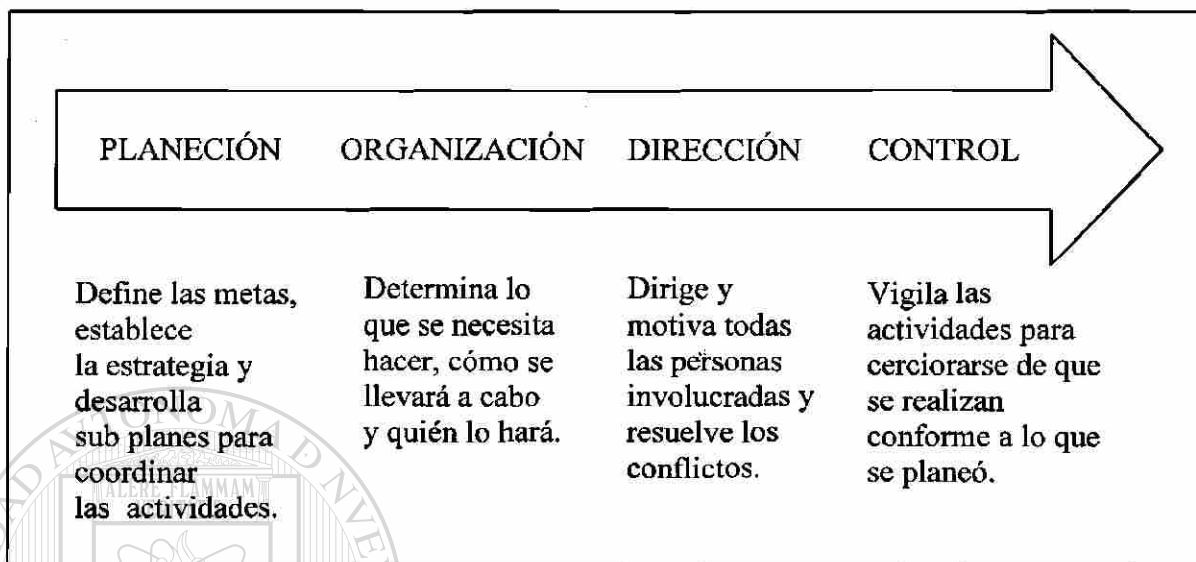


Figura 1.1 Funciones Administrativas.

Estas funciones administrativas llevan a:

**“Alcanzar el propósito establecido por la organización”.**

## UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

### 1.2 Que es la Administración de la Producción.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

La Administración de Producción se puede definir como el diseño, operación y control de sistemas para la manufactura y la distribución de productos. La administración de producción son las actividades que se relacionan con la creación de bienes y servicios a través de la transformación de insumos en salidas (Ver figura 2). Las actividades que generan bienes y servicios tienen lugar en todas las organizaciones

La Administración de Producción se inicia al establecer un conjunto de objetivos que sirven de apoyo a las metas de la organización.

Para lograr estos objetivos se requiere de las siguientes actividades básicas de la administración:

1. Planeación de todas las actividades de administración de Producción,
2. Coordinación e integración de las actividades de mercadotecnia, finanzas, contabilidad, administración de producción, ingeniería industrial e ingeniería de producción,
3. Desarrollo de una estructura organizacional congruente con el proceso de producción y las metas corporativas,
4. Administración de recursos humanos,
5. Ejecución del plan,
6. Establecimiento de políticas y procedimientos para controlar las actividades,
7. Estar informado de los desarrollos de la tecnología, evaluar y administrar como se pueden realizar aquellos mas apropiados en la producción de la organización y en el ambiente de mercadotecnia.

### 1.3 Historia en la Administración de Producción.

Frederick W. Taylor (1881), conocido como el padre de la administración científica, contribuyó a la selección de personal, planeación y programación; estudio de tiempos y movimientos, y el ahora popular campo de los recursos humanos. Una muestra de su aprecio por el individuo y la motivación humana, se hace evidente en su trabajo. Pero su mayor contribución ha sido su creencia de que la administración debe tener más recursos y agresividad en la mejora de los métodos de trabajo.

Taylor y sus colegas; Henry L. Gantt, Frank y Lillian Gilbreth, se contaron entre los primeros que buscaban sistemáticamente la mejor forma de producir. Otra de las contribuciones de Taylor fue la distinción entre administración y trabajo.

Él creía que la administración debía asumir mayores responsabilidades para:

1. Ayudar a los trabajadores en la selección del trabajo adecuado, dadas sus capacidades,
2. Proveer el entrenamiento adecuado,
3. Ofrecer los métodos de trabajo y herramientas adecuados,
4. Establecer incentivos legítimos para el trabajo cumplido.

Otra contribución histórica significativa es la que se refiere al control de calidad. Walter Shewhart (1924) combinó sus conocimientos acerca de estadística con la necesidad del control de calidad, y proporcionó los fundamentos para el muestreo estadístico y el control de calidad.

W. Edwards Deming (1950) cree, así como Frederick Taylor, que la administración debe hacer más para mejorar el ambiente de trabajo y los procesos, de tal forma que la calidad del producto o servicio pueda ser mejorada.

#### 1.4 Proceso administrativo.

El proceso administrativo consiste en planear, organizar, asesorar, liderar y controlar, como ya lo habíamos mencionado, y los administradores de producción aplican este proceso administrativo a las decisiones que se llevan a cabo al desempeñar sus funciones. Estas decisiones necesitan de un claro entendimiento en el proceso de toma de decisiones y del impacto que provocan en la eficiencia de la operación y estrategia de la empresa.

#### 1.5 Productividad

La productividad implica la mejora del proceso productivo. La mejora significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados (insumos) y la cantidad de bienes y servicios producidos (salidas). Una reducción de los insumos mientras las salidas permanecen constantes, representa un aumento en productividad.

La administración crea este sistema productivo que ofrece la conversión de insumos en salidas.

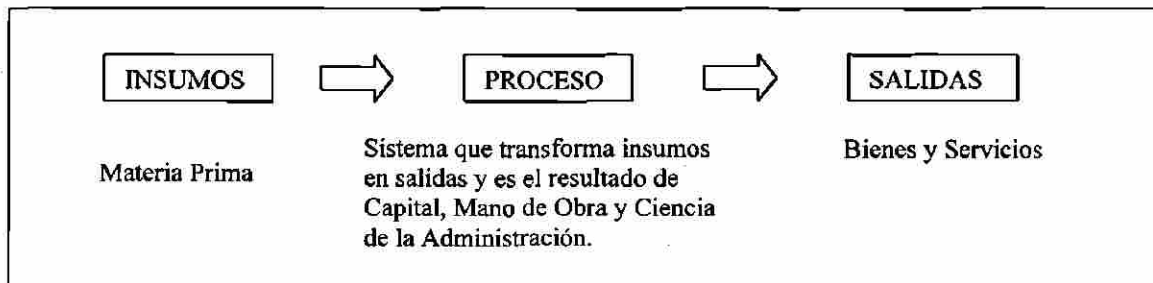


Figura 1.2 Ciclo de transformación.

La medición de la productividad es una manera excelente para evaluar la mano de obra, material, energía, etc. la productividad puede ser medida de la siguiente manera:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Insumos empleados}}$$

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Horas de mano de obra usadas}}$$

Sin embargo, en muchos casos, existen problemas sustanciales para llevar a cabo la medición. Existen tres factores críticos para el control de la productividad que representan grandes áreas en las que se puede tomar acciones para mejorar la productividad y son:

1. Mano de Obra

La mejora en la contribución de la mano de obra es el resultado de una fuerza laboral más sana, mejor educada y mejor fomentada. Algún incremento puede ser

atribuido a una semana laboral más corta. Históricamente, cerca de 20 % del incremento anual de la productividad es atribuida al mejoramiento en la calidad de la mano de obra.

VARIABLES CLAVES PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD LABORAL SON:

1. Educación básica apropiada para una fuerza laboral efectiva,
2. Dieta de la fuerza laboral,
3. Gastos fijos sociables que permiten la disponibilidad de la fuerza de trabajo, como transporte y sanidad,
4. Mantenimiento y el realce de las habilidades laborales,
5. La mejor utilización de la mano de obra con un compromiso mayor.

La administración por objetivos, la motivación, el tiempo flexible y las estrategias de los recursos humanos, así como la educación mejorada, pueden estar entre las técnicas que contribuyen al incremento de la productividad laboral.

## 2. Capital

Para la fabricación de productos los seres humanos necesitamos herramientas y a medida que estas herramientas sean más sofisticadas tendremos un mejor nivel de productividad. Las inversiones de capital provee de estas herramientas y estas inversiones se han incrementado en algunos países cada año, pero a medida que la inflación y los impuestos incrementan el costo del capital, las inversiones de capital se toman más caras. Cuando se reduce el capital invertido por empleado, como ha pasado en años recientes, podemos esperar una reducción en la productividad. El empleo de mano de obra, más que el capital, puede reducir el desempleo a corto plazo, pero hace economías menos productivas, por lo tanto reduce los sueldos a lo largo. El intercambio entre el capital y la mano de obra se encuentran en constante fusión.

## 3. Las artes y ciencias de la administración

La administración es un factor de la producción y un recurso económico, y las artes y ciencias de la administración proporcionan la mejor oportunidad para el incremento en la productividad. Esta categoría cuenta con el mayor incremento anual de

la productividad (cerca del 1.6% del 2.5% del incremento anual). La administración incluye mejoras llevadas a cabo por medio de la tecnología y la utilización del conocimiento.

Las mejoras pueden llevarse a cabo mediante la aplicación de la tecnología y el uso de nuevos conocimientos que requieren entrenamiento y educación. La educación permanecerá como una partida de alto costo en las sociedades post-industriales. La mayor parte de las sociedades occidentales son post-industriales. Una sociedad de conocimientos es aquella en que una gran cantidad de la fuerza laboral ha emigrado de trabajos manuales a trabajos basados en conocimientos. La investigación, empleo y divulgación del conocimiento específico en la técnica y tecnología, puede ser un defecto común en sociedades post-industriales, pero de gran valor para sociedades de conocimientos en constante crecimiento.

Debido al constante cambio en la sociedad y el comercio, los requerimientos en educación y entrenamiento se encuentran en constante crecimiento. Por ejemplo, la introducción de las computadoras no solo necesita entrenamiento adicional, sino que cada generación de nuevas computadoras requiere de mayor entrenamiento, cada técnica adicional de ciencia administrativa necesita de educación; y cada diseño organizacional requiere de más desarrollo organizacional. Esta demanda de más entrenamiento y educación es el resultado inevitable de la explosión del conocimiento y del desarrollo de una sociedad altamente tecnificada. El administrador de operaciones debe asegurarse que se utilice el conocimiento y la tecnología disponibles.

El empleo más efectivo de capital, contra el capital adicional es también importante. El administrador como catalizador de la productividad, esta encargado de llevar a cabo mejoras en la productividad del capital con las restricciones exigentes. Los crecimientos de productividad en las sociedades de conocimiento necesitan administradores que estén bien adaptados a los componentes tecnológicos, las ciencias administrativas, y en el arte y la ciencia de la administración. El reto de la productividad es difícil. Un país no puede ser competidor de clase mundial con insumos de segunda

categoría. Los insumos laborales con baja educación, insumos inadecuados de capital y tecnología anterior, son insumos de segunda clase. La alta productividad y las salidas de alta calidad requieren de insumos de alta calidad.

Otra variable que influye en la productividad es el tamaño del sector servicio. El tamaño del sector servicio es motivo de un desempeño de baja productividad y eso sucede debido a que el trabajo de este sector es:

1. Típicamente intensivo en mano de obra,
2. Frecuentemente se procesa en forma individual,
3. A menudo es una tarea intelectual llevada a cabo por profesionales,
4. Casi siempre es difícil de mecanizar o automatizar.

Mientras el trabajo sea más intelectual y personal, más difícil es lograr incrementos de productividad. La baja productividad del sector servicio se refleja en el hecho de que aunque más del 70% de la fuerza laboral se encuentra ocupada en servicios, este sector contribuye en cerca de la mitad del producto nacional bruto.

La productividad requiere misión y estrategia

Para lograr una función de producción eficaz, la organización debe tener una misión y una estrategia. La misión de la organización se define como su propósito, lo que contribuirá a la sociedad. Este propósito es la razón de ser la organización, esa es su misión. Una misión se debe establecer a la luz de las amenazas y oportunidades en el medio ambiente, y en las fuerzas y debilidades de la organización. La misión es el concepto sobre el que la empresa sobrevive y establece la razón de existencia de la organización. El desarrollo de una buena estrategia es difícil, pero es más sencilla si la misión ha sido bien definida. También se puede pensar en la misión como el intento de la estrategia; lo que la estrategia va a lograr.

Una vez que se establece la misión, se puede comenzar con la estrategia y su implementación. La estrategia es un plan de acción de la empresa que le permite lograr

sus objetivos (misión). Cada área funcional maneja una estrategia para lograr sus objetivos y para ayudar a la organización a lograr su misión en conjunto.

El administrador de producción ofrece un medio de transformar los insumos en salidas. La transformación puede ser en términos de almacenamiento, transporte, manufactura, divulgar información, y utilidad del producto o servicio. El trabajo del administrador de producción es llevar a cabo una estrategia de administración de producción que incremente la productividad del sistema de transformación y proporcione una ventaja competitiva.

Para asegurar la máxima contribución de la administración de producción a la organización, el departamento de operaciones necesita enfocarse en esas tareas claves que están identificadas como cruciales para su éxito.

Cuando la estrategia de operaciones se encuentra bien definida con otras áreas funcionales de la empresa y soporta los objetivos totales de la compañía, se puede crear una ventaja competitiva. Una función de operaciones bien cimentada y bien administrada incrementa la productividad y genera una ventaja competitiva. La ventaja competitiva implica la creación de un sistema que tiene una ventaja única sobre sus competidores.

Más aun, las empresas que compiten en forma satisfactoria dentro de la economía global son conocidas como empresas de clase mundial. La mayoría de tales empresas, sean de manufactura o de servicios, tendrán funciones de administración de producción de clase mundial. Una función de clase mundial es aquella que obtiene mejoras continuas para satisfacer los requerimientos del cliente. Puede contribuir a la ventaja competitiva, haciendo a la organización exitosa en el presente, y proporcionar productos, servicios y empleos en el futuro.



## CAPITULO 2

### DESARROLLO DEL PRODUCTO

#### 2.1 Desarrollo del Producto

La base de la existencia de cualquier organización es el producto o servicio que ofrece a la sociedad. Las compañías que cumplen las necesidades de los clientes con productos o servicios atractivos, útiles, y de alta calidad encuentran clientes. Aquellas que no lo hacen no sobreviven. Así que una de las decisiones críticas para los administradores en las empresas de clase mundial es la selección, definición y diseño de los productos. Los productos y los servicios son diversos, el objetivo de una decisión del producto es la de cumplir las demandas del mercado con una ventaja competitiva.

Toda la organización debe involucrarse en la decisión acerca de los productos, en virtud de que aquellas la afectan en su totalidad. Y el cambio de un producto puede ser un proceso largo y costoso. Consecuentemente, el éxito del producto y la ventaja competitiva van más con la utilización de un equipo de desarrollo del producto.

La administración tiene opciones en cuanto a la selección, definición y diseño de los productos. En la selección de productos se elige al producto o servicio que se quiere ofrecer al cliente.

La selección, definición y diseño del producto toma lugar sobre una base continua, debido a la gran cantidad de oportunidades de productos nuevos que existen.

Los cinco factores que influyen las oportunidades del mercado son:

1. Cambio económico, que trae mayores niveles o afluencias a largo plazo, pero acarrea ciclos económicos y cambios de precios a corto plazo,
2. Cambios sociológicos y demográficos, que pueden aparecer en factores tales como la disminución del tamaño de la familia. Esto altera la preferencia en el tamaño de las casas, aparatos y automóviles,
3. Cambios tecnológicos, que hacen posible todo desde computadoras para el hogar, teléfonos móviles, hasta corazones artificiales,
4. Cambios políticos / legales, que traen nuevos arreglos de comercio, tarifas y requerimientos de contratos del gobierno,
5. Otros cambios, que pueden ser del resultado de práctica del mercado, estándares profesionales, proveedores y distribuidores.

Los administradores de operaciones deben estar consientes de estos factores y ser capaces de anticipar los cambios de los productos, los productos en sí, el volumen de productos, y la mezcla de los productos.

Los productos nacen, viven y mueren. Ellos son desechados por una sociedad cambiante. Puede ser de gran ayuda, pensar que la vida de un producto se divide en cuatro fases: introducción, crecimiento, madurez y declinación.

Una organización no puede sobrevivir sin el continuo lanzamiento de productos nuevos. Los viejos productos están madurando; otros, que se encuentran en los periodos de declinación deben ser remplazados, esto requiere de una constante renovación en la línea de productos y de la participación activa del administrador de operaciones. Las empresas exitosas han aprendido a cambiar las oportunidades en productos de éxito.

Los ciclos de vida de los productos cada vez se vuelven más cortos. Esto incrementa la importancia del desarrollo del producto. Por lo tanto, aquellos nuevos productos en forma rápida, continuamente aventajan a quienes lo hacen en forma lenta y obtienen así, una ventaja competitiva. A este concepto se le llama competencia basada en el tiempo.

Aquellos que pueden introducir sus productos al mercado con más rapidez, pueden utilizar tecnología más reciente. En adición a esto, obtienen experiencia en numerosos temas inherentes al diseño, pruebas, manufactura e introducción de nuevos productos. Como resultado adquieren mayor experiencia a corto plazo. El lanzamiento rápido de nuevos productos tiene un efecto acumulativo y positivo no solo en el mercado sino también en el diseño innovativo, mejoramiento de la calidad, y la reducción del costo.

El mejor sistema de desarrollo de un producto parece ser el sistema de un equipo formal. Tales equipos se conocen de varias maneras: equipos de desarrollo del producto, equipos para el diseño de la manufactura y equipos de ingeniería de valor.

Los equipos exitosos para el desarrollo del producto normalmente tienen:

1. Soporte de la alta administración,
2. Liderazgo calificado, con experiencia y autoridad para la toma de decisiones,
3. Organización formal del grupo o equipo,
4. Programas de entrenamiento para enseñar estas habilidades y técnicas de desarrollo del producto,
5. Un equipo diverso, cooperativo,
6. Asesoría adecuada, fondos y asistencia de ventas.

#### 2.1.1 Equipos de desarrollo del producto.

La responsabilidad de los equipos de desarrollo del producto abarca desde la identificación de los requerimientos del mercado para el producto, hasta lograr su comercialización exitosa. Esto incluye el potencial de venta, manufactura y capacidad de

servicio. Por otro lado el diseño para la manufactura y equipos de ingeniería de valor, tienen un cargo más estrecho. Están encargados de la mejora de los diseños y especificaciones en los niveles de investigación, desarrollo, diseño y niveles de producción del producto desarrollado. Además de la obvia e inmediata mejora en reducción de costos, el diseño para la manufactura e ingeniería de valor puede producir otros beneficios.

Entre estos se incluyen:

1. La reducción de la complejidad del producto,
2. La estandarización adicional de los componentes,
3. La mejora de los aspectos funcionales de los productos,
4. La mejora del diseño del trabajo,
5. La mejora de la seguridad del trabajo,
6. La mejora del mantenimiento (servicio) del producto,
7. El diseño con calidad robusta.

Describamos que significa cada uno de ellos.

1. La reducción de la complejidad del producto: Se refiere a reducir el número de partes para la fabricación de un producto,
2. La estandarización adicional de los componentes: Se refiere al uso de componentes de uso normal o generalizado fabricados en serie bajo un mismo patrón,
3. La mejora de los aspectos funcionales de los productos: Con el fin de hacerlo práctico, eficaz y utilitario,
4. La mejora del diseño del trabajo: Para crear productos que pueden ser producidos en serie sin cambiar sus características de funcionalidad,
5. La mejora de la seguridad del trabajo: Para asegurar el buen funcionamiento de los mecanismos utilizados en la fabricación del producto y que evite en caso de falla que se produzca un accidente o daño del mismo,
6. La mejora del mantenimiento (servicio) del producto: significa que el producto el mínimo servicio se mantendrá en buen uso operacional,

7. El diseño con calidad robusta: Significa que el producto está diseñado de tal forma que las pequeñas variaciones en la producción o el ensamble no afectan de manera adversa al producto, ya que si el producto debiera ser manufacturado de manera muy precisa para evitar variaciones, la manufactura del producto hubiera resultado muy costosa debido a los rigurosos controles de calidad durante el proceso de manufactura.

Los equipos de desarrollo del producto, equipos de diseño para la manufactura y equipos de ingeniería de valor pueden ser la técnica disponible de reducción de costos para los administradores de operaciones. Ellos conducen hacia la mejora del valor, al definir la función esencial de la parte y para lograr dicha función sin reducir la calidad. Cuando los programas de ingeniería de valor se manejan en forma efectiva, normalmente disminuyen el costo entre 15% y 70% sin reducir la calidad. Algunos estudios han indicado que por cada dólar gastado en ingeniería de valor, se pueden lograr ahorros de 10 a 25 dólares. La ingeniería de valor se realiza cuando se selecciona y diseña el producto. Sin embargo la técnica resultante, el análisis de valor, se realiza durante el proceso de producción cuando es claro que el nuevo producto es un éxito. El mejoramiento puede conducir, ya sea a un mejor producto, o bien a una manufactura más económica.

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

### 2.1.2 Confiabilidad del Producto

#### DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

La alta confiabilidad en el producto tiene un enorme impacto positivo en la satisfacción del cliente. Si uno de los componentes falla en su desempeño, por cualquier razón, todo el sistema puede fallar. Y los componentes fallan. Por lo tanto, los administradores de operaciones desean mejorar la confiabilidad de su propio sistema de reducción y de los productos que hacen para los clientes. La confiabilidad se expresa como la probabilidad de que un componente o varios componentes trabajando juntos funcionaran adecuadamente para un periodo de tiempo dado.

La confiabilidad del producto es, a menudo, un tema de diseño o especificación del cual es responsable el personal de diseño de ingeniería. Sin embargo, el personal de compras puede ser capaz de mejorar los componentes de los sistemas si se mantiene al tanto de los productos del proveedor y de sus esfuerzos de investigación. El personal de compras también puede contribuir directamente a la evaluación del desempeño del proveedor.

## 2.2 Definición y documentación del Producto

Una vez que se seleccionan los nuevos productos o servicios para la introducción, se deben definir. Primero, un producto o servicio se define en término de sus funciones, es decir, lo que hacen. Entonces se diseña el producto; esto es, se determina como deben cumplirse sus funciones. La administración normal tiene una variedad de opciones de la forma en que un producto va a cumplir su propósito funcional.

Por ejemplo, cuando se produce un reloj con alarma, los aspectos como el color, tamaño, localizaciones de los botones pueden tener diferencias sustanciales en la facilidad para manufacturar, la calidad y la aceptación del mercado.

Las especificaciones rigurosas de un producto son necesarias para asegurar la producción eficiente. El equipo, distribución y los recursos humanos no pueden ser decididos aun, sino hasta que el producto se defina, diseñe y documente, esto es cierto para cualquier cosa que se deba fabricar o hacer, en realidad, las especificaciones escritas o los grandes estándares existen y proporcionan la definición de varios productos. La mayoría de los productos manufacturados, los componentes se definen generalmente por un dibujo, usualmente referido como un dibujo de ingeniería.

Un dibujo de ingeniería muestra las dimensiones, tolerancias, materiales y acabados de un componente. En la figura 2.1 se muestra un dibujo de Ingeniería CAROJY-Y.

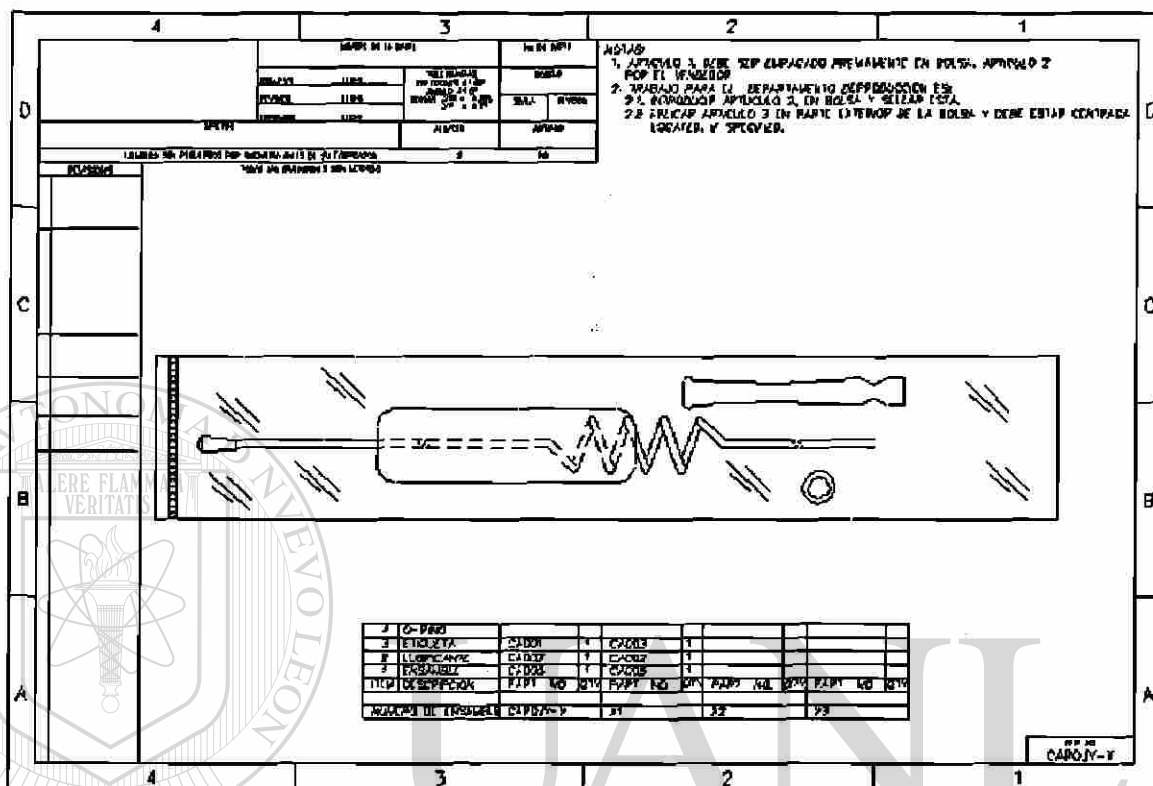


Figura No 2.1 Dibujo de Ingeniería.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

El dibujo de ingeniería será una base en la lista de materiales. La lista de materiales enumera los componentes, su descripción y la cantidad requerida da cada uno para hacer una unidad de un producto.

A esta lista se le identifica a menudo con las siglas de BOM (Bill of Material) en la figura 3 podemos ver una lista de materiales. El dibujo de ingeniería describe como hacer una parte en la lista de materiales.

| Fecha             |                        | PAGINA 1 |     | LISTA DE MATERIALES |  |  |
|-------------------|------------------------|----------|-----|---------------------|--|--|
| México            |                        |          |     |                     |  |  |
| CAROJY            |                        |          |     |                     |  |  |
| ARTICULO No       | DESCRIPCION            | UM       | CLA | CANT. REQ.          |  |  |
| CAROJY-A PRODUCTO |                        |          |     |                     |  |  |
| 1 CA99            | SUB-ENSAMBLE FINAL     | UN       | F   | 1.0000              |  |  |
| .1 CA21           | SUB-ENS. DEL SOPORTE   | UN       | C   | 1.0000              |  |  |
| ..1 CA17          | SOPORTE BASE           | UN       | F   | 1.0000              |  |  |
| ..2 CA03          | PEGAMENTO #271-21      | UN       | C   | 4.0000              |  |  |
| ..3 CA55          | CORTE DEL CABLE        | UN       | F   | 4.0000              |  |  |
| ...1 CA06         | CABLE                  | MT       | C   | 0.6240              |  |  |
| ..4 CA03          | SOLDADURA              | GR.      | C   | 0.0041              |  |  |
| ..5 CA14          | CONECTIVO              | UN       | C   | 1.0000              |  |  |
| 2 CA75            | TORNILLO #8 X 1/2 HEX. | UN       | C   | 36.0000             |  |  |
| 3 CA46            | CUBIERTA 48"           | UN       | C   | 1.0000              |  |  |
| 4 CA02            | ETIQUETA               | MT       | C   | 0.0410              |  |  |
| 5 CA36            | HOJA DE INSTRUCCIONES  | UN       | F   | 1.0000              |  |  |
| 6 CA345           | EMPAQUE                | UN       | C   | 1.0000              |  |  |

Figura No 2.2 Lista de Materiales

### 2.2.1 Tecnología de grupos

Los dibujos de ingeniería moderna también incluirán códigos para facilitar la tecnología de grupos. La tecnología de grupos requiere que se identifiquen los componentes por medio de un esquema de codificaciones, que especifica el tipo de proceso y los parámetros del proceso.

Las maquinas entonces pueden procesar las familias de partes como un grupo, minimizando los preparativos, rutas y manejo de materiales.

La aplicación satisfactoria de la tecnología de grupos conduce a:

- a) Diseño mejorado,
- b) Reducción de materia prima y compras,
- c) Simplifican la planeación y el control de la producción,



- d) Secuencia y carga de maquinaria mejorados,
- e) Mejoras en: tiempo de preparación de herramienta, trabajo en proceso y tiempo de producción.

Otra ventaja de la tecnología de grupo es que el personal encargado del diseño tiene una manera sistemática para revisar, por medio de los códigos tecnológicos de grupo y ver si en una familia de componentes existe algún de ellos que sea insuficiente en el nuevo proyecto. La utilización de un componente existente tiene la ventaja de eliminar completamente todos los costos conectados con el diseño y el desarrollo de una nueva parte. Potencialmente esto es una importante reducción de costo.

### 2.3 Documentos de Producción

Una vez que el producto se selecciona y diseña, su producción es asistida por una variedad de documentos. Brevemente se revisan algunos de estos.

Un **dibujo de ensamble** sencillamente muestra una vista desglosada del producto. Un dibujo de ensamble generalmente es un dibujo en tres dimensiones, conocido como dibujo isométrico; las localizaciones relativas de los componentes se dibujan en relación con los otros para mostrar como se ensambla la unidad.

El **diagrama de ensamble** muestra una forma esquemática del ensamblaje en un producto. En un diagrama de ensamble se puede mostrar los componentes manufacturados, los componentes comprados, o una combinación de ambos. El diagrama de ensamble indica el punto de producción en que los componentes fluyen hacia subensambles y finalmente hacia el producto terminado.

La **hoja de ruta** enlista las operaciones (incluyendo el ensamble y la inspección) necesarias para producir el componente, con el material especificado en la lista de materiales. La hoja de ruta para una parte tendrá una entrada para cada operación que se deba realizar sobre esa parte. Cuando las hojas de ruta incluyen métodos específicos de

operación y estándares de trabajo, se les conoce como **hojas de proceso**. En la figura 2.3 se muestra una hoja de proceso.

| HOJA DE METODO OPERACIONAL              |  | MODELO            |              | DESCRIPCION        |     |               |     |
|---|--|-------------------|--------------|--------------------|-----|---------------|-----|
|   |  | USADO EN:         | DESCRIPCION: | OP.                | DE. | HOJA          | DE. |
| REV. NO.                                |  | DESCRIPCION:      |              | FECHA:             |     |               |     |
| FECHA:                                  |  | FECHA:            |              | FECHA:             |     |               |     |
|   |  |                   |              |                    |     |               |     |
| H. NO. M. S.                            |  |                   |              | ELABORADO POR:     |     | DIBUJO:       |     |
| LA FUNDACION... (1988)                  |  | FECHA: (01/01/81) |              | PERSONAL... (1988) |     | APROBADO POR: |     |
| NO. DE PARTES... (20000000000000000000) |  |                   |              | TIEMPO / UNIDAD:   |     | .00 00        |     |
| CANTIDAD REV. 0                         |  |                   |              |                    |     |               |     |

Figura No 2.3 Hoja de Proceso

La **orden de trabajo** es una instrucción para fabricar una cantidad establecida de una parte en particular, generalmente bajo un programa. La orden de trabajo es un orden más formal, que otorga la autorización para sacar varios componentes o partes de un inventario, para realizar varias funciones y para asignar el personal que lleve a cabo estas funciones.

Los **avisos de cambio de ingeniería (ECN)** cambian algún aspecto de la definición o documentación del producto, tal como un dibujo de ingeniería o una lista de materiales. Para un producto complejo que tiene un ciclo de manufactura largo, los cambios pueden ser tan numerosos que no existen dos de 500 construidos exactamente iguales, lo cual es verdad. Tales cambios dinámicos de diseño han fomentado el

desarrollo de una disciplina conocida como la **administración de la configuración**, que tiene que ver con la identificación del producto, el control, y la documentación. La **administración de la configuración** es el sistema por el cual se identifican con certeza, la configuración planeada y los cambios de un producto, también se mantienen los controles y la contabilidad de los cambios.

#### 2.4 Transición a la Producción

Eventualmente, el producto ha sido seleccionado, diseñado y definido. El producto ha progresado de una idea, a una definición funcional, y luego a un prototipo. Ahora, la administración debe tomar una decisión: continuar mas el desarrollo, producción, o bien, terminar con la idea del producto. Una de las artes de la administración moderna es conocer cuando mover un producto del desarrollo a la producción; a este movimiento se le conoce como transición a la producción.

Algunas compañías señalan a un administrador del proyecto, o utilizan a un equipo de desarrollo de producto continuo para asegurar que la transición de la fase de gama de desarrollo a la producción sea un éxito. Esto es a menudo necesario, debido a la amplia gama de recursos y talentos que deben ser concentrados para sostener el aseguramiento exitoso de la manufactura del producto que aun se encuentra en flujo. Otras empresas encuentran que la integración de las organizaciones para el desarrollo del producto y la manufactura son ventajosas. Esto permite un fácil intercambio de recursos entre dos organizaciones, de acuerdo al intercambio de necesidades. El trabajo del administrador de producción es llevar a cabo la transición desde la investigación y desarrollo a la producción en forma suave y sin lágrimas.

# CAPITULO 3

## DISEÑO DEL PROCESO Y SU CAPACIDAD

### 3.1 Tipo de proceso

Una decisión importante para el administrador de producción es encontrar la mejor forma de producir. Una decisión de proceso (o transformación) es el sistema que adquiere una organización para transformar los recursos y servicios. Se utilizan ambos términos, proceso y transformación, para describir esta estrategia.

El objetivo de un diseño de proceso es encontrar una manera de producir bienes que cumplan con los requerimientos de los clientes, las especificaciones del producto dentro del costo y otras restricciones administrativas. El proceso seleccionado tendrá un efecto sobre la eficiencia y la producción, así como en la flexibilidad, costos y calidad de los bienes producidos.

#### TIPO DE PROCESO

Las instalaciones de una empresa que se encuentran organizadas alrededor del proceso; tienen un enfoque en el proceso, eso es que la producción se efectúa en un conjunto de diferentes productos de muy pequeño volumen o lotes. Estos procesos de bajo volumen y gran variedad son conocidos como procesos intermitentes.

### Producción esbelta

La producción esbelta tiene la misión de lograr la perfección. La producción esbelta demanda aprendizaje continuo, creatividad y trabajar en equipo. Requiere del compromiso total y la aplicación de las capacidades de cada uno.

Las ventajas que tienen los productores esbeltos son espectaculares. Los atributos documentados de los productores esbeltos incluyen los siguientes:

- ✓ Eliminan el desperdicio al enfocarse en la reducción de inventario. La reducción del inventario permite que un producto pobre encuentre su camino a través del proceso,
- ✓ Utilizan técnicas justo a tiempo para reducir el inventario y el desperdicio que este genera. Bajan el tiempo y el costo de cambios de producción de un producto a otro,
- ✓ Construyen sistemas que ayudan a los empleados a producir una parte perfecta cada vez. La producción esbelta no espera menos,
- ✓ Reduce los requerimientos de espacio. La técnica es la minimización de la distancia que recorre una pieza,
- ✓ Desarrolla relaciones estrechas con los proveedores; Los proveedores entienden sus necesidades y las necesidades de los clientes,
- ✓ Educan a los proveedores para aceptar la responsabilidad de ayudar a cumplir las necesidades del cliente,
- ✓ Esfuerzo por reducir los costos continuamente al eliminar todas las actividades a excepción de las de valor agregado. Eliminan los trabajos de manejo de material, inspección, inventario y retrabajo, porque estos no le suman valor al producto. Retienen únicamente aquellas actividades que agregan valor. Eliminan el desperdicio,
- ✓ Desarrollan la fuerza del trabajo. Constantemente mejoran el diseño del trabajo, entrenamiento, participación y compromiso del empleado, y la formación de equipos de trabajo,

- ✓ Hacen los trabajos más retadores. Empujan la responsabilidad al menor límite posible.
- ✓ Reduce el número de clases de trabajo. Tradicionalmente los administradores han aceptado la producción de un número limitado de partes defectuosas, y también un inventario de seguridad como un límite de la reducción del inventario.

La producción esbelta requiere de un compromiso para eliminar continuamente aquellas actividades que no añaden valor al producto. Solamente cuando se lleva a cabo todo lo anterior, la organización es esbelta y de clase mundial.

El control del proceso es la utilización de la tecnología de la información para controlar un proceso físico, el cual se verá más adelante.

### 3.2 Capacidad

Debido a que la determinación del tamaño de una instalación es crítica para el éxito de una compañía, debemos investigar los conceptos y técnicas de planeación de la capacidad. Primero, observaremos como una compañía puede manejar su demanda, dado que existe una cierta capacidad. Luego se utiliza la regresión por mínimos cuadrados para ayudar a evaluar los requerimientos de capacidad basándonos en las ventas realizadas o en los pronósticos de ventas futuras.

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Un administrador debe tener la habilidad de alterar la demanda. En el caso en que la demanda exceda la capacidad, la empresa debe ser capaz de reducir la demanda sencillamente con elevar los precios, programando tiempos de entrega largos (los cuales pueden ser inevitables), y desanimando los negocios con utilidad marginal. En el caso en que la capacidad exceda la demanda, la empresa quizá requiera la estimulación de la demanda a través de las reducciones de precios o mercados agresivos, o acomodar el mercado de una mejor manera a través de los cambios de productos.

Las instalaciones no utilizadas (esto es, exceso de capacidad) significan costos fijos excesivos; y las instalaciones inadecuadas reducen la utilidad a menos de lo que es posible.

Por lo tanto, existen varias técnicas para igualar la capacidad con la demanda. Los cambios internos incluyen el ajuste del proceso para un cierto volumen a través de:

- ✓ Cambios en el personal,
- ✓ Ajustes de equipo y procesos, que pueden incluir la compra de maquinaria adicional o la venta o arrendamiento de equipo existente,
- ✓ Mejoramiento de los métodos para aumentar la salida, y / o
- ✓ El rediseño del producto para facilitar más rendimiento.

Otro tema de capacidad con el cual la administración se puede enfrentar es un patrón de demanda estacional o cíclica. En tales casos para la administración puede ser valioso encontrar productos con patrones de demanda complementarios, esto es, productos para los cuales la demanda es opuesta.

### 3.2.1 Administración de la capacidad

La capacidad es la salida máxima de un sistema de un periodo dado. La capacidad se expresa normalmente como una tasa, tal como el número de toneladas que se pueden producir por semana, por mes o por año. Para muchas compañías, la medición de capacidad puede ser sencilla. Es el máximo número de unidades que se pueden producir en un tiempo específico. Sin embargo, para algunas organizaciones, la medición de la capacidad puede resultar más difícil. Otras organizaciones utilizan el tiempo de trabajo disponible como una medida de la capacidad total.

La capacidad diseñada de una instalación es la capacidad máxima que se puede lograr bajo condiciones ideales. La mayoría de las organizaciones operan sus instalaciones a una tasa menor que la capacidad diseñada. Hacen esto debido a que han

encontrado que pueden operar más eficientemente cuando sus recursos no son estirados al límite.

$$\text{Capacidad diseñada} = (\text{Líneas de proceso})(\text{Horas laborales})(\text{Unidades estándar})$$

La capacidad esperada puede ser del 92% de la capacidad diseñada. A este concepto se le llama capacidad efectiva o de utilización.

La capacidad efectiva o de utilización es sencillamente el porcentaje de la capacidad diseñada realmente. Puede ser calculada a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad efectiva o de utilización} = \text{Capacidad esperada} / \text{Capacidad diseñada}$$

La capacidad efectiva o de utilización es la capacidad máxima que una compañía espera lograr dada su mezcla de productos, métodos de programación, mantenimiento y estándares de calidad.

Otra consideración es la eficiencia. Dependiendo de cómo se usen y administren las instalaciones puede ser difícil o imposible alcanzar el 100% de eficiencia.

Típicamente, la eficiencia se expresa como un porcentaje de la capacidad efectiva. La eficiencia es una medida de salida real de la capacidad efectiva:

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

$$\text{Eficiencia} = \text{Salida real} / \text{Capacidad efectiva o de utilización}$$

La capacidad útil es la medida de la capacidad máxima utilizable de una instalación en particular. La capacidad útil siempre será menor o igual que la capacidad diseñada. La ecuación utilizada para calcular la capacidad útil se encuentra a continuación:

$$\text{Capacidad útil} = (\text{Capacidad diseñada})(\text{Utilización})(\text{Eficiencia})$$



### 3.3 Productividad laboral

Un punto importante en la toma de decisión sobre el lugar en el cual se establecerá la compañía se enfoca en la minimización de los costos de mano de obra. El atractivo de los bajos salarios a menudo ofrece una tentación para algunas localizaciones en particular. Pero un análisis dirigido a sus niveles salariales es inadecuado sino refleja también una productividad laboral.

El verdadero interés de la administración está en la combinación de la productividad y la tasa salarial. Y para encontrar la mejor opción es necesario saber el costo de una unidad producida con respecto a la productividad y el costo de la mano de obra:

$$\text{Costo por unidad} = \frac{\text{Costo de mano de Obra por hora}}{\text{Productividad (esto es, unidades por hora)}}$$

Los empleados con un bajo entrenamiento, pobre educación o malos hábitos de trabajo pueden constituir una mala opción aun con bajos salarios. De la misma manera, los empleados que no pueden o no desean llegar a su lugar de trabajo tampoco son buenos para la organización aun con bajos salarios. El costo de la mano de obra por unidad es llamado algunas veces el contenido de obra del producto.

### 3.4 Inversiones

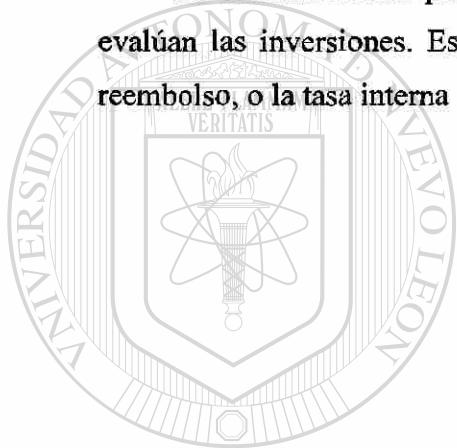
De la misma manera que existen alternativas del proceso, también se tienen con respecto a la inversión de capital y costo variable. Los administradores deben elegir entre varias alternativas financieras diferentes, como lo hace en la elección de un proceso.

El número de opciones iniciales puede ser grande, pero un análisis de estas generalmente reduce el número a unas cuantas.

Existen seis factores de análisis principales y son:

1. Costo,
2. Volumen,
3. Restricciones de recursos humanos,
4. Tecnología,
5. Calidad, y
6. Confiabilidad.

La administración puede considerar el valor del dinero en el tiempo cuando se evalúan las inversiones. Esto puede llevar a cabo por medio del valor presente neto, reembolso, o la tasa interna del retorno.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



# CAPITULO 4

## LA GENTE Y LOS SISTEMAS DE TRABAJO

### 4.1 LA GENTE Y LOS SISTEMAS DE TRABAJO

El desempeño de la gente es esencial para el desarrollo de cualquier empresa. Una organización nunca alcanzara el éxito si no cuenta con personal competente y motivado, la manera en que la gente y los sistemas de trabajo se integran determinan los talentos disponibles en las operaciones. La gente es uno de los recursos más costosos. En muchas empresas la tercera parte de los costos son los sueldos y salarios, y dentro de la función de operaciones estos costos van desde el 18 % hasta el 80 %. Debido a la importancia del personal y su costo, son necesarias algunas consideraciones básicas acerca de la gente y los sistemas de trabajo.

Las principales razones de estas consideraciones y sistemas de trabajo son para evitar tener escenas en las líneas de ensamble, tales como que estén mirando su reloj contando el tiempo e imaginando cuanto falta para la hora del descanso o la comida.

Los sistemas de trabajo deben asegurar que la gente:

- Sean eficientemente utilizada dentro de las restricciones de otras acciones de la administración de operaciones,

- Tenga una razonable calidad en la vida laboral dentro de una atmósfera de compromiso y confianza mutuos.

Por una buena calidad de la vida laboral se requiere dar a entender un trabajo que no solo sea razonablemente seguro y por el cual la paga sea equitativa, sino que también logre un nivel apropiado tanto en los requerimientos físicos como en los psicológicos. El concepto compromiso mutuo se refiere a que tanto los administradores como el empleado unan sus esfuerzos para cumplir objetivos comunes. Por confianza mutua se quiere decir que existan políticas de empleo documentadas, que sean implementadas en forma honesta y equitativa para satisfacer tanto a la administración como al empleado (o sea llamar a sus empleados asociados, contribuidores individuales o miembros de un equipo). Cuando la administración demuestra un respeto genuino por sus empleados, y reconoce la contribución de estos hacia la empresa, el establecimiento de una calidad de vida laboral razonable y la confianza mutua se obtienen fácilmente.

Muchas decisiones que se toman con respecto a la gente son restringidas por otras decisiones. Primero, la mezcla de productos puede determinar la estacionalidad y estabilidad del empleo. En segundo lugar, la tecnología, equipo y proceso pueden tener implicaciones para la seguridad y el contenido del trabajo. En tercer lugar, la decisión de la localización puede tener un impacto en el medio ambiente en que trabajan los empleados. Finalmente, las decisiones con respecto a la distribución pueden dictar, en gran parte, el contenido de trabajo.

El conocimiento de la tecnología disponible, combinado con la toma de decisiones adecuadas en la localización, la distribución, e inversión de capital pueden generar una calidad de vida laboral eficiente y tolerable, si no es que ideal. Los intercambios son difíciles. En consecuencia, corresponde a un administrador prudente el aseguramiento de que tales decisiones sean consideradas en forma simultánea. El administrador mezcla los ingredientes de tal forma que el resultado sea un sistema efectivo, eficiente donde los individuos tienen un diseño de trabajo óptimo.

## 4.2 Diseño del trabajo

El diseño del trabajo define las tareas que constituyen un trabajo para un individuo o un grupo. Un trabajo incluye varias tareas; una tarea consiste en un número de elementos; y un número de elementos está formado por micro movimientos. Se examinará el diseño del trabajo desde la perspectiva de cuatro componentes.

Estas son:

- a) Especialización y enriquecimiento del trabajo,
- b) Componentes psicológicos,
- c) Ergonomía y métodos de trabajo, y
- d) Sistemas de motivación e incentivos.

### Clasificación y reglas de trabajo

Quiénes pueden hacer que y bajo qué condiciones, está determinado por las clasificaciones y las reglas de trabajo. Parte de la tarea de un administrador de operaciones es la de manejar lo inesperado. Mientras más flexibilidad tenga una compañía cuando asesore, más eficientemente puede ser. La construcción de la moral y el cumplimiento de los requerimientos de asesoría son más fáciles, si los administradores tienen menos clasificaciones de puestos y restricciones de reglas de trabajo.

### Especialización

La importancia del diseño del trabajo como una variable administrativa se debe a Adam Smith, quien sugirió que una división de trabajo, también conocida como especialización del trabajo, podría ayudar en la reducción de costos de trabajo en varias maneras:

- a) Desarrollo de la destreza a través de un aprendizaje más rápido del empleado debido a la repetición,
- b) Menos pérdida de tiempo debido a que el empleado no estaría cambiando trabajos o herramientas,

- c) **Desarrollo de herramientas especializadas y reducción de la inversión** debida a que cada empleado tiene solamente unas cuantas herramientas necesarias para una tarea específica.

Estas ventajas de la especialización del trabajo son validas hoy en día. El problema que enfrentan los trabajadores al llevar a cabo trabajos repetitivos es el aburrimiento a través del tiempo.

#### Enriquecimiento del trabajo

En años recientes ha habido un esfuerzo para mejorar la calidad de vida laboral al moverse la estructura sugerida por Adam Smith hacia un diseño del trabajo mas enriquecido. Esto se lleva a cabo mediante el crecimiento del trabajo y el enriquecimiento del trabajo.

1. Un trabajo con crecimiento es aquel donde se agrupan una variedad de tareas de más o de menos habilidad. La rotación del trabajo es una versión del crecimiento del trabajo, donde el trabajo no tiene crecimiento, mas bien al empleado se le permite moverse de un trabajo a otro,
2. Un trabajo enriquecido es aquel que incluye algo de planeación y control, necesarios para él cumplimiento del trabajo.

Los trabajos enriquecidos permiten al empleado aceptar más responsabilidad; ellos pueden dar poder a los empleados, pudiendo permitirles asumir tanto responsabilidad administrativa como asesoría. De los empleados que aceptan esta responsabilidad, se puede esperar algunas mejoras en la productividad y en la calidad del producto.

En los aspectos positivos del enriquecimiento del trabajo están:

- a) Un numero reducido de reemplazos,
- b) Retrasos y absentismos reducidos,
- c) Mejoramiento de la calidad, y
- d) Mejoramiento de la productividad.

Los administradores que enriquecen los trabajos, dan poder a empleados y construyen sistemas de comunicación que despiertan sugerencias en las que cuenta con un potencial de eficiencia adicional.

#### 4.3 Estándares y mediciones del trabajo

Los estándares de trabajo especifican las actividades necesarias para niveles de producción establecidos una vez que estos trabajos se han definido.

Los estándares de trabajo se establecen por medio de:

a) **Datos históricos,**

Los estándares de trabajo pueden estimarse, basados en experiencias históricas, esto es, cuantas horas de mano de obra se requirieron para hacer una tarea la última vez que se llevo a cabo. Esto es aplicado en las familias de modelos en los cuales solo les cambia el tipo de conector anexo de accesorio.

b) **Estándares de cronometro,**

El clásico estudio con cronometro o estudio de tiempo, fue propuesto originalmente por Frederick W. Taylor en 1881, y aun es el método de estudio de tiempos mas ampliamente utilizado. Un procedimiento de estudio de tiempo involucra el cronometraje de una muestra del desempeño de un trabajador y se utiliza para determinar un estándar.

#### DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Una persona capacitada y experimentada puede establecer un estándar mediante el seguimiento de estos ocho pasos:

1. Definir la tarea que debe ser estudiada,
2. Desglosar las tareas en elementos precisos,
3. Decidir cuantas veces se medirá la tarea,
4. Cronometrar la tarea y registrara los tiempos elementales y las tasas del desempeño,
5. Calcular el tiempo del ciclo real promedio para cada elemento o de cada tarea;

6. Tiempo de ciclo real promedio = Suma de tiempos registrados / Numero de ciclos observados,
7. Calcular el tiempo normal para cada elemento o de cada tarea:  
Tiempo normal = (Tiempo de ciclo real promedio) x (Factor de evaluación),
8. Sumar los tiempos normales de todos los elementos o tareas,
9. Calcular el tiempo estándar. Este ajuste al tiempo normal total permite las concesiones tales como necesidades personales, retrasos inevitables de trabajo y fatiga del trabajador.

$$\text{Tiempo estándar} = \frac{\text{Tiempo normal total}}{(1 - \text{Factor de concesión})}$$

#### 4.4 Sistemas de Producción

El sistema de administración de producción es determinado por la filosofía implementada por la organización y la operación de sus instalaciones puede ser la tradicional, el método justo a tiempo o la teoría de restricciones. Un requisito para el éxito de la administración de la producción es un sistema de información necesaria para la toma de decisiones sin saturar el administrador con datos de poco interés.

Un sistema es un grupo de elementos que trabajan en forma interrelacionada para alcanzar un conjunto de objetivos. Los elementos de un sistema pueden ser el personal, las máquinas, o entidades no materiales, como energía e información. Un sistema es una actividad dirigida hacia una meta, que con frecuencia, se considera entradas transformadas en salidas.

Los sistemas auxiliados por computadoras han sido un factor importante en la modificación de las políticas de la administración de producción.



El diseño auxiliado por computadora (CAD) se emplea no solo en el análisis de ingeniería de diseño y en el diseño del producto, sino también en el cálculo de la distribución de materiales y en la especificación de puntos de corte y trayectorias de herramientas para el maquinado.

La producción auxiliada por computadora (CAM) se refiere a una amplia gama de técnicas para la producción de partes discretas que influyen en la cinta de papel en herramientas para máquinas, controladores numéricos.

#### 4.5 Curvas de aprendizaje

Las curvas de aprendizaje se basan en la premisa de que las organizaciones, así como la gente, mejoran sus tareas de acuerdo con la repetitividad de la misma. La curva de aprendizaje se basa en una duplicación de la productividad. Esto es, cuando la productividad se duplica, la disminución en tiempo por unidad afecta la tasa de la curva de aprendizaje. De esta manera si la curva de aprendizaje es una tasa del 80%, la segunda unidad toma el 80% del tiempo que la primera unidad, la cuarta unidad toma el 80% de la segunda unidad, la octava unidad toma el 80% de la cuarta unidad, y así sucesivamente.

Esto se muestra como:

$$Y \times L^2 = \text{Tiempo requerido para enésima unidad}$$

Donde:

Y = Costo unitario o tiempo unitario,

L = Tasa de la curva de aprendizaje,

<sup>2</sup> = Numero de veces que se dobla la Y.

Diferentes organizaciones y diferentes productos tienen diferentes curvas de aprendizaje. La tasa del aprendizaje varía, dependiendo de la calidad de la administración y el potencial del proceso y del producto. Cualquier cambio en el proceso, el producto o el personal, rompen la curva del aprendizaje.

Las curvas de aprendizaje son útiles para una variedad de aplicaciones. Estas incluyen:

1. Pronostico interno de la mano de obra, producción, programación, establecimiento de costos y presupuestos,
2. Compras externas y subcontratación de partes,
3. Evaluación estratégica de la compañía y el desempeño de la industria.

Como aplicar la curva de aprendizaje.

Una relación matemática permite expresar el tiempo que toma producir una cierta unidad. Esta relación es una función de cuantas unidades han sido producidas antes y cuanto tiempo se tomo para producirlas (es lo mismo que el estándar de tiempo para producir una pieza), por eso, aunque este procedimiento determina el tiempo para producir una unidad, con el tiempo si no se contempla la curva de aprendizaje, puede causar que las instalaciones productivas y la mano de obra estén ociosa una parte del tiempo, incrementando los costos innecesarios.

Existe un método simple que hace práctica y utilizable la técnica de la curva de aprendizaje. Esta técnica esta sintetizada en la ecuación siguiente:

$$Y_N = Y_B C$$

Donde:

$Y_N$  = numero de horas de mano de obra requeridas para producir la enésima unidad,

$Y_B$  = numero de horas de mano de obra requeridas para producir la unidad base (B),

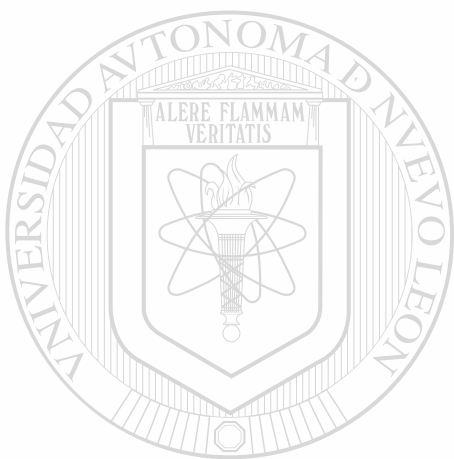
C = Un coeficiente de la curva de aprendizaje.

Ver Apéndice1. Coeficientes de la curva de aprendizaje.

Donde:

$$\% \text{ base} = \frac{\text{Unidad deseada ó Enésima unidad (N)}}{\text{Unidad base (B)}}$$

$$\% \text{ ó factor de aprendizaje} = \frac{\text{Tiempo requerido para producir la segunda unidad}}{\text{Tiempo requerido para producir la primera unidad.}}$$



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# CAPITULO 5

## CONTROL DE PRODUCCIÓN

### 5.1 Introducción

La frase Control de Producción esta compuesta de dos palabras: Control y Producción. Como mencionamos anteriormente Control lo definimos como el proceso de vigilar actividades y Producción la definimos como el proceso de transformar productos, por lo tanto las funciones de control de producción es tener actividades que ayuden a realizar los planes como fueron planeadas, informar de los resultados de la operación y revisar los planes, según se necesite, para lograr los resultados deseados.

### DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Las actividades que se deben controlar en un proceso de producción son:

- a) Planeación de los requerimientos de material,
- b) Planeación de los requerimientos de capacidad,
- c) Planeación de la emisión de ordenes de trabajo,
- d) Emisión de las ordenes de trabajo,
- e) Envío de productos,
- f) Informes de producción.

No podemos controlar la producción si esta no existe, para que esta exista debe haber un plan de producción el cual utiliza información proveniente de la planeación del producto y de las ventas para planear los niveles de producción y de inventario por periodos de tiempo para grupos de productos. El plan de producción es la base para determinar los requerimientos de capacidad que deben coincidir con la disponibilidad de capacidad. El objetivo del plan de producción es proporcionar suficientes artículos terminados por determinado periodo para satisfacer los objetivos del plan de ventas a la vez que permanecer dentro de las restricciones financieras y de capacidad de producción. Para que los productos individuales se programen en centro de trabajo específicos se debe llevar a cabo mediante una programación maestra. El programa maestro de producción abarca todo lo comprendente entre él presente y a futuro. Se utiliza tanto como un instrumento para la planeación a corto plazo, como a mediano plazo alimentando la planeación de requerimiento de materiales. El programa maestro es una presentación de la demanda que incluye el pronóstico y los pedidos pendientes, el programa maestro de producción, el inventario proyectado en mano y la cantidad disponible para ofrecer.

El programa maestro de producción es el resultado primario del proceso de programación maestra y es conocido por las siglas MPS. El plan maestro de producción es un plan regulado en tiempo, de los artículos y la cantidad de cada uno que la organización pretende fabricar. Es un compromiso para satisfacer los requerimientos de mercadotecnia y para utilizar la capacidad de producción.

## 5.2 Planeación de los requerimientos de material

La planeación de los requerimientos de materiales conocida por las siglas MRP utiliza la información de demanda del programa maestro de producción con una descripción de que componentes integra un producto terminado, las órdenes o tiempos de producción de los componentes y el estado actual del inventario. En este sentido la planeación de los requerimientos de los materiales utiliza la información para determinar la cantidad de los pedidos para que estos se coloquen o se emitan. Este proceso se

denomina explosión del producto o de la estructura de materiales porque la demanda para un artículo final se separa en la demanda para muchos productos componentes.

Los productos individuales pueden tener solo unos cuantos componentes o pueden tener miles de ellos. A su vez, cada componente puede estar compuesto de un artículo simple o de muchos grupos de artículos. Estas interrelaciones se pueden apreciar en una lista de materiales normalmente conocidas como BOM o billetes de materiales las cuales muestran los niveles de estructura para los productos. Estas listas ya las mencionamos en el capítulo 2. Un sistema de MRP requiere de un BOM exacto, procesamiento exacto y a tiempo de las transacciones del inventario y de un MPS realista. Si no existen estas condiciones se requiere de educación, capacitación, tiempo y dinero para lograrlo.

### 5.3 Planeación de los requerimientos de capacidad

La planeación de los requerimientos de capacidad conocida por las siglas CRP se define como la función de establecer, medir y ajustar los límites o niveles de capacidad. El proceso de determinar la cantidad de mano de obra y recursos de maquinaria necesarios para cumplir las actividades de producción. Las órdenes de trabajo abiertas y las órdenes planeadas en el sistema MRP son ingresadas en la planeación de requerimientos de capacidad, la cual traduce estas órdenes en horas de trabajo por centro de trabajo por periodo de tiempo.

#### DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

La planeación de los requerimientos de capacidad es una comparación detallada de la capacidad que necesita el plan de requerimientos de materiales y las órdenes en progreso contra la capacidad disponible. La CRP verifica que haya suficiente capacidad para procesar todas las órdenes que deben ser emitidas dentro del horizonte de planeación. En general tal verificación constituye la aceptación del programa maestro de producción. Si el MPS es aceptado, el CRP determina la carga que se espera de cada centro de trabajo durante cada periodo.

El concepto de CRP es sencillo. El MPS explota a través del sistema MRP. Las emisiones de las órdenes planeadas son tomadas del sistema de MRP y utilizadas para llevar a cabo una simulación determinista que utiliza desfases debido a los tiempos de obtención para determinar el tiempo en que cada orden pasa a través de cada estación de trabajo. La simulación prosigue al incluir trabajos ya emitidos al piso y a partir de esta simulación, se genera un informe sobre la carga de trabajo en los centros de trabajo. El informe de la carga de trabajo en cada centro de trabajo se compara con la capacidad disponible de cada centro de trabajo.

#### 5.4 Planeación de la emisión de ordenes de trabajo

La regla para la planeación de la emisión de órdenes de trabajo esta afectada por los patrones de la demanda, la capacidad de producción y los requerimientos de la secuenciación de producción. La herramienta para la emisión de ordenes de trabajo es el Programa Maestro, en este podemos determinar si se está cumpliendo el plan trazado ya que se calcula lo disponible para prometer y así determinar si se puede prometer un pedido que entra para un periodo específico. El Programa maestro debe ser revisado por un programador maestro, esta persona es el enlace entre mercadotecnia, distribución, ingeniería, y producción.

Las actividades del Programador Maestro incluyen los siguientes puntos:

1. Proporcionar fechas de entrega de los pedidos que entran,
2. Evalúa el impacto en las entradas, tales como la entrada de un producto en un tiempo menos que el normal, o debido a retrasos del piso causando que no se logren los niveles de producción o la indicación de que componentes específicos no estarán disponibles como se había programado,
3. Revisar la programación maestra cuando sea necesaria debido a la falta de materiales o capacidad.

## 5.5 Emisión de las ordenes de trabajo

La emisión de órdenes inicia la fase de ejecución de la producción; autoriza la producción o la compra. La orden programada se convierte en una orden emitida o abierta; poco después ocurre la colocación de una orden de compra o el inicio de la producción para ese producto específico del cual la orden fue iniciada. La planeación de la emisión de órdenes puede tener lugar hasta el momento de emitir la orden. La autorización para la emisión de órdenes se base primero en las ordenes planeadas en los resultados de la Programación Maestra, la prioridad actual, la disponibilidad de materiales y herramientas, y las cargas específicas por la planeación.

La emisión de una orden genera la emisión de los siguientes:

1. Requisiciones de material y componentes que se necesitan para la fabricación del producto o artículo de la orden en particular. Si alguno de los artículos no se requiere de inmediato y no ha sido asignado previamente, se puede asignar en el momento de requerir los artículos de la orden.
2. Envío de documentación de la orden de producción al centro de trabajo que realizara la orden. Esta documentación puede incluir un conjunto de dibujos de ingeniería y especificaciones de producción así como de los artículos que se requieren para esta orden específica, así también se puede requerir una hoja de ruta de producción si esta establecido para este tipo de productos.
3. Requisiciones de la herramienta y dispositivos auxiliares de ensamble conocidos como fixtures en operaciones claves de ensamblado, los equipos y procedimientos de prueba si aplican. Estos pueden añadirse al billete de materiales, de este modo su disponibilidad estará coordinada con la disponibilidad del material y equipo.

Una vez emitida la orden, la información se puede transmitir al departamento de producción para su ejecución por medio de una copia manuscrita, mecanografiada o impresa por computadora. Las órdenes son clasificadas en el departamento de producción con la supervisión de la planeadora sobre la base de criterios múltiples que incluyen un índice formal de prioridad como la relación crítica o la fecha de entrega.



## 5.6 Envío de productos

Las fechas de entrega y las prioridades de las órdenes cambian debido a eventualidades como revisión de los pronósticos, cancelación de órdenes y desperdicio de otro lote del mismo artículo en la última etapa de producción. El despachador debe utilizar una lista de despacho de productos terminados y de órdenes por terminar. Pueden formularse pocas decisiones en envíos automáticos programados, la computadora proporciona valiosa ayuda conservando un registro exacto de la condición de las órdenes. El despachador también puede usar su criterio, equilibrando los costos de operación y el servicio a clientes, cuando determina la prioridad final de las órdenes de venta. Con frecuencia hay reglas locales o heurísticas que se desarrollan para simplificar y estructurar las políticas de la emisión de órdenes.

## 5.7 Informes de producción

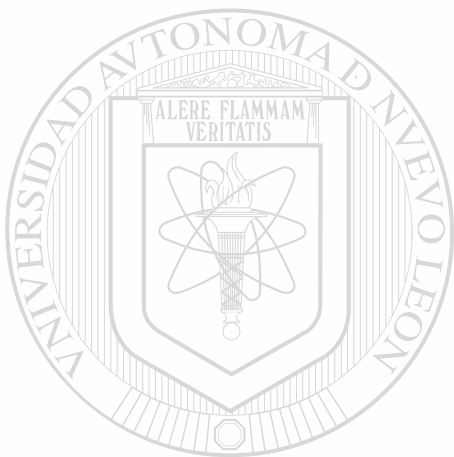
Para el control, son necesarios los informes que describen el estado real de la producción. Una respuesta dinámica a las condiciones cambiantes es posible solo si se dispone de información oportuna, exacta y adecuada. La información debe permitir que la administración tome acciones correctivas significativas para los programas de producción. El ambiente de producción influye en el diseño del sistema de información sobre la 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 o desperdicio de materiales, ausentismo del personal, ineficacia de la producción o acontecimientos similares que amenacen la producción planeada.

El control usualmente requiere de información sobre los siguientes puntos:

1. Emisión de órdenes,
2. Inicio y final de operaciones,
3. Movimiento de las órdenes,
4. Disponibilidad de información sobre proceso, herramientas y material,

5. Colas de cada uno de los centros de trabajo,
6. Informes del desempeño de los centros de trabajo.

Los sistemas de información en línea informan de los eventos a medida que se presentan, a menudo por vía de una terminal de datos que transmite electrónicamente la información a una estación central de registro. El estado de las órdenes en proceso, la disponibilidad de inventario, las colas en un centro de trabajo y la utilización de este influyen en las decisiones de enviar y emitir órdenes



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



# CAPITULO 6

## ANÁLISIS DE DECISIONES

### 6.1 Herramientas para la toma de decisiones

En todas las compañías sus administradores son personas que toman decisiones para lograr las metas de sus organizaciones y para eso los administradores deben tener un conocimiento de cómo se toman las decisiones. El éxito o fracaso que experimentan las personas y las compañías dependen de un alto grado, de la calidad de sus decisiones.

Una herramienta importante que los administradores han encontrado con el paso de los años para la toma de una decisión ha sido basarse en modelos los cuales nos permiten hacer una representación de la realidad o lo más cercana a esta. Como modelos se pueden nombrar modelos físicos a los que nos auxilian a representar una fabrica en miniatura o llamar a un modelo matemático el cual nos permite el uso de formulas matemáticas para tomar la decisión

Tres puntos muy importantes que los administradores necesitan encontrar en los modelos son:

1. Una visión más profunda de la naturaleza de las relaciones de la organización.
2. Mejores caminos para determinar valores a tales relaciones.

3. Reducir o producir, o por lo menos comprender, la incertidumbre que rodea los planes y acciones de la organización.

Un punto muy importante en la toma de decisión es la investigación del mercado la cual proporcionará una probabilidad de un mercado favorable y / o desfavorable para el producto o la expansión propuesta. Pero claro primero se deben encontrar los valores monetarios para ambos mercados, favorable y desfavorable y con esto saber si vale la pena la investigación de mercado y asumir el costo de esta.

## 6.2 El proceso de decisión

Para tomar una buena decisión se puede usar criterios científicos o analíticos, basados en lógica, considerando todos los datos posibles y las posibles alternativas. Seis pasos deben ser considerados para tomar una buena decisión:

1. **Definir el problema y los factores que lo influyen.** Esto significa establecer el problema en forma clara y concisa, que a menudo es el paso más importante y difícil,
2. **Establecer criterios de decisión y metas.** Los administradores deben desarrollar objetivos específicos y medibles,
3. **Formular un modelo o relación entre las metas y las variables.** Debemos desarrollar una representación de la situación, o sea, un modelo y la variable que afectan este modelo,
4. **Identificar y evaluar las alternativas.** Significa generar tantas soluciones al problema como sea posible
5. **Seleccionar la mejor alternativa.** Esta es la solución más satisfactoria con las metas establecidas,
6. **Instrumentar la decisión.** Llevar a cabo las acciones indicadas por la alternativa que se seleccionó finalmente es, algunas veces, la fase más retadora en la toma de decisiones. Involucra la asignación de tareas y una guía para su realización.

### 6.3 Toma de decisiones sin experimentación

Algunos autores reconocen como Toma de decisiones sin experimentación a los criterios fundamentados en valores monetarios encontrados sin una investigación o experimentación de las acciones realizables y así desconocer su magnitud real solo sobre la base de números encontrados de ecuaciones matemáticas.

### 6.4 Teoría de decisiones

La teoría de decisiones es un intento analítico para seleccionar la mejor alternativa en la toma de decisiones. Existen tres clasificaciones típicas en la teoría de decisiones. Dependen del grado de incertidumbre de las posibles salidas o consecuencias que afronte el que tome las decisiones.

Los tres tipos de modelos de decisiones son:

1. Toma de decisiones bajo certidumbre: quien toma decisiones sabe con certeza la consecuencia o salida de cualquier alternativa cuando elige la decisión. Aquí el responsable conoce las salidas de su acción y elegirá la alternativa que maximizara su beneficio o que tendrá la mejor consecuencia,
2. Toma de decisiones bajo riesgo: el que toma decisiones conoce la probabilidad de ocurrencia de las salidas o consecuencias de cada elección. Aquí el responsable intentara maximizar su consecuencia esperada,
3. Toma de decisiones bajo incertidumbre: el que toma decisiones no conoce la probabilidad de ocurrencia de las salidas de cada alternativa. Aquí el responsable desconoce su consecuencia por lo que se usan criterios como el Máximax, Máximin, y el de semejanza.

Para presentar las alternativas de decisiones se debe desarrollar árboles de decisión y tablas de decisión y debemos estar seguros de que todas las alternativas y estados naturales se encuentren en sus lugares correctos y lógicos y de que se incluyan todas las posibilidades.

## 6.5 Árbol de decisiones

Cuando hay dos o más decisiones secuenciales y las decisiones posteriores están basadas en la salida de otras anteriores, es apropiada la propuesta de árboles de decisiones. Un árbol de decisiones es la representación gráfica de un proceso de decisiones que indica sus alternativas, estados naturales y sus probabilidades respectivas así como los resultados para cada combinación de alternativas y estados naturales. Uno de los principales pasos en el análisis es la de graficar el árbol de decisiones y especificar las consecuencias monetarias de todas las contingencias o salidas para un problema dado.

Analizar los problemas con árboles de decisión involucra cinco pasos:

1. Definir el problema,
2. Estructurar o dibujar el árbol de decisión,
3. Asignar probabilidades a los estados naturales,
4. Estimular resultados para cada posible combinación de alternativas y estados naturales,
5. Resolver el problema mediante el cómputo de valores monetarios esperados para cada nodo de estado natural.

Un árbol de decisión es una herramienta mucho más potente que las tablas de decisiones ya que nos muestra todas las posibles salidas y alternativas desarrolladas en secuencia lógica, por lo que se pueden examinar todas las alternativas y tomar la decisión de manera lógica y secuencial.

### Ejemplo 6.1

Tomando como ejemplo la empresa CAROJY, la cual desea expandirse y no sabe si ampliarse en grande o en una mediana empresa. Con base a encuestas levantadas tiene una probabilidad de 50% en una empresa grande y de un 35% en una empresa mediana. Si se ampliara a una empresa grande en un mercado favorable tendría un resultado de \$500,00, y en un mercado desfavorable tendría un resultado de \$-225,000. Si se ampliara

en una empresa mediana en un mercado favorable tendría como resultado \$200,000 y en un mercado desfavorable tendría un resultado de \$-50,000. El árbol de decisiones quedaría como se muestra en la figura No 4.

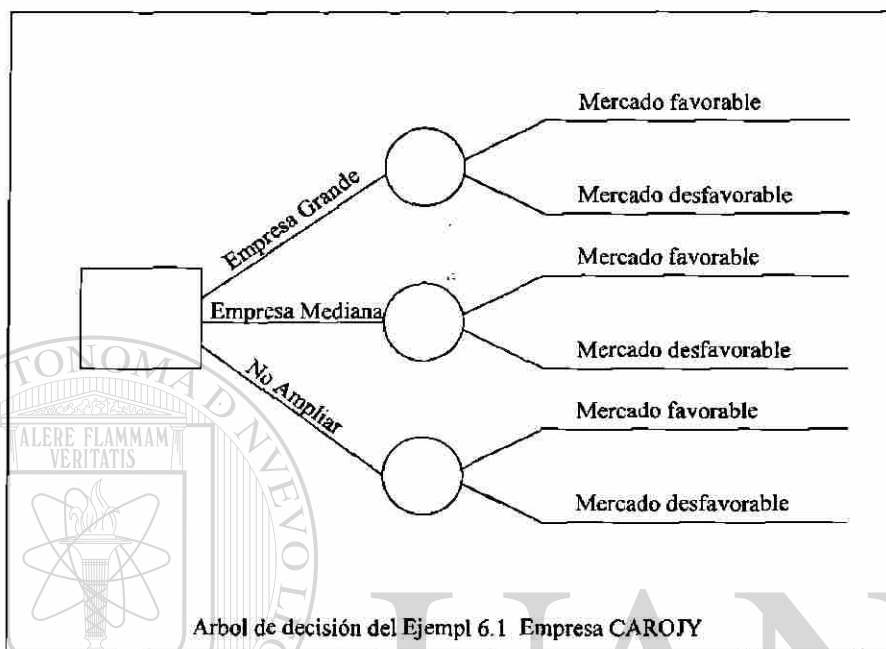


Tabla 6.1 Tabla de decisiones

## 6.6 Tablas de decisiones

Para cualquier alternativa y un estado natural en particular existe una consecuencia o salida, que generalmente se expresa en valores monetarios, conociéndose a esto como valor condicional. Cuando las alternativas, los estados naturales (salidas) y los valores condicionales (resultados) están enlistadas en una tabla, se le conoce como **tabla de decisiones**.

Normalmente encontramos tablas de decisiones en 2 de los modelos de tomas de decisiones, uno es el de Toma de decisión bajo incertidumbre y el otro es el de Toma de decisiones bajo riesgo.

En el modelo de **Toma de decisiones bajo incertidumbre** se aplican tres criterios para la toma de decisiones:

1. **Máximax:** este criterio encuentra una alternativa cuyo resultado o consecuencia es el valor máximo para cada alternativa. Primero se encuentra el resultado máximo para cada alternativa y después se elige la alternativa con él número mayor. Este criterio de decisión localiza la alternativa con la más alta ganancia posible, se le llama un criterio de decisión “optimista”.
2. **Máximin:** este criterio encuentra la alternativa que maximiza el resultado o consecuencia con la mínima pérdida para cada alternativa. Primero se encuentra el mínimo resultado para cada alternativa y después se elige la alternativa con él número mayor. Este criterio de decisión localiza la alternativa con la más baja pérdida posible, se le llama un criterio de decisión “pesimista”.
3. **Semejanza:** este criterio de decisión encuentra la alternativa promedio más alta. Primero se calcula la salida promedio para cada alternativa, que es la suma de todos los resultados dividida entre él numero de resultados. Después se elige la alternativa con el máximo número.

#### Ejemplo 6.2

Tomando el ejemplo 6.1 de la empresa CAROJY, que desea expandirse y no sabe si ampliarse en grande o en una mediana empresa. Con base a encuestas levantadas tiene una probabilidad de 50% en una empresa grande y de un 35% en una empresa mediana. En la tabla de decisiones de la figura 5 podemos ver lo Estados naturales para las alternativas de la empresa.

| ALTERNATIVAS    | ESTADOS NATURALES |                      | Máximo en el renglón | Mínimo en el renglón | Promedio del renglón |
|-----------------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                 | Mercado favorable | Mercado desfavorable |                      |                      |                      |
| Empresa Grande  | \$500,000         | \$-225,000           | \$500,000            | \$-225,000           | \$137,500            |
| Empresa mediana | \$200,000         | \$-50,000            | \$200,000            | \$-50,000            | \$75,000             |
| No hacer nada   | \$0               | \$0                  | \$0                  | \$0                  | \$0                  |
|                 |                   |                      | Máximax              | Máximin              | Semejanza            |

Tabla 6.2 Tabla de decisiones para Estados Naturales



En el modelo de **Toma de decisiones bajo riesgo** es un suceso más común a una situación de decisión probabilística. Varios estados naturales pueden ocurrir cada uno con una probabilidad y dada una tabla de decisiones con valores condicionales y de probabilidad para todos los estados naturales, podemos determinar un valor monetario esperado para cada alternativa. Escoger la alternativa con el valor máximo de VME es uno de los criterios más populares. El VME para una alternativa, es la suma de los posibles resultados de las alternativas, cada una ponderada por la probabilidad de ocurrencia de tal resultado.

### Ejemplo 6.3

Retomando el ejemplo 6.1 de empresa CAROJY, que desea expandirse y no sabe si ampliarse en grande o en una mediana empresa. Con base a encuestas levantadas tiene una probabilidad de 50% en una empresa grande y de un 35% en una empresa mediana.

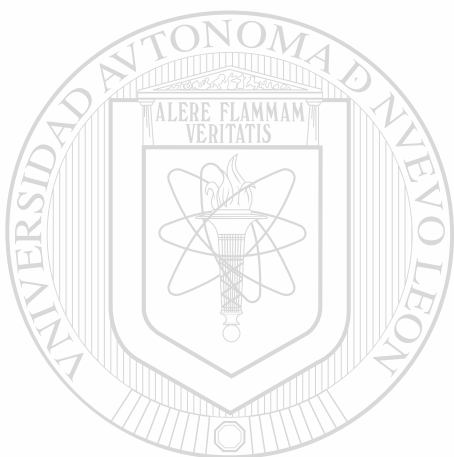
| ALTERNATIVAS    | MÁXIMAS GANANCIAS |                      | VME       | Mínimo en el renglón | Promedio del renglón |
|-----------------|-------------------|----------------------|-----------|----------------------|----------------------|
|                 | Mercado favorable | Mercado desfavorable |           |                      |                      |
| Empresa Grande  | \$500,000         | \$-225,000           | \$146,250 | \$-225,000           | \$137,500            |
| Empresa mediana | \$200,000         | \$-50,000            | \$82,500  | \$-50,000            | \$75,000             |
| No hacer nada   | \$0               | \$0                  | \$0       | \$0                  | \$0                  |

Tabla 6.3 Tabla de decisiones para Ganancias Máximas

### 6.7 Toma de decisiones con experimentación

Se reconoce como Toma de decisiones con experimentación a los criterios fundamentados en valores monetarios encontrados con una investigación o una experimentación de las acciones realizables y así conocer su magnitud real. Ya aplicados sobre la base de números encontrados de ecuaciones matemática estas decisiones eliminarán la incertidumbre sobre el cual el estado natural y después del cálculo se

asumiría haber encontrado el mejor resultado encontrado. Una manera de experimentación puede ser la que se menciona en el punto 6.1 sobre el estudio o investigación de mercado.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## CAPITULO 7

### AREAS DE APOYO EN LA ADMINISTRACIÓN DE PRODUCCIÓN

#### 7.1 CALIDAD

La calidad ha llegado a ser la fuerza más importante y única que lleva al éxito organizacional y al crecimiento de una compañía en mercados tanto nacionales como internacionales. Los rendimientos de programas de calidades fuertes y eficientes están generando excelentes resultados de utilidades en empresas con estrategias de calidad eficientes. Esto esta demostrado por los importantes aumentos en la penetración del mercado, por mejoras importantes en la productividad total, por los costos mucho menores de calidad y por un liderazgo competitivo más fuerte.

La calidad se ha convertido en el factor principal en el desarrollo e implementación exitosa de los programas administrativos y de ingeniería para la realización de las metas principales de los negocios. Además, hoy en día, el control de calidad así como los objetivos gerenciales, herramientas y técnicas deben estar completa y eficazmente estructurados para satisfacer las demandas de la nueva estructura de mercados y negocios.

### 7.1.1 Definición de calidad y de control

El termino “control de calidad” comprende aspectos de la actividad de la satisfacción del cliente con la calidad.

#### El significado de “calidad”

La calidad la determina el cliente, no el ingeniero ni la mercadotecnia ni la gerencia general. Esta basada en la experiencia real del cliente con el producto o servicio, medida contra sus requisitos y siempre representa un objetivo móvil en el mercado competitivo. El propósito de la mayor parte de las medidas de calidad es determinar y evaluar el grado o nivel que el producto o servicio cumple con los requerimientos descritos sobre él para dar al usuario confiabilidad, facilidad para dar el servicio y mantenimiento de este. Por ejemplo el producto debe desempeñar sus funciones tantas veces como se requiera durante su ciclo de vida bajo las condiciones estipuladas, tanto ambientales como de servicio, o sea debe mostrar confiabilidad.

#### El significado de “control”

Control se puede definir como el proceso para delegar responsabilidad y autoridad para la actividad administrativa mientras se retienen los medios para asegurar resultados satisfactorios.

Normalmente hay cuatro pasos para este control:

1. Establecimiento de estándares. Determinación de estándares requeridos para los costos de la calidad, el funcionamiento, la seguridad y la confiabilidad del producto,
2. Evaluación del cumplimiento. Comparación del cumplimiento entre el producto manufacturado y los estándares,
3. Ejercer acción cuando sea necesario. Corrección de los problemas y sus causas en toda la gama de los factores de mercadotecnia, diseño, ingeniería, producción y mantenimiento que influyen en la satisfacción del cliente,

4. Hacer planes para mejorar. Desarrollar un esfuerzo continuo para mejorar los estándares de los costos, del comportamiento de la seguridad y la confiabilidad del producto.

#### 7.1.2 Definición de Control Total de la Calidad

La meta de toda industria competitiva, respecto a la calidad del producto, se puede exponer claramente como “suministrar un producto en el cual su calidad haya sido diseñada, producida y sostenida a un costo económico y que satisfaga por entero al consumidor. Cuando se usa la frase “control de calidad total” es porque se está refiriendo al sistema integral que abarca a toda la compañía. Por lo tanto el Control total de calidad es un sistema efectivo de los esfuerzos de varios grupos en una empresa para la integración del desarrollo, del mantenimiento y de la superación de la calidad con el fin de hacer posibles mercadotecnia, ingeniería, producción y servicio, a satisfacción total del consumidor y al costo más económico.

#### 7.1.3 Estándares internacionales de calidad

Las implicaciones internacionales también han fomentado una cantidad de estándares internacionales. Los japoneses, europeos y americanos han desarrollado cada uno sus propios estándares de calidad. Se incluyen:

**Estándar industrial de Japón.** Los japoneses han desarrollado una especificación para el TQM que se publica en Japón como el Industrial Standard Z8101-1981. este estándar declara, “La instrumentación efectiva del control de calidad necesita la cooperación de toda la gente de la compañía, involucra la alta dirección, gerentes supervisores y trabajadores de todas las áreas de actividades corporativas tales como investigación de mercados, investigación y desarrollo, diseño de la planeación del producto, preparación para la producción, compras, administración de ventas, manufactura, inspección, ventas y servicios posteriores, así como control financiero, administración de personal, capacitación y educación.

**Estándar ISO 9000 de Europa.** La comunidad europea ha desarrollado estándares de calidad llamados ISO 9000, 9001, 9002, 9003, 9004. El foco de la comunidad europea es forzar el establecimiento de los procedimientos de control de calidad en empresas que tengan negocios con la comunidad europea. El cumplimiento de los estándares es necesario para la certificación del producto.

**Estándares Estado Unidenses.** Estados Unidos ha tenido certificaciones militares desde hace mucho tiempo para contratos de defensa, y en años recientes la American Quality Control Society ha desarrollado especificaciones equivalentes a las de la comunidad europea y son la Q90, Q91, Q92, Q93 y Q94.

#### 7.1.4 Administración de Calidad Total

La administración de la calidad total se refiere al énfasis de calidad que enmarca la organización entera, desde el proveedor hasta el consumidor y enfatiza el compromiso administrativo de llevar una dirección continua y extenderlo a toda la empresa, hacia la excelencia en todos los aspectos de los productos y servicios importantes para el cliente.

El experto en calidad W. Edwards Deming utiliza catorce puntos para indicar como instrumentar el mejoramiento de la calidad. Estos se desarrollan en cinco conceptos básicos para una Administración de calidad total efectiva:

1. **Mejoramiento continuo.** El mejoramiento continuo requiere un proceso constante donde la perfección nunca se logra pero siempre se busca. Los japoneses utilizan la palabra Kaizen para describir este proceso, en Estados Unidos se utiliza cero defectos y seis sigma para describir los esfuerzos continuos de mejoramiento.
2. **Involucrar al empleado.** La confianza en los empleados involucra a los trabajadores en cada paso del proceso de producción. Se pueden formar equipos para dirigir una variedad de temas. Un intento popular para formar los equipos son los círculos de calidad formado por empleados voluntarios que se reúnen en forma regular para resolver problemas relacionados con el trabajo.

3. **Puntos de referencia (Benchmarking).** Involucra la selección de un estándar de desempeño que representa el mejor desempeño para los procesos o actividades muy similares a los suyos.
4. **Justo a Tiempo.** En el Justo a Tiempo existe una fuerte relación entre inventario, compras y calidad. JIT corta el costo de calidad al reducir los desechos, el re trabajo, inversión y danos que se encuentran relacionados con el inventario, ya que este esconde la mala calidad y el JIT reduce el inventario.
5. **Conocimiento de Administración de la calidad total.** El control total de la calidad es un esfuerzo calidad, cada uno en la organización, debe ser entrenado en las técnicas de Administración de la calidad total de la calidad.

Catorce puntos de Deming para la instrumentación de la mejora en la calidad.

1. Crear consistencia de propósito.
2. Dirección para promover el cambio.
3. Construir la calidad del producto; Dejar de depender de las inspecciones para descubrir problemas.
4. Construir relaciones a largo plazo basadas en el desempeño en lugar de premiar negocios sobre la base del precio.
5. Mejora continua del producto, calidad y servicio.
6. Principiar la capacitación.
7. Enfatizar el liderazgo.
8. Eliminar el miedo.
9. Romper barreras entre departamentos.
10. Evitar presionar a los trabajadores.
11. Apoyar, ayudar y mejorar.
12. Quitar las barreras del orgullo en el trabajo.
13. Instruir un programa vigoroso de educación y auto mejora.
14. Poner a todo mundo a trabajar en la transformación.

### 7.1.5 Herramientas para el control total de la calidad

Seis herramientas o técnicas que ayudan al esfuerzo de la Administración de la calidad total son:

1. **Despliegue de funciones de calidad (casa de calidad).** Es el término utilizado para determinar que el diseño funcional satisfaga al cliente y trasladar los deseos del cliente a diseños objetivos.
2. **Técnicas Taguchi.** Es una técnica de calidad mejorada dirigida al mejoramiento tanto del diseño como del proceso y para entender este sistema y método son importantes tres conceptos: la consistencia de la calidad, factor de pérdida de la calidad, y especificaciones del objetivo.
3. **Graficas de Pareto.** Son un método de organización de los errores, problemas o defectos, para ayudar a enfocar los esfuerzos en la resolución de problemas.
4. **Graficas de flujo.** Están diseñadas para ayudarnos a entender una secuencia de eventos a través del cual viaja un producto. La grafica de flujo de proceso organiza la información sobre un proceso de una manera grafica, utilizando cinco símbolos estándares y la distancia
5. **Diagramas de causa y efecto (diagrama de hueso de pescado).** Se utiliza para identificar posibles ubicaciones en los problemas de calidad y se usa las 5M para el diagrama desarrollado sistemáticamente.
6. **Control estadístico de proceso.** Se refiere al monitoreo de estándares, mediciones y toma de acciones correctivas mientras se produce un bien o servicio.

#### A prueba de errores

Existe un área de estos aspectos en que están en desacuerdo Deming y algunos otros expertos, sobre todo Shingo. El desacuerdo tiene que ver con el papel de las técnicas basadas estadísticamente, tales como el control estadístico del proceso en el control de la calidad del proceso. Deming sostiene que todos necesitamos buenos antecedentes en estadística para administrar de manera adecuada la calidad. Asegura que es ingenioso pensar que los problemas complejos pueden tener soluciones sencillas. Shingo asegura que pretender que los trabajadores de línea y los supervisores puedan



comprender las complejidades matemáticas de la estadística y de la teoría de la probabilidad es pedirles mucho. Shingo recomienda el uso de técnicas a prueba de error, las cuales, sostiene, se pueden desarrollar con sencillez y a poco costo. Ambos expertos tienen puntos válidos. Es cierto que la administración en el ámbito medio y superior necesita comprender mejor la estadística. Con una comprensión apropiada del nivel medio de administración, los administradores de este nivel medio son capaces de diseñar sistemas de mejoramiento de la calidad que no requieran que los trabajadores de línea y los supervisores deban comprender la teoría en la que se basan.

En su libro, *Zero Quality Control: Source Inspection and the Poke-Yoke System* (1966) Shingo vuelve a relatar que después de años de estudio y aplicación de los conceptos de control estadístico del proceso Deming, llegó a la conclusión de que era necesario ejercer más acción para evitar defectos. En 1961, Shingo visitó Yamada Electric, en Nagoya. Ahí se enfrentó a engorrosos problemas de calidad. Una de las operaciones que se efectuaron comprendía el ensamble de un sencillo aparato con botón, para la Matsushita Electric, en Kyushu. El aparato tenía dos botones, bajo cada uno de los cuales había un pequeño resorte. Cuando Matsushita Electric descubrió un interruptor sin uno de los resortes, Yamaha tuvo que enviar un inspector hasta Kyushu para cada uno de los interruptores entregados. Shingo comprobó que el contar con un operador no incurriera jamás en el olvido era como esperar algo totalmente imposible. Se dio cuenta de que era necesario un tipo de lista de comprobación. Shingo hizo que la compañía aplicara el concepto de lista de comprobación en la operación de ensamble añadiendo a este un plato, dentro del cual el trabajador colocaba dos resortes para cada ensamble que tomaba de una gran caja de resortes. Después de terminar el ensamble del interruptor, el trabajador revisaba el plato. Si en este había algún resorte, el trabajador sabía que había olvidado ponerlo en el interruptor. La sencilla lista de comprobación eliminó el problema y fue ocasión para que Shingo ideara otras formas a prueba de error para otras operaciones, llegando a la conclusión después de más de 25 años de que con los suficientes recursos se puede realizar sin costo cualquier operación a prueba de error.

Asimismo, Shingo afirma que el control estadístico del proceso lo único que puede lograr es que la compañía disminuya un poco el porcentaje de artículos defectuosos. Para cambiar de un 2 a 3 % de partes defectuosas a simplemente pocas partes por millón, se deben usar métodos a prueba de errores para evitarlos.

## 7.2 INVENTARIOS

El inventario incluye todos aquellos bienes y materiales que se utilizan en los procesos de fabricación y distribución. Las materias primas, las partes componentes, los subensambles y los productos terminados son parte del inventario, así como los diversos abastecimientos requeridos en el proceso de producción y distribución.

Así mismo el inventario involucra el capital, utiliza el espacio de almacenamiento, requiere de manejo, se deteriora y, en algunas ocasiones se vuelve obsoleto, causa impuestos, necesita ser asegurado, puede ser robado y algunas veces se pierde. Además, a veces el inventario compensa una administración poco consistente e ineficiente, incluyendo malos pronósticos, programación fortuita y atención inadecuada a los procesos de preparación y de generación de órdenes. En otras palabras el inventario puede encubrir irregularidades y es una manera de que los administradores la pasen por alto. En este caso el inventario incrementa los costos y la productividad, sin reforzar los ingresos netos. No obstante, las utilidades de un inventario administrado apropiadamente sobrepasan los costos de mantenimiento. Además, la falta de un inventario adecuado puede interrumpir el proceso de producción; la falta de las partes componentes puede derrumbar una línea de ensamble y provocar que los ensambles terminados se cubran de polvo. Y en muchos casos, los clientes pueden enojarse y hacer sus negocios en otra parte si el producto deseado no esta a su disposición inmediata. La disponibilidad oportuna en el tiempo y lugar correcto fundamenta los objetivos de la organización, de prestar servicio al cliente, obtener utilidades y alcanzar el rendimiento de su inversión. Todas las organizaciones necesitan de una adecuada administración del inventario para cumplir con los objetivos generales de estas.

### 7.2.1 Funciones del inventario

La función primordial del inventario es de amortiguamiento y desacoplamiento, pues funciona como amortiguador de golpes entre demandas de los clientes y la capacidad de producción del fabricante, entre los requerimientos de ensambles finales y la disponibilidad de los componentes, entre los materiales que ingresan necesarios para una operación y los resultados de la operación precedente, y entre los procesos de fabricación y la oferta de materiales. Desacopla, es decir separa la demanda de la dependencia inmediata en la fuente de abastecimientos.

El inventario también puede servir para otras funciones importantes que añaden flexibilidad a las operaciones de una compañía y seis de estas funciones son:

1. Ofrecer un almacenamiento de bienes para cumplir con la demanda anticipada de los clientes,
2. Separar los procesos de producción y distribución,
3. Tomar ventaja de los descuentos por cantidad, al comprar grandes cantidades pueden reducir sustancialmente el costo de los bienes,
4. Protegerse de la inflación y los cambios de precios,
5. Protegerse contra el inventario agotado. Los inventarios de seguridad pueden reducir el riesgo de que se agote el inventario,
6. Permitir que las operaciones continúen con suavidad. Esto se debe a que la manufactura de bienes toma algún tiempo y se almacena una cantidad de inventarios a través del proceso.

### 7.2.2 Análisis ABC

El análisis de desempeño ABC es uno de los primeros pasos para manejar una situación de inventario.

Vilfredo Pareto, un renacentista de; Siglo diecinueve, fue el primero en documentar el principio de la administración de materiales, el

cual se basa en el análisis ABC. Pareto, noto que muchas situaciones están dominadas por un número relativamente pequeño de elementos fundamentales en esa situación. Así, supuso que controlando los relativamente pocos elementos fundamentales habría recorrido un gran camino para controlar la situación.

La aplicación del principio ABC a la administración de inventarios comprende:

1. Clasificar los artículos del inventario sobre la base de su importancia,
2. Establecer diferentes controles de administración para las distintas clasificaciones, con el grado de control, apropiado a la importancia concedida a cada clasificación.

Las letras A, B, C, representan clasificaciones diferentes de importancia descendentes, pero no hay nada extraordinario entre estas clases. Asimismo, los criterios para la clasificación deben reflejar la dificultad para controlar cierto artículo y el impacto de este sobre los costos y la rentabilidad.

Generalmente el análisis ABC se ilustra mediante el criterio de valor anual por dinero, pero este solo es uno de los muchos criterios que pueden afectar el valor de algún artículo. Los factores que afectan la importancia de un artículo y que pueden servir como criterio para la clasificación de los artículos ABC incluyen:

1. Valor anual en dinero de las transiciones para un artículo,
2. Costo unitario,
3. Escasez del material utilizado para la fabricación de este artículo,
4. Disponibilidad de los recursos, fuerza de trabajo e instalaciones para producir un artículo,
5. Tiempo necesario para su obtención,
6. Requerimientos de almacenamiento para un artículo,
7. Riesgos de robo, vida en estante y otros atributos importantes,
8. Costo de la escasez del artículo,
9. Volatilidad del diseño de ingeniería.

### 7.2.3 Tipos de inventario

Aquí mencionaremos un tipo de inventario que nos permita reducir la cantidad de lo inventariado usando una buena técnica de inventario y justo a tiempo. **El inventario justo a tiempo** es el inventario mínimo para mantener un sistema trabajando. Con el inventario justo a tiempo, llega la cantidad exacta de bienes en el momento en que estos se necesitan.

Para lograr un inventario justo a tiempo, los administradores deben reducir la variabilidad causada tanto por elementos internos como externos. El inventario esconde la variabilidad, esta es una frase amable para el problema real si los administradores logran deshacerse de la variabilidad, necesitaran muy poco inventario. La variabilidad puede requerir que una empresa mantenga varios tipos de inventarios y dentro de estos se incluyen el inventario de materias primas, el inventario de trabajos en proceso, el inventario de productos terminados.

### 7.3 COMPRAS

Las compras son importantes para lograr los objetivos de planeación de las operaciones de producción y distribución y del sistema de control referente a envío, flexibilidad, calidad y costo de los materiales y componentes comprados. En una empresa de fabricación la planeación y el control de compras son tan importantes como la planeación y el control de las actividades de producción.

La integración de las compras en la planeación y el control de las actividades comienzan en un nivel extenso y continuo a través de la ejecución y el seguimiento posproducción, así como las fases de control. En la etapa de planeación de recursos a largo plazo, la tarea de compras es establecer las relaciones con proveedores confiables que tengan capacidad suficiente para producir partes de buena calidad a precios razonables y puedan entregar a tiempo. Al desarrollarse el programa maestro de producción y la MRP (Plan de Requerimiento de Materiales) resultante para las partes

compradas, la tarea de compras es la de comunicar esta información a los proveedores de forma oportuna y verificar que tengan la capacidad para satisfacer estos requerimientos.

La comunicación con los proveedores es indispensable para una adecuada integración de los miembros en la cadena de producción. Hoy, el enlace directo computarizado entre compradores y proveedores no es infrecuente y puede ser de considerable ayuda para lograr la integración deseada. La ayuda se logra cuando el proveedor tiene un plan de requerimiento de materiales (MRP) para los artículos que produce, las órdenes planeadas en ese registro proporcionan un pronóstico de las órdenes que recibirá.

### 7.3.1 Compras de materiales y componentes

En general, el departamento de compras tiene la función de procurar todos los artículos y servicios que requiere la organización; sus actividades abarcan una proporción mayor de costo de ventas de los que sugiere costo de los materiales.

Los artículos comprados comprenden las siguientes categorías:

1. Equipo y servicio al cliente,
2. Material y servicio estándar de oficina, para el mantenimiento y la fabricación,
3. Materiales, componentes y suministros para la fabricación de un producto.

### COMPRAS DE MATERIALES Y COMPONENTES

Los objetivos de la compra de materiales y componentes son:

1. Mantener una continuidad de suministros según un programa,
2. Proporcionar materiales y componentes que cumplan y superen un nivel especificado de calidad, y
3. Obtener los artículos que se necesitan al mas bajo costo posible y consistente con los requerimientos de envío y calidad.

Estos objetivos se logran por medio de actividades como:

1. Evaluación y aprobación de vendedores,
2. Obtención de cotizaciones,
3. Negociación de precios y entregas,
4. Preparación de ordenes de compra,
5. Determinación de compromisos de capital para compras,
6. Seguimiento de las ordenes de compra, planeadas y abiertas,
7. Determinación de la cantidad de ordenes y tiempos de emisión de las mismas,
8. Procesamiento exacto de recibos,
9. Atención de recibos que presenten discrepancias,
10. Seguimiento de emisiones contra ordenes abiertas, sistema de contratos y otros acuerdos contractuales especiales,
11. Análisis de las variaciones en artículos, precios del vendedor, entregas y calidad.

#### 7.3.1.1 Fabricar ó comprar

La decisión sobre producir o comprar se refiere a materiales, componentes, subensambles y ocurre durante la planeación a largo, mediano y corto plazo. Los factores que hacen que algunos artículos se reconozcan con facilidad como artículos de compra incluyen:

- a) Incapacidad técnica del comprador,
- b) Patentes o marcas propiedad del proveedor,
- c) Ventajas en el costo del proveedor, debido a que tiene muchos clientes, y
- d) Superioridad de producción del proveedor en una tecnología particular.

Para otros artículos la decisión de producir o comprar no se toma con facilidad.

Los factores que influyen en la decisión de producir o comprar, incluyen:

- a) La calidad relativa,
- b) La capacidad del comprador,
- c) La capacidad disponible,

- d) Los costos marginales de los artículos,
- e) El tiempo de obtención, y
- f) Las relaciones con el proveedor.

Para merecer atención, las fuentes internas y externas de suministros deben producir con calidad adecuada. Si los resultados de cualquiera de las fuentes exceden con mucho el mínimo de calidad sin costo adicional, obviamente será la preferida. Si por otra parte, tanto el personal como el equipo no están utilizados por completo y no hay políticas de paro involuntario, los costos marginales de producción interna de un artículo son solo los costos del material.

El tiempo de obtención y la confiabilidad de la promesa de entrega son también consideraciones importantes al preferir una fuente externa. La fuerza de muchos proveedores es la confiabilidad en sus tiempos de obtención cortos, y la buena calidad a un precio. Así, las relaciones y compromisos existentes entre el comprador y el proveedor influyen en la decisión de producir o comprar.

### 7.3.2 Administración de las compras

Una empresa que decide comprar materiales en vez de fabricarlos o integrar verticalmente debe administrar una función de compras. La tarea del departamento de compras está enfocada al costo del inventario y la transportación, la disponibilidad del abasto y la calidad de los proveedores. Esta es la **administración de compras**.

Las compras pueden estar combinadas con varias actividades del almacén y de inventarios para formar un sistema de administración de compras. El propósito de la administración de materiales es obtener una mayor eficiencia en las operaciones a través de la integración total de la adquisición de materiales, el movimiento y las actividades de almacenamiento en la empresa. Cuando los costos de transportación e inventarios son esenciales y existen tanto en la entrada como en la salida del proceso de producción, lo más aconsejable es hacer un énfasis en la administración de materiales. El potencial para



la ventaja competitiva se puede encontrar ya sea por medio de los costos reducidos como a través del mejoramiento del servicio al cliente.

#### 7.3.2.1 Relaciones con proveedores

Los proveedores son tan importantes para la mayor parte de los fabricantes como la capacidad de producción. La relación entre el cliente y el proveedor afectan la calidad y el costo del producto, así como la capacidad de servicio al cliente. Una relación sana con el vendedor es aquella en la cual el proveedor se compromete a ayudar al comprador a mejorar su producto e incrementar sus ventas. El comprador construye relaciones que permitan al proveedor interesarse en el comprador, sus productos y sus clientes. De la misma manera las relaciones sanas también incluyen aquellas en las cuales el comprador tiene el compromiso de mantener informado al proveedor acerca de posibles cambios en el producto y en el programa de producción.

#### 7.3.2.2 El ciclo de compra

La compra de materias primas y componentes se puede visualizar en tres fases:

1. Antes de la orden,
2. La orden misma,
3. Después de la orden.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS  
Antes de la orden.

Durante el tiempo previo a la orden, las compras suelen referirse al desarrollo, la evaluación y la selección de proveedores. La evaluación de un proveedor potencial se basa en su proceso de producción, la calidad del producto, su administración, salud financiera, tiempo de obtención y capacidad. El desarrollo y la selección de proveedores son, generalmente una actividad de planeación a mediano plazo. Compras e ingeniería deben colaborar de común acuerdo en la selección de los proveedores. Cuando sea posible compras debe negociar la capacidad futura de los proveedores que le suministran los artículos. La flexibilidad de un proveedor para adaptarse a los cambios de ingeniería,

cantidad y programa, es también importante y se mide controlando el desempeño del proveedor.

#### La orden misma.

Una vez, seleccionado el proveedor el paso siguiente es la emisión de una orden y esta es el contrato más común del acuerdo entre el comprador y el proveedor. La orden emitida es un contrato para la compra de una cantidad de artículos en un periodo específico. Regularmente una orden abierta es colocada como un contrato a mediano o largo plazo.

Una orden se puede iniciar de varias maneras; una revisión periódica de inventario, un artículo que alcanza su punto de orden, la llegada de la fecha de emisión de ordenes planeadas en un sistema de planeación de requerimientos de materiales. O un disparador de kanban en un sistema justo a tiempo puede revelar la necesidad de comprar un artículo y originar una orden de compra. Un sistema computarizado puede generar, de manera automática, una requisición de compra en la fecha planeada de emisión de orden o cuando el inventario de un artículo se halla por debajo de su punto de orden.

---

La programación de emisión de requisiciones requiere el considerar todos los segmentos de tiempo de obtención. Estos segmentos incluyen el tiempo requerido por el proveedor para procesar y embarcar la orden, recepción e inspección del producto.

#### Después de la orden.

Las actividades de comprar y recibir esta enlazadas por definición. La recepción juega un papel crucial en el control de las compras. Los embarque de los proveedores llegan a la recepción; recepción debe registrar la orden recibida y dirigir el artículo a su ubicación apropiada después de haber sido inspeccionada si fue necesario. Recepción debe confirmar que los artículos recibidos son identificados apropiadamente y que corresponden a la orden de compra.

Los artículos que no satisfagan el requerimiento de inspección deben ser retenidos en el área de revisión de materiales. Representantes de control de calidad, ingeniería, compras, producción y algunas veces, el proveedor, deben decidir sobre la disposición de los artículos rechazados.

El control de compras es la etapa final en el ciclo de compras. Compras debe determinar el estado de cada orden, si fue recibida y si ha sido cerrada o sigue abierta. Las actividades de compras tienen un impacto sustancial en los costos de los materiales, la disponibilidad y la calidad. Las compras eficientes disminuyen la inversión en inventario, aumentan el servicio al cliente y mejoran las utilidades.

#### 7.4 MANTENIMIENTO

Las fallas de maquinaria o equipo pueden tener efectos de largo alcance en la operación y la utilidad de una empresa. Los resultados de una falla pueden ser desorganizadores, inconvenientes, llenos de desperdicios y muy costosos. También puede dar como resultado que los empleados y las instalaciones queden ociosos y por consecuencia la pérdida de clientes y su credibilidad, y que las utilidades se conviertan en pérdidas. El buen mantenimiento protege tanto el desempeño de una empresa como sus inversiones.

El objetivo del mantenimiento es conservar la capacidad de un sistema mientras se controlan los costos. Los sistemas deben diseñarse y mantenerse en buenas condiciones para alcanzar el desempeño esperado y los estándares de calidad. El mantenimiento incluye todas las actividades involucradas para tener en buen estado de trabajo al equipo de un sistema.

##### 7.4.1 Categorías del mantenimiento

Existen dos categorías en el mantenimiento: el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo.

El mantenimiento preventivo involucra llevar a cabo inspecciones, servicios de rutina y el mantenimiento de las instalaciones en servicio. Las actividades del mantenimiento preventivo están dirigidas a la construcción de un sistema que encuentre las fallas potenciales y haga los cambios o reparaciones para prevenir dicha falla.

El mantenimiento correctivo es un remedio, ocurre cuando el sistema falla y debe ser corregido sobre una base de emergencia o de prioridad.

#### 7.4.2 Mantenimiento preventivo total

El mantenimiento preventivo tiene como objetivo evitar que la maquinaria falle durante su operación. Además de la limpieza y la lubricación rutinaria de una máquina, el mantenimiento preventivo requiere que las partes que sufren desgastes sean reemplazadas al llegar al final de su vida predicha, en lugar de esperar a que la parte falle al estarla utilizando. Desde este punto de vista de la productividad y del mantenimiento del nivel diario de embarques, el mantenimiento preventivo total es tan importante como el control de calidad total para el método justo a tiempo, ya que la filosofía de este es eliminar el inventario, acortando el tiempo de obtención y fortaleciendo la capacidad de respuesta al mercado y si una compañía pretende reducir su inventario sin antes eliminar la variabilidad de sus resultados que han sido la causa de que este se forme, el resultado será una marcada pérdida en los resultados.

La filosofía del mantenimiento preventivo total conocido por sus siglas en inglés TPM, también recomienda disminuir las tensiones sobre las máquinas y hacerlas funcionar a velocidades inferiores a sus niveles máximos de velocidad. Esto ayuda a evitar la creación de máquinas propensas a descomposturas. Las máquinas trabajando en exceso también son más propensas a producir partes defectuosas. Así, operarlas a las máximas velocidades con el fin de incrementar la eficiencia departamental puede ocasionar pérdida de producción debida a partes rechazadas y a descomposturas de máquinas.

Seiichi Nakajima publico su libro “Introduction to Total Preventive Maintenance” (1988), que es una introducción excelente al tema de mantenimiento preventivo total. Nakajima identifica cinco elementos del TPM. Primero, la meta es llevar al máximo la efectividad del equipo o la productividad de fabricación de las maquinas. Segundo, debe haber un sistema de mantenimiento preventivo sobre el lapso de vida de cada maquina. Tercero, la realización del mantenimiento preventivo debe comprender las áreas de ingeniería, operaciones y mantenimiento. Cuarto, el concepto de mantenimiento preventivo total debe ser comprendido por todos los empleados. Quinto, la noción de actividades de mejoramiento en grupos pequeños debe ampliarse de la función de calidad (círculos de calidad) a incluir las actividades para el mantenimiento. Nakajima tambien identifica cinco obstáculos para el uso efectivo del equipo. Primero, es cuando existe una falla en el equipo. Segunda, las preparaciones y los ajustes requieren tiempo que, de otra forma, se podría utilizar productivamente. Tercero, existen interrupciones menores a causa de descomposturas de herramienta, etcétera. Cuarto, hay una reducción en la velocidad a causa de una maquina que no ha recibido el mantenimiento adecuado y que empieza a funcionar mal a velocidad elevada. Quinto, hay una reducción en el rendimiento debido a la fabricación de partes defectuosas, que tambien se pueden deber al mantenimiento inadecuado de la maquina.

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

# CAPITULO 8

## CASO PRÁCTICO

### 8.1 Caso Práctico

Como caso práctico presento una situación de arranque y control de la producción en una empresa manufacturera la cual llevara por razón social “CAROJY S.A. de C.V.” la cual se dedicara a la fabricación de productos reconocidos mundialmente, será registrada y certificada en el estándar mundial de calidad ISO 9002, su ubicada estará en la zona fronteriza, dedicándose primordialmente a la manufactura de productos para su venta en los Estados Unidos, y una vez ahí se realizaran entregas en el ámbito mundial.

El principal objetivo es transferir productos de una compañía americana a México con el fin de aumentar las ganancias, porque como ya es de nuestro conocimiento la mano de obra en México es más barata, así mismo tambien se quiere reducir costos en materia prima al adquirir esta en México. Los productos (ver tabla 1) a transferir cuentan con mas de 3 años de ser fabricados en Estados Unidos, la estructura del billete de materiales esta de acuerdo a su proceso y a los costos de allá.

El plan es transferir productos de mayor volumen de ventas en el mercado y hacer todos los subensambles posible en la empresa con el fin de reducir los costos del producto y de producción o fabricación.

### Estructura Organizacional.

Como es de nuestro conocimiento las empresas tienen una serie de actividades especializadas para atender sus objetivos y la forma de alcanzarlos, las cuales se forman de acuerdo a su actuación. En la empresa CAROJY señalamos estos puntos que se relacionan entre sí para lograr el objetivo, el cual debe ser común para todos los departamentos de una empresa, pero con diferentes funciones cada uno de ellos, es así como la administración cumple su función. A continuación se muestra un sistema formal de Producción, en este esquema se mencionan las áreas y sus principales actividades, y todas se ven involucradas con el proceso de producción.

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| <p><i>Área de Personal</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Selección,</li> <li>✓ Contratación,</li> <li>✓ Recepción,</li> <li>✓ Seguridad e Higiene,</li> <li>✓ Importación y Exportación,</li> <li>✓ Relaciones Laborales.</li> </ul> | <p><i>Área de Compras.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Proveedores,</li> <li>✓ Contratación,</li> <li>✓ Operaciones MRP,</li> <li>✓ Almacenamiento ,</li> <li>✓ Recibo,</li> <li>✓ Distribución y Transporte.</li> </ul> | <p><i>Área de Control de Calidad</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Insp de Piso,</li> <li>✓ Insp de Entrada,</li> <li>✓ ISO 9000.</li> </ul> | <p><i>Área Comercial</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estudio de Mercado,</li> <li>✓ Promoción,</li> <li>✓ Gestión de Producto,</li> <li>✓ Post-Venta.</li> </ul>                         |
| <p><i>Área Financiera</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tesorería,</li> <li>✓ Contabilidad,</li> <li>✓ Auditoría,</li> <li>✓ Presupuestos,</li> <li>✓ Inventarios.</li> </ul>  | <p><i>Área de Manufactura</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fabricación,</li> <li>✓ Empaque.</li> </ul>  | <p><i>Área de Ingeniería</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ingeniería,</li> <li>✓ Mantenimiento,</li> <li>✓ Proyectos.</li> </ul>            | <p><i>Área de Control de Producción</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Operaciones MS,</li> <li>✓ Operaciones MPS,</li> <li>✓ Planeación de Ordenes de taller,</li> <li>✓ Envío.</li> </ul> |

### Área de Personal

La Función de Personal es consecuencia de una necesidad de coordinar los recursos humanos, de centralizar actividades tales como las políticas retributivas, promocionales o de contratación y de hacer frente a una legislación laboral cada vez más compleja. Por razones de economía y de coherencia empresarial, la misión de seleccionar candidatos es una misión de Personal que está centralizada, si bien la decisión final sobre los candidatos suele estar encomendada a las respectivas funciones.

### Área de Compras

Es su función adquirir materiales, asegurar plazos y calidad por delante del precio, comprobar su calidad y precio mediante la actividad de Recepción, almacenamiento de los materiales en las mejores condiciones posibles. Pero no solamente debe conseguir suministros materiales sino también servicios.

### Área de Control de Calidad

Las actividades de calidad son determinar y evaluar el grado o nivel que el producto o servicio cumple con los requerimientos descritos sobre él para dar al usuario confiabilidad, facilidad para dar el servicio y mantenimiento de este, mediante la implementación de estándares y controles que ayuden a la identificación y corrección de fallas en los productos manufacturados.

### Área Comercial

La actividad comercial es la que asegura la existencia activa de la empresa, es la que hace que la empresa se mueva hacia la consecución de sus objetivos. Por ello, el proceso comercial se desarrolla en tres etapas.

La 1ª, que está definida por la actividad conocida como Análisis de Mercado, consiste en el estudio de la Competencia. En esta fase previa se suelen incluir las actividades que tienen por objeto dar a conocer el producto y en general todo lo que la empresa realiza en el ámbito de actividades promocionales de lanzamiento.

La 2ª comprende la acción propia de la venta y abarca. Esta fase es la más importante del retroceso y todas sus actividades, tanto previas como posteriores al hecho de la venta, apuntan a la localización.

La 3ª, post-venta, comprende actividades muy variadas. Entre estas actividades esta el mantenimiento de los productos vendidos, así como la continuidad de contactos con el cliente en espera de una nueva oportunidad. Su conocimiento del mercado es decisivo a la hora de orientar a Producción sobre las características de los productos en curso, tanto positivo como negativo, y en lo que los nuevos productos deben ofrecer.



### Área Financiera

La contabilidad es la fuente de los datos de costos que son necesarios en los estudios financieros. La contabilidad basada en actividades esta orientada a generar información de los costos más precisos y oportunamente mediante la investigación de los gastos generales hasta sus actividades causales y la asignación equitativa de costos en todo el ciclo de vida del producto. La información recabada de los datos obtenidos sirve para basarse en la toma de decisiones tanto actuales como futuras. En otras palabras, la contabilidad ayuda a facilitar la planeación, control y toma de decisiones, por medio de presupuestos y otras comparaciones financieras.

### Área de Manufactura,

Podríamos definirla como responsable de un conjunto de actividades, que tienen como fin el proceso productivo, teniendo un claro componente de gestión: la utilización más apropiada de los recursos disponibles tales como:

- ✓ Instalaciones y Equipos,
- ✓ Mano de Obra,
- ✓ Materiales,
- ✓ Tiempo.

En otras palabras la Manufactura tiene que ver con asuntos como la regulación del proceso, la manufactura flexible, la productividad de la mano de obra directa, los gastos de administración, la administración de proveedores, el soporte de ingeniería y la calidad del producto que debe ser entregado a los clientes.

### Área de Ingeniería.

La Función de Ingeniería opera en un entorno tridimensional que tiene como base la Tecnología, que se extiende en sus diferentes ramas y especialidades, abarca aspectos tecnológicos diferentes. No sólo se ocupa de la investigación orientada a nuevos productos, sino que en detalle está incluida la investigación del mercado desde el punto de vista técnico y del desarrollo, de nuevos medios; máquinas, materiales, métodos y procesos. Podríamos resumir, tiene unos objetivos específicos que debe alcanzar con unos recursos, por definición, limitados.

**Objetivos:**

- ✓ Productos Vendibles,
- ✓ Márgenes Comerciales,
- ✓ Plazos Convenientes,
- ✓ Calidad y Servicio.

**Recursos :**

- ✓ Materiales,
- ✓ Tecnología,
- ✓ Subcontratación.

Este proceso de alcanzar objetivos administrando recursos, se desarrolla mediante un sistema de toma de decisiones, soportado por una información masiva, obtenida mediante el uso de algoritmos generalmente complejos.

**Área de Control de la Producción**

Las funciones de control de producción son tener actividades que ayuden a realizar los planes como fueron planeadas, informar de los resultados de la operación y revisar los planes, según se necesite, para lograr los resultados deseados y se basan en los siguientes argumentos:

- ✓ cuanto de que (cantidades de productos),
- ✓ para cuando (plazos, periodos, fechas),
- ✓ para quien (ordenes, clientes, stock),
- ✓ Donde (centros de trabajo, (unidades, instalaciones),

**Niveles jerárquicos de Producción**

Esta empresa de Manufactura cuenta con el sistema jerárquico típicamente representado por el triángulo o la pirámide (ver figura 4), para indicar la concentración del poder en la cúspide y la existencia de los diferentes estratos de autoridad. Así este concepto se extiende a las diferentes funciones, que ha su vez crean sus propias estructuras piramidales. La administración es el corazón de toda empresa, porque la

administración ayuda a comprender la relación entre las diferentes funciones y enfocar sus esfuerzos al logro de los objetivos generales como el de uno solo.

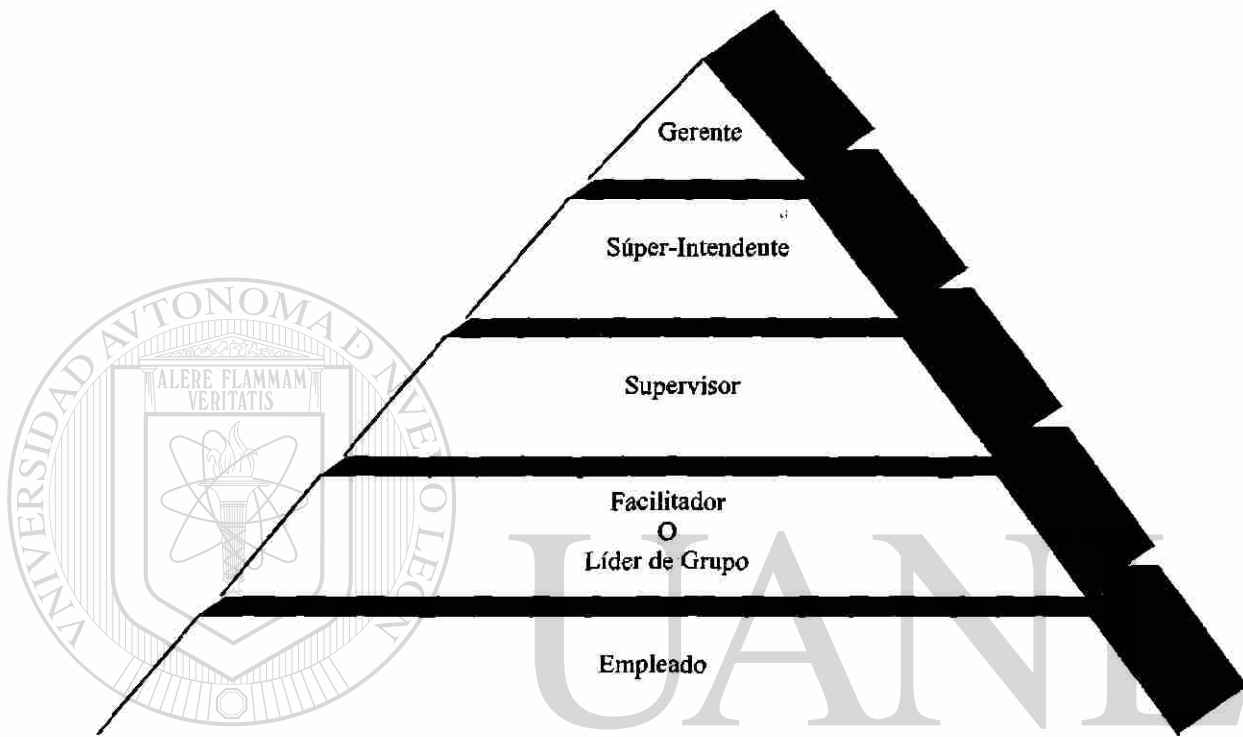


Figure 8.1 Niveles Jerárquicos de Producción.

#### Proceso de Transferencia

Para el proceso de transferencia se requiere que el departamento de “Ingeniería” identifique la distribución de piso y el flujo de materiales, además debe incluir entre sus funciones el revisado de los dibujos de Ingeniería, la estructura de la Lista de Materiales conocida como Billeto de materiales de su traducción en inglés “Bill of Material”, la revisión de los centros de trabajo, los costos de los artículos y de los modelos finales, la implementación de etiquetas de embarque y el empaque del producto final. Para facilitar el trabajo en la recolección de estos datos, este departamento puede ayudarse con una lista de chequeo, normalmente conocida como check-list, manteniendo un respaldo de esta información. A continuación presentamos una muestra de cómo esta fue elaborada.

| MODELO    | Lista de Material | Dibujos Disponibles | Sub-ensambles | Centro de Costo | Tiempo de Labor | Empaque y Etiquetas |
|-----------|-------------------|---------------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| CAROJY-A1 | Sí                | Si                  | Configurado   | CA01            | Sí              | Si                  |
| CAROJY-A2 | Si                | Requerido           | Sí            | CA02            | Si              | Si                  |
| CAROJY-A3 | Sí                | Si                  | Configurado   | CA03            | Sí              | En Proceso          |
| CAROJY-A4 | Si                | Sí                  | Configurado   | CA04            | Si              | Sí                  |
| CAROJY-B1 | Si                | Sí                  | Configurado   | CA01            | Si              | Sí                  |
| CAROJY-B2 | Si                | Requerido           | Sí            | CA02            | Si              | Sí                  |
| CAROJY-B3 | Si                | Sí                  | Configurado   | CA03            | Si              | En Proceso          |
| CAROJY-B4 | Sí                | Si                  | Configurado   | CA04            | Sí              | Si                  |
| CAROJY-C1 | Sí                | Si                  | Configurado   | CA01            | Sí              | Sí                  |
| CAROJY-C2 | Sí                | Requerido           | Sí            | CA02            | Sí              | Sí                  |
| CAROJY-C3 | Sí                | Sí                  | Configurado   | CA03            | Si              | En Proceso          |
| CAROJY-C4 | Si                | Si                  | Configurado   | CA04            | Si              | Si                  |

Figura 8.2 Lista de chequeo.

Esto ayuda a la base de datos del sistema que maneja al Programa Maestro a colocar la cantidad de artículos necesarios para la fabricación, así como a que centro de costo se cargaran estos artículos.

El departamento de ingeniería de manufactura realiza unos estudios de tiempos por partidas de tareas, asignando así un flujo del proceso para los modelos CAROJY, aquí encontró cuantos operadores serán necesarios para la fabricación de cada producto y los tiempos requeridos para cada tarea. En la figura 5, podemos ver el diagrama de flujo y sus tiempos.

## Diagrama de Flujo

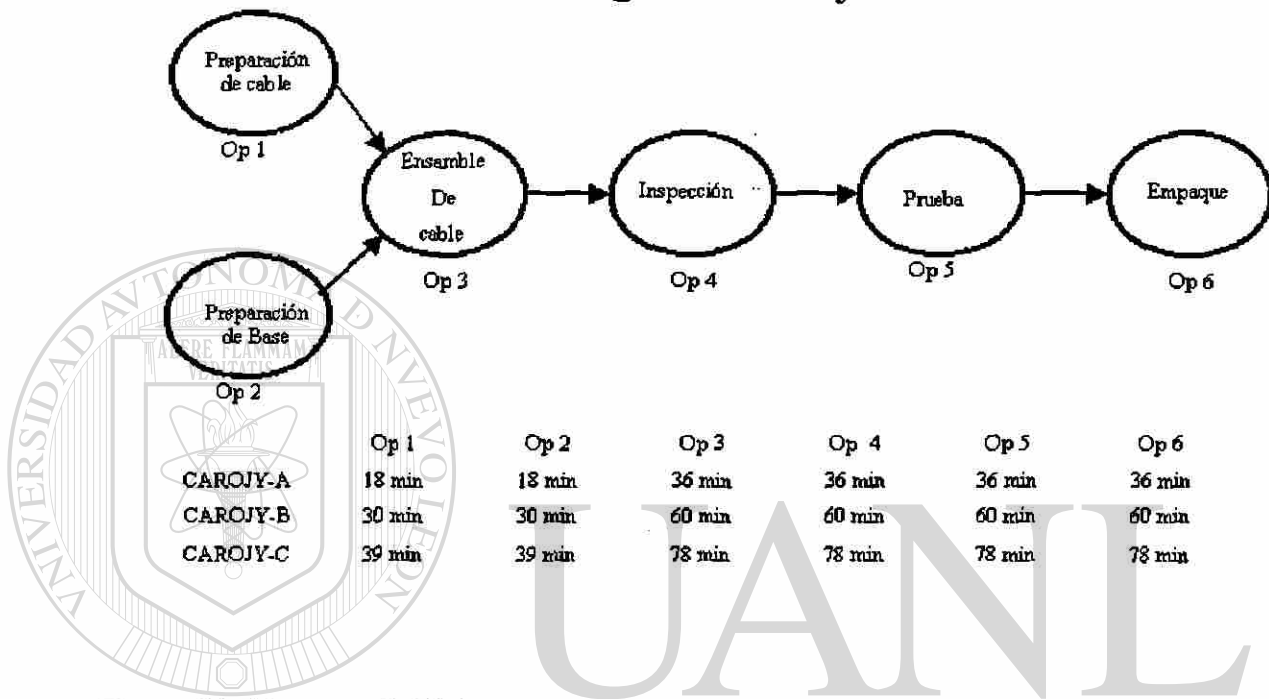


Figure 8.3 Diagrama de Flujo.

Como podemos observar son 6 tareas las requeridas de acuerdo a la cantidad de operaciones y las sumas de los tiempos de estas nos dan un tiempo estándar para cada producto, para el producto CAROJY-A es de 3.00 horas de tiempo estándar, para el producto CAROJY-B es de 5.00 horas de tiempo estándar, y por ultimo para el producto CAROJY-C es de 6.50 horas de tiempo estándar.

Con las tareas definidas, el departamento de Ingeniería puede hacer la distribución física de la planta para estos productos, con similitud de tareas. Las áreas requeridas para la manufactura de estos productos, además de manufactura, son el Almacén, Recibo y Envío de materiales y productos. En la figura 6, podemos observar como se planteó esta distribución y el flujo que sigue los artículos hasta la elaboración del final de producto,

una condición muy importante que vio el departamento de Ingeniería es que los artículos entran y dan un giro como una circunferencia a través del proceso de fabricación para terminar al lado de este ya listo para el envío.

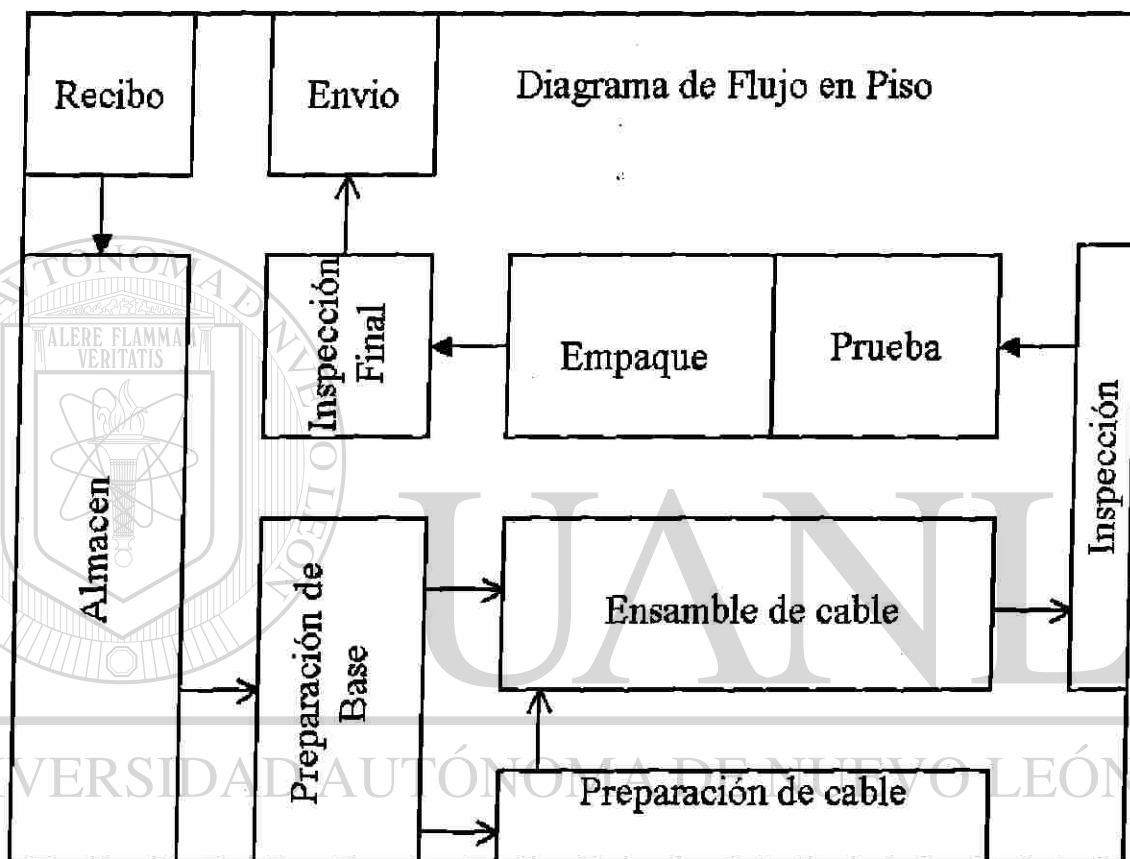


Figure 8.4 Diagrama de Flujo en Piso.

Es importante mencionar que en esta empresa las tareas tienen un flujo en forma de “U”, con el fin de producir un grupo de productos similares, a este tipo de celdas de manufactura se les conoce como Manufactura Celular. En este tipo de distribución se reducen los costos de producción con herramientas especiales, se tienen menos preparaciones y menor tiempo labor, manejo reducido de materiales, tiempo de obtención más corto y menor cantidad de productos en proceso.

Se pueden distinguir dos tipos de manufactura: (1) aquellas que requieren de un tiempo de preparación cuando cambian de un producto a otro y (2) aquellas donde no se necesita ningún tiempo de preparación cuando se intercambia productos. Este último tipo de celda de manufactura generalmente se denomina sistema flexible de producción y es la que deseamos utilizar.

La ausencia de requerimientos de preparación permite a la producción intercambiar de un producto a otro sin ninguna penalidad económica por la preparación. Así el sistema tiene gran flexibilidad.

Otro punto importante a analizar es la curva de aprendizaje para el tipo de producto a manufacturar, en un estudio de tiempos podemos encontrar como los trabajos se van perfeccionando cada vez que se repite la operación, resultado de la toma de tiempos y así comprobamos que los operadores perfeccionan sus habilidades, de aquí podemos encontrar el coeficiente de aprendizaje para este producto y la relación de productos que se pueden fabricar con el paso del tiempo.

Donde:

$$\% \text{ base} = \frac{\text{Unidad deseada ó Quinta unidad (N)}}{\text{Unidad base (B)}}$$

$$\% \text{ base} = (5 \div 1) (100\%) = 500\%$$

$$\% \text{ ó factor de aprendizaje} = \frac{\text{Tiempo requerido para producir la segunda unidad}}{\text{Tiempo requerido para producir la primera unidad.}}$$

$$\% \text{ ó factor de aprendizaje} = ( 3.48) \div ( 3.86) = 90\%$$

Para conocer las horas requeridas a producir la quinta unidad, necesitamos de la tabla de la Curva de Aprendizaje buscamos el valor para estos datos, y encontramos un valor de 0.7830 el cuál si lo multiplicamos por el resultado para fabricar la primera unidad podremos encontrar el tiempo para construir la quinta unidad.

**Esto es:** Tiempo para la quinta unidad sería de 3.02 Horas / hombre (resultado tomado de la forma de estudio de tiempos), podremos tomarlo como tiempo base estándar de producción para este producto.

Por otra parte como la decisión tomada de no usar hojas de método operacional para el entendimiento de los operadores, el departamento de Ingeniería entrena a los operadores, líderes de grupo y supervisores de manufactura a entender los “Dibujos de Ingeniería”, enfocándose primordialmente en que los operadores sepan identificar los números y cantidades de los artículos para el ensamblado de los componentes finales y en que lugar se requerían.

La responsabilidad del futuros entrenamiento y de que los operadores construyan de acuerdo a las indicaciones de los dibujos, será del supervisor, quien debe tomar la responsabilidad de entrenar al personal asignado a su cargo, mantener la disciplina en las tareas de su línea y asegurando el control del proceso.

A este programa el Área de Ingeniería requiere del soporte de las áreas de Personal y de Control de Calidad para un control del entrenamiento ofrecido a los operadores, en las diferentes áreas requeridas, un amañera de llevar el control es auxiliase de una forma similar a la que se presenta en la figura siguiente:



| Nombre       | Curso I<br>Introducción | Curso II<br>Lectura de<br>Dibujos | Curso III<br>ISO 9000 | Curso VI<br>Trabajo en<br>Equipo |
|--------------|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| Empleado 001 | Aprobado                | Aprobado                          | Pendiente             | Pendiente                        |
| Empleado 002 | Aprobado                | Aprobado                          | Pendiente             | Pendiente                        |
| Empleado 003 | Aprobado                | Aprobado                          | Pendiente             | Pendiente                        |
| Empleado 004 | Aprobado                | Aprobado                          | Pendiente             | Pendiente                        |
| Empleado 005 | Aprobado                | Aprobado                          | Pendiente             | Pendiente                        |
| Empleado 006 | Aprobado                | Aprobado                          | Pendiente             | Pendiente                        |
| Empleado 007 | Aprobado                | Aprobado                          | Pendiente             | Pendiente                        |
| Empleado 008 | Aprobado                | Aprobado                          | Pendiente             | Pendiente                        |
| Empleado 009 | Aprobado                | Aprobado                          | Pendiente             | Pendiente                        |
| Empleado 010 | Aprobado                | Aprobado                          | Pendiente             | Pendiente                        |
| Empleado 011 | Aprobado                | Aprobado                          | Pendiente             | Pendiente                        |
| Empleado 012 | Aprobado                | Aprobado                          | Pendiente             | Pendiente                        |
| Empleado 013 | Aprobado                | Aprobado                          | Pendiente             | Pendiente                        |
| Empleado 014 | Aprobado                | Aprobado                          | Pendiente             | Pendiente                        |
| Empleado 015 | Aprobado                | Aprobado                          | Pendiente             | Pendiente                        |
| Empleado 016 | Aprobado                | Aprobado                          | Pendiente             | Pendiente                        |
| Empleado 017 | Aprobado                | Aprobado                          | Pendiente             | Pendiente                        |
| Empleado 018 | Aprobado                | Aprobado                          | Pendiente             | Pendiente                        |
| Empleado 019 | Aprobado                | Aprobado                          | Pendiente             | Pendiente                        |
| Empleado 020 | Aprobado                | Aprobado                          | Pendiente             | Pendiente                        |
| Empleado 021 | Aprobado                | Aprobado                          | Pendiente             | Pendiente                        |
| Empleado 022 | Aprobado                | Aprobado                          | Pendiente             | Pendiente                        |
| Empleado 023 | Aprobado                | Aprobado                          | Pendiente             | Pendiente                        |
| Empleado 024 | Aprobado                | Aprobado                          | Pendiente             | Pendiente                        |
| Empleado 025 | Aprobado                | Aprobado                          | Pendiente             | Pendiente                        |
|              |                         |                                   |                       |                                  |

Figura 8.5 Forma de Control Entrenamiento por Empleado.

### Control de Producción

Para poder producir es necesario contar con los materiales por lo que se requiere del “Control de Producción” el cual debe alimentar un programa maestro conocido por las siglas “MS” dando entrada de las ordenes en cantidades de piezas de acuerdo a las Ordenes de Venta que deseaban colocar con su cliente y observando que estas sean programadas de acuerdo a las horas hombre disponible en los departamentos. Esto se puede apreciar en la figura siguiente, donde se muestra un Programa Maestro “MS” para un artículo a través del tiempo.

|                     | Feb-09-01 | Feb-16-01 | Feb-23-01 | Mar-02-01 | Mar-09-01 |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>CAROJY-A</b>     |           |           |           |           |           |
| Cantidad Disponible | 50        | 100       | 100       | 50        | 100       |
| Ordenes de venta    | 700       | 700       | 750       | 800       | 700       |
| Pronostico          | 75        | 750       | 750       | 750       | 750       |
| Orden Planeadas     | 750       | 750       | 750       | 750       | 750       |
| <b>CAROJY-B</b>     |           |           |           |           |           |
| Cantidad Disponible | 0         | 50        | 100       | 100       | 50        |
| Ordenes de venta    | 450       | 400       | 400       | 450       | 500       |
| Pronostico          | 450       | 450       | 450       | 450       | 450       |
| Orden Planeadas     | 450       | 450       | 450       | 450       | 450       |
| <b>CAROJY-C</b>     |           |           |           |           |           |
| Cantidad Disponible | 25        | 50        | 0         | 0         | 25        |
| Ordenes de Venta    | 350       | 350       | 400       | 575       | 350       |
| Pronostico          | 375       | 375       | 375       | 375       | 375       |
| Orden Planeadas     | 375       | 375       | 375       | 375       | 375       |
| Hr. Orden de Ventas | 6,750     | 6,750     | 6,750     | 6,750     | 6,750     |
| Hr. Orden Planeadas | 6,750     | 6,750     | 6,750     | 6,750     | 6,750     |

Tabla 8.1 Programa Maestro para el modelo CAROJY-A

Como se muestra el Programa Maestro MS en la Tabla 4, la cantidad Disponible es la diferencia de las Ordenes Planeadas menos las Ordenes de Venta, las Ordenes de Ventas, son las cantidades que el cliente desea que se le entreguen en la fecha estipulada, las Ordenes Planeadas, es la cantidad a producir por el área de Manufactura, este dato es una mezcla de las Ordenes de ventas y el pronóstico y nunca debe ser menor que las Ordenes de ventas y mucho menos mayor que estas, ya que como consecuencia tendríamos un inventario que nos generaría una pérdida económica. Las Ordenes Planeadas son las que manejan los Requerimientos de Materiales así como la Planeación de la Capacidad.

Resumiendo la Programación Maestra es una presentación de la demanda que incluye el Pronóstico, los pedidos pendientes (Ordenes de ventas recibidas por parte de los clientes), el Programa maestro de Producción MPS (plan de suministro), el inventario proyectado en mano y la cantidad disponible para ofrecer. El Programa Maestro de Producción MPS es el resultado primario del proceso de programación maestra. El MPS especifica los productos terminados que la organización anticipa que producirá en cada periodo, así el MPS es el plan adecuado para proporcionar las ofertas que satisfarán la demanda. En consecuencia el MPS coordina los planes de Manufactura para el uso del material y el recurso.

El MPS actúa como Control para:

- ✓ Proveer para cumplir con la demanda,
- ✓ Prioridades de manufactura,
- ✓ Programación de construcción de producto final.

Políticas de MPS

- ✓ La gerencia general compra la idea de producir el pronóstico,
- ✓ Adherencia a las bardas de tiempo,
- ✓ La planta produce de acuerdo a los tiempos de MPS,
- ✓ Los cambios de programa deben ser negociados / no unilateralmente,
- ✓ Las desviaciones de MPS deben retroalimentar a la demanda de la gerencia.

El departamento de Control de Producción debe cumplir con los Requisitos de Planificación, tanto de tipo objetivo como de tipo subjetivo para cumplir con el plan.

#### Requisitos de tipo objetivo

- ✓ Conocer todas las fases y tareas,
- ✓ Conocer la ruta del proceso,
- ✓ Haber determinado recursos unitarios,
- ✓ Calcular recursos globales (cantidad de producto x recurso unitario),
- ✓ Conocer tiempos de cada fase o tarea (unitario),
- ✓ Calcular tiempos globales (unidad por cantidad) y secuencia mediante una metodología,

✓ A los recursos de taller se les asignan tareas.

#### Requisitos de tipo subjetivo

- ✓ Planificador,
- ✓ Responsabilidades estructuradas,
- ✓ Trabajo funcional,
- ✓ Control funcional.

Para ser Planeador o miembro del departamento de Control de Producción se debe reunir los requisitos de tipo objetivo y de tipo subjetivo siguientes:

#### Requisitos de tipo objetivo

- ✓ Conocer todas las actividades,
- ✓ Conocer las secuencias (Precedente y siguiente),
- ✓ Identificar los recursos,
- ✓ Cuantificar los recursos,
- ✓ Conocer los tiempos de cada actividad,
- ✓ Calcular tiempos y calendario de acuerdo con un método. ,
- ✓ A las actividades se le asignan recursos.

### Requisitos de tipo subjetivo

- ✓ Director de Proyecto (Project Leader),
- ✓ Responsabilidades definida,
- ✓ Dedicación total,
- ✓ Control y Autoridad.

### Planificación y Control de las Actividades de Compras

- ✓ Se basa en las necesidades de material de aprovisionamiento externo establecidas por MRP,
- ✓ Planifica y controla la actividad de Compras según las necesidades de material,
- ✓ Controla las prioridades los materiales a comprar.

Al alimentar un programa maestro este automáticamente genera un Programa de Requerimiento de Materiales conocido por sus siglas “MRP” el cual genera Órdenes de Compra de Materia Prima necesaria para la fabricación de la Órdenes colocadas en el Programa Maestro. Para esto el departamento de compras se encarga de la generación, envío y confirmación de las órdenes de compra de materia prima, así como la forma de transportación de esa materia al lugar de fabricación.

| ARTICULO CA17                 |           |                  |                    |         |
|-------------------------------|-----------|------------------|--------------------|---------|
| Descripción de la Transacción | Fecha     | Cantidad Inicial | Cantidad Requerida | Balance |
| Requerimiento Orden CA0001    | 09/Feb/01 | 0                | (750)              | (750)   |
| Orden de Compra               | 09/Feb/01 | (750)            | 750                | 0       |
| Requerimiento Orden CA0002    | 16/Feb/01 | 0                | (750)              | (750)   |
| Orden de Compra               | 16/Feb/01 | (750)            | 750                | 0       |
| Requerimiento Orden CA0003    | 16/Feb/01 | 0                | (750)              | (750)   |
| Orden de Compra               | 16/Feb/01 | (750)            | 750                | 0       |
| Requerimiento Orden CA0004    | 16/Feb/01 | 0                | (750)              | (750)   |

Tabla 8.2. Programa de Requerimiento de Material para un Artículo CA17.

Que es la Planeación de requerimientos de materiales, por ejemplo, digamos, necesito 4 partes A, 2 partes B, 7 partes C. No hay problema. El MRP genera las órdenes para su adquisición, o sea el MRP ayuda a calcular la cantidad exacta, la fecha necesaria y los datos para emisión de órdenes de materias primas como de cada uno de los subensambles necesarios para la fabricación de los productos listados en el Programa maestro de Producción.

El objetivo del MRP es determinar:

- ✓ Qué ordenar,
- ✓ Cuánto ordenar,
- ✓ Cuándo ordenar,
- ✓ Cuándo programar la entrega,
- ✓ Mantener prioridades actuales para:
  - ✓ Planeación y control de inventario,
  - ✓ Planeación de capacidad de requerimientos,
  - ✓ Control de piso.

Existen dos tipos de revisión del MRP

**Regenerativo:** Revisa cada número de parte en el sistema

**Cambio neto:** Revisa transacciones procesadas desde la última corrida de MRP y determina qué números de parte requieren re-planeación

Las partes requeridas para la fabricación de productos son ordenadas, confirmadas y los materiales llegan requiriendo del “Almacén” para el recibo, almacenamiento, control y distribución de Inventario de todos los artículos, componentes y también de los productos finales que se manejaran en la empresa.

Para conocer que los artículos se han recibido en su totalidad el Departamento de Control de Producción genera un reporte de faltantes, este es capturado en el sistema por Producto Final y la cantidad a fabricar, dándonos como resultado un estado de la

cantidad existente de cada componente y muestra si alguno presenta cantidades faltantes para la fabricación de la cantidad a fabricar del Producto Final mencionado.

| PRODUCTO CAROJY-A1 |                        |           |           |          |
|--------------------|------------------------|-----------|-----------|----------|
| ARTICULO           | DESCRIPCIÓN            | Requerido | Existente | Balance. |
| CA99               | SUB-ENSAMBLE FINAL     | 750       | 750       | 0        |
| CA21               | SUB-ENS. DEL SOPORTE   | 750       | 750       | 0        |
| CA17               | SOPORTE BASE           | 750       | 700       | (50)     |
| CA03               | PEGAMENTO #271-21      | 3,000     | 2,000     | (1,000)  |
| CA55               | CORTE DEL CABLE        | 3,000     | 3,500     | 500      |
| CA06               | CABLE                  | 468       | 400       | (68)     |
| CA03               | SOLDADURA              | 3.07      | 4.0       | 0.93     |
| CA14               | CONECTIVO              | 750       | 750       | 0        |
| CA75               | TORNILLO #8 X 1/2 HEX. | 27,000    | 28,000    | 1,000    |
| CA46               | CUBIERTA 48"           | 750       | 750       | 0        |
| CA02               | ETIQUETA               | 30.7      | 40        | 9.3      |
| CA36               | HOJA DE INSTRUCCIONES  | 750       | 750       | 0        |
| CA345              | EMPAQUE                | 750       | 750       | 0        |
|                    |                        |           |           |          |

Tabla 8.3 Tabla de reporte de Material Faltante.

Control de Producción debe cubrir la demanda de las órdenes de venta, las cuales son comprometidas sobre la base de los resultados arrojados del estudio de capacidad como se muestra en el siguiente ejemplo. En este ejemplo nos muestra como Control de Producción calcula las horas hombre disponible en Manufactura, el tiempo requerido para la fabricación de los productos. El departamento de Manufactura cuenta con 150 operadores, los cuales trabajan 9.0 horas al día por turno durante cinco días a la semana, esto da un total de 45 horas por semana laboral de cada operador. Adecuando la formula de la capacidad diseñada:

$$\text{Capacidad diseñada} = (\text{Líneas de proceso})(\text{Horas laborales})(\text{Unidades estándar})$$

Encontremos que la capacidad esperada en Horas hombre para cierta línea es de:

$$\begin{aligned} \text{Capacidad Horas Hombre} &= (\text{Cantidad de Operadores})(\text{Horas laborales}) \\ &= (150 \text{ Operadores})(9.0 \text{ Horas diarias / operador})(5 \text{ días / semana}) \\ &= 6,750 \text{ Hr. / Semana} \end{aligned}$$

Ahora encontremos la Cantidad de productos a aceptar por semana en Ordenes de Venta si tomamos como ejemplo el modelo CAROJY-A el cual tiene un tiempo estándar de 3.0 hr. :

$$\begin{aligned} \text{Cantidad de productos} &= (\text{Capacidad Horas Hombre}) \div (\text{Tiempo estándar del producto}) \\ &= (6,750 \text{ Hr. / Semanas}) \div (3.0 \text{ Hr. / Producto}) \\ &= 2,250 \text{ Productos / Semana} \end{aligned}$$

Esto en el caso de que se produzca un solo producto final, pero CAROJY se dedica a la manufactura de 3 producto finales y estos productos son A, B, y C contando con 4 versiones cada uno, por ser diferentes clientes, pero requiriéndose el mismo tiempo de labor. La capacidad diseñada de la planta para los productos es como se muestra en la tabla 5 siguiente:

| Producto | Tiempo Estándar | Empleados por área | Horas a laborar por día | Piezas Totales por día | Piezas Totales por semana | Piezas por mes (22 días) |
|----------|-----------------|--------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------|
| A        | 3.0 Hr.         | 50                 | 9                       | 150                    | 750                       | 3,300                    |
| B        | 5.0 Hr.         | 50                 | 9                       | 90                     | 450                       | 1,980                    |
| C        | 6.5 Hr.         | 50                 | 9                       | 75                     | 375                       | 1,650                    |
|          |                 |                    |                         | <b>TOTAL =</b>         | <b>1,575</b>              | <b>6,930</b>             |

Tabla 8.4 Tabla de Capacidad diseñada.

Las Ordenes de trabajo son generadas de acuerdo a la cantidad de artículos que estén disponibles para la manufactura de cada producto según su cantidad comprometida en la orden de venta, demanda que se estableció como compromiso para cubrir las horas hombre disponible, el área de Manufactura realiza la fabricación y arroja los datos obtenidos en una forma de reporte de producción diaria como se muestra a continuación, obteniendo 1,415 productos la primera Semana.



|                    | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes |  | Total |
|--------------------|-------|--------|-----------|--------|---------|--|-------|
| CAROJY-A           | 120   | 140    | 140       | 135    | 140     |  | 675   |
| CAROJY-B           | 75    | 80     | 85        | 80     | 80      |  | 400   |
| CAROJY-C           | 60    | 65     | 70        | 70     | 75      |  | 340   |
|                    |       |        |           |        |         |  |       |
| TOTAL              | 255   | 285    | 295       | 285    | 285     |  | 1415  |
| CANTIDAD PLANEADA  | 315   | 315    | 315       | 315    | 315     |  | 1575  |
| CANTIDAD RECHAZADA | 5     | 3      | 0         | 2      | 0       |  | 10    |
| % RECHAZADO        | 1.9 % | 1.0 %  | 0 %       | 0.7 %  | 0 %     |  | 0.7 % |
| % EFICIENCIA       | 80 %  | 90 %   | 93 %      | 90 %   | 90 %    |  | 89 %  |

Tabla 8.5 Tabla de Reporte Semanal.

Otra forma de comprobar los resultados con respecto a lo planeado, es utilizando una fórmula para encontrar la eficiencia (ver capítulo seis) encontramos que se ha logrado una eficiencia de:

$$\text{Eficiencia} = (\text{Salida real}) \div (\text{Capacidad esperada})$$

$$\text{Eficiencia} = (1,415 \text{ productos / semana}) \div (1,575 \text{ productos / semana})$$

$$\text{Eficiencia} = 89 \%$$

## DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Encontrándose estos datos de eficiencia bajos, se comienza a analizar el reporte de producción, con el fin de analizar los procesos y buscar la forma de minimizar los defectos, tiempos muertos o perdidos, así como reducir el tiempo requerido para su cometido.

Con los resultados obtenidos las órdenes de venta se retasan en su entrega, causando el molestar de los clientes. Se requiere de la información correcta para que el departamento de planeación junto con el departamento de servicio al cliente establezcan las nuevas fechas de entrega de los productos de los cuales ya se tiene promesa de venta.

Es por eso que el área de manufactura debe informar de los controles en las celdas de manufactura tales como:

1. Informa de las entradas y salidas de las Celdas,
2. Informa de la situación de los trabajos en las Celdas,
3. Informa de la capacidad empleada y la disponible,
4. Realiza la Secuenciación de Operaciones de ordenes de trabajo,
5. Provee de la información para la determinación de acciones correctivas según el progreso del trabajo,
6. Cierra el bucle de realimentación de información.

Como parte de los informes de producción, manufactura realiza un estudio de los problemas que generaron los rechazos de los productos terminados encontrados al realizar la manufactura de estos y con ello no lograr la meta fijada, para esto se apoyan en reporte o formas donde identifican los productos producidos y los problemas encontrados, veamos la forma y sus resultados.

|                                  | % Total | CAROJY-A | CAROJY-B | CAROJY-C |
|----------------------------------|---------|----------|----------|----------|
| Soldadura porosa                 | 50 %    | 2        | 1        | 2        |
| Falta pegamento                  | 10 %    | 1        | 0        | 0        |
| Partes faltantes                 | 40 %    | 1        | 1        | 2        |
| DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS |         |          |          |          |

Tabla 8.6 Tabla de Defectos.

Esto nos auxilia a encontrar los problemas de producción con el fin de poder eliminarlos y prevenirlos en las futuras corridas. No importa la índole del problema, todos son consecuencia de la ignorancia o desconocimiento, por lo que se requiere capacitar al personal para que estén habilitados para realizar su función y tener los conocimientos adecuados para realizar su trabajo. El resultado debe ser una mejor eficiencia y una satisfacción personal por haber logrado manufacturar los productos prometidos sin demoran a causa de defectos.

El área de manufactura debe controlar las variaciones de los costos tanto de materiales como de mano de obra, los costos de materiales se calculan contra la lista de materiales, cuanto material fue requerido por la orden y cuanto material fue usado para producirá el producto de la orden. A este tipo de variaciones se les conoce como variaciones de operación.

Cada orden de trabajo tiene su propia lista de materiales y ruta para el producto que se esté manufacturando, mostrando los componentes y cantidades reales utilizadas en la orden de trabajo como se muestra en la tabla 9.

| ORDEN DE TRABAJO DEL PRODUCTO CAROJY -A1 |                        |           |           |          |
|--|------------------------|-----------|-----------|----------|
| COSTO ESTÁNDAR: \$ 250.00                |                        |           |           |          |
| COSTO REAL : \$ 245.00                   |                        |           |           |          |
| DIFERENCIA: - \$ 5.00                    |                        |           |           |          |
| ARTICULO                                 | DESCRIPCIÓN            | Requerido | Utilizado | Balance. |
| CA99                                     | SUB-ENSAMBLE FINAL     | 750       | 750       | 0        |
| CA21                                     | SUB-ENS. DEL SOPORTE   | 750       | 750       | 0        |
| CA17                                     | SOPORTE BASE           | 750       | 800       | 50       |
| CA03                                     | PEGAMENTO #271-21      | 3,000     | 3,010     | 10       |
| CA55                                     | CORTE DEL CABLE        | 3,000     | 2,980     | (20)     |
| CA06                                     | CABLE                  | 468       | 468       | 0        |
| CA03                                     | SOLDADURA              | 3.07      | 3.07      | 0        |
| CA14                                     | CONECTIVO              | 750       | 750       | 0        |
| CA75                                     | TORNILLO #8 X 1/2 HEX. | 27,000    | 27,000    | 0        |
| CA46                                     | CUBIERTA 48"           | 750       | 750       | 0        |
| CA02                                     | ETIQUETA               | 30.7      | 30.7      | 0        |
| CA36                                     | HOJA DE INSTRUCCIONES  | 750       | 750       | 0        |
| CA345                                    | EMPAQUE                | 750       | 750       | 0        |

Tabla 8.7 Tabla de Variación de Material.

Los ajustes son realizados para balancear a ceros los artículos con variación, algunas veces las diferencias negativas son resultado de partes rechazadas en proceso sin cargar a la orden las cantidades usadas para recuperar las rechazadas, las diferencias positivas son el resultado de cargar artículos a la orden sin omitir las piezas rechazadas.

## 8.2 La solución

Algunas veces el asignar tareas y distribuir las funciones del personal se recomienda con el fin de lograr los objetivos de la empresa, primero planear los objetivos, segundo crear el organigrama de la organización para distribuir funciones, tercero ejecutar los planes, cuarto: controlar los planes, como se vio en el caso práctico.

La empresa debe compensar las variantes en personal y material, para evitar retardos en las entregas de los pedidos de los clientes, y con esto cubrir el excedente faltante por fallas en la manufactura, como descompostura de maquinaria, retardos y ausencias del personal por motivos incontrolables.

Se recomienda que el departamento de control de producción compense con un 10% los tiempos estándar de cada producto, el cuadro que manejaría control de producción quedaría como se muestra en la tabla 10. La capacidad diseñada de la planta para los productos ahora es como se muestra en la tabla 10 siguiente:

| Producto | Tiempo Estándar | Empleados por área | Horas a laborar por día | Piezas Totales por día | Piezas Totales por semana | Piezas por mes (22 días) |
|----------|-----------------|--------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------|--------------------------|
| A        | 3.30 Hr.        | 50                 | 9                       | 136                    | 680                       | 2,992                    |
| B        | 5.50 Hr.        | 50                 | 9                       | 81                     | 405                       | 1,782                    |
| C        | 7.15 Hr.        | 50                 | 9                       | 63                     | 315                       | 1,386                    |
|          |                 |                    |                         | <b>TOTAL =</b>         | <b>1,400</b>              | <b>6,160</b>             |

Tabla 8.8 Tabla de Capacidad Compensada.

Ahora se ha logrado una eficiencia de:

$$\text{Eficiencia} = (\text{Salida real}) \div (\text{Capacidad esperada})$$

$$\text{Eficiencia} = (1,415 \text{ productos / semana}) \div (1,400 \text{ productos / semana})$$

$$\text{Eficiencia} = 101 \%$$

La capacidad diseñada en una instalación es la capacidad máxima que se puede lograr bajo condiciones ideales. La mayoría de las empresas optan por operar sus instalaciones a una tasa menor que la capacidad diseñada, como lo hacemos aquí en esta recomendación. Se hace esto debido a que han encontrado que pueden operar más eficientemente cuando sus recursos no son estirados al límite. La capacidad esperada puede ser el 92% de la capacidad diseñada a este concepto se le llama capacidad efectiva o de utilización.

Los planes nunca salen como se planean, por eso se debe vigilar muy de cerca las diferentes actividades de producción, en eso consiste la administración de producción en especial se debe controlar el área de manufactura, que esta reciba el soporte necesario cuando se presenten condiciones desfavorables para la manufactura, tanto de la índole de diseño como del equipo.

Ninguna empresa se debe comprometer a dar el 100 % de su capacidad, pero tampoco debe aceptar que se trabaje a un nivel inferior del 90 %, las pérdidas llevarían a la quiebra, dejándola fuera de mercado. Se debe mantener el punto de equilibrio en cualquier situación de la empresa, también se debe saber en que fase se encuentra tanto de la empresa como del producto, normalmente en los inicios o arranques de operaciones el personal no tiene las habilidades ni la experiencia para obtener buenos resultados, la productividad y la eficiencia laboral se deben conocer para entender el comportamiento en el área de manufactura.

# CAPITULO 9

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 9.1 Conclusiones y Recomendaciones

La administración es el resultado de la coordinación y asignación de las tareas necesarias entre uno y entre todos los departamentos para una transferencia de productos con suavidad, en eso se base la administración en la unión del grupo y la asignación de tareas al personal para lograr los objetivos de la empresa. Esta coordinación y asignación es ayuda a un mejor desempeño de funciones y valorada con los resultados en la entrega de productos.

### DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

Una administración además de contar con los objetivos, debe tener los recursos para llevarlos a cabo, contar con una organización y distribución de funciones bien estructurada y clara.

Cuando una empresa transfiere sus productos esta debe conocer la capacidad de los procesos con los que cuenta y de los recursos que requerirá para estos procesos, como personal, maquinaria etcétera, además debe tener la habilidad de alterar la demanda en caso de que la demanda exceda la capacidad de la empresa.

El Control de la Producción cuenta con las siguientes características para empresas que realizan manufactura sobre pedido.

- ✓ Las órdenes de trabajo pueden ligarse a órdenes de venta o a órdenes de trabajo,
- ✓ Las hojas de tiempo se cargan a las órdenes de trabajo y a cada operación de producción,
- ✓ El tiempo máquina se carga a las órdenes de trabajo y a cada etapa de producción,
- ✓ Monitoreo de la producción en proceso,
- ✓ Las rutas definen cada actividad de la producción y los recursos requeridos,
- ✓ Liga componentes a las actividades de la ruta,
- ✓ Separación de órdenes de trabajo,
- ✓ Ajuste de costos,
- ✓ Costeo de unidades terminadas al costo actual,
- ✓ Reporte sobre el status de las órdenes,
- ✓ Reporte sobre la asignación de costos a los centros de trabajo,
- ✓ Reporte del costo proyectado contra el terminado,
- ✓ Reporte comparativo de la fecha de terminación real contra la de promesa.

Estas características aplican normalmente para los tipos de industrias mencionadas anteriormente pero no restringe su funcionamiento y cualquiera de estas características puede combinarse, como se indica a continuación:

- ✓ En manufactura repetitiva pueden usarse rutas, órdenes de trabajo separadas, ajuste de costos e impresión de las hojas de trabajo,
- ✓ En manufactura sobre pedido pueden usarse múltiples fechas de liberación, salida de los materiales y salida automática.

La producción en proceso es controlada en términos de cantidad y costos (iniciado, desperdiciado, y completado). Los costos de la producción en proceso son almacenados por cada categoría de costo: materiales directos, mano de obra directa, gastos fijos de materiales, mano de obra, así como indirectos de mano de obra y materia prima. Los reportes de los costos de materias primas en proceso se pueden reportar de diferente forma incluyendo por orden de trabajo, cuenta, producto, costo, categoría y almacén.

El desempeño de la producción puede reportarse para mostrar las cantidades reales de producción contra las cantidades programadas por orden de trabajo, producto, centro de trabajo, empleado o por período de tiempo: día, turno, semana, mes, orden a la fecha o año a la fecha. Se pueden incluir en los reportes la fecha de terminación real contra la fecha programada de terminación y los días de retraso por orden de trabajo y etapa. Las variaciones y el porcentaje de eficiencia se calculan para la mano de obra y se pueden mostrar por orden de trabajo, producto, centro de trabajo, etc. Las variaciones se calculan tanto contra la lista de materiales y la ruta estándar financiera es decir, las variaciones financieras, como contra la lista de materiales y ruta "conforme a lo producido" es decir, las variaciones de operación.

Cada orden de trabajo tiene su propia lista de materiales y ruta para el producto que se esté manufacturando, mostrando los componentes y cantidades reales utilizadas en la orden de trabajo. Por ejemplo la lista de materiales puede diferir de la lista estándar debido a la sustitución de algún componente y la ruta puede haber cambiado debido a fallas en algún componente o sustitución de algún por falta de inventario por otro; cualquier modificación deja la lista de materiales estándar sin cambios.

Las órdenes de trabajo pueden definirse como órdenes de producción las cuales son muy útiles para autorizar y controlar actividades relacionadas con la producción. Para cada orden de trabajo se pueden especificar fecha de liberación, fecha de vencimiento y prioridades. Las órdenes de trabajo son definidas para dar salida automática a los componentes y otros recursos utilizados en la producción y cargarlos a las órdenes de trabajo conforme se usen. Esta salida automática se utiliza reduciendo los inventarios de materias primas. Las salidas de componentes a las órdenes de trabajo ayuda a registrar las transacciones para los componentes, la cual incluye todas las salidas de componentes requeridos para la cantidad de productos a ser manufacturados y se mantiene la historia a detalle de todas las transacciones relacionadas con los componentes.



Una sola captura de actividad de producción, actualiza la orden de trabajo y la producción en proceso.

Las cantidades de desperdicio son controladas tanto para productos como componentes por orden de trabajo, operación, producto, componente y centro de trabajo. El reproceso y la recuperación pueden controlarse dividiendo las partes del producto afectado en varias órdenes de trabajo.

Las variaciones contra el costo estándar de las órdenes de trabajo son utilizadas para el análisis de desempeño. Las variaciones son calculadas entre las listas de materiales y la ruta estándar y es conocida como variaciones financieras. Las variaciones financieras permiten actualizar la contabilidad y las variaciones de operación permiten analizar el desempeño operativo.

En una orden de trabajo abierta es posible realizar en cualquier momento un ajuste de costos. Los ajustes son utilizados para corregir los costos de transacciones previamente registradas como salidas de materiales o actividades de producción. Los ajustes pueden realizarse a cualquier categoría de costo, como materia prima, mano de obra, u otros.

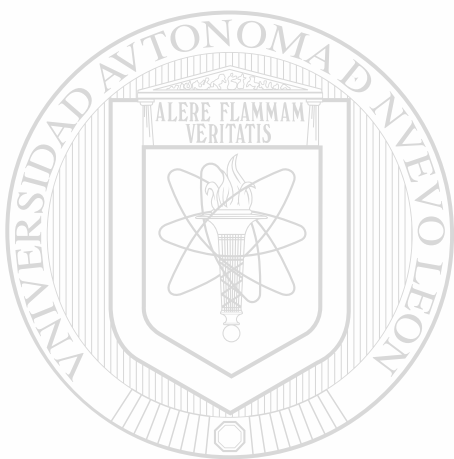
---

El status de operación de una orden de trabajo y los centros de trabajo se pueden revisar sobre la base de los siguientes factores: Fechas de inicio / terminación, cantidades y costos de trabajo en proceso, horas de mano de obra, cantidades iniciadas, desperdiciadas y terminadas.

Es posible controlar y reportar el número de horas de mano de obra y costos de varias formas, incluyendo por obrero, tipo de ingresos, orden de trabajo, producto, centro de trabajo y cuenta.

Todas las actividades mencionadas anteriormente están relacionadas con la Administración de la Producción y requieren de planeación y control. Es importante

recordar que la administración inicia al establecer un conjunto de objetivos que sirve de apoyo a las metas de la organización, los objetivos se dividen en funciones las cuales se les asignan tareas necesarias entre uno y entre todos los departamentos para una dar origen a los principios y técnicas de un ambiente de producción.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

## Bibliografía

Armand V. Feigenbaum  
 CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD  
 CECSA.  
 1998

Arnaldo Hernández  
 MANUFACTURA JUSTO A TIEMPO  
 CECSA.  
 1996

Barry Render y Jay Heizer  
 ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES  
 PRENTICE  
 1997

Donald W. Fogarty y John H. Blackstone  
 ADMINISTRACIÓN DE LA PRODUCCIÓN E INVENTARIOS

CECSA  
 1998

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS  
 E. Paul DeGarmo; William G. Sulliva; James A. Bontadelli; Elin M. Wicks

INGENIERÍA ECONÓMICA

PRENTICE HALL

1997

Eugene L. Grant y Richard S. Leavenworth  
 CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD  
 C.E.C.S.A.  
 1996

Frederick S. Hillier y Gerald J. Lieberman  
INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN DE OPERACIÓN  
McGraw Hill  
1997

Marco Antonio Cerón Grados  
PRODUCCIÓN DE 0 A 100  
GRIJALBO  
1996

Stephen P. Robbins y Mary Coulter  
ADMINISTRACIÓN  
PRENTICE HALL  
1998

Stephen R. Covey  
LOS SIETE HÁBITOS DE LA GENTE ALTAMENTE EFECTIVA  
PAIDOS

1998

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



## Listado de tablas

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| Tabla 6.1 | Tabla de decisiones                                | 62  |
| Tabla 6.2 | Tabla de decisiones para Estados Naturales         | 63  |
| Tabla 6.3 | Tabla de decisiones para Ganancias Máximas.        | 64  |
| Tabla 8.1 | Tabla del Programa Maestro para el modelo CAROJY-A | 97  |
| Tabla 8.2 | Tabla de Capacidad Diseñada                        | 100 |
| Tabla 8.3 | Tabla de Reporte de Material Faltante.             | 102 |
| Tabla 8.4 | Tabla de Capacidad Diseñada                        | 103 |
| Tabla 8.5 | Tabla de Reporte Semanal                           | 104 |
| Tabla 8.6 | Tabla de Defectos                                  | 105 |
| Tabla 8.7 | Tabla de Variación de Material                     | 106 |
| Tabla 8.8 | Tabla de Capacidad Compensada                      | 107 |

## Listado de figuras

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Figura 1.1 | Funciones Administrativas                    | 16 |
| Figura 1.2 | Ciclo de Transformación                      | 19 |
| Figura 2.1 | Dibujo de Ingeniería                         | 30 |
| Figura 2.2 | Lista de Materiales                          | 31 |
| Figura 2.3 | Hoja de Proceso                              | 33 |
| Figura 8.1 | Niveles Jerárquicos de Producción.           | 90 |
| Figura 8.2 | Lista de chequeo                             | 91 |
| Figura 8.3 | Diagrama de Flujo                            | 92 |
| Figura 8.4 | Diagrama de Flujo en Piso                    | 93 |
| Figura 8.5 | Forma de Control Entrenamiento por Empleado. | 96 |

## APÉNDICES

| %BASE | 70%    | 80%    | 82%    | 84%    | 86%     | 88%    | 90%    |
|-------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|
| 2     | 7.4860 | 3.5230 | 3.0650 | 2.6750 | 2.3430  | 2.0580 | 1.8120 |
| 5     | 4.2672 | 2.6230 | 2.3580 | 2.1250 | 1.9190  | 1.7380 | 1.5770 |
| 10    | 3.2700 | 2.0980 | 1.9330 | 1.7850 | 1.6510  | 1.5290 | 1.4190 |
| 20    | 2.2900 | 1.6740 | 1.5850 | 1.4990 | 1.4200  | 1.3460 | 1.2770 |
| 30    | 1.8580 | 1.4730 | 1.4120 | 1.3540 | 1.3000  | 1.2490 | 1.2010 |
| 40    | 1.6020 | 1.3430 | 1.3000 | 1.2590 | 1.2210  | 1.1840 | 1.1490 |
| 50    | 1.4290 | 1.2500 | 1.2200 | 1.1900 | 1.1630  | 1.1360 | 1.1110 |
| 60    | 1.3000 | 1.1780 | 1.1580 | 1.1370 | 1.1180  | 1.0990 | 1.0810 |
| 70    | 1.2010 | 1.1210 | 1.1080 | 1.0940 | 1.0810  | 1.0880 | 1.0560 |
| 80    | 1.1220 | 1.0740 | 1.0660 | 1.0580 | 1.0500  | 1.0420 | 1.0340 |
| 90    | 1.0560 | 1.0340 | 1.0310 | 1.0270 | 1.0230  | 1.0200 | 1.0160 |
| 100   | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000  | 1.0000 | 1.0000 |
| 110   | 0.9521 | 0.9696 | 0.9731 | 0.9764 | 0.9796  | 0.9827 | 0.9855 |
| 120   | 0.9105 | 0.9428 | 0.9492 | 0.9551 | 0.9610  | 0.9670 | 0.9726 |
| 130   | 0.8737 | 0.9200 | 0.9279 | 0.9359 | 0.9447  | 0.9528 | 0.9609 |
| 140   | 0.8410 | 0.8974 | 0.9084 | 0.9188 | 0.9294  | 0.9399 | 0.9501 |
| 150   | 0.8117 | 0.8776 | 0.8905 | 0.9029 | 0.9156  | 0.9280 | 0.9402 |
| 160   | 0.7852 | 0.8595 | 0.8744 | 0.8885 | 0.92028 | 0.9170 | 0.9309 |
| 170   | 0.7611 | 0.8428 | 0.8591 | 0.8752 | 0.8910  | 0.9067 | 0.9225 |
| 180   | 0.7390 | 0.8274 | 0.8452 | 0.8624 | 0.8798  | 0.8974 | 0.9144 |
| 190   | 0.7187 | 0.8133 | 0.8322 | 0.8510 | 0.8698  | 0.8885 | 0.9070 |
| 200   | 0.7000 | 0.8000 | 0.8200 | 0.8400 | 0.8600  | 0.8800 | 0.9000 |
| 220   | 0.6665 | 0.7759 | 0.7981 | 0.8201 | 0.8423  | 0.8646 | 0.8870 |
| 240   | 0.6373 | 0.7543 | 0.7783 | 0.8022 | 0.8265  | 0.8508 | 0.8754 |
| 260   | 0.6116 | 0.7349 | 0.7607 | 0.7863 | 0.8123  | 0.8384 | 0.8649 |
| 280   | 0.5887 | 0.7177 | 0.7447 | 0.7717 | 0.7992  | 0.8270 | 0.8550 |
| 300   | 0.5682 | 0.7019 | 0.7301 | 0.7586 | 0.7875  | 0.8161 | 0.8492 |
| 400   | 0.4900 | 0.6400 | 0.6724 | 0.7056 | 0.7396  | 0.7744 | 0.8100 |
| 500   | 0.4368 | 0.5956 | 0.6308 | 0.6671 | 0.7045  | 0.7432 | 0.7830 |

Apéndice 1. Curva de Aprendizaje

## Glosario de Términos.

**Actividad:** Tarea.

**Administración:** establecer y conservar un medio ambiente en el cual las personas, trabajando en grupos, sean guiadas a lograr de manera efectiva y eficiente la obtención de las metas colectivas, función que corresponde a los gerentes y supervisores de áreas ó a aquellas personas que tengan personal a su cargo.

**Análisis ABC:** es uno de los primeros pasos para manejar una situación de inventario, este método consiste en dividir el inventario en mano en tres clasificaciones diferentes basadas en el volumen anual en dinero.

**Árbol de decisiones:** es la representación grafica de un proceso de decisiones que indica sus alternativas, estados naturales y sus probabilidades respectivas así como los resultados para cada combinación de alternativas y estados naturales.

**Autoridad:** Nivel de Mando que se otorga justo con una responsabilidad.

**Calidad robusta:** es cuando el producto esta diseñado de tal forma que las pequeñas variaciones en la producción o el ensamble no afectan de manera adversa al producto

**Cambio de ingeniería (ECN):** cambian algún aspecto de la definición o documentación del producto, tal como un dibujo de ingeniería o una lista de materiales.

**Capacidad diseñada de una instalación:** es la capacidad máxima que se puede lograr bajo condiciones ideales.

**Capacidad efectiva o de utilización:** es sencillamente el porcentaje de la capacidad diseñada realmente.

**Capital:** son recursos de inversión que provee de herramientas

**Cargo o puesto:** asignación de un trabajo a un empleado del empleador.

**Centralización:** Forma en que las decisiones u ordenes son designadas.

**Ciclos de vida:** Los productos nacen, viven y mueren, la vida de un producto se divide en cuatro fases: introducción, crecimiento, madurez y declinación.

**Ciencias de la administración:** ciencia que estudia la administración

**Clase mundial:** que obtiene mejoras continuas para satisfacer los requerimientos del cliente.

**Complejidad del producto:** Se refiere a reducir el número de partes para la fabricación de un producto.

**Compras:** Acción de adquirir bienes y servicios a cambio.

**Confiabilidad del Producto:** es el impacto positivo en la satisfacción del cliente. La confiabilidad se expresa como la probabilidad de que un componente o varios componentes trabajando juntos funcionaran adecuadamente para un periodo de tiempo dado.

**Contabilidad:** Acción de llevar los números o libros de una empresa o compañía.

**Control de producción:** es tener actividades que ayuden a realizar los planes como fueron planeadas, informar de los resultados de la operación y revisar los planes, según se necesite, para lograr los resultados deseados.

**Control de calidad:** comprende aspectos de la actividad de la satisfacción del cliente con la calidad.

**Control del proceso:** es la utilización de la tecnología de la información para controlar un proceso físico.

**Control estadístico de proceso.** Se refiere al monitoreo de estándares, mediciones y toma de acciones correctivas mientras se produce un bien o servicio.

**Control total de la calidad:** se puede exponer claramente como “suministrar un producto en el cual su calidad haya sido diseñada, producida y sostenida a un costo económico y que satisfaga por entero al

**Control:** se puede definir como el proceso para delegar responsabilidad y autoridad para la actividad administrativa mientras se retienen los medios para asegurar resultados satisfactorios

**Coordinación:** logro de la armonía en los esfuerzos individuales encaminados hacia la consecución de las metas del grupo es el propósito de la administración.

**Curvas de aprendizaje:** se basan en la premisa de que las organizaciones, así como la gente, mejoran sus tareas de acuerdo con la repetitividad de la misma.

**Desarrollo del Producto:** es la selección, definición y diseño de los productos, el objetivo de una decisión del producto es el de cumplir las demandas del mercado con una ventaja competitiva

**Diagrama de ensamble:** muestra una forma esquemática del ensamblaje en un producto.



**Diagramas de causa y efecto (diagrama de hueso de pescado.** Se utiliza para identificar posibles ubicaciones en los problemas de calidad y se usa las 5M para el diagrama desarrollado sistemáticamente.

**Dibujo de ensamble:** sencillamente muestra una vista desglosada del producto.

**Dibujo de ingeniería:** muestra las dimensiones, tolerancias, materiales y acabados de un componente

**Dirección:** Enfocarse a las metas y dirigirse al su logro.

**Disciplina:** Respeto a las normas y reglas.

**Eficaz:** Acción de lograr la eficiencia.

**Eficiencia:** es una medida de salida real de la capacidad efectiva:

**Ejecución:** Llevar a cabo una tarea.

**El inventario:** incluye todos aquellos bienes y materiales que se utilizan en los procesos de fabricación y distribución.

**El mantenimiento correctivo:** es un remedio, ocurre cuando el sistema falla y debe ser corregido sobre una base de emergencia o de prioridad.

**El mantenimiento preventivo:** involucra llevar a cabo inspecciones, servicios de rutina y el mantenimiento de las instalaciones en servicio.

**Emisión de órdenes:** inicia la fase de ejecución de la producción; autoriza la producción o la compra

**Entrenamiento:** Educar y transmitir conocimientos

**Equidad:** igualdad por parte de los administradores al tratar con los subordinados.

**Especialización:** sugirió que una división de trabajo y ayuda en la reducción de costos de trabajo.

**Espíritu de grupo:** subraya la necesidad del trabajo en equipo, así como la importancia de la comunicación para obtenerlo.

**Estabilidad:** lograr mantenerse en un lugar y no perderlo.

**Establecimiento:** Acción de establecerse.

**Estándares de cronometro:** es el método de estudio de tiempos mas ampliamente utilizado.

**Estandarización:** Se refiere al uso de componentes de uso normal o generalizado fabricados en serie bajo un mismo patrón.

**Estrategia:** es un plan de acción de la empresa que le permite lograr sus objetivos.

**Finanzas:** departamento que cuida de las finanzas o libros de una empresa o compañía.

**Funciones del inventario:** es de amortiguador de golpes entre demandas de los clientes y la capacidad de producción del fabricante.

**Funciones:** deberes de un empleado en un puesto específico.

**Graficas de flujo.** Están diseñadas para ayudarnos a entender una secuencia de eventos a través del cual viaja un producto.

**Graficas de Pareto.** Son un método de organización de errores, problemas o defectos, para ayudar a enfocar los esfuerzos en la resolución de problemas.

**Herramientas:** Sirven para realizar con facilidad ciertas operaciones o estudios.

**Hoja de ruta:** enlista las operaciones necesarias para producir el componente, con el material especificado en la lista de materiales, se les conoce como hojas de proceso.

**Incentivos:** legítimos para el trabajo cumplido.

**Ingeniería de valor:** cuando se selecciona y diseña el producto y el nuevo producto es un éxito.

**Ingeniería industrial:** Técnicas analíticas aplicadas a la mejora de la productividad tanto en la manufactura como en el sector servicio.

**Iniciativa:** La iniciativa se concibe como el diseño y ejecución de un plan.

**Integración:** es la provisión de personal a los puestos proporcionados por la estructura de la organización que alcancen los objetivos y las tareas de una forma eficaz.

**Jerarquía:** los rangos mayores hasta los menores y debe hacerse a través de tramos más bien cortos.

**Justo a Tiempo:** existe una fuerte relación entre inventario, compras y calidad. JIT corta el costo de calidad al reducir los desechos, el re trabajo, inversión y danos que se encuentran relacionados con el inventario, ya que este esconde la mala calidad y el . JIT reduce el inventario.

**La calidad:** el producto o servicio se acerca cumple con los requerimientos descritos sobre él para dar al usuario confiabilidad, facilidad para dar el servicio y mantenimiento de este. La calidad la determina el cliente

**La capacidad:** es la salida máxima de un sistema de un periodo dado.

**Liderazgo:** Acción de guiar un grupo al logro de una causa.

**Lista de materiales:** enumera los componentes, su descripción y la cantidad requerida de cada uno para hacer una unidad de un producto.

**Mantenimiento:** es conservar la capacidad de un sistema mientras se controlan los costos.

**Mantenimiento:** Mantener en buen uso operacional el equipo o producto.

**Mejoramiento continuo:** requiere un proceso constante donde la perfección nunca se logra pero siempre se busca.

**Mercadotecnia:** Área de ventas de una empresa o compañía.

**Métodos de trabajo:** técnicas utilizadas para mejorar la productividad.

**Misión:** es la razón de ser la organización. La misión es el concepto sobre el que la empresa sobrevive y establece la razón de existencia de la organización

**Motivación:** Acción de hacer involucrar a alguien en el logro de un objetivo.

**Muestreo estadístico:** Método de analizar un muestro de un lote de artículos.

**Orden de trabajo** es una instrucción para fabricar una cantidad establecida de una parte en particular, generalmente bajo un programa.

**Organización:** estructura de funciones, a través de la determinación de las actividades requeridas para alcanzar las metas de una.

**Plan:** Programa para realizar una tarea.

**Planeación:** selección de objetivos, una toma de decisiones, pues incluye la elección de una o varias alternativas.

**Políticas:** Normas o reglas de trabajo que se aplican a todos los trabajadores en una empresa o compañía.

**Procedimientos:** Guía de los pasos que se requieren y deben seguir al realizar cierta tarea.

**Proceso administrativo:** consiste en planear, organizar, asesorar, liderar y controlar, como ya lo habíamos mencionado.

**Producción esbelta:** tiene la misión de lograr la perfección

**Producción:** lo definimos como el proceso de transformar productos

**Producción:** son las actividades que se relacionan con la creación de bienes y servicios a través de la transformación de insumos en salidas.

**Productividad:** significa una comparación favorable entre la cantidad de recursos utilizados (insumos) y la cantidad de bienes y servicios producidos (salidas).

**Programa maestro de producción:** es el resultado primario del proceso de programación maestra y es conocido por las siglas MPS.

**Proveedores:** son los fabricantes de producto para la producción.

**Recursos humanos:** Departamento encargado en el reclutamiento de personal.

**Remuneración:** Pago por un trabajo realizado.

**Requerimientos de capacidad:** es una comparación detallada de la capacidad que necesita el plan de requerimientos de materiales y las órdenes en progreso contra la capacidad disponible.

**Requerimientos de materiales:** conocida por las siglas MRP utiliza la información de demanda del programa maestro de producción con una descripción de que componentes integra un producto terminado.

**Responsabilidad:** Obligación de hacer algo.

**Seguridad del trabajo;** asegurar el buen funcionamiento de los mecanismos utilizados en la fabricación del producto y que evite en caso de falla que se produzca un accidente o daño del mismo.

**Selección del trabajo:** adecuado, dadas sus capacidades;

**Técnicas Taguchi.** Es una técnica de calidad mejorada dirigida al mejoramiento tanto del diseño como del.

**Tecnología de grupos:** identifiquen los componentes por medio de un esquema de codificaciones, que especifica el tipo de proceso y los parámetros del proceso diseño mejorado;

**Transición a la producción:** es mover un producto del desarrollo a la producción.

### Resumen Autobiográfico

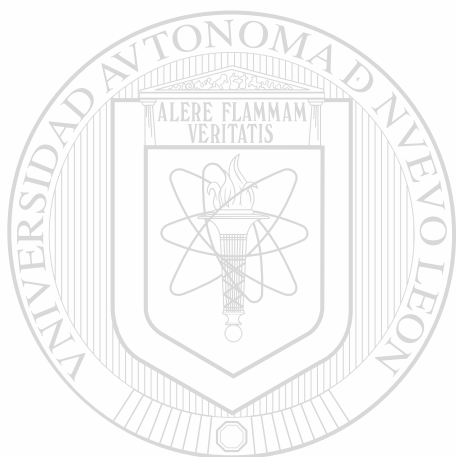
José Clemente Cano Cantú, presenta su tesis “Administración de la Producción en la Empresa CAROJY con Variedad de Modelos” en Opción al Grado de Maestro en Ciencias de la Administración con Especialidad en Producción y Calidad. Nacido el día 1º de Febrero de 1964, en el municipio de China Nuevo León, Su padre el Sr. Clemente Cano Rodríguez, su madre la Señora Consuelo Cantú de Cano ambos originarios de China Nuevo León. Sus hermanos(as): Silvia Nelly; Sandra Nancy; Sonia Naida; Consuelo Beatriz; Norma Leticia; Marcelino; Maria Guadalupe y L. Alejandro.

Curso su educación media de bachiller en el Centro de Bachilleratos Tecnológicos Industrial y de Servicios #7 con un nivel de aprovechamiento notable según consta en el certificado de control No 79149196 expedido a los 15 días del mes de Julio de 1982 en Ciudad Reynosa, Tamaulipas. Realizo sus prácticas profesionales en la empresa INELEC S.A. cuyo ramo era la electrificación y diseño de subestaciones, sus principales conocimientos adquiridos en esta empresa se entienden en la instalación y electrificación de líneas de alta y baja tensión así como la instalación de subestaciones. Su meta era titularse como Técnico Mecánico Eléctrico pero sus deseos de superación lo inclinaron a los estudios superiores en el área de Ingeniería Mecánica y Eléctrica la cual curso en la Universidad Valle del Bravo, logro mantener el primer nivel académico en los nueve semestres de la carrera, graduándose con un promedio general de aprovechamiento de 92.1 según consta en cardex No de control U1-0641 expedido a los 26 días de mes de Febrero de 1987. Su título lo obtuvo con la aprobación del curso de titulación, realizando un proyecto en Iluminación y Distribución de las Instalaciones de una Planta.

Su primera experiencia laboral fue en la Compañía Nibco de Reynosa S.A. de C.V. como Supervisor de Producción, en el área de Maquinado, sus principales funciones eran la coordinación y dirección de la gente como de la producción, con ello la reducción de tiempo en los procesos y la introducción de nuevos productos, posteriormente ocupo la posición de Asistente de Gerencia en el Departamento de Mantenimiento en el cual logro desarrollar plenamente sus conocimientos adquiridos, básicamente se desempeño como coordinador de Servicios a la Planta y del mantenimiento preventivo y correctivo. Actualización de programas y búsqueda de

nuevas alternativas de fabricación con equipo de tecnología de punta y económicamente costéables.

Actualmente trabaja para la compañía ANTESPEC S.A. DE C.V. como ingeniero de manufactura dando apoyo a las áreas de manufactura por medio de estudios y análisis de los problemas y situaciones que se presentan diariamente. Logros obtenidos en esta empresa han sido la reducción de los 60% de los inventarios de Kan Ban y un incremento de su capacidad del 20% con respecto a la producción obtenida hasta entonces, resultados del mejoramiento de procesos y rediseño de líneas de manufactura.



# UANL

---

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

