



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA  
DE INGENIERÍA Y CIENCIAS SOCIALES  
Y ADMINISTRATIVAS

DISEÑO DEL PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN  
PARA LA EMPRESA NOVEDADES ANDREA'S,  
APOYADO EN UNA HERRAMIENTA INFORMÁTICA

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**I N G E N I E R O E N T R A N S P O R T E**

P R E S E N T A  
**CLAUDIA AIDE ELIGIO FLORES**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**L I C E N C I A D O E N C I E N C I A S D E L A I N F O R M Á T I C A**

P R E S E N T A  
**MARÍA AURORA GONZÁLEZ PÉREZ**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**I N G E N I E R O E N I N F O R M Á T I C A**

P R E S E N T A  
**JONATHAN PACHECO AGUILAR**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**I N G E N I E R O I N D U S T R I A L**

P R E S E N T A N  
**DANIELA RODRÍGUEZ GARCÍA  
GABRIEL VILLANUEVA MECALCO**

CIUDAD DE MÉXICO

2016

# ÍNDICE

Resumen.....	i
Introducción.....	ii
<b>Capítulo I Marco metodológico.....</b>	<b>1</b>
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Objetivos.....	2
1.3 Técnicas e instrumentos de medición.....	3
1.4 Universo y muestra.....	3
1.5 Justificación.....	3
1.6 Hipótesis.....	7
<b>Capítulo II Marco teórico.....</b>	<b>8</b>
2.1 Proceso administrativo en la industria.....	8
2.1.1 La planeación en la industria.....	9
2.1.1.1 Principios de planeación.....	10
2.1.2 Funciones de la fase de organización.....	14
2.1.2.1 Principios de organización.....	15
2.1.2.2 Etapas de organización.....	16
2.1.2.3 Técnicas de organización.....	16
2.1.3 Enfoque de dirección en la industria.....	19
2.1.3.1 Principios de dirección.....	20
2.1.3.2 Estilos de liderazgo y su efecto en la industria.....	21
2.1.3.3 La motivación.....	23
2.1.3.4 Toma de decisiones.....	24
2.1.3.5 La comunicación en la industria.....	27
2.1.4 El enfoque de control.....	29
2.1.4.1 Principios de control.....	30
2.1.4.2 Elementos de control.....	31
2.1.4.3 Control por niveles jerárquicos.....	32
2.2 Plan Maestro de Producción en la industria.....	33
2.2.1 Programación de la producción.....	37
2.2.2 Elaboración de pronósticos de la demanda.....	39
2.2.3 Control de inventarios.....	41
2.2.4 La productividad y sus procesos en la industria.....	42
2.3. Los sistemas informáticos en la industria.....	44
2.3.1 Sistemas de información.....	45
2.3.2 Identificación de los problemas, oportunidades y objetivos.....	45
2.3.2.1 Determinación de los requerimientos humanos de información.....	47

2.3.2.2 Análisis de las necesidades del sistema.....	49
2.3.2.3 Diseño del sistema.....	50
2.3.2.3.1 Base de datos.....	51
2.3.2.3.2 Tecnologías a emplear.....	52
<b>Capítulo III. Marco referencial.....</b>	<b>55</b>
3.1 Descripción de la empresa.....	55
3.2 Estructura organizacional.....	56
<b>Capítulo IV. Procesamiento y análisis de la información de campo.....</b>	<b>58</b>
4.1 Resultados.....	58
4.1.1 Resultados de la entrevista.....	58
4.1.2 Resultados de las encuestas.....	62
4.1.3 Resultado de la guía de observación.....	74
4.2 Análisis de la información.....	75
<b>Capítulo V. Propuesta del diseño del Plan Maestro de Producción para la empresa Novedades Andrea's, apoyado en una herramienta informática.....</b>	<b>79</b>
5.1 Manual de organización de la empresa Novedades Andrea's.....	80
5.1.1 Organigrama institucional.....	81
5.1.2 Descripción de puestos.....	81
5.2 Plan Maestro de Producción.....	91
5.2.1 Productos.....	91
5.2.2 Proceso de producción.....	92
5.2.3 Pronósticos mensuales por medio de índices estacionales.....	98
5.2.4 Determinación de lote económico.....	101
5.2.5 Punto de reorden.....	102
5.2.6 Determinación del Plan Maestro de Producción.....	103
5.2.7 Proceso de surtido de pedidos.....	108
5.3 Diseño del sistema informático.....	114
5.3.1 Identificación y análisis de necesidades.....	115
5.3.2 Diagrama de caso de uso.....	115
5.3.3 Análisis costo beneficio.....	124
5.3.4 Desarrollo de la base de datos.....	127
5.3.5 Interfaz del sistema.....	136
Conclusiones.....	142
Bibliografía.....	145
Anexos.....	148

## Resumen

Novedades Andrea's es una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de juguetes de plástico desde hace más de 15 años, debido a los requerimientos de los clientes, los procesos de producción se han venido adecuando para garantizar la satisfacción de los mismos. Para este fin, en la presente Tesina se lleva a cabo un análisis de ventas para determinar la factibilidad del diseño del Plan Maestro de Producción, apoyado en una herramienta informática que permita reducir las áreas de oportunidad detectadas en el análisis, como ayudar la toma de decisiones del personal encargado de producción, la compra adecuada de materia prima, la planeación de producción exacta de cada tipo de juguete que comercializa Novedades Andrea's, la entrega al cliente, el uso de sistemas informáticos que permitan ahorrar costos y sea fácil de usar para el personal de la empresa con el fin de mejorar el control de producción.

Para llevar a cabo el análisis, el equipo se apoyó en herramientas de medición tales como: la entrevista, que se realizó a la directora general; la encuesta, que se aplicó a los ocho empleados operativos y administrativos; y una guía de observación, las cuales fueron de apoyo para determinar las oportunidades actuales. En la propuesta conforme a la problemática presentada en la empresa, se propone el uso de una estructura organizacional, procesos definidos, descripción de puestos, una planeación adecuada de la producción y control de las existencias de materia prima y producto terminado.

Finalmente con los resultados obtenidos se comprobó la hipótesis planteada y el cumplimiento de los objetivos, considerando las necesidades que actualmente se tienen en la empresa Novedades Andrea's, la propuesta de "Diseño del Plan Maestro de Producción, apoyado en una herramienta informática" que el equipo de investigación diseñó, se espera que contribuya en gran parte al mejoramiento inmediato de las áreas de mayor importancia en el funcionamiento de la empresa, corrigiendo de una forma convincente las fallas y carencias detectadas y que derivan con el primer paso de mejora que el equipo propone.

## Introducción

En México, el 90% de las empresas son micro empresas y equivalen a más de 3.6 millones de empresas, lo cual es un importante impulsor de la economía en el país (INEGI, 2011).

Novedades Andrea's es una micro empresa dedicada a la fabricación y comercialización de juguetes de plástico, desde 1997. Esta micro empresa ha sido creada sin los estudios necesarios que sustenten su organización y sus procesos de producción, que le permitan su permanencia en el mercado actual; pues los productos que se producen en este tipo de empresas están siendo desplazados por productos importados de menor costo.

El objetivo de la presente Tesina, fue proponer un Plan Maestro de Producción que establezca estrategias de planeación a través de una herramienta informática, que facilite la toma de decisiones del líder de la empresa.

En la presente Tesina el lector encontrará el resultado de una investigación que un equipo interdisciplinario integrado por egresados en ingeniería en transporte, ciencias de la informática, ingeniería industrial e ingeniería en informática, para dar una solución desde una perspectiva sistémica.

La presente investigación tiene una estructura compuesta de cinco capítulos:

En el capítulo I llamado Marco metodológico, se establece el objeto de estudio, partiendo del planteamiento del problema en el cual se da una visión general de la problemática existente en la empresa. Se plantean objetivos de investigación, se describen las técnicas e instrumentos de medición, tanto de observación como documentales, para el estudio en la empresa Novedades Andrea's.

En la justificación se habla de la relevancia que adquiere la investigación del tema u objeto de estudio, mostrando los beneficios de los resultados de una investigación interdisciplinaria, para beneficio de la empresa e incluso de la población. Por último se llega al planteamiento de la hipótesis, en la cual se determinan las causas que se consideran responsables de la problemática planteada.

En el capítulo II titulado Marco teórico, se presentan los temas que sirven de soporte a la investigación realizada, tales como las teorías del proceso administrativo y los componentes que son importantes para la toma de decisiones, determinación de objetivos, metas, estrategias y políticas.

También se detalla la importancia del Plan Maestro de Producción y su relación con el control de producción, el manejo de materiales, calidad tanto en las materias primas como en producto terminado y el recurso humano, determinando una optimización de todos estos recursos con base en los productos obtenidos. Se hace mención de los sistemas informáticos y su relevancia en la toma de decisiones ya que en base a estos, se puede tener información disponible en todo momento apoyando a los líderes en un mejor manejo en los recursos que de ellos dependen.

El capítulo III contiene el Marco referencial, donde se describe la empresa y cómo se encuentra organizada.

En el capítulo IV que se llama Procesamiento y análisis de la información de campo, se presentan los resultados obtenidos a partir de la entrevista realizada a la directora de la empresa, así como las encuestas a los trabajadores, considerando las variables e indicadores que se propusieron en la hipótesis.

Finalmente en el capítulo V llamado Propuesta, el equipo plantea el diseño interdisciplinario de una solución mediante un Plan Maestro de Producción, para optimizar los procesos logísticos de producción evitando el desabasto de materia prima y el almacenamiento innecesario de producto terminado.

Se pretende que en el futuro pueda el líder de esta organización obtener un control en las actividades de compra de materia prima, producción, venta y distribución del producto mediante la implementación del sistema informático que permite el control de inventarios.

# Capítulo I. Marco metodológico

## 1.1 Planteamiento del problema

La presente investigación se realizó en la empresa Novedades Andrea's dedicada a la fabricación y comercialización de juguete de plástico, está ubicada en calle Mañanitas No. 185, Colonia Benito Juárez, Ciudad Nezahualcóyotl. Estado de México, código postal 57000. Es una microempresa familiar, registrada ante el Sistema de Administración Tributaria (SAT) como persona física.

Se observó que la empresa no cuenta con una organización estructural ni de procedimientos, la administración en la empresa Novedades Andrea's es ejercida por la dueña y su hijo, quienes a base de prueba y error administran, controlan y dirigen la empresa.

Los empleados son contratados mediante dos esquemas: de base y temporal; los primeros se encargan de la producción, el mantenimiento y operación de los equipos, la transportación de la mercancía, administración del almacén y también realizan diferentes actividades dependiendo de los pedidos que se tengan que entregar, así como de las contingencias que se vayan generando, ya sea por el desabasto de materia prima, o por la ausencia de algún empleado, mientras que los empleados temporales se encargan de la maquila del juguete, los cuales trabajan por destajo, a quienes generalmente como única referencia se les pide su INE y comprobante de domicilio para que se les de la capacitación y se les entregue la materia prima.

La maquinaria que se utiliza no es de marca, es ensamblada con piezas de diferentes maquinarias, se le da mantenimiento según se necesite y el tiempo de uso. Las instalaciones en las que por ahora se encuentra operando la empresa no son adecuadas para la operación segura de la maquinaria, tampoco se cuentan con las medidas de seguridad e higiene para garantizar la integridad del equipo ni de los empleados en caso de alguna contingencia, la materia prima está almacenada en el mismo lugar en donde se maquila, por lo tanto no se cuenta con una distribución de planta adecuada.

Los controles que tienen para surtir pedidos, producción y abastecimiento de materia prima son hojas de Excel que sólo operan los dueños y la secretaría, así como cuadernos mediante los cuales llevan el control requerido de quien surte el pedido o realiza la entrega.

Se abastece de materia prima tomando en cuenta las temporadas de mayor venta de algún producto, de los pedidos que se tengan o de la oferta de la misma. La comunicación dentro de la organización se centra en la parte directiva. Por lo anterior el equipo de investigación consideró importante revisar

y analizar, cómo se lleva la administración de la empresa, en cuanto a procesos, roles, tareas, etc, para proponer alternativas de solución desde un enfoque interdisciplinario.

Pregunta de investigación

¿Cómo afecta la falta de un Plan Maestro de Producción y de un sistema informático en el control de la producción de la empresa Novedades Andrea's?

Delimitación del problema

Ese caso de estudio se realizó en la empresa Novedades Andrea's dedicada a la producción de juguetes de plástico. Se llevó a cabo en un periodo de investigación del 18 de Julio del 2015 al 27 de Febrero del 2016.

## **1.2 Objetivos**

Diseñar un Plan Maestro de Producción que establezca estrategias de planeación a través de una herramienta informática, que facilite la toma de decisiones del líder de la empresa Novedades Andrea's a partir de investigación documental y de campo.

### **Objetivos Específicos**

- Conocer la situación actual de la empresa mediante la observación directa.
- Definir la misión de la empresa a partir de la entrevista con la dirección.
- Definir la visión de la empresa a partir de la entrevista con la dirección.
- Reestructurar el organigrama de la empresa con base en teorías de organización administrativa.
- Determinar cómo afecta la falta de un Plan Maestro de Producción a partir de la entrevista con la dirección.
- Conocer los procesos de producción mediante la entrevista al jefe de esta área.
- Conocer la forma de comunicación organizacional en la empresa por medio de la investigación de campo.
- Analizar las temporadas de ventas para determinar que producto producir, mediante un estudio histórico de pedidos.
- Analizar los productos con mayores ventas para tener establecida la materia prima, mediante un estudio estadístico.
- Identificar las ventas para establecer políticas de distribución, mediante una encuesta al personal encargado del área.

### **1.3 Técnicas e instrumentos de medición**

Las técnicas de investigación de campo que se emplearon:

- Observación: estilo de comunicación, toma de decisiones, solución de problemas, materia prima, personal, calidad, capacitación y maquinaria.
- Entrevista: al dueño de la empresa, para conocer las condiciones de administración y de producción y para conocer el proceso de producción.
- Encuesta: al personal administrativo de la empresa y a los operarios para conocer las condiciones de materia prima, maquinaria y capacitación.

Las técnicas de investigación documentales que se utilizaron fueron:

- Fichas bibliográficas: donde se identificaron datos de un libro o de algún documento escrito sobre los temas objeto de estudio.

### **1.4 Universo y muestra**

Novedades Andrea's está conformada por: 2 directivos y 8 empleados de base. Dado que la población en esta empresa es pequeña, se considera adecuado tomar todo el universo para el análisis del objeto de estudio, a fin de obtener conclusiones precisas y confiables.

### **1.5 Justificación**

De acuerdo con la Asociación Mexicana de la Industria del Juguete, México es el tercer exportador de juguetes en el mundo, después de China y Brasil. En promedio, anualmente el país gana 1 mil 600 millones de dólares en juguetes exportados. Estudios revelan que la carencia de una maquinaria de alta tecnología, que ha sido la misma desde la década de los 50's y la falta de personal especializado para su manejo, ocasionó que las empresas fabricaran los moldes y enviaran a su personal al extranjero para continuar con el proceso, no permitiendo el crecimiento de esta industria y provocando el cierre de empresas o que optaron por dedicarse a la importación y comercialización (Red Voltaire, 2010).

La industria del juguete en México tiene oportunidades de crecimiento si las empresas están dispuestas a utilizar todos los recursos que se tengan disponibles, incluyendo aquellos en que se requieren estudios de ingeniería, la revisión de métodos logísticos, estándares de producción, reducción de costos de producción y distribución, innovación en diseños e implementación de nuevas tecnologías.

Las organizaciones deben contar con una estructura documentada y herramientas tecnológicas, que definan los aspectos de cómo se van a dirigir y organizar las diferentes áreas de la empresa; la función principal es establecer autoridad, jerarquía, organigramas y departamentalización, de acuerdo a todas las actividades o tareas que se realicen en la empresa, con la finalidad de producir sus servicios o productos, mediante un orden y un adecuado control para alcanzar sus metas y objetivos. Los empleados deberán seguir los manuales de procesos establecidos para cumplir en tiempo y alcanzar los objetivos.

Estos puntos son relevantes no sólo en la industria del juguete, sino en la totalidad de las microempresas mexicanas, las cuales generan 72% del empleo y 52% del Producto Interno Bruto del país (Banca empresarial Banamex, 2013). Son el sustento de miles de familias. Fomentar el desarrollo de las microempresas, es de gran relevancia para la economía, por lo que aportar estudios de comportamiento organizacional y desarrollar manuales de operación, facilita el adecuado funcionamiento y ayuda en gran medida a mantener la industria a flote.

Existe una gran variedad de actividades logísticas dentro del proceso industrial, tanto así, que detallar cada de ellas conlleva a un estudio extenuante, aunque se deben tomar en cuenta dependiendo de la complejidad de las organizaciones, sin embargo para las micro o pequeñas empresas, se pueden obtener buenos resultados realizando pequeños cambios en la manera de llevar a cabo la toma de decisiones al interior de la organización.

Es importante plantear una adecuada estructura organizacional, partiendo de la planeación estratégica, proceso a través del cual se declara la visión, la misión y los valores de una empresa, se analiza su situación externa e interna, se establecen sus objetivos a largo plazo, y se formulan las estrategias que permitan alcanzar sus objetivos.

Es de gran importancia realizar un análisis de las áreas que existen dentro de la empresa con base en la aplicación de la teoría, para conocer los recursos y capacidades con los que ésta cuenta, algunas de estas áreas son; Área Administrativa: objetivos, estrategias, políticas, valores, planeación, organización, dirección, control. Área de Mercadotecnia: ventas, producto, precio, promoción, publicidad. Área de Logística: distribución, servicio al cliente. Área de Recursos Humanos: contratación, capacitación, remuneración, incentivos, liderazgo, motivación. Área de Producción: adquisición de insumos, control de existencias, subcontratación y tecnología.

El realizar un análisis interno tiene como finalidad identificar las fortalezas y debilidades de la empresa para así poder establecer objetivos y posteriormente formular estrategias que permitan capitalizar fortalezas o superar debilidades, pero que a la vez tengan en cuenta los recursos y

capacidades de la empresa. Planear es prever el futuro. Identificar los objetivos y establecer los planes de acción para conseguirlos, mediante recursos, plazos, etapas y mediciones.

En ese sentido, el equipo de investigación consideró, que las empresas en general pueden obtener beneficios al contar con un Plan Maestro de Producción, que favorezca su desarrollo. El cual consiste en un plan de producción futura de los artículos finales durante un horizonte de planeación a corto plazo que por lo general, abarca de semanas a meses; toma la capacidad de producción determinada por el plan agregado y le asigna a pedidos de producción.

Los objetivos del Plan Maestro de Producción son dos:

- Programar productos finales para que se terminen con rapidez y cuando se haya comprometido ante los clientes.
- Evitar sobre "stock" o sub "stock" de las instalaciones de productos, de manera que la capacidad de producción se utilice con eficiencia y resulte bajo el costo de producción.

Como ya se ha mencionado, el Plan Maestro de Producción es una decisión de tipo operativa, respecto a los artículos y cantidades que deben ser fabricados en el siguiente período de planificación, con el cual el líder de producción tomará decisiones acertadas para determinar la materia prima en específico, tiempos, el espacio para almacenar y cuándo estará disponible para venta.

Por otro lado, es importante el uso de herramientas tecnológicas ya que desempeñan un papel fundamental, logrando un mayor control de productos y servicios de todo tipo así como proporcionar información para la toma de decisiones del líder, siendo sencilla, clara, veraz y oportuna.

Para mantener mercados hay que ser muy competitivo debiéndose asegurar calidad, precio, continuidad de las entregas y el servicio al cliente.

Para llevar a cabo la propuesta, es necesario un equipo que intervenga interdisciplinariamente. Las aportaciones fueron de la siguiente manera:

La participación del Ingeniero Industrial consistió en analizar la problemática mediante un enfoque sistemático tanto para las áreas de producción como para las de administración, usando recursos y análisis en materia de productividad y competitividad, a partir del diagnóstico, mejora, organización y diseño de los sistemas integrados por hombres, materiales, máquinas, información y tecnologías dedicadas a la producción de bienes y/o servicios protegiendo el medio ambiente.

El aseguramiento de la calidad en los sistemas productivos y de servicios es una de las aportaciones más importantes que el Ingeniero Industrial hace y en este caso de estudio su aporte fue de suma importancia al disminuir la cantidad de merma. Si la empresa decide implementar la propuesta de solución, en un futuro pueda incrementar la productividad, logrando que sus productos se encuentren en el momento, lugar y condiciones deseadas. Se desarrollaron propuestas que tendrán un impacto positivo en los niveles de servicio a los clientes y en los costos de las operaciones logísticas.

La aportación del Ingeniero en Transporte fue analizar, diagnosticar problemas y plantear soluciones, para mejorar los procesos logísticos, administrativos y de distribución que sean empleados dentro de la empresa; utilizando el análisis, poniendo en práctica sus conocimientos adquiridos durante su formación académica involucrando las diferentes unidades de aprendizaje como son; administración, administración de personal, organización y sistemas administrativos, introducción a la logística y diagnóstico logístico.

La aportación del Licenciado en Ciencias de la Informática fue identificar las necesidades de la empresa Novedades Andrea's respecto al manejo de información y así poder, atenderlas por medio del análisis y diseño de un sistema de información que documente los procesos de la empresa permitiendo así la toma de decisiones, haciendo uso de herramientas, tomando en cuenta protocolos de manejo de información haciendo referencia a seguridad informática y auditoría.

La aportación del Ingeniero en Informática consistió en la identificación de los procesos de la empresa que puedan ser optimizados mediante la propuesta de diseño de un sistema de información, para su futura implementación, definiendo con ayuda del usuario, que en este caso serán los miembros de la organización, a través de entrevistas, encuestas y otras técnicas de recolección de datos que es lo que el sistema debe de hacer y cómo lo debe de hacer, definiendo sus entradas y salidas, así como estableciendo las necesidades de hardware y software que tendrá el sistema de información.

## 1.6 Hipótesis

La falta de un Plan Maestro de Producción y la carencia de un sistema informático, afectan el control de la producción de la empresa Novedades Andrea's.

<b>Variables independientes (causa)</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Instrumentos investigación de campo</b>	<b>Indicadores</b>
La falta de un plan maestro de producción	<b>Plan Maestro de Producción según Yangéz Insa (2007)</b> permite establecer la planificación de la producción de la gama de productos finales de un sistema productivo, para un horizonte temporal a largo plazo, en clase, en cantidad y momento para cada uno.	Entrevista	Plan de producción  Control de inventarios
La carencia de un sistema informático	<b>Un sistema de información según Peña (2006)</b> es un conjunto de elementos interrelacionados con el propósito de prestar atención a las demandas de información de una organización, para elevar el nivel de conocimientos que permitan un mejor apoyo a la toma de decisiones y desarrollo de acciones.	Observación directa  Entrevista  Encuesta	Base de datos Infraestructura computacional Uso de software Control de inventarios Disponibilidad de información
<b>Variable dependiente (efecto)</b>	<b>Productividad según la Organización Internacional del Trabajo</b> es la diferencia entre insumos utilizados (humanos, materiales y tecnológicos) y productos obtenidos.	Investigación documental	Inventarios Maquinaria Materia prima
Afectan el control de la producción de la empresa Novedades Andrea's		Observación directa  Encuesta	Calidad de materia prima Calidad en los procesos

## Capítulo II Marco teórico

### 2.1 Proceso administrativo en la industria

En este capítulo se describen las etapas del proceso administrativo, considerando todos sus elementos y la interrelación que existe entre estas etapas, haciendo uso de teorías desde una perspectiva incluyente, para conseguir un objetivo que se plantea dentro de una organización. La importancia de considerar el proceso administrativo en la industria ha sido estudiado desde 1916 por Henri Fayol y a través del tiempo ha sido perfeccionado y adaptado continuamente siguiendo los parámetros marcados desde un inicio por cuatro puntos principales: la planeación, la organización, la dirección y el control. Existen diversas variantes según otros autores, pero todos estos puntos de vista han sido definidos de acuerdo al contexto histórico en que se han realizado.

La administración marca una diferencia en el grado de éxito que puede tener una organización al alcanzar sus objetivos y metas, así como también al satisfacer sus obligaciones sociales que depende, en gran medida, de sus líderes. Si los líderes realizan debidamente su trabajo es probable que la organización alcance sus metas, ya que sobre ellos recae la responsabilidad de administrar todos los recursos con los que cuenta la empresa.

Es por ello que es de gran importancia la administración, ya que es un proceso de crear, diseñar y mantener un ambiente en el que las personas puedan laborar o trabajar en grupos para lograr alcanzar con eficiencia metas seleccionadas.

El proceso administrativo es el conjunto de fases o etapas sucesivas que cumple la empresa para el logro de sus objetivos en forma eficiente y eficaz, a través de las cuales se efectúa la administración, estas se interrelacionan y forman un proceso integral con ayuda del esfuerzo humano.

Al administrar un grupo social, se observa la existencia de dos fases: una estructural, en la que a partir de uno o más fines se determina la mejor forma de obtenerlos, es decir, se inicia con una idea que a medida que se conjunta con otro grupo de ellas, transforma, crea y concreta una estructura definitiva; y la otra fase es operativa, en la que se ejecutan las actividades necesarias para lograr lo establecido durante el periodo de estructuración.

Lyndall F. Urwick (2009) menciona que existen dos fases en el proceso administrativo: “la mecánica administrativa es la parte de diseño y arquitectura de la administración en la que se establece lo que debe hacerse; mientras que durante la dinámica se implementa lo establecido durante la mecánica, en pocas palabras se refiere a la operación de la empresa.”

Por lo tanto, la mecánica es sobre el qué debe hacerse (estructural), aquí se contemplan los aspectos de estructuración, se trata de cómo han de ser las relaciones con visión hacia el futuro inmediato y remoto, pero siempre hacia algo que debe hacerse; y en la dinámica es del cómo manejar de hecho el organismo social (operativa), sobre lo que ya es operacional se busca cómo manejar de hecho los hombres y los bienes que forman un organismo social con visión hacia lo inmediato y actual.

El equipo se enfocará en la fase mecánica y dinámica, en las cuales hay una subdivisión, donde la fase mecánica presenta las etapas de planear y organizar la estructura de puestos y cargos que componen la empresa; y la fase dinámica de dirigir y controlar sus actividades. Se explicarán a continuación a que se refieren cada uno de estos elementos.

### **2.1.1 La planeación en la industria**

Debido al cambiante entorno que rodea a las empresas hoy en día, como el social, económico y político del país, las reformas laborales y tributarias, desastres naturales, avances tecnológicos, entre otros factores que afectan a las empresas de manera directa e indirecta, es necesario diseñar e implementar estrategias que permitan reducir los efectos negativos y aprovechar los efectos positivos que dichas situaciones puedan generar, de ahí la importancia de planear, ya que a través de ella se prevén la contingencia y cambios que puede deparar el futuro y se establecen las medidas necesarias para afrontarlos, aquí algunos enunciados que ejemplifican su importancia:

- Reduce los niveles de incertidumbre que se pueden presentar en el futuro, más no los elimina.
- Reduce al mínimo los riesgos y aprovecha al máximo las oportunidades.
- Proporciona los elementos para llevar a cabo el control.

Esta primera etapa del proceso administrativo consiste en determinar las acciones que se realizarán por medio de objetivos, políticas y procedimientos. Con esta etapa se resuelven las interrogantes ¿qué quiere hacerse? y ¿qué se va a hacer?

Lourdes Munch (2012) menciona que: "la planeación es la determinación del rumbo hacia el que se dirige la organización y los resultados que se pretende obtener mediante el análisis del entorno y la definición de estrategias para minimizar riesgos tendientes a lograr la misión y visión organizacional con una mayor probabilidad de éxito".

Para Harold Knootz y Heinz Heinrich (2009) "la planeación comprende la selección de misiones, objetivos y las acciones necesarias para lograrlas; requiere tomar decisiones, lo cual consiste en

elegir entre líneas de acción, la planeación cubre la brecha que va desde donde estamos hoy hasta donde queremos llegar”.

De las anteriores definiciones se concluye que planear es fijar el curso concreto de acción que ha de seguirse, estableciendo los principios que habrán de orientarlo, la secuencia de operaciones para realizarlo y las determinaciones de tiempo y de número necesarios para llevarlo a cabo, es decir, planear es hacer que ocurran cosas que de otro modo, no habrían ocurrido.

Las actividades más importantes dentro de la planeación de acuerdo Munch L. (2012) son:

- Aclarar, amplificar y determinar los objetivos.
- Pronosticar.
- Establecer las condiciones y suposiciones bajo las cuales se hará el trabajo.
- Seleccionar y declarar las tareas para lograr los objetivos.
- Establecer un plan general de logros, enfatizando la creatividad para encontrar medios nuevos y mejores para desempeñar el trabajo.
- Establecer políticas, procedimientos y métodos de desempeño.
- Modificar los planes de los resultados de control.

Cada etapa del proceso administrativo se rige por una serie de principios cuya aplicación es indispensable para lograr una administración racional. Por lo tanto, para planear eficientemente es necesario tomar en cuenta los siguientes principios.

### **2.1.1.1 Principios de planeación**

Para Munch L. (2012) los principios que a continuación se enuncian son verdades fundamentales de aplicación que sirven como guía de conducta a observar en la acción administrativa.

Principio de factibilidad. Los planes deben ser posibles; es inoperante elaborar planes demasiado ambiciosos u optimistas que no se puedan lograr. La planeación debe adaptarse a la realidad y a las condiciones objetivas que actúan en el medio ambiente.

Principio de objetividad. Es indispensable utilizar datos objetivos tales como estadísticas, estudios de mercado, estudios de factibilidad, cálculos probabilísticos, modelos matemáticos y datos numéricos al elaborar planes para reducir al mínimo los riesgos.

Principio de flexibilidad. Al elaborar un plan es conveniente establecer márgenes de holgura que permitan afrontar situaciones no previstas, que proporcionen nuevos curso de acción que se ajusten

fácilmente a las condiciones, pues no establecer 'colchones de seguridad' puede ocasionar resultados desastrosos.

Principio de cuantificación. Tanto el plan estratégico como los planes tácticos y operativos deben plasmarse en términos numéricos y cifras exactas. Es común que las empresas establezcan objetivos de manera general sin establecer números y cantidades de tiempo, lo que convierte los planes en un conjunto de buenas intenciones.

Principio de unidad. Todos los planes específicos de la empresa deben integrarse a un plan general y dirigirse al logro de los propósitos y objetivos generales, de tal manera que sean consistentes en cuanto a su enfoque y armónicos en cuanto al equilibrio e interrelación que debe existir entre éstos.

Principio de cambio de estrategias. Siempre deben considerarse planes alternos para un escenario optimista, otro realista y un pesimista. Comúnmente se conoce a esto como plan A, plan B y plan C; de tal forma que se afronten posibles cambios en el entorno.

Una vez comprendidos los principios que regirán la planeación, se realizará el estudio de los elementos de la misma, que servirán de partida y directriz primordial de toda actividad administrativa y serán, de acuerdo con el orden de presentación, la forma en que se irán desarrollando en la práctica.

En todo sistema social, las empresas tienen una función o tarea fundamental, que la sociedad les asigna y el propósito de un negocio, generalmente es la producción de bienes y servicios. Las características de los propósitos son:

1. Básicos o trascendentales, porque constituyen el fundamento de los demás elementos
2. Genéricos o cualitativos, porque se expresan en números.
3. Permanentes, porque están vigentes durante el período de planeación hasta la organización.
4. Semipermanentes, porque pueden abarcar un período determinado.

Y son importantes porque:

- Sirven como base para los demás elementos de la planeación.
- Orientan a los responsables de la planeación sobre los cursos de acción.
- Identifican a la empresa ante el personal y la sociedad, con una imagen de responsabilidad.

Los objetivos indican los resultados que la empresa espera obtener; son fines por alcanzar, establecidos cuantitativamente y determinados para realizarse transcurrido un tiempo específico. Toda empresa tiene objetivos que en términos generales, se relacionan con la cantidad de productos y servicios que se cubrirán con la competencia, el crecimiento, las utilidades, el bienestar de los

empleados y trabajadores. Estos pueden ser a corto, mediano o largo plazo, dependiendo el lapso que se fijen.

Las estrategias son cursos de acción general o alternativas que muestran la dirección y el empleo general de los recursos para lograr los objetivos en las condiciones más ventajosas. Las estrategias en la empresa nacen como una respuesta para afrontar los retos que implican la competencia y la vida de la empresa en sí.

Al establecer estrategias es conveniente seguir tres etapas:

1. Determinación de los cursos de acción o alternativas, es buscar el mayor número de alternativas para lograr cada uno de los objetivos.
2. Evaluar y analizar cada una de las alternativas, tomando en consideración las ventajas y desventajas de cada una de ellas, auxiliándose de la investigación y de algunas técnicas como: árboles de decisión e investigación de operaciones.
3. Selección de alternativas, las más idóneas en cuanto a factibilidad y ventajas, seleccionando aquellas que permitan lograr con mayor eficiencia y eficacia los objetivos de la empresa.

Una vez definidas las estrategias específicas, su realización deberá traducirse en resultados que apoyen los planes y los objetivos estratégicos, tácticos y operativos de la organización.

La formulación de estrategias comienza cuando se analizan los factores o fuerzas internas de la organización, así como los de su entorno global, que influyen en la capacidad de la organización de cumplir sus metas en el presente y el futuro. El análisis FODA y el modelo de las cinco fuerzas son dos técnicas útiles para analizar esos factores.

## Análisis FODA

Con base a Gareth R. Jones y Jennifer M. George (2009) "El análisis FODA es un ejercicio de planeación mediante el cual los líderes identifican las fuerzas (F), las oportunidades (O), las debilidades (D) internas de la organización y las amenazas (A) externas en el entorno que afectan a la organización. Con base en el análisis FODA, los líderes de todos los niveles de la organización escogen las estrategias de los niveles corporativo, de negocio y funcional que mejor posicionan a la organización para lograr su misión y sus metas.

El primer paso del análisis FODA consiste en identificar las fortalezas y debilidades de la organización. La tarea que enfrentan los líderes es la de identificar las fortalezas y debilidades que caracterizan el estado actual de su organización.

El segundo paso comienza cuando los líderes emprenden un ejercicio completo de planeación FODA para identificar las oportunidades y amenazas potenciales del entorno que están afectando a la organización o que pudieran afectarla en el futuro. La técnica de planeación de escenarios se utiliza a menudo para reforzar este análisis.” (Gareth R. 2009).

#### Preguntas para el análisis FODA

Fortalezas potenciales	Oportunidades potenciales	Debilidades potenciales	Amenazas potenciales
¿Estrategia bien formulada? ¿Líneas de productos fuertes? ¿Amplia cobertura del mercado? ¿Competencia en producción? ¿Buenas habilidades en marketing? ¿Buenos sistemas de administración de materiales? ¿Habilidades y liderazgo en IyD? ¿Competencias en recursos humanos? ¿Reputación del nombre de la marca? ¿Ventaja de diferenciación en costos? ¿Estilo gerencial apropiado? ¿Estructura organizacional apropiada? ¿Sistemas de control apropiados? ¿Habilidad para administrar el cambio estratégico? ¿Otras?	¿Ampliar el/los negocio/s medular/es? ¿Explorar nuevos segmentos del mercado? ¿Ampliar el rango de los productos? ¿Ampliar la ventaja de diferenciación en costos? ¿Diversificarse a nuevos negocios de crecimiento? ¿Ampliarse a mercados del extranjero? ¿Aplicar las habilidades en IyD a nuevas áreas? ¿Entrar a nuevos negocios relacionados? ¿Integrarse verticalmente hacia adelante? ¿Integrarse verticalmente hacia atrás? ¿Superar las barreras a la entrada? ¿Reducir la rivalidad entre los competidores? ¿Aplicar en nuevas áreas el capital del nombre de la marca? ¿Buscar un rápido crecimiento del mercado? ¿Otras?	¿Estrategia mal formulada? ¿Líneas de productos obsoletas, escasas? ¿Costos de producción en aumento? ¿Innovaciones de IyD a la baja? ¿Plan de marketing pobre? ¿Malos sistemas de administración de materiales? ¿Pérdida de lealtad de los clientes? ¿Recursos humanos inadecuados? ¿Pérdida de nombre de la marca? ¿Crecimiento sin rumbo? ¿Pérdida de rumbo corporativo? ¿Pleitos internos entre divisiones? ¿Pérdida de control corporativo? ¿Estructura y sistemas de control organizacionales inapropiados? ¿Muchos conflictos y política interna? ¿Otras?	¿Ataques al/los negocio/s medular/es? ¿Aumento de la competencia local? ¿Aumento de la competencia extranjera? ¿Cambios en los gustos de los consumidores? ¿Caída de las barreras a la entrada? ¿Incremento de los productos nuevos o sustitutos? ¿Aumento de la rivalidad en el sector? ¿Nuevas formas de competencia en el sector? ¿Posible compra hostil? ¿Cambios en los factores demográficos? ¿Cambios en los factores económicos? ¿Baja en la economía? ¿Aumento en los costos de la mano de obra? ¿Menor crecimiento del mercado? ¿Otras?

Al terminar el análisis FODA y haber identificado las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, se puede continuar con el proceso de planeación y determinar estrategias específicas para alcanzar la misión y las metas de la organización. Las estrategias obtenidas deben ayudar a la organización para que alcance sus metas aprovechando las oportunidades, contrarrestando las amenazas, adquiriendo fortalezas y corrigiendo sus debilidades.

#### El modelo de cinco fuerzas de Michael Porter

El modelo de cinco fuerzas de poder ayuda a los líderes a identificar cinco factores como amenazas potenciales más importantes del entorno externo que afectan el nivel de las utilidades que podrían esperar las organizaciones que compiten en un mismo sector:

- El nivel de la rivalidad entre las organizaciones de un sector: cuanto más compiten entre sí las compañías por los clientes por ejemplo, bajando los precios de sus productos o aumentando la publicidad, menor es el nivel de las utilidades del sector (precios bajos significan menos utilidades).

- Las posibilidades de entrar a un sector: cuanto más fácil les es a las compañías entrar a un sector, mayor es la probabilidad de que los precios y por ende las utilidades de ese sector sean bajos.
- El poder de negociación de los grandes proveedores: si sólo hay unos cuantos proveedores de un insumo importante, entonces éstos pueden aumentar su precio y los insumos caros se traducen en menores utilidades para las compañías de ese sector.
- El poder de negociación de los grandes clientes: si sólo unos cuantos clientes grandes compran el producto de un sector, éstos pueden regatear para reducir el precio de ese producto.
- La amenaza de productos sustitutos: a menudo, el producto de un sector es sustituto del producto de otro sector. Cuando existe un sustituto para sus productos, las compañías no pueden exigir precios muy elevados para ellos porque los clientes se mudan al sustituto y esta restricción mantiene bajas las utilidades.

Estas herramientas ayudarán a dar una clara visión a la empresa acerca de las estrategias que se deben formular para superar las debilidades y aprovechar las fortalezas existentes, esta labor es definida por una buena organización comprometida con las metas de la empresa.

En la segunda etapa (organización) se distribuyen las actividades entre los miembros del grupo de tal forma que se logre un mínimo de gastos y una máxima satisfacción de empleados y de todos los trabajadores en general. Con ella se resuelve la interrogante ¿cómo se va hacer? Se considera el punto de enlace entre los aspectos teóricos que también se conoce como mecánica administrativa y los aspectos prácticos que se denominan dinámica administrativa, entre “lo que debe ser “ y “lo que es”.

## **2.1.2 Funciones de la fase de organización**

La organización en una empresa es de suma importancia pues es la manera en que llevará a cabo sus funciones para poder lograr la misión, visión y los objetivos. Consiste en el diseño y fijación de las estructuras, procesos, funciones, responsabilidades, métodos y técnicas que ayudan a simplificar el trabajo, con el propósito de obtener la maximización de los recursos materiales, financieros, tecnológicos y humanos, para la realización de los fines que la empresa persigue.

Según Munch L. (2012) “La palabra organización, tiene tres acepciones etimológicamente, proviene del griego órganon que significa instrumento; otra que se refiere a la organización como una entidad o grupo social y otra más que se refiere a la organización como un proceso. Por lo que se dará un enfoque tomando en cuenta a la escuela del proceso administrativo o enfoque funcional de la

administración, en donde uno de los principales personajes que sistematizó y divulgó fue el ingeniero francés Henry Fayol quien definió este concepto como ‘montar una estructura humana y material para emprender un negocio’.

Las actividades más importantes dentro de la organización son:

- Subdividir el trabajo en unidades operativas.
- Agrupar las obligaciones operativas en puestos operativos.
- Reunir los puestos operativos en unidades manejables y relacionadas.
- Aclarar los requisitos del puesto.
- Seleccionar y colocar a los individuos en el puesto adecuado.
- Utilizar y acordar la autoridad adecuada para cada miembro de la organización.
- Proporcionar facilidades personales y otros recursos.
- Ajustar la organización a la luz de los resultados del control.

Por lo tanto, organizar es el establecimiento de la estructura necesaria para la sistematización, racional de los recursos mediante la determinación de jerarquías, correlación, agrupación de actividades, con el fin de poder realizar y simplificar las funciones del grupo social. Con el objeto de conocer con qué recursos financieros, materiales, técnicos y capital humano se cuenta para hacer las cosas.

### **2.1.2.1 Principios de organización**

Los teóricos de la organización desarrollaron ciertas generalizaciones a las cuales consideraron como los principios de organización, que son guía del pensamiento en la función de organización. Sólo se hará mención de los más importantes.

**Principio de unidad de mando.** Establece que ningún miembro de una organización deberá informar a más de un superior por cada función particular.

**Principio de excepción.** Es de gran utilidad para el líder, ya que enfoca su atención en aquellos aspectos de primordial importancia. Las decisiones cotidianas pueden fácilmente delegarse, mientras que las no cotidianas por lo general requieren la atención de un superior.

**Principio de extensión de control (tramos de control).** Hay un límite en cuanto al número de subordinados que un superior debe supervisar.

Principios de jerarquización. Establece que la autoridad y la responsabilidad deben influir en una línea clara e ininterrumpida desde el más alto hasta el más bajo ejecutivo.

Principio de especialización. La forma en que las actividades se deben de separar y formar en grupos especializados usualmente se denomina división departamental, cuyo propósito es especializar las actividades, simplificar las tareas de los líderes y mantener el control.

Por lo que es importante el proceso de organización pues evita la lentitud e ineficiencia de las actividades, reduce costos e incrementa la productividad además de que es un medio en el que a través de él se logran objetivos para un grupo social, se establece un orden y como se deben realizar las cosas, así como con qué tipo de recursos se cuenta para poder llevar a cabo lo establecido en la planeación.

### **2.1.2.2 Etapas de organización**

Los elementos fundamentales de la organización son los que a continuación se plantean según Munch, L. (2012):

“División del trabajo: Consiste en la delimitación de las actividades, pues esto nos reduce imprecisiones en las actividades diarias a realizar, pérdida de tiempo, con el fin de realizar el trabajo con precisión, eficiencia y con el mínimo esfuerzo. Contempla:

- La descripción de procesos: Para así poder elaborar el producto o servicio de una manera eficiente y rentable.
- Jerarquización: Es el poder establecer grados de autoridad y control de actividades para poder llegar al cumplimiento de metas y objetivos.
- Departamentalización: consiste en hacer una división de las actividades y funciones, mediante la agrupación de tareas similares.
- La descripción de habilidades: consiste en la descripción de actividades necesarias para llevar a cabo un trabajo de la mejor manera.
- Coordinación: es el proceso de sincronizar y llevar a cabo los esfuerzos tarea o actividad, mediante la sincronización de los recursos y esfuerzos del grupo“.

### **2.1.2.3 Técnicas de organización**

Son importantes pues nos ayuda a establecer las bases para el logro de los objetivos, mediante la determinación de la base estructural, la asignación de tareas y responsabilidades que darán lugar a la delegación de autoridad para que la empresa opere de forma óptima.

## Organigramas

Al respecto Munch, L. (2012) plantea que: "son representaciones gráficas de la estructura formal de una organización, muestra las relaciones, funciones, niveles jerárquicos, obligaciones y autoridad existentes".

La forma de dividir las tareas entre los departamentos depende de principios llamados criterios de departamentalización, tipos, sistemas o modelos de estructuras organizacionales. Estos definen las responsabilidades especializadas de las unidades de la estructura organizacional.

La determinación de la clase de organización más adecuada depende de: el giro, magnitud de la empresa, recursos, objetivos, tipo y volumen de producción, etc. Existen diferentes modelos de organización como son:

- La organización funcional: el modo más simple de departamentalización es el criterio funcional que pueden usar las organizaciones tanto grandes como pequeñas, su creador fue Frederick Winslow Taylor, es funcional porque existe especialización por parte de los supervisores, lo cual los hace expertos en un conocimiento especial y esto se conoce como autoridad funcional.
- La organización territorial (regional): consiste en atribuir a cada unidad de trabajo un territorio o una parte del mapa. Este criterio lo usan las empresas que operan en áreas grandes o en lugares diferentes, y en cada sitio es necesario asignar recursos o autonomía.
- La organización por producto: esta elección deriva en una estructura organizacional donde la responsabilidad se divide usando el producto o servicio como criterio. En consecuencia, cada unidad de trabajo tiene responsabilidad y autoridad sobre un grupo de operaciones o sobre todas las operaciones relacionadas con un producto o servicio.
- La organización por cliente: es apropiado cuando se atienden distintos tipos de clientes con necesidades muy distintas o cuando los clientes son iguales pero tienen necesidades diversas.
- La organización por área de conocimiento: las escuelas, los laboratorios y los institutos de investigación trabajan con diferentes áreas de conocimiento, que son sus líneas de producción. En estas organizaciones, los departamentos se crean para realizar actividades especializadas en diversas áreas.
- La organización por proyecto: los proyectos son actividades temporales cuyo objetivo es ofrecer un producto o servicio singular, a fin de atender una solicitud especial. Para organizar proyectos es necesario crear organizaciones temporales, que se alojan dentro de estructura funcional permanente. A una organización temporal, creada para realizar proyecto, se le llama organización de proyecto.

- La organización por proceso: consiste en administrar las funciones permanentes de la empresa como eslabones de una cadena de procesos interconectados y no como departamentos aislados unos de otros. El resultado es una estructura horizontal creada por la cadena de mando. Modelos (patrones o estilos) de organización.

Con base a Amaru, A.C. (2009), los organigramas, son un conjunto de características que explican una estructura organizacional y el comportamiento de las personas. Existen dos modelos principales:

- Modelo mecanicista o burocratizada: Hace énfasis en las reglas e intenta imitar el funcionamiento estandarizado de una máquina. Las organizaciones que aplican este modelo tienden a ser impersonales, rígidas y estar reglamentadas. Dan importancia a la jerarquía y al cumplimiento de normas.
- Modelo orgánico: Las organizaciones que usan este modelo intentan reducir el grado de formalidad e impersonalidad. Hacen hincapié en el sistema social y la iniciativa de las personas. La jerarquía y la especialización son menos importantes que en el modelo mecanicista. Se alienta la comunicación informal.

Y en las dos perspectivas se hace uso de los siguientes elementos:

Manuales. Documentos detallados que contienen en forma ordenada y sistemática, la información acerca de la organización de la empresa.

Diagramas de procedimientos. Representaciones gráficas que muestran secuencia de pasos para la realización de una determinada actividad o proceso de organización.

Análisis de puestos. Técnica en la que se clasifican pormenorizadamente las labores que se desempeñan en la unidad de trabajo específica, así como las características, conocimientos y aptitudes que debe poseer el personal que lo desempeña. En esta parte se considera importante definir las responsabilidades, que son las obligaciones o deberes de las personas para realizar las tareas o actividades. El conjunto de tareas que una persona tiene bajo su responsabilidad se le denota como cargo, por lo que podemos decir que un departamento es un conjunto de cargos y en organizaciones pequeñas un departamento puede tener un solo cargo.

Ya divididas las tareas es necesario atribuir autoridad a las personas o unidades de trabajo. La autoridad es el derecho legal que los jefes o líderes tienen de dirigir o gobernar el comportamiento de los integrantes de su equipo, denotándolos como subordinados, colaboradores o funcionarios, dependiendo del tipo de organización.

Después de la organización sigue una etapa que tiene una participación importante dentro del proceso administrativo, dado que en ella se encuentra el cómo poder llegar al logro de los objetivos

a través de inducir, motivar y conducir al personal. De esta parte depende el éxito o fracaso de la organización por lo que se abordará el tema de dirección.

### **2.1.3 Enfoque de dirección en la industria**

La dirección es de suma importancia ya que pone en marcha todos los lineamientos establecidos durante la planeación y la organización, a través de ella se logran las formas de conducta más deseables en los miembros de la estructura organizacional, la dirección eficiente es determinante en la moral de los empleados y consecuentemente, en la productividad, su calidad se refleja en el logro de los objetivos, la implementación de métodos de organización y en la eficacia de los sistemas de control y a través de ella se establece la comunicación necesaria para que la organización funcione.

Según Clueter Bormor (1992) “la dirección es el considerar los esfuerzos esenciales de aquellos que integran el sistema cooperativo. Se hace notar debido que es la parte esencial y central de la administración, a la cual se debe ordenar los demás elementos. En fin la dirección es guiar a un grupo de individuos para lograr los objetivos de la empresa.”

Por su parte, Koontz y O'Donnell (1994) adoptan el término dirección, definiendo ésta como “la función ejecutiva de guiar y vigilar a los subordinados.”

Según el autor Henry Fayol (1916) define la dirección al señalar que: “Una vez constituido el grupo social, se trata de hacerlo funcionar, tal es la misión de la dirección, la que consiste para cada jefe en obtener los máximos resultados posibles de los elementos que componen su unidad, en interés de la empresa.”

Considerando estas definiciones, se concluye que la dirección es la aplicación de los conocimientos en la toma de decisiones, para la discusión de este papel se debe saber cómo es el comportamiento de la gente, como individuo y como grupo, de manera apropiada para alcanzar los objetivos de una organización. Es la acción de dirigir que implica mandar, influir y motivar a los empleados para que realicen tareas esenciales. La relación y el tiempo son fundamentales para las actividades de la dirección. Los líderes dirigen tratando de convencer a los demás de que se les unan para lograr el futuro deseado, surge de los pasos de la planeación y la organización. Se puede citar como una influencia bajo la cual los subordinados aceptan voluntariamente la dirección y el control por parte de otra persona o líder, o bien, es la función del proceso administrativo que consiste en guiar las acciones hacia el logro de los objetivos.

Las actividades más importantes de la dirección son:

- Poner en práctica la filosofía de participación por todos los afectados por la decisión o acto.
- Conducir y retar a otros para que hagan su mejor esfuerzo.
- Motivar a los miembros.
- Comunicar con efectividad.
- Desarrollar a los miembros para que realicen todo su potencial.
- Recompensar con reconocimientos y buena paga por un trabajo bien hecho.
- Satisfacer las necesidades de los empleados a través de esfuerzos en el trabajo.
- Revisar los esfuerzos de la dirección a la luz del control.

Y es que las etapas de la fase mecánica administrativa (planeación y organización), se ordenan a preparar las etapas de la fase dinámica (dirección y control) y de éstas la central es la dirección; por ello se dice que es la esencia y el corazón de lo administrativo. Dirigir, en términos de empresa, es sinónimo de administrar correctamente, mediante la organización eficiente y de la infraestructura adecuada, todos los medios para la consecución de objetivos predeterminados.

Como en las anteriores etapas del proceso administrativo, existen principios de la dirección, van muy de la mano con los principios de organización, pero no por ello se dejarán de lado, ya que cada uno es importante dentro de esta etapa.

### **2.1.3.1 Principios de dirección**

De acuerdo con la definición dirección, se mencionan los principales principios de los cuales los autores Henry Fayol (1916), Koontz y O'Donnell (1994) y Cluester Bornor (1992) coinciden.

Principio de dirigir el objetivo: si bien la autoridad formal da el derecho de mandar, los líderes no siempre obtendrán obediencia, cuando estos sean capaces de armonizar las metas personales de los individuos con las metas de la empresa y cuentan también con autoridad personal (liderazgo), el objetivo más eficaz y eficiente será.

Principio de armonía del objetivo: la dirección será eficiente en tanto se encamine hacia el logro de los objetivos generales de la empresa; estos sólo podrán alcanzarse si los subordinados se interesan en ellos, lo que se facilitará si sus objetivos individuales e intereses personales son satisfechos al conseguir las metas de la organización y si estas no se contraponen a su autorrealización así mismo, establece que los objetivos de todos los departamentos y secciones deberán relacionarse armoniosamente para lograr el objetivo general.

Principio de unidad de mando: hace énfasis que cada subordinado debe rendir cuentas a un solo supervisor. Se refiere a que la autoridad y su mando surgen como una necesidad de la organización para obtener ciertos resultados; por esto, tanto los subordinados como los jefes deben estar conscientes de que la autoridad que emana de los dirigentes surge como un requerimiento para lograr los objetivos y no de su voluntad personal o arbitraria. La finalidad de este principio es evitar posibles conflictos resultantes de la delegación simultánea de las funciones de varios superiores a un solo subordinado, sin que ninguno de ellos efectúe un control amplio sobre las actividades.

Principio de la supervisión directa: se refiere al apoyo y comunicación que debe proporcionar el dirigente a sus subordinados durante la ejecución de los planes, de tal manera que éstos se realicen con mayor facilidad.

Principio de la vía jerárquica o centralización-descentralización: postula al apoyo y comunicación que debe proporcionar el dirigente a sus subordinados durante la ejecución de los planes, de tal manera que éstos se realicen con mayor facilidad, a fin de evitar conflictos, fugas de responsabilidad, debilitamiento de autoridad de los supervisores inmediatos. Fayol creía que los líderes deben conservar la responsabilidad final pero también necesitan dar a su subalterna autoridad suficiente para que puedan realizar adecuadamente su oficio.

Principio de la resolución del conflicto: indica la necesidad de resolver los problemas que surjan durante la gestión administrativa, a partir del momento en que aparezcan.

Principio de aprovechamiento del conflicto: el conflicto es un problema u obstáculo que se antepone al logro de las metas de la organización, pero que, al obligar al administrador a pensar en soluciones para el mismo, ofrece la posibilidad de visualizar nuevas estrategias y emprender diversas alternativas. La función de la dirección es implicar, conducir, guiar y supervisar los esfuerzos de los subordinados para ejecutar planes y lograr objetivo de un organismo social.

Por lo que la dirección supone cuatro actividades básicas: liderar, motivar, toma de decisiones y comunicación. A diferencia de las demás etapas del proceso en que sus elementos tienen una secuencia, en la dirección es difícil que exista un orden preestablecido ya que se dan indistintamente. El orden que se presenta a continuación es solamente para fines de estudio.

### **2.1.3.2 Estilos de liderazgo y su efecto en la industria**

Rost y Baker (2000) definen liderazgo como “una relación de influencia que ocurre entre los líderes y sus seguidores, mediante el cual las dos partes pretenden llegar a cambios y resultados reales que

reflejen los propósitos que comparten”. Castro, Miquilena y Peley (2006) lo definen como “un fenómeno de interacción social que se manifiesta en todos los grupos de cualquier organización, en el cual el líder eficiente es aquél que logra resultados exitosos al dirigir a los seguidores.”

Por lo que definimos que el liderazgo es el proceso que influye sobre los demás para alcanzar logros, metas y objetivos. Es la iluminación de la visión del hombre hacia perspectivas más altas, el surgimiento del rendimiento del hombre a estándares más elevados, la construcción de la personalidad del hombre más allá de sus limitaciones normales.

El líder que emerge de un grupo es el que es percibido por éste como el más capaz de satisfacer las necesidades del mismo, el cual cuenta con ciertas características, que aunque no son exclusivas de un líder, el equipo considera que estas son características que debería tener un líder: empuje, nivel de esfuerzo elevado, motivación, creer en lo que hace, congruencia, coincidencia entre las palabras y los hechos, confianza en sí mismo, seguridad para enfrentar las circunstancias, conocimiento y dominio del campo en que se actúa, inteligencia, capacidad para percibir e interpretar ideas y sentimientos.

La principal característica del liderazgo se concreta en el líder, la cual supone que la eficiencia del liderazgo se puede explicar aislando las características o peculiaridades físicas o psicológicas que diferencia al líder del grupo. Algunos de los valores más frecuentemente de un buen líder son: honestidad, veracidad, imparcialidad, valor y perseverancia, los cuales se consideran virtudes dentro de nuestro sistema ético. Ya que la teoría de la cualidad característica implica que el grado hasta el cual un líder posee estas cualidades, determina la eficiencia, se esperaría que una persona que ocupa un puesto de liderazgo tuviera estas virtudes.

Es de gran importancia reconocer los tipos de liderazgo para poder determinar qué tipo es más conveniente utilizar en una organización, ya que de esto dependerá la motivación que se pueda ejercer para mejorar las relaciones de grupo y alcanzar las metas.

Existen diferentes estilos de liderazgo dependiendo los autores que se consulten, pero para esta investigación el equipo se centrará sólo en cinco tipos de líderes, los cuales son:

- El burócrata. En una escala jerárquica ocupa un pequeño puesto intermedio, es capaz de decidir ante un problema que exija la aplicación de criterio personal y siempre sigue lo establecido por los mandos directivos.
- El administrador. Siempre cuida que se hagan las cosas y participa en cada fase del proceso administrativo, en la planeación, coordinación, dictando y organizando. Su principal cualidad es que su puesto es clave en el éxito de la organización.

- El político. Éste es una combinación de burócrata y administrador que, sin influir en la instauración de deberes, espera que las políticas las dicte el grupo, luego las lleva a cabo y extrema el celo y vigilancia para su cumplimiento.
- El experto. En una empresa este tipo de líder ocupa un papel secundario porque su responsabilidad en el cumplimiento de objetivos no es preponderante; su principal función es ser crítico y eventualmente, establecer políticas.
- El idealista. Sin ser experto en técnicas administrativas, sí lo es en convicciones e ideales y se interesa en conductas sociales definidas.

### 2.1.3.3 La motivación

Motivar es considerada la labor más importante de la dirección y a la vez, la más compleja, pues a través de ella se logra la ejecución del trabajo tendiente a la obtención de los objetivos, de acuerdo con los estándares o patrones esperados. Son múltiples las teorías que existen en relación con la motivación, pero éstas se pueden agrupar en dos grandes tendencias: teorías de contenido y teorías de aprendizaje o del enfoque externo. Las dos son de gran trascendencia en la explicación de la conducta organizacional, ya que a través de ellas se describe la razón por la cual los empleados son productivos, o lo que impulsa su conducta, a la vez que aportan valiosos datos para la motivación. Todo líder debe conocer las teorías de motivación, pues con ello contará con una herramienta fundamental para guiar y estimular los recursos humanos.

Teorías de contenido o de explicación interna. Éstas tratan de especificar lo que impulsa la conducta; han sido las de mayor difusión por ello se les llama también teorías tradicionales; explican la conducta con base en procesos internos y entre ellas están:

1. Teoría clásica de Taylor (1911) Supone que los trabajadores aumentarán su producción a cambio de beneficios económicos.
2. Teoría de las jerarquías de Maslow (1943). Los seres humanos atienden a cinco niveles de necesidades para motivarse: fisiológicas, de seguridad, sociales, de estima y de autorrealización. Esta teoría plantea que un individuo no puede satisfacer necesidades de orden superior, sino hasta que ha satisfecho las necesidades de orden inferior.
3. Teoría de los factores de Herzberg (1964). Las personas se motivan en función de factores motivadores (orden superior) y no de factores higiénicos (orden inferior). Factores de higiene son los que rodean a la tarea, son externos, es decir evitan los disgustos de los trabajadores, su insatisfacción, por ejemplo, la política de la empresa, la supervisión, las relaciones interpersonales, condiciones de trabajo, el sueldo y la seguridad. Mientras que los factores motivadores son lo relacionado con la tarea en sí, todo lo que tiene relación con la tarea es motivante si a través de ella se puede demostrar capacidad y potencial para ser creativos.

Teorías de aprendizaje o del enfoque externo. Parten del supuesto de que la conducta observable en las organizaciones, así como sus consecuencias, son la clave para explicar la motivación; relacionan los efectos que ejerce el ambiente sobre la conducta de los individuos. Existen tres teorías representativas:

1. Condicionamiento clásico de Iván Pavlov (1903). Quien explica de la respuesta condicionada de un estímulo dado.
2. Teoría operante de condicionamiento de Skinner (1938). Se basa en el principio de que la gente busca planear (recompensa) y evita el dolor (castigo).
3. Teoría de preferencia-expectación de Víctor Vroom (1960). Explica porque hay tanta variación en los factores motivacionales y en las respuestas individuales a ellos; es decir, que cada individuo el ejecutar un trabajo espera recibir una recompensa, que varía según el individuo de quien se trate.

Las necesidades de las personas son una característica que siempre estará presente y debe tomarse en consideración para una correcta toma de decisiones, el líder es el responsable de llevar a su grupo de trabajo hacia las metas que se desean alcanzar.

#### **2.1.3.4 Toma de decisiones**

La responsabilidad más importante del líder es la toma de decisiones. Para los líderes, el proceso de decidir es sin duda una de las mayores responsabilidades. Una decisión es la elección de un curso de acción entre varias alternativas, puede variar en trascendencia y connotación; por consecuencia, sea cual fuera su aplicación.

La toma de decisiones en una organización se circunscribe a una serie de personas que están apoyando el mismo proyecto. Se debe empezar por hacer una selección de decisiones de gran trascendencia. Con frecuencia se dice que las decisiones son algo así como el motor de los negocios y en efecto, de la adecuada selección de alternativas depende en gran parte el éxito de cualquier organización.

Los líderes consideran a veces la toma de decisiones como su trabajo principal, porque constantemente tienen que decidir lo que debe hacerse, quién ha de hacerlo, cuándo y dónde, en ocasiones, hasta cómo se hará. Sin embargo, la toma de decisiones sólo es un paso de la planeación, incluso cuando se hace con rapidez y dedicándole poca atención o cuando influye sobre la acción sólo durante unos minutos.

Tomar la decisión correcta requiere contar con un profundo conocimiento y una amplia experiencia en el tema y se base en cinco puntos básicos:

1. Información: Las decisiones se recogen tanto para los aspectos que están a favor como en contra del problema, con el fin de definir sus limitaciones. Sin embargo si la información no puede obtenerse, la decisión entonces debe basarse en los datos disponibles, los cuales caen en la categoría de información general.
2. Conocimientos: Si quien toma la decisión tiene conocimientos, ya sea de las circunstancias que rodean el problema o de una situación similar, entonces estos pueden utilizarse para seleccionar un curso de acción favorable. En caso de carecer de conocimientos, es necesario buscar consejo en quienes están informados.
3. Experiencia: Cuando un individuo soluciona un problema en forma particular, ya sea con resultados buenos o malos, esta experiencia le proporciona información para la solución del próximo problema similar. Si ha encontrado una solución aceptable, con mayor razón tenderá a repetirla cuando surja un problema parecido. Si carecemos de experiencia entonces tendremos que experimentar; pero sólo en el caso en que las consecuencias de un mal experimento no sean desastrosas.
4. Análisis: No puede hablarse de un método en particular para analizar un problema, debe existir un complemento, pero no un reemplazo de los otros ingredientes. En ausencia de un método para analizar matemáticamente un problema es posible estudiarlo con otros métodos diferentes. Si estos otros métodos también fallan, entonces debe confiarse en la intuición. Algunas personas se ríen de la intuición, pero si los otros ingredientes de la toma de decisiones no señalan un camino que tomar, entonces ésta es la única opción disponible.
5. Juicio: El juicio es necesario para combinar la información, los conocimientos, la experiencia y el análisis, con el fin de seleccionar el curso de acción apropiado. No existen substitutos para el buen juicio.

Hernández Jeanet (2010) en su tesis hace mención que Irving Janis y Theodore Rubin, propusieron un modelo de cómo llevar una decisión estable y que está enmarcado las cinco características más importantes en la toma de decisiones son:

1. Efectos futuros: Tiene que ver con la medida en que los compromisos relacionados con la decisión afectará el futuro. Una decisión que tiene una influencia a largo plazo, puede ser considerada una decisión de alto nivel, mientras que una decisión con efectos a corto plazo puede ser tomada a un nivel muy inferior.
2. Reversibilidad: Se refiere a la velocidad con que una decisión puede revertirse y la dificultad que implica hacer este cambio. Si revertir es difícil, se recomienda tomar la decisión a un nivel alto; pero si revertir es fácil, se requiere tomar la decisión a un nivel bajo.

3. Impacto: Esta característica se refiere a la medida en que otras áreas o actividades se ven afectadas. Si el impacto es extensivo, es indicado tomar la decisión a un nivel alto; un impacto único se asocia con una decisión tomada a un nivel bajo.
4. Calidad: Este factor se refiere a las relaciones laborales, valores éticos, consideraciones legales, principios básicos de conducta, imagen de la compañía, etc. Si muchos de estos factores están involucrados, se requiere tomar la decisión a un nivel alto; si solo algunos factores son relevantes, se recomienda tomar la decisión a un nivel bajo.
5. Periodicidad: Este elemento responde a la pregunta de si una decisión se toma frecuente o excepcionalmente. Una decisión excepcional es una decisión de alto nivel, mientras que una decisión que se toma frecuentemente es una decisión de nivel bajo.

Sea cual sea la decisión, el proceso de la toma de decisiones se debe entender el significado y las implicaciones del problema que se plantea, según Munch, L. (2012) divide este proceso en seis etapas:

1. Definir el problema. Para tomar una decisión es básico definir perfectamente cuál es el problema que hay que resolver y no confundirlo con los colaterales.
2. Analizar el problema. Una vez determinado el problema es necesario desglosar sus componentes, así como los componentes del sistema en que se desarrolla a fin de poder determinar posibles alternativas de solución.
3. Evaluar las alternativas. Consiste en determinar el mayor número posible de alternativas de solución, estudiar ventajas y desventajas que implican, así como la factibilidad de su implementación y los recursos necesarios para llevar a cabo de acuerdo con el marco específico de la organización.
4. Elegir entre alternativas. Una vez evaluadas las diversas alternativas, elegir la más idónea para las necesidades del sistema y la que reditúe máximos beneficios.
5. Aplicar la decisión. Consiste en poner en práctica la decisión elegida, por lo que se debe contar con un plan para el desarrollo del mismo.
6. Evaluación de los resultados. Después de poner en marcha la decisión es necesario evaluar si se soluciona o no el problema, es decir, si la decisión está teniendo el resultado esperado o no.

Si el resultado no es el que se esperaba se debe mirar si es porque debe darse un poco más de tiempo para obtener los resultados o si definitivamente la decisión no fue la acertada, en este caso se debe iniciar el proceso de nuevo para hallar una nueva decisión.

El nuevo proceso que se inicie en caso de que la solución haya sido errónea, contará con más información y se tendrá conocimiento de los errores cometidos en el primer intento. Además se debe tener conciencia de que estos procesos de decisión están en continuo cambio, es decir, las

decisiones que se tomen continuamente van a tener que ser modificadas, por la evolución que tenga el sistema o por la aparición de nuevas variables que lo afecten.

La toma de decisiones en la organización es un tema que va de la mano con muchos, si no es que con todos los aspectos de la empresa, ya que en las decisiones tomadas recae la responsabilidad del éxito o fracaso de las operaciones, si bien las decisiones tomadas son correctas, hay que asegurar que estas lleguen de la mejor manera a todos los miembros de la organización, para que no exista o al menos se minimice la posibilidad de que se pueda malinterpretar la información, a este punto la comunicación en la industria debe encontrar sus medios específicos.

### **2.1.3.5 La comunicación en la industria**

La comunicación puede ser definida como el proceso a través del cual se transmite y recibe información en un grupo social. El líder para poner en marcha sus planes, necesita sistemas de comunicación eficaces; cualquier información desvirtuada origina confusiones y errores, que disminuyen el rendimiento del grupo y que van en detrimento del logro de los objetivos.

La comunicación es uno de los facilitadores más importantes, sin ella no se puede intercambiar ideas y experiencias. Un líder transmite ideas e información de su mente hacia otras mentes, lo que piensa de otra persona estimula la comunicación. El líder astuto, sabe que la gente está influenciada por muchos factores y que la comunicación es necesaria en todas las relaciones humanas y esto conlleva a enfrentarse con la influencia e importancia del comportamiento humano.

La comunicación capacita al líder para obtener datos para la toma de decisiones, para ayudarse a identificar problemas y saber qué acciones son necesarias. Por lo que la comunicación es un medio, no un fin, hace posible el proceso administrativo, ayuda a que la planeación administrativa sea seguida con diligencia, y que el control administrativo sea aplicado con efectividad.

La comunicación es muy importante entre el líder y sus subordinados cualquier mínima falla en esta red de comunicación implica el mal manejo de la información. La clasificación de la comunicación:

- Formal. Aquella que se origina en la estructura formal de la organización y fluye a través de los canales organizacionales. Esto puede incluir órdenes ejecutivas respecto a nuevos sistemas de bonos o planes de acción, información técnica para propósito de la toma de decisiones y políticas sobre procedimientos y las reglas fijadas por los manuales o compañías.
- Informal. Surge de los grupos informales de la organización y no sigue los canales formales, aunque se puede referir a la organización.

Este tipo de comunicación informal es de gran importancia, ya que por su carácter no formal puede llegar a influir más que la comunicación formal e inclusive, ir en contra de esta; el líder debe tratar de lograr que los canales de comunicación formal se apoyen en las redes informales. Este tipo de comunicación informal puede ser útil y precisa o dañina para el manejo de las personas. Se dice que hay un 80% de exactitud en los rumores, para saber las controversias en las organizaciones.

La comunicación según Robbins (1996) y Hodgetts (1991) dependiendo del sentido en que se presente el flujo de información dentro de la estructura organizacional, estos dos tipos de comunicación a su vez pueden ser:

- Ascendente: Es aquella que va desde los niveles bajos de la comunicación hasta los niveles altos de una empresa.
- Descendente: Es aquella que va desde los niveles más altos a las más bajas, ejemplo: desde el presidente o líder de una empresa hasta los obreros.
- Vertical. Cuando fluye de un nivel administrativo superior, a uno inferior, o viceversa: quejas, reportes, sugerencias, órdenes, instrucciones.
- Horizontal. Se da en niveles jerárquicos semejantes: memorándum, circulares, juntas, etc.
- Verbal. Se transmite oralmente.
- Escrita. Mediante material escrito o gráfico.

Llacuna y Pujol (2008) establecieron que para lograr una comunicación efectiva se deben considerar los siguientes elementos:

- Claridad. La comunicación debe ser clara; para ello, el lenguaje en que se exprese y la manera de transmitirla, debe ser accesible para quien va dirigida.
- Integridad. La comunicación debe servir como lazo integrador entre los miembros de la empresa, para lograr el mantenimiento de la cooperación necesaria para la realización de los objetivos.
- Aprovechamiento de la organización informal. La comunicación es más efectiva cuando la administración utiliza la organización informal para suplir canales de información de la organización formal.
- Equilibrio. Todo plan de acción administrativo debe acompañarse del plan de comunicación para quienes resulten afectados.
- Moderación. La comunicación debe ser la estrictamente necesaria y lo más concisa posible, ya que el exceso de información puede accionar burocracia e ineficiencia.
- Difusión. Preferentemente, toda la comunicación formal de la empresa debe efectuarse por escrito y pasar solo a través de los canales estrictamente necesarios, evitando papeleo excesivo.
- Evaluación. Los sistemas y canales de comunicación deben revisarse y perfeccionarse periódicamente.
- Eficiente: Intenta minimizar el tiempo y el costo. Es el esfuerzo total de intercambio de información. El costo puede incurrir dinero, privación de comodidad y la cantidad de energía y esfuerzo gastados

en la comunicación. La comunicación se puede considerar eficiente si el mensaje se transmite por un canal menos costoso y por otros canales alternativos.

- Efectivo: Comprende la mejor forma de envío y recibo de la información, el pleno entendimiento del mensaje se transmite por un canal emprendido al final del intercambio de información.

La comunicación al interior de la organización es fundamental para hacer que las ideas y metas, sean comprendidas por todos los miembros de la organización y puedan establecer un fin común, resolviendo de manera asertiva, todo posible conflicto que pudiera presentarse.

En la última etapa del proceso administrativo, la cual es primordial en la Administración, pues aunque la empresa cuente con magníficos planes, una estructura organizacional y una dirección eficiente, el líder no podrá verificar cuál es la situación real de la organización si no existe un mecanismo que se cerciore e informe si los hechos van de acuerdo con los objetivos.

#### **2.1.4 El enfoque de control**

El control permite mantener una organización o sistema orientado hacia los objetivos. Al ejercer la función de control, se produce y utiliza información para tomar decisiones; la información y las decisiones de control permiten mantener cualquier sistema orientado hacia los objetivos. El proceso de control es el complemento de los procesos de planeación y dirección. Puede considerarse como un proceso que anticipa o percibe las posibles desviaciones de resultados sobre las actividades de los individuos de la organización para que se alcancen sus objetivos.

De acuerdo con Mc. Hugh (1992) el proceso de control es una función que consiste en determinar si la organización avanza o no hacia sus metas y objetivos y en tomar medidas correctivas en caso negativo.

Ponce R. (1960) establece que son sistemas que permiten medir resultados actuales y pasados en relación con los esperados, con el fin de saber si se han obtenido los que se esperaba, corregir, mejorar y formular planes.

De acuerdo a estos dos autores mencionados se puede definir que el control es el proceso de producir información que garantiza las actividades correctas, las cuales permiten medir resultados mediante un sistema con el fin de saber que se han obtenido los objetivos planteados.

También implica la medición del desempeño con base en metas y planes, la detección de desviaciones respecto de las normas y la contribución a la corrección de estas. El control facilita el cumplimiento de los planes. Aunque la planeación debe dar paso a la ejecución de control.

El valor de la etapa de control probablemente queda mejor entendido conectándolo a actividades de planeación y control. Es significativo en administración porque:

- Se aplica a todo, a las cosas, a las personas y a los actos.
- Reduce costos y ahorra tiempo al evitar errores.
- Establece medidas para corregir las actividades, de tal forma que los planes se ejecuten con éxito.
- Proporciona información acerca de la situación de la ejecución de los planes.
- Determina y analiza las causas que pueden originar desviaciones, para evitarlas en el futuro.
- Su aplicación es racional y contribuye al logro de la productividad de todos los recursos de la empresa.

El proceso de control, así como los demás procesos administrativos, está formado por principios, estos no tienen similitud alguna con las anteriores etapas, pero sí existe cierta relación entre ellos.

#### **2.1.4.1 Principios de control**

De acuerdo con la definición y el enfoque que establece el control, se mencionan los principales principios en los cuales varios autores coinciden, los cuales son:

Principio de equilibrio. A cada grupo de delegación conferido debe proporcionarle el grado de control correspondiente.

Principio de los objetivos. El control no es un fin, sino un medio para alcanzar los objetivos preestablecidos.

Principio de la oportunidad. Para ser eficaz, el control necesita ser oportuno, es decir, aplicarse antes de que se cometa el error.

Principio de las desviaciones. Todas las variaciones que se presenten con respecto a los planes deben ser analizadas detalladamente de tal manera que sea posible conocer las causas que las originaron, a fin de tomar las medidas necesarias para evitarlas en el futuro.

Principio de excepción. Preferentemente, el control debe aplicarse a las actividades excepcionales o representativas, a fin de reducir costos y tiempos, delimitando adecuadamente cuáles funciones estratégicas requieren de control. Este principio se auxilia de métodos probabilísticos, estadísticos o aleatorios.

Principio de la función controlada. Este principio es básico, ya que significa que la persona o la función que realiza el control no debe estar involucrada con la actividad a controlar.

#### **2.1.4.2 Elementos de control**

Los elementos de la etapa de control se establecerán en el siguiente orden.

Establecimiento de estándares. Se define como una unidad de medida que sirve como modelo, guía o patrón, con base en la cual se efectúa el control. Los estándares representan el estado de ejecución deseado y de hecho, no son más que los objetivos definidos de la organización y deben abarcar funciones básicas y áreas de resultados.

1. Rendimiento de beneficios.
2. Posición en el mercado.
3. Productividad.
4. Calidad del producto.
5. Desarrollo de personal.
6. Evaluación de la actuación.

Medición de resultados. Consiste en medir la ejecución de los resultados previstos en el momento de efectuar la planeación. Una vez efectuado esto y obtenido la información es necesario comparar los resultados medidos con respecto a los estándares preestablecidos, concluyendo así con las desviaciones obtenidas.

Corrección. Es el momento de integrar las desviaciones en relación con los estándares y de tomar acción correctiva, dependiendo del nivel donde se aplicará la corrección, ya sea a nivel directivo, ejecución u operacional. El establecimiento de medidas correctivas da lugar a la retroalimentación, donde se encuentra la relación más estrecha entre planeación y control.

Retroalimentación. Este elemento permitirá hacer llegar las modificaciones o ajustes en los planes. Dentro del control implica que después de reunirse y analizar algunos datos, se regresa los resultados a quien lleva a cabo el proceso que se está controlando de manera que puedan hacer correcciones. La retroalimentación es básica dentro del control, pues a través de ella se ajusta la

información obtenida al sistema administrativo; por consiguiente, de la calidad de la información dependerá el grado y rapidez con que se retroalimenta el sistema.

Los factores que comprenden la etapa de control son cantidad, tiempo, costo y calidad. La cantidad se refiere al volumen de producción, en función del tiempo de realización, considerando con ello los costos que se generan por la elaboración de un bien o prestación de un servicio; por último, la calidad que se obtiene en función a las especificaciones de los estándares establecidos por la planeación.

### **2.1.4.3 Control por niveles jerárquicos**

El proceso de control se aplica a toda la organización. Todos los aspectos del desempeño de una institución deben monitorearse y evaluarse en sus tres niveles jerárquicos principales: estratégico, administrativo y operativo.

El control en el nivel estratégico complementa la planeación estratégica. Una vez que este trabaja con la definición de misiones, objetivos, estrategias y ventajas competitivas, el control estratégico intenta monitorear:

- El grado de realización de la misión, estrategias y objetivos.
- La adecuación de las misiones, objetivos y estrategias a las amenazas y oportunidades del ambiente.
- La competencia y otros factores internos.
- La eficiencia y otros factores internos.
- Adecuación de los planes estratégicos al ambiente externo.
- Desempeño global de la organización.
- Competencia y otros factores externos.
- Eficiencia de los recursos.

Con base en esa información, que se monitorea en forma continua, los directores de una organización definen sus estrategias para asegurar posiciones, defenderse de la competencia, mejorar la competitividad de sus sistemas interno, explorar oportunidades, etcétera. Los controles administrativos se practican en las áreas funcionales: producción, marketing, finanzas, recursos humanos. Son controles que producen información especializada y posibilitan la toma de decisiones en cada una de esas áreas.

Se puede medir:

- Cantidad y calidad de los productos y servicios.
- Índices de desempeño de los recursos humanos.

- Eficiencia del esfuerzo promocional.
- Desempeño de los proveedores.

La síntesis de información sobre el desempeño de las áreas funcionales es uno de los componentes del control de nivel estratégico, finalmente el control operativo que se enfoca en el rendimiento de las actividades y el consumo de recursos en cualquier nivel de la organización; los cronogramas, diagramas de precedencia y presupuestos son las principales herramientas de planeación y al mismo tiempo de control operativo.

Todos estos elementos, son importantes para lograr una buena administración organizacional, la cual al verse bien organizada y en armonía con los empleados, se puede empezar a realizar estrategias para una mejor oportunidad en la industria. Con estos elementos la organización obtendrá mejoras consistentes utilizando como base los recursos que se han obtenido siguiendo el modelo anteriormente mencionado, entre las técnicas que se refieren directamente a la producción de bienes se cuenta el Plan Maestro de Producción, los pronósticos de la demanda, los sistemas informáticos, entre muchos otras técnicas que pueden ser implementadas en la industria con el fin de optimizar sus procesos y seguir la mejora continua.

## **2.2 Plan Maestro de Producción en la industria**

El Plan Maestro de Producción (PMP) es una decisión operativa, nace y se desarrolla en Estados Unidos a partir de la década de los 60, pero documentada y sistematizada por Joseph Orlick (1975). Es capaz de dar respuesta puntual al cálculo y planificación de las necesidades de materiales derivadas de un programa de producción industrial, en sustitución de los sistemas basados en el punto estadístico de pedidos, cuya aplicación tal y como se mencionara a lo largo de la investigación teórica está orientada fundamentalmente a la gestión de una previsión en función de un pronóstico de ventas futuras.

Según Larry P. y Lee J. (2003), Plan Maestro de Producción (PMP) es una decisión operativa de la dirección respecto a los artículos y cantidades que deben ser producidos en el siguiente período de planificación. Suele incluir un anticipo de los siguientes períodos de planificación para asegurar la disponibilidad de los materiales necesarios.

Algunos autores como Larrañeta, Onieva y Lozano (1988) afirman que el Plan Maestro de Producción se obtiene descomponiendo el plan agregado de producción de acuerdo con los principios de la planificación jerárquica de la producción. Otros autores como Chase, Aquilano y

Jacobs (1998) sostienen que la relación entre ellos es indirecta, sin que pueda obtenerse uno de ellos a partir del otro.

El Plan Maestro de Producción (PMP) para Larry P. y Lee J. (1980), es un enlace entre las estrategias generales de la compañía y los planes tácticos que le permite alcanzar sus metas, proporciona información esencial para áreas funcionales, tales como operaciones, marketing y finanzas. Establece la programación del volumen final de los productos cada semana, el horizonte de fabricación a mediano plazo, cuantifica los procesos importantes, piezas y otros recursos, con el fin de optimizar la producción, identificar los cuellos de botella y anticipar necesidades.

El punto fundamental del enfoque del sistema PMP es reconocer que la demanda de los productos industriales tiene dos orígenes diferentes, cada uno de los cuales se debe tratar de formas específicas como lo menciona Larry P. y Lee J a continuación:

1. Demanda independiente: corresponde a los productos terminados y en consecuencia generación de órdenes de los clientes (órdenes de compra), es decir, la demanda exterior a la empresa.
2. Demanda dependiente: es la demanda que surge al elaborar ciertos productos que generan nuevas necesidades de materiales y componentes.

De los dos tipos de demanda mencionados, sólo es aleatoria la independiente, que viene fijada por el plan de producción tras aplicar la técnica de previsión, ya que la dependiente se puede obtener directamente mediante un proceso de cálculo en función de los componentes que son necesarios para la elaboración de los llamados cálculos finales.

El consumo de materiales debe ser proporcional al tiempo, en el momento que entran en producción los productos a fabricar para evitar que se cree un nivel de sobre stocks y a esto surge como nivel de respuesta el llamado punto estadístico de pedidos denominado sistema PMP y cuyos objetivos son mencionados a continuación:

- Asegurar la entrega de los artículos finales en las fechas establecidas para satisfacer al cliente.
- El programar para evitar sobrecarga y cargas ligeras, facilitando la producción y la utilización eficiente de la capacidad de la producción.

El Plan Maestro de Producción, consiste en fijar los planes y horarios de la producción, de acuerdo a la prioridad de la operación por realizar, determinado así su inicio y fin, para lograr el nivel más eficiente. La función principal del Plan Maestro de Producción consiste en lograr un movimiento uniforme y eficaz de los productos a través de las etapas de producción, por lo tanto durante el desarrollo de este trabajo se detallan de mejor manera lo antes descrito.

Se debe trabajar con planes sobre productos específicos o terminados, tomando en cuenta que debe existir una información previa que sirva de base para realizar la planificación del proceso de elaboración del producto que se desea planificar, la cual debe especificar las cantidades y fechas de producción en relación de producto; las cantidades y las fechas en relación a los componentes realizados; la secuencia de trabajos y la asignación a corto plazo de los recursos a operaciones individuales lo cual evita retrasos en los procesos de fabricación y aprovisionamiento, se deben considerar las necesidades de fabricación, implica que de las necesidades de productos se tienen que descontar los productos fabricados y que se encuentran disponibles en inventarios: también permite la implantación de la capacidad (rendimiento máximo) que es el método mediante el cual se ajusta el programa maestro para equilibrar las fechas vencidas de los trabajos o pedidos contra la capacidad de la planta y sus células de trabajo individual y las instalaciones.

De acuerdo a lo propuesto por Thomas E. Vollmann, William L. Berry y D. Clay Whybark en su libro de sistemas de planificación y control de la fabricación, un efectivo plan maestro de producción debe:

- ✓ Proporcionar las bases para establecer los compromisos de envío al cliente.
- ✓ Utilizar eficazmente la capacidad de la planta.
- ✓ Lograr los objetivos estratégicos de la empresa.
- ✓ Resolver las negociaciones entre fabricación y comercialización.

Elaborar el Plan Maestro de Producción consiste en preparar toda la información necesaria e identificar los factores que intervienen en el proceso de fabricación, antes de comenzar la producción real. Toda la información debe ser tan completa como sea posible sobre todos los factores que intervienen en el proceso de fabricación y en base a esta información planificar la manera en que se realizan las operaciones, el tiempo que tomará cada una de ellas para conseguir el producto se fabrique en la fecha calculada. La información necesaria debe también tomar en cuenta las limitaciones económicas y de capacidad para que el Plan Maestro de Producción se mantenga realizable.

Dentro de la información que es necesaria considerar en la elaboración del PMP se tienen:

- Materias primas y materiales de fabricación: debe establecerse el tipo, cantidad y calidad de la materia prima y los materiales de fabricación, esta información se obtiene con la descripción del producto.
- Materias primas y materiales disponibles: corresponden a la existencia que aún no ha sido destinada para ningún trabajo, ayuda también para que el almacén sea surtido de materias primas y/o materiales. Esta información se obtiene de los registros de almacén y el departamento de compras.

- Estándar de calidad para cada proceso u operación: se refiere al desempeño y límite que cada máquina o equipo va a tener para la fabricación de un determinado producto, de acuerdo a su especificación.
- Producción de cada máquina o capacidad de instalación: debe establecerse el proceso que cada máquina pueda realizar de acuerdo a su capacidad, este proceso lo determina la cantidad de productos por unidad de tiempo (Kg/hrs, Lts/hrs, etc.).
- Método de trabajo; corresponde a la especificación del proceso, elegir el procedimiento más adecuado y rápido para realizar cada operación.
- Fijación de las fechas de ejecución: se señalan fechas para el comienzo y la terminación del proceso de fabricación.

## Actualización constante del Plan Maestro de Producción

El Plan Maestro de Producción, es de naturaleza dinámica y por lo general se actualiza semanalmente, dado que existen pedidos posteriores al programa maestro inicial que requieren modificaciones constantes; se quita de la parte delantera del programa maestro de producción y se agrega otra al final, y las demandas de todo el programa se estiman nuevamente.

También la primera parte del Plan Maestro de Producción tiende a estar dominada por clientes reales, en tanto que la parte final tiende a estar dominada por pronósticos, por lo tanto las estimaciones de demanda de la primera parte del plan maestro de producción, son por naturaleza, más precisas. Semanas tras semanas, los pedidos entran y modifican las estimaciones, todo esto debe ocurrir antes de que se comprometa dinero para solicitar materiales, programar trabajadores y cambios en la maquinaria.

El PMP difiere según el sistema de fabricación de la empresa, los elementos más afectados por la diferencia del sistema de producción son la administración de la demanda, el tamaño de los lotes y la cantidad de productos a programar. En este caso se plantean dos sistemas para establecer el plan de producción: el Plan Maestro de Producción en empresas que producen para existencias y el plan maestro de producción en empresas que producen sobre pedidos.

En las empresas que producen para existencias, regularmente el tamaño del lote es una cuestión de economizar, es decir, producen los lotes que les convenga, con el objetivo de reducir los costos, ya sea por lo pedidos de material a sus propios proveedores o por su capacidad. En este caso:

- Las órdenes de los productos provienen de los almacenes de la empresa.
- Los pedidos tienen como base los pronósticos de la demanda futura de muchos clientes.

- Los pronósticos juegan un papel fundamental en la administración de las estimaciones de demanda.
- En la primera parte del plan maestro de producción los pedidos de los almacenes, con base en los pronósticos, pueden estar respaldados por pedidos reales de los clientes.

En el caso de las empresas que producen por pedidos, la dificultad más grande es la demanda fluctuante, a diferencia de los que producen para inventario, el sistema de sobre pedido como su nombre lo dice, no sabe lo que va a producir hasta que el cliente envía una orden o pedido, es decir no se conoce un pronóstico de la demanda, solo la demanda real, de esta manera el PMP no se puede realizar hasta que el cliente haya pedido lo que requiere y como lo requiere, esto es porque también los procesos pueden diferir, pues regularmente las empresas que trabajan de esa manera tienden a cambiar los productos según las características que el cliente pida, esto lo hace ser muy fluctuante. En este caso:

- Los pedidos de los clientes son el centro predominante en la administración de la demanda.
- El plan maestro de producción funciona a partir de una lista de pedidos pendientes y no utiliza pronósticos de demanda.
- El tamaño de los lotes, es decir, la cantidad de unidades a producir de un pedido, queda determinada por el pedido del cliente.

## **2.2.1 Programación de la producción**

La programación de la producción consiste en asignar las órdenes de producción en que se descomponen a centros de trabajo específicos dentro de los intervalos temporales concretos; en otras palabras un programa es una asignación calendarizada.

El proceso de programación puede verse como una fase más de preparación de las actividades productivas, después de la planificación y del cálculo de necesidades. Es una actividad que consiste en la fijación de planes y horarios de la producción, de acuerdo a la prioridad de la operación por realizar, determinando así su inicio y fin, para lograr el nivel más eficiente. La función principal de la programación de la producción consiste en lograr un movimiento uniforme y rítmico de los productos a través de las etapas de producción.

Un programa de producción es un horario o itinerario para ejecutar actividades, utilizando recursos e instalaciones disponibles, lo cual le permitirá saber a cada trabajador o a cada responsable de un centro de trabajo, que debe hacer para cumplir el plan de materiales, con el programa maestro de producción y con el plan agregado y en consecuencia con los planes estratégicos de la empresa.

La programación de la producción tiene como propósito la asignación de recursos y la sincronización de las operaciones. Generalmente, el programa de producción abarca hasta 3 meses y se detalla en forma diaria, semanal y/o quincenal, es decir, de muy corto plazo. La programación de la producción determina los requerimientos de materia prima, mano de obra y otros insumos para el trabajo del día a día. En esta actividad se tiene en cuenta la información proveniente del Plan Maestro de Producción, las especificaciones de los productos y procesos, así como los tiempos.

## Técnicas para programar la producción

Las técnicas de programación tratan de ordenar las actividades de forma que se puedan identificar las relaciones temporales lógicas entre ellas, determinando el calendario o los instantes de tiempo en que debe realizarse cada una.

Los pasos a seguir para la programación de la producción consisten en:

- Si se parte de órdenes de trabajo, cada una de ellas con su fecha planificada de terminación.
- Las órdenes de trabajo se transforman en producciones específicas para cada una de las cuales se determinan las necesidades de mano de obra, maquinaria, etc. en las diversas alternativas.
- Las órdenes se cargan a centros de trabajo concreto, dentro de intervalos específicos, en función de la carga.
- Se determinan las necesidades agregadas de mano de obra, tiempo máquina, etc. a nivel centro de trabajo y se comparan con las capacidades existentes.
- En función del resultado de la comparación se toman decisiones con relación a movimientos de plantilla, tasas de producción, horas extra, subcontratación, etc. así como respecto a cambios de asignación de órdenes, modificando el centro o el intervalo.
- Se procede a la secuenciación en cada centro de trabajo.
- Se desarrolla el programa detallado.

Las técnicas de planificación se ocupan de estructurar las tareas a realizar dentro de la empresa, definiendo la duración y el orden de ejecución de las mismas, mientras que las técnicas de programación tratan de ordenar las actividades de forma que se puedan identificar las relaciones temporales lógicas entre ellas, determinando el calendario o los instantes de tiempo en que debe realizarse cada una. La programación debe ser coherente con los objetivos perseguidos y respetar las restricciones existentes (recursos, costos, cargas de trabajo, etc.). La programación consiste por lo tanto en fijar, de modo aproximado, los instantes de inicio y terminación de cada actividad.

Algunos de los indicadores o medidas del desempeño de mayor importancia en la programación de producción son:

1) Indicadores de Tiempo:

- Tiempo de flujo de trabajo: cantidad de tiempo que un trabajo pasa en el sistema de servicio o manufactura.
- Tiempo de fabricación: tiempo total necesario para completar un trabajo o grupo de trabajos.
- Retraso: es la cantidad de tiempo que un trabajo no fue entregado en la fecha convenida (impuntualidad, falta de oportunidad en la entrega).
- Utilización: porcentaje del tiempo de trabajo empleado productivamente por un trabajador o una máquina.
- Tiempo de preparación: tiempo que se necesita para disponer adecuadamente los recursos que van a efectuar la operación

2) Indicadores de Producción:

- Inventario de trabajo en proceso: trabajo que esté en fila de espera, en tránsito de una operación a otra, retrasado por alguna razón, etc.
- Inventario total: mide la eficacia de los programas de manufacturas. La minimización del inventario total apoya la prioridad competitiva de costo.
- Flujo de trabajo: es el estudio de los aspectos operacionales de una actividad de trabajo: cómo se estructuran las tareas, cómo se realizan, cuál es su orden correlativo, cómo se sincronizan, cómo fluye la información que soporta las tareas y cómo se le hace seguimiento al cumplimiento de las tareas.
- Capacidad productiva: es la cantidad de recursos, principalmente fuerza laboral y maquinaria, que están disponibles en el proceso productivo.

Para poder llevar a cabo de una forma correcta el Plan Maestro de Producción es necesario determinar sobre qué tipo de producción se va a trabajar, ya sea por pedidos o por inventarios, dada la complejidad de tomar una actitud pasiva hacia esperar los pedidos, Es preferible el tener una anticipación en la producción, esto mejora la atención al cliente al disminuir el tiempo de espera del producto, por lo tanto realizar un pronóstico de la demanda que se espera tener en un periodo corto de tiempo, es de vital importancia para las industrias.

### **2.2.2 Elaboración de pronósticos de la demanda**

Cuando pretendemos que datos históricos logren predecir comportamientos futuros en un contexto dinámico, como lo suponen las previsiones de la demanda, es usual que el pronóstico evidencie

cierto grado de error. Encontrar un grado de error en una previsión no siempre es un indicativo de que se ha seleccionado de forma inadecuada el modelo, puede resultar que el sistema haya migrado hacia un nuevo comportamiento y por ende las previsiones que en un momento dado fueron efectivas, pueden períodos posteriores no serlo tanto. De igual manera se debe contemplar que no siempre las desviaciones son representativas, y que en algunos casos el modelo pese a presentar grados de error puede estar bajo los parámetros normales de control.

Uno de los puntos clave del desarrollo del proceso de pronósticos consiste en monitorear el modelo, por ende se debe acudir casi a indicadores en tiempo real respecto a las desviaciones de la previsión, es decir, el control del pronóstico es un trabajo tan dinámico como lo es el comportamiento de la demanda. También debe efectuarse al momento de selección del mismo, comparando los indicadores de desviación de varias metodologías de previsión en la etapa de evaluación de alternativas del proceso de desarrollo del modelo.

Existe un gran número de indicadores de error del pronóstico, dentro de los que se destacan:

- Desviación estándar
- Error cuadrático
- Error porcentual
- Desviación absoluta media
- Señales de rastreo

Y muchos otros, sin embargo muchos expertos prefieren considerar las señales de rastreo como el indicador por excelencia para un adecuado control del pronóstico. Una señal de rastreo es un indicador de cuán bien se ajustan las predicciones de un pronóstico al comportamiento real de la demanda. La señal de rastreo se calcula como la suma de la desviación acumulada (suma corriente de errores del pronóstico), dividida entre la desviación media absoluta (DMA):

$$\text{Señal de Rastreo (SR)} = \frac{\text{Desviación acumulada}}{\text{Desviación Media Absoluta (D.M.A)}}$$

Dónde:

$$\text{Desviación Media Absoluta (D.M.A)} = \frac{\text{Desviación acumulada}}{n}$$

Una vez calculadas las señales de rastreo debemos saber que éstas están dadas en desviaciones medias absolutas. No siempre una señal de rastreo positiva indica que la demanda es superior que el pronóstico, y viceversa, dado que su cálculo emplea desviaciones acumuladas. Una señal de rastreo favorable, es decir con un error del pronóstico bajo, deberá tener aproximadamente el mismo error absoluto positivo que negativo.

El cálculo del pronóstico es de vital importancia para la correcta realización de un plan maestro de producción ya que dependiendo su acercamiento a la realidad será menos probable el modificar continuamente el plan, sin embargo al tratar con eventos futuros no existe una forma de asegurar el resultado que se pueda obtener, sin embargo esta es una aproximación muy aceptable y de mucha utilidad, para lo cual se debe considerar el uso de existencias o inventarios para asegurar la disponibilidad del producto al cliente y ofrecer una ventaja competitiva ante la oferta existente.

### **2.2.3 Control de inventarios**

Las tareas correspondientes a la administración de un inventario se relacionan con la determinación de los métodos de registro, la determinación de los puntos de rotación, las formas de clasificación y el modelo que determine los métodos de control (el cual determina las cantidades a ordenar o producir, según sea el caso).

Los objetivos fundamentales de la gestión de inventarios son:

- Reducir al mínimo "posible" los niveles de existencias y
- Asegurar la disponibilidad de existencias (producto terminado, producto en curso, materia prima, insumo, etc.) en el momento justo.

Las organizaciones tienden a determinar a manera de estimación la demanda, por lo cual se buscan alternativas que logren establecer un equilibrio entre la disponibilidad de los productos (que pondera el nivel de servicio ofrecido por la organización) y los costos que generen estas medidas contingentes. Los inventarios aunque carecen de generación de valor agregado para las organizaciones permiten de una u otra manera proporcionar una disponibilidad de los bienes y servicios prestados por ellas además de asegurar la continuidad de los procesos que realiza la misma. Entre otros los principales objetivos de un inventario son:

- Mitigación de las fluctuaciones de la demanda ofreciendo un aseguramiento contra las incertidumbres del mercado.
- Facilita un rol proactivo ante los cambios previstos en la oferta y la demanda.
- Permite un flujo continuo de los procesos de manufactura y ensamble, otorgándole flexibilidad a los procesos de programación.
- Mejora los procesos de compraventa de suministros y materiales, teniendo la posibilidad de aprovechar descuentos por volumen.

Por esto y más se puede concluir que evidentemente el proceso mediante el cual se busca que la organización mantenga determinado nivel de inventario es un "mal necesario" y que la búsqueda por

la minimización de los costos asociados a este generan la necesidad de aplicación de múltiples herramientas las cuales deben en su totalidad ser dominadas por el ingeniero industrial.

Como encargado de la administración de los inventarios de una organización se deberá establecer los siguientes lineamientos (tomar decisión respecto a:

- Cuántas unidades deberán ser ordenadas o producidas
- En qué momento deben de ordenarse o producirse
- Qué artículos del inventario merecen una atención especial, para lo cual se debe definir el grado de rigurosidad del control sobre el producto.

La respuesta a estas cuestiones se da con el plan maestro de producción, que proporciona información acerca de los volúmenes requeridos de producto considerando sus costos para optimizar los recursos al máximo.

## **2.2.4 La productividad y sus procesos en la industria**

La productividad consiste en generar un nivel de ingresos cada vez mayor y al mismo tiempo reducir, en la medida de lo posible, los costos en que incurre la empresa para generar y vender los productos o servicios que proporciona a los cliente.

Por lo tanto la productividad es, sencillamente, aprovechar al máximo posible los recursos que necesita la empresa para llevar a cabo sus actividades de manera exitosa y sea cada vez más productiva.

Si una empresa aprovecha todos los recursos al cien por ciento, se obtendrían mayores ganancias que se podrían utilizar en beneficio de la propia empresa y de los trabajadores y así mismo aumentar la productividad. Todos aquellos recursos requeridos para elaborar el producto final, intervienen la mano de obra, la materia prima y los recursos denominados gastos indirectos que también impactan en la relación y cálculo de la productividad.

Por tanto podemos definir que el cálculo de la productividad se puede realizar con una ecuación que parte de los conceptos mencionados.

$$\text{PRODUCTIVIDAD} = \text{RECURSOS OBTENIDOS} / \text{RECURSOS UTILIZADOS}$$

Donde los recursos obtenidos son todos aquellos productos o servicios que es lo que ofrece o vende una empresa u organización; mientras que los recursos utilizados, se refiere a todas aquellas cuestiones que se involucran en la producción u obtención del servicio ofertado por la empresa.

Es de importancia recalcar, que en los recursos utilizados, debe contemplarse todo lo concerniente a la organización, aunque esto no sea precisamente parte del producto en sí. Nos referimos por ejemplo a los impuestos, peajes en los transportes, sueldos de empleados, gastos de comunicación (telefonía), energía eléctrica, depreciación, entre muchas otras, estos recursos no siempre son tomados en cuenta y afectan de manera sustancial al cálculo de la productividad, dependiendo el producto o servicio de cada empresa.

En la industria del juguete adicionalmente al cálculo mencionado hay que considerar costos por depreciación de la maquinaria y considerar al mantenimiento, como un importante aliado que lejos de causar gastos, lo que en realidad genera es un ahorro considerable de los posibles costos que se podrían causar por fallas mayores en los equipos de transformación de plástico, ya que estas maquinarias son una parte fundamental para esta industria.

La importancia del estudio de la productividad, radica en la necesidad que tiene una empresa u organización de incrementar las ganancias obtenidas por su esfuerzo laboral y la manera de medirla es hacer una clara diferencia entre los gastos y las utilidades.

El uso eficiente de todos los recursos disponibles es la mejor manera de incrementar la productividad, pequeños detalles como una mejora en dispositivos de medición puede hacer una gran diferencia en los costos a gran escala, al disminuir mermas que ya se consideraban parte del proceso. Existe un término comúnmente denominado “ceguera de taller” que refleja esta actitud laboral, al considerar que “las cosas siempre han funcionado así y no tienen por qué cambiar”. No hay nada más alejado de la realidad, sin embargo desde una perspectiva de alguien dentro de la organización suele ocurrir esta situación, por lo que es recomendable que un observador externo sea quien realice estudios de productividad al interior de la empresa y analizando paso a paso los procesos, pueda detectar fallas, demoras o desperdicio de recursos que podrían evitarse si se les identifica y se toman las medidas necesarias para corregirlo; estas acciones son el objetivo que en esta investigación se considere el estudio de la productividad como parte de la mejora de la industria que en este caso es de juguetes, utilizando herramientas de análisis tales como el plan maestro de producción, pronósticos y manejo de materiales.

El manejo y la selección de una adecuada materia prima, aseguran en gran medida la eficiencia con que se puede obtener los productos finales, por lo que se debe considerar los métodos de selección, tanto al personal (inducción y capacitación), como a las materias primas, sin dejar de lado como se

ha mencionado el correcto mantenimiento de la maquinaria para evitar desperfectos o fallas en las especificaciones de los productos.

Contar con los manuales adecuados de operación de los productos es una manera efectiva de proveer a los operarios las herramientas y conocimientos necesarios para lograr una estandarización en sus actividades y que esta repetitividad sea parte del proceso mismo.

Estos análisis pueden llegar a optimizarse a sí mismos si se recurre a los sistemas informáticos, donde la información queda almacenada y sólo se modifican los parámetros mínimos necesarios para ofrecer una respuesta correcta y rápida que permita al líder, una correcta toma de decisiones en un tiempo eficiente.

### **2.3 Los sistemas informáticos en la industria**

Es importante, que las organizaciones cuenten con una buena administración y distribución de artículos, de la misma manera los servicios se han vuelto más dinámicos y complicados. Para poder tener un buen manejo de todo esto, se puede obtener mediante el adecuado manejo de la información pues sin importar la forma en que esta se presente o la cantidad que esta sea, es indispensable en la toma de decisiones en la organización.

Las organizaciones deben contar con sistemas de información, administración y operación para que prosperen y sobrevivan en los mercados. Los directivos y los mandos medios de las empresas muchas veces necesitan disponer de información instantánea, pues deben tomar decisiones que no pueden esperar, y por ello requieren de sistemas fáciles y efectivos que proporcionan diferentes tipos de datos con el mayor detalle y de la mejor manera posible.

La finalidad de un buen sistema de información es proporcionar, a los ejecutivos encargados de la toma de decisiones, información que le sirva para confirmar la validez de las estrategias que se están siguiendo.

Los sistemas, deben proporcionar información clave para la toma de decisiones; esta información debe ser sencilla, clara, expedita, veraz, precisa, consistente y fácil de analizar e interpretar. Es necesario precisar en qué consiste la información clave, cómo puede obtenerse, quienes son los responsables de elaborarla, en que formato y con qué frecuencia se va a presentar, quienes tendrán acceso a ella, con qué detalle y confidencialidad podrá ser consultada.

En la actualidad, existen programas computacionales con los que se puede manejar la información administrativa, operacional y financiera. Ahora bien, la selección de los programas o de la creación de uno específico para la empresa, está determinado por el giro y las necesidades de la misma.

Un sistema de información y control tanto administrativo como operacional, debe contemplar:

- Facilidad de uso
- Estar estructurado lógicamente.
- Tener procedimientos y una estructura de reportes
- Proporcionar información completa sobre las diferentes áreas y productos de la empresa.
- Tener un mecanismo de retroalimentación que permita conocer los avances en los programas de todas las áreas.
- Asegurar que las políticas y reglas establecidas sean cumplidas.
- La información debe ajustarse a las necesidades de cada empresa. Algunos ejemplos de información general que puede proporcionar un buen sistema de información.

### **2.3.1 Sistemas de información**

Los sistemas de información tienen una innegable importancia en el entorno comercial, social y político del mundo actual, sectores económicos serían hoy en día inconcebibles sin los sistemas de información como la bolsa de valores, la industria de la aviación, el sector bancario por mencionar algunos, su importancia radica su capacidad para automatizar tareas o procesos, concentrar información y procesar información, para de esa manera proporcionar una mejora en la toma de decisiones, aumento en la eficiencia y productividad por mencionar algunos beneficios de la implantación de un sistema informático en la organización, ¿pero que es un sistema de información?

Según los autores Kenneth C. Laudon y Jane P. Laudon (1996) se puede plantear un sistema de información como un “conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control en una organización”.

Es importante llevar una metodología para poder analizar y desarrollar un sistema por lo cual el ciclo de vida de un sistema por prototipos contemplando las siguientes etapas.

### **2.3.2 Identificación de los problemas, oportunidades y objetivos**

En esta primera fase del ciclo de vida es importante identificar de manera clara y precisa; los problemas, oportunidades y objetivos que se persiguen con el sistema de información, pues así se reducirán tiempo, trabajo y recursos.

Para determinar cuáles son los problemas, es necesario investigar con detenimiento a los miembros de la organización que estén involucrados en el uso de la herramienta y puedan dar a conocer los inconvenientes, esto se puede llevar a cabo mediante el uso de cuestionarios, entrevista, etc. En esta parte se harán visibles las oportunidades de cambio que si son bien enfocadas se podrán convertir en ventajas competitivas para la organización.

Para poder establecer los objetivos del sistema se debe investigar, lo que la organización quiere conseguir, para así tomarlas en cuenta y puedan ser parte del sistema.

Para el desarrollo de esta fase normalmente se involucran los usuarios, el analista de sistemas y los administradores del sistema. Las tareas a realizar en esta fase según Kendall E. (2011) son:

- Entrevistar. En esta parte se enfoca en la detección del problema, en donde este puede surgir de varias maneras una de ellas es la detección de síntomas en la cual se hace uso de la entrevista para poder conocer la causa. También pueden ser visibles cuando no se cumplen los objetivos en cuanto a tareas en algún departamento, o con las sugerencias que pueden hacer los clientes, proveedores, distribuidores, pérdida de ventas o reducción de las mismas.
- Sintetizar el conocimiento. Una vez investigado el problema es necesario, redactar e ir hilando las causas y los efectos así como las condiciones externas o internas que afectan la problemática. Poniendo en claro el problema, el objetivo, los requerimiento.
- Estimar el alcance del proyecto. En esta parte se establece que si se puede hacer, y cuáles son las restricciones del proyecto.
- Documentar los resultados. En esta parte se le da forma al análisis integral que se llevó a cabo integrando el apoyo de la administración, el momento oportuno para las personas involucradas, tomando en cuenta el logro de objetivos de la organización, que sea práctico en recursos y actividades, pues involucra tiempo dinero y personal de la empresa
- Entregar un informe de viabilidad. En esta parte se analiza el sistema de forma general, se da una perspectiva a la parte administrativa de la organización si es viable, tomando en cuenta su capacidad técnica, donde se tendrá que establecer si se puede complementar el sistema actual o existe la tecnología disponible para satisfacer las necesidades del usuario, para lo cual se tendrá que hacer un análisis de hardware y software. Su capacidad económica se contempla los costos del personal que realizará el proyecto, el costo del hardware y el costo estimado del software o del desarrollo del mismo. Su capacidad

operacional en esta parte se trata de pronosticar si el sistema funcionará tomando en cuenta el personal empleado en el proyecto y si será usado.

Una vez identificados los objetivos del sistema de información y su viabilidad se procederá a determinar las necesidades de los futuros usuarios del sistema de información tomando en cuenta el factor humano

### **2.3.2.1 Determinación de los requerimientos humanos de información**

Con el objetivo de crear un sistema que sea realmente de utilidad para los usuarios finales es que se tratará de analizar los requerimientos de información del factor humano, en esta fase se determinarán las necesidades de los usuarios, haciendo uso de herramientas, para entender la forma en que los usuarios interactúan con sus sistemas de información actuales en el entorno laboral.

Se utilizan métodos como entrevistas, muestreos, investigación de datos duros, cuestionarios, la observación del comportamiento de los encargados de la toma de decisiones y sus entornos de oficina y la creación de prototipos para plantear y responder preguntas relacionadas con la interacción humano-computadora, como: “¿Cuáles son las fortalezas y limitaciones físicas de los usuarios?”, o dicho en otras palabras, “¿qué hay que hacer para que el sistema sea perceptible, legible y seguro?”, “¿cómo puede diseñarse el nuevo sistema para que sea fácil de usar, aprender y recordar?”, “¿cómo puede el sistema ser agradable o incluso divertido de usar?”, “¿cómo puede el sistema apoyar las tareas laborales individuales de un usuario y buscar nuevas formas de hacerlas más productivas?”

Según los autores Kendall E. y Kendall J., (2011) “En esta fase se tratara comprender qué información requieren los usuarios para realizar sus trabajos. En este punto el analista examina cómo hacer que el sistema sea útil para las personas involucradas. ¿Cómo puede el sistema ofrecer un mejor apoyo para las tareas individuales que se deben llevar a cabo? ¿Qué nuevas tareas habilita el nuevo sistema que los usuarios no podían realizar sin él? ¿Cómo se puede crear el sistema de manera que extienda las capacidades de un usuario más allá de lo provisto por el sistema anterior? ¿Cómo puede el analista crear un sistema gratificante para los trabajadores? Las personas involucradas en esta fase son los analistas y los usuarios, por lo general los líderes y los trabajadores de operaciones. El analista de sistema debe conocer los detalles sobre las funciones del sistema actual: el quién (las personas involucradas), el que (la actividad de la empresa), el dónde (el entorno en el que se lleva a cabo el trabajo), el cuándo (la coordinación) y el cómo (de qué manera particular se realizan los procedimientos actuales) de la empresa a la que está estudiando. Después, el analista debe preguntar por qué la empresa utiliza el sistema actual. Puede haber buenas razones por las

cuales la empresa trabaje con los métodos actuales, razón por la que se deben tener en cuenta al diseñar un nuevo sistema.”

Por lo tanto al terminar esta fase se deberá entender la forma en que los usuarios realizan su trabajo al interactuar con una computadora y comprender cómo funciona la organización y tener información completa sobre las personas, datos, objetivos y procedimientos involucrados para saber cómo mejorar la utilidad y capacidad de uso del nuevo sistema.

Existen 3 métodos según Kendall E. y Kendall J., (2011) que se pueden usar para obtener los requerimientos humanos de información de los miembros de la empresa y son la entrevistas, diseño de aplicaciones conjuntas (JAD) y las encuestas aplicadas a las personas mediante cuestionarios a continuación explicará en qué consiste cada una.

Entrevista. Como anteriormente se mencionó, esta técnica sirve para recopilar información es una conversación dirigida con un propósito específico, en la cual se usa un formato de preguntas y respuestas. En la entrevista hay que obtener las opiniones del entrevistado y lo que siente sobre el estado actual del sistema, los objetivos de la organización y los personales, y los procedimientos informales para interactuar con las tecnologías de la información. Se debe idear el proceso completo de la entrevista antes de llevarla a cabo, ¿por qué se hará?, ¿qué preguntas se formularán? y ¿qué la convertirá en una entrevista exitosa?

Los cinco pasos principales en la preparación para una entrevista son:

1. Leer el material sobre los antecedentes.
2. Establecer los objetivos de la entrevista.
3. Decidir a quién entrevistar.
4. Preparar el entrevistado.
5. Decidir sobre los tipos de preguntas y su estructura.

Diseño de aplicación conjunta. Habrá situaciones en las que las entrevistas no resulten tan convenientes como se esperaba, ya que las entrevistas consumen tiempo y son propensas a errores, por lo cual sus datos se pueden malinterpretar. IBM desarrolló una metodología alternativa para entrevistar a los usuarios uno a uno, llamada diseño de aplicación conjunta.

Los motivos para usar el diseño de aplicación conjunta son reducir el tiempo (y por ende el costo) requerido por las entrevistas personales, mejorar la calidad de los resultados de la evaluación de los requerimientos de información y mejorar el grado de identificación del usuario con los nuevos sistemas de información como resultado de los procesos participativos.

Aunque JAD se puede sustituir por las entrevistas personales en cualquier, por lo general se emplea como técnica que le permite al analista de sistemas, realizar el análisis de requerimientos y diseñar la interfaz de usuario en forma conjunta con los usuarios, en un ambiente de grupo, básicamente consiste en reuniones grupales con los usuarios para determinar mediante una lluvia de ideas los requerimientos del usuario.

El cuestionario es una técnica de recopilación de información que estudia las posturas, creencias, el comportamiento y las características de varias personas clave en la organización que se pueden ver afectadas por los sistemas actual y propuesto. Las posturas son lo que las personas en la organización dicen desear (en un nuevo sistema, por ejemplo); las creencias son lo que las personas dan por cierto; el comportamiento es lo que hacen los miembros de la organización, y las características son las propiedades de las personas u objetos.

Las respuestas obtenidas a través de cuestionarios (también conocidos como encuestas) en los que se utilizan preguntas cerradas se pueden cuantificar. Si encuesta personas a través del correo electrónico o Web, puede usar software para convertir las respuestas electrónicas directamente en tablas de datos para analizarlas mediante una aplicación de hoja de cálculo o paquetes de software estadísticos. Las respuestas a los cuestionarios en los que se utilizan preguntas abiertas se analizan e interpretan de otras formas. Las respuestas a las preguntas sobre posturas y creencias son sensibles a las palabras elegidas por el analista de sistemas. Por medio del uso de cuestionarios, el analista puede buscar cuantificar lo que encontró en las entrevistas.

Además, es posible usar cuestionarios para determinar qué tan difundido o limitado está realmente un sentimiento expresado en una de las entrevistas. Por lo contrario, se pueden utilizar cuestionarios para encuestar a una muestra grande de usuarios de sistemas con el fin de detectar problemas o llevar a la mesa de discusión cuestiones importantes antes de programar las entrevistas.

Hay muchas similitudes entre la entrevista y el cuestionario, lo ideal sería utilizarlas en conjunto, ya sea para dar seguimiento a las respuestas confusas de un cuestionario con una entrevista, o para diseñar el primero con base en lo que se descubrió en la entrevista. Sin embargo, cada técnica tiene sus propias funciones específicas, por lo que no siempre es necesario o conveniente utilizar ambas. Una vez determinadas las necesidades del factor humano se procederá a definir las necesidades propias del sistema.

### **2.3.2.2 Análisis de las necesidades del sistema**

En esta fase se evalúan las dos fases anteriores haciendo uso de herramientas y técnicas que permiten determinar lo que se necesitará para llevar a cabo el sistema. Esto permite obtener visualmente las entradas, los procesos y las salidas de las funciones de la organización, así como las decisiones que son las que van a determinar las alternativas de condición, las acciones y las reglas de acción. Para llevar esto a cabo Kendall E. y Kendall J., (2011) proponen hacer uso de:

- Modelar las entradas, procesos y las salidas de funciones ya identificadas por medio de una técnica de análisis estructurado conocida como diagramas de flujo de datos (DFD), se puede hacer una representación gráfica de los procesos de datos a través de la organización. Al usar combinaciones de sólo cuatro símbolos, el analista puede crear una descripción ilustrada de los procesos con el fin de elaborar una documentación sólida para el sistema.
- Elaborar diccionario de datos y sus especificaciones. El diccionario de datos es una obra de consulta de información sobre los datos (es decir, metadatos); es compilado por los analistas de sistemas para guiarse través del análisis y diseño. Como documento, el diccionario de datos recopila y coordina términos de datos específicos, además de confirmar lo que significa cada término para distintas personas en la organización.
- Elaborar diagramas de procesos de cada función. Mediante estos diagramas se vinculan a un proceso con el diagrama de flujo de datos y también con el diccionario de datos,
- Elaborar propuesta del sistema con todos los diagramas de operaciones y procesos
- Realizar el análisis de riesgo sobre el realizado en las fases anteriores, tomando en cuenta el aspecto económico, técnico y operacional (estudio de factibilidad).
- Estimar un diagrama de Gantt el tiempo que tomará desarrollar el sistema.

Estas herramientas le servirán al equipo para tener una noción clara de lo que se espera del sistema de información que se está realizando, y poder ofrecer una idea clara de lo que el sistema debe de hacer.

### **2.3.2.3 Diseño del sistema**

En esta fase se analiza la información recolectada antes de realizar el diseño lógico del sistema de información. Se establecerán procedimientos para ayudar a que los usuarios introduzcan los datos con precisión, de manera que los datos que entren al sistema de información sean los correctos, mediante el uso de las técnicas del buen diseño de formularios y páginas Web o pantallas.

Parte del diseño lógico del sistema de información es idear la interfaz entre al usuario y el sistema. La interfaz del usuario se diseña con ayuda de los usuarios para asegurar que el sistema sea atractivo, perceptible, legible, seguro y divertido de usar. La fase de diseño incluye el diseño de bases de datos que almacenarán los datos necesarios para los encargados de tomar las decisiones en la

organización. También se trabajará con los usuarios para diseñar una salida (ya sea en pantalla o impresa) que cumpla con sus necesidades de información.

En esta fase el analista debe diseñar controles y procedimientos de respaldo para proteger el sistema y los datos, así como producir paquetes de especificación de programas para los programadores. Cada paquete debe contener los diseños de las entradas y las salidas, las especificaciones de los archivos y los detalles sobre el procesamiento, también puede incluir árboles o tablas de decisión, UML o diagramas de flujo de datos, junto con los nombres y las funciones de cualquier código previamente escrito dentro de la empresa o que utilice código u otras bibliotecas de clases.

Según los autores Bruegge B y Dutoit A. (2002) el diseño de sistemas incluye:

- La definición de los objetivos de diseño
- La descomposición del sistema en subsistemas
- La selección de componentes hechos y heredados
- La correspondencia entre los subsistemas y el hardware
- La selección de la infraestructura de administración de datos persistentes
- La selección de una política de control de acceso
- La selección de un mecanismo de flujo de control global
- El manejo de condiciones de frontera

### **2.3.2.3.1 Base de datos**

Como anteriormente se había mencionado es en la fase de diseño del sistema recomendado donde se diseñará la base de datos que se encargará de concentrar toda la información relacionada al negocio del sistema de información, esta información deberá estar disponible, cuando el usuario desee utilizar la información, esta deberá ser precisa, segura y consistente.

Según los autores Kendall E. y Kendall J. (2011) "Una base de datos es una fuente central de datos con el fin de que varios usuarios la compartan para su uso en varias aplicaciones. El corazón de una base de datos es el sistema de administración de bases de datos (DBMS), el cual permite crear, modificar y actualizar la base de datos, la recuperación de los datos y la generación de informes y pantallas. A la persona que asegura que la base de datos cumpla con sus objetivos se le conoce como administrador de bases de datos.

Los objetivos de efectividad de la base de datos incluyen lo siguiente:

1. Asegurar que los datos se puedan compartir entre los usuarios y en varias aplicaciones.
2. Mantener datos precisos y consistentes.

3. Asegurar que todos los datos requeridos para las aplicaciones actuales y futuras estén siempre disponibles.
4. Permitir que la base de datos evolucione a medida que aumenten las necesidades de los usuarios.
5. Permitir que los usuarios construyan su propia vista personal de los datos sin preocuparse por la forma en que éstos se almacenan físicamente.”

## Método en cascada

Según Goytia, José Luis (2012), el método el desarrollo se divide en etapas que deben darse en forma secuencial, el siguiente cuadro sintetiza las etapas del método, conviene a hacer hincapié que la documentación no es una etapa, que se hace a la par en que avanza el proyecto.

Etapa	Objetivo y descripción de la etapa
Análisis	<p style="text-align: center;"><b>Definir los requerimientos a detalle del nuevo sistema.</b></p> <p><b>Rubros cubrir:</b> resultados que arrojará el nuevo sistema (incluyendo reportes); entradas que alimentaran al nuevo sistema (incluyendo pantallas); documentación de cálculos; glosario de términos y estándares de presentación; reanudación de procesos administrativos.</p> <p><b>Técnicas utilizadas:</b> análisis de sistema actual; revisión de reglamentación vigente; entrevistas con el usuario operativo; diagrama de flujo de datos, etc.</p>
Diseño	<p style="text-align: center;"><b>Arquitectura general del producto</b></p> <p><b>Rubros a cubrir:</b> diseño modular; normalización de bases de datos; script de creación de bases de datos; diccionario de campos; estándares técnicos; algoritmos principales.</p> <p><b>Técnicas utilizadas:</b> pruebas de portabilidad; diseño modular (Top-Down); reglas de normalización de base de datos; complejidad computacional; explotación de las tablas del sistema de la base de datos, herramientas automatizadas de creación de scripts.</p>

### 2.3.2.3.2 Tecnologías a emplear

Para llevar a cabo la metodología anterior es necesario hacer uso de tecnologías que nos permitan el diseño dinámico de páginas web, a continuación se describirán algunas de ellas.

- Lenguajes de Programación

Tomando como referencia a la compañía creadora de estas tecnologías, Microsoft (2016) las define de la siguiente manera.

C# (pronunciado en inglés “C sharp” o en español “C sostenido”) Fue creado por el danés Anders Hejlsberg Su código se puede tratar íntegramente como un objeto. Su sintaxis es muy similar a la del JAVA. Es un lenguaje orientado a objetos y a componentes. Armoniza la productividad del Visual Basic con el poder y la flexibilidad del C++. Ahorra tiempo en la programación ya que tiene una librería de clases muy completa y bien diseñada. Es una interfaz de programación de aplicaciones, independiente que originariamente se creó para producir programas sobre esta plataforma .NET.

ASP.NET Es un modelo de desarrollo Web unificado que incluye los servicios necesarios para crear aplicaciones Web empresariales con el código mínimo. ASP.NET forma parte de .NET Framework y al codificar las aplicaciones ASP.NET tiene acceso a las clases en .NET Framework. El código de las aplicaciones puede escribirse en cualquier lenguaje compatible con el Common Language Runtime (CLR), entre ellos Microsoft Visual Basic, C#, JScript.NET y J#. Estos lenguajes permiten desarrollar aplicaciones ASP.NET que se benefician del Common Language Runtime, seguridad de tipos, herencia, etc.

SQL (lenguaje de consulta estructurado) es una forma de comunicarse con una base de datos relacional que permite definir, de ver, de modificar, y de controlar los datos. Mediante la sintaxis SQL se puede crear una instrucción que extraiga los registros según determinados criterios.

- Herramientas de desarrollo

UML (Lenguaje Unificado Modelado) respaldadas por la OMG (Object Management Group) (2002), las cuales están compuestas por diversos elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas, debido a que el UML es un lenguaje, cuenta con reglas para combinar tales elementos. La finalidad de los diagramas es presentar diversas perspectivas de un sistema, a las cuales se les conoce como modelo el cual es una representación simplificada de la realidad; el modelo UML describe lo que supuestamente hará un sistema, pero no dice cómo implementar dicho sistema.

Dentro de ellos se encuentran los diagramas de casos de uso, que describen las acciones de un sistema desde su punto de vista del usuario. Estos diagramas modelan la funcionalidad del sistema usando actores y casos de uso. Los casos de uso son servicios o funciones provistas por el sistema para sus usuarios.

Los diagramas de clase, que describen la estructura estática de un sistema, en donde las cosas que existen y que nos rodean se agrupan en categorías. Una clase es una categoría o grupo de cosas que tienen atributos (propiedades) y acciones similares.

SQL server 2012 Según Microsoft (2012), es un sistema de administración y análisis de bases de datos relacionales de Microsoft para soluciones de comercio electrónico, línea de negocio y almacenamiento de datos. Es una plataforma para base de datos que se utiliza en el procesamiento transaccional en línea (OLTP) a gran escala, en las bodegas de datos y las aplicaciones de comercio electrónico así como también es una plataforma de inteligencia de negocios para soluciones de integración, análisis y creación de informes de datos. La operación del producto es muy sencilla gracias a una interfaz amigable y al uso intensivo de asistentes para la ejecución de un amplio número de tareas administrativas. La escalabilidad es uno de los puntos fuertes del producto para competir con los principales productos similares disponibles en el mercado corporativo. Un servidor SQL Server puede contener varias bases de datos pertenecientes a diversos usuarios. Cuando se crea una base de datos, a sus usuarios de les puede asignar permisos de acceso. Eso posibilita que varias bases de datos sean almacenadas por SQL Server y que el acceso a cada una de ellas sea limitado a usuarios específicos.

Visual Studio 2012 Según Brice-Arnaud, Guering (2012) "Permite diseñar la interfaz gráfica de una aplicación de manera visual, sin más que arrastrar con el ratón los controles que necesitemos sobre la ventana destino de los mismos. Una rejilla mostrada sobre la ventana nos ayudará a colocar estos controles y a darles el tamaño adecuado, y una página de propiedades nos facilitará la modificación de los valores de las propiedades de cada uno de los controles. Todo lo expuesto, lo realizaremos sin tener que escribir ni una sola línea de código. Después, un editor de código inteligente nos ayudará a escribir el código necesario y detectará los errores sintácticos que introduzcamos, y un depurador nos ayudará a poner a punto nuestra aplicación cuando lo necesitemos. Una de las ventajas que aporta y por lo cual fue elegido como entorno de trabajo, es que ahorra tiempo en el diseño y aspecto de la interfaz y permite centrarse más y mejor en resolver problemas relativos a la lógica"

## Capítulo III. Marco referencial

### 3.1 Descripción de la empresa

La empresa Novedades Andrea's comienza a funcionar en el año 1997, con su actual directora, Andrea Leticia Mecalco y sólo acompañada en estas tareas, por dos de sus hijos.

Se inició comprando rollos de plástico para hacer el hula-hula, el cual por falta de métodos para hacerlo, se producía en cantidades muy modestas en la propia casa de la señora Leticia y se puso a la venta a crédito a los locatarios del Mercado Sonora en la Ciudad de México, aprovechando los conocimientos que se tienen en el plástico ya que antes de fabricar juguete se dedicó a la compra-venta de plásticos recuperados. Al transcurso del tiempo la venta alcanzó un buen nivel de aceptación y se logró adquirir una máquina extrusora con la que se pudo alcanzar una producción más segura y en mayor cantidad, capturando así la venta a los compradores foráneos.

Posteriormente se incorporaron los productos brinca-pie, gussy gusano y carritos, los cuales aunque con mucho menor volumen de ventas también se comenzaron a fabricar en la empresa.

Los niveles de venta hicieron crecer la empresa al grado de sacar de la casa a la familia y dejar todo el terreno para la producción y armado, contando con algunos trabajadores externos a la familia.

La producción se desarrolló al grado de ser insuficientes los trabajadores y el espacio con el que se contaba, motivo por el cual se comenzó a dar trabajo por destajo con amas de casa vecinas a la fábrica, esta acción permitió obtener ventajas con clientes que requerían mayores cantidades disponibles de producto continuamente.

Aunado al crecimiento en la comercialización de hula-hula (principal y primer producto) se introdujo más productos para ofrecer una variedad a los clientes obteniendo buena respuesta.

El crecimiento ha sido sostenido y a partir de la formalización (alta en SHCP) de la empresa en el año de 2007, se han incorporado más clientes con mejores tratos comerciales.



Fuente: Elaboración propia

Actualmente se cubren pedidos a varios puntos de la República Mexicana entre los que se encuentran; Guanajuato, Veracruz, Yucatán, Puebla, Morelos, Tlaxcala, Jalisco y Coahuila, entre otros.

### 3.2 Estructura organizacional

La empresa Novedades Andrea's proporcionó la siguiente información en cuanto a la manera de cómo se encuentra actualmente, se observó que la empresa no cuenta con una organización estructural ni de procedimientos formal.

A continuación se presentan las funciones de los puestos:

Dirección.

- Toma decisiones de inversión.
- Contratación y selección de proveedores.
- Brinda atención al cliente.
- Recuperación de cartera.
- Aprueba cambios en la administración.
- Aprobación de incrementos salariales.
- Aprueba el diseño de nuevos productos.
- Realiza pago de nóminas.

Gerencia.

- Control de inventarios.
- Realiza pronósticos de ventas y producción.
- Resuelve conflictos con el personal.
- Realiza cotizaciones y actualiza costos de producción.

- Captación de nuevos clientes.
- Trato directo con clientes en entregas.
- Realiza registro de estados financieros.
- Administra el flujo de capital.
- Auxiliar en problemas técnicos con la maquinaria.
- Diseño de piezas para extrusoras.
- Pago de proveedores.
- Pago de armadores.
- Recauda y organiza información fiscal.
- Distribuye las formas de pago de los clientes.

#### Secretaria

- Auxiliar en inventarios.
- Administración y control de inventarios
- Administra los recursos de materia prima.
- Administra al personal a su cargo.
- Responsable del cumplimiento en los requerimientos de almacén.
- Mantenimiento.
- Atención a proveedores.
- Auxiliar en datos para tiempos de entrega.
- Elaboración de facturas.
- Registro de ventas locales.
- Manejo de caja chica.
- Distribución y registro de material para armadores externos.
- Conteo de horas y elaboración de nómina.
- Distribuye información a todas las áreas de la empresa.

#### Jefe de producción

- Organiza el área de trabajo
- Organiza al personal a su cargo.
- Conteo de material para envío con maquiladores.
- Preparación de pedidos.

## **CAPÍTULO IV. Procesamiento y análisis de la información de campo**

### **4.1 Resultados**

En el presente apartado se muestran los resultados obtenidos de los instrumentos aplicados a los trabajadores de la empresa Novedades Andrea's con el objeto de conocer cómo opera y con base en que se toman decisiones en la producción, compras y distribución de los juguetes en Novedades Andrea's. En primer lugar se presenta la entrevista realizada a la directora de la empresa, en segundo lugar la encuesta realizada a los ocho trabajadores operativos con el fin de tener una perspectiva clara de la operación de la empresa y en tercer lugar la guía de observación que se aplicó a partir de la visita en la empresa en el estudio de campo.

#### **4.1.1 Resultados de la entrevista**

Se realizó una entrevista (anexo 1) en el mes de diciembre 2015 a la directora de la empresa Novedades Andrea's, donde se obtuvo información referente a los procesos y actividades dentro de la empresa. Las preguntas de la entrevista fueron agrupadas de acuerdo con los indicadores contenidos en la hipótesis que se estableció para la investigación, de donde se obtuvieron los siguientes resultados textuales:

1. Cuando Novedades Andrea's inició operaciones, ¿Cuántos productos tenía?

R. Se inició armando solo el hula hula, ya que no se contaba con la maquinaria para la fabricación de la manguera.

2. ¿Cuál es el número de trabajadores con los que inició la empresa?

R. No se contaba con trabajadores ya que el armado se hacía con la familia, solo mis hijos y yo.

3. ¿Con cuánto personal cuenta la empresa?

R. Actualmente se cuenta con 8 empleados internos y 6 familias que arman juguete en su casa.

4. ¿Cuáles son las políticas de contratación de personal?

R. Se procura que las personas que se encuentran trabajando sean recomendados de algún conocido o familiares de personas que ya trabajan aquí, esto es por cuestiones de seguridad, ya que no se puede estar metiendo a cualquier persona aquí.

5. ¿Considera que la plantilla de personal de la empresa cambia muy seguido?

R. Hay trabajos como el del armado en que sí falta más personas, sobre todo en temporadas de venta alta, también hay personas que solo vienen un día y ya no regresan, en cuanto al personal que maneja las máquinas son trabajadores ya con algunos años de estar laborando.

6. Podría describir las funciones del puesto de jefe de producción

R. Administrar los recursos de materia prima; administrar al personal a su cargo en las actividades diarias; responsable del cumplimiento en los requerimientos de almacén; mantenimiento; operador de maquinaria; recibe materia prima de los proveedores; auxiliar en datos para tiempos de entrega; auxiliar en el diseño de piezas para maquinaria.

7. Podría describir las funciones del puesto de secretaria y su lugar en la estructura organizacional en la empresa

R. Auxiliar en inventarios; recibe y registra producto terminado; elaboración de facturas; registro de ventas locales; telefonista; manejo de efectivo en gastos menores; reportes diarios de actividades; distribución y registro de material para armadores externos; conteo de horas y elaboración de nómina; da a conocer la información a todas las áreas de la empresa. No tenemos una estructura bien definida pero está de apoyo a la gerencia.

8. ¿Cuál era su producción cuando abrió su fábrica en 1997?

R. La producción no se planeaba, solo se fabricaba dependiendo del volumen de la venta y las entregas.

9. ¿En qué tiempo y cómo se planeaba esa producción?

R. La única fecha en que se preveía tener más hula hula terminado es en el mes de septiembre, que es cuando se incrementan las ventas.

10. ¿Cuántos pedidos se tienen en la actualidad, en un día?

R. Es muy variable, puede que en un día no se tenga ni un pedido, así como también puede que ingresen ocho pedidos en un día y se tengan que entregar.

11. ¿Cómo se lleva el control de la producción durante todo el proceso?

R. El encargado de la maquinaria surte las piezas o colores faltantes para que se completen paquetes en el área de armado.

12. ¿Quién y cómo se establece la producción?

R. El jefe de producción es el encargado de planear la producción, primero en base a los pedidos existentes o de no haber nada urgente por entregar, a las existencias de inventario.

13. ¿Cuántos productos produce actualmente?

R. Internamente se producen 8 productos, mientras que hay otros que se hacen por maquila o se comercializan manteniendo existencias propias en la fábrica.

14. ¿Actualmente cuántos clientes se tiene?

R. Aproximadamente 150, no se ha contado un número exacto, además de que se agregan nuevos clientes con frecuencia debido a las ventas en los diferentes medios de publicidad.

15. ¿Planifica los tiempos de producción en maquinaria?

R. El jefe de producción conoce los tiempos requeridos para la fabricación, por lo que cuando algún cliente solicita tiempo de entrega es él, quien puede decir con más precisión cuánto tarda la fabricación.

16. ¿Qué cambios han surgido a la fecha con respecto a la producción?

R. Se ha procurado surtir con plástico, ya que muchas de las veces la materia prima escasea y se complica la producción.

17. ¿Supervisa existencias de materia prima?

R. No se tiene un inventario preciso, pero se supervisa el desplazamiento de producto, contra las compras de plástico.

18. ¿Cuáles son los criterios para seleccionar a los proveedores de materia prima?

R. El jefe de producción por lo general es quien corre pruebas de la materia prima en la maquinaria, una vez que éste la aprueba se procede a la negociación con el proveedor.

19. ¿Cómo se mide la calidad de los productos?

R. La calidad en los productos se mide visualmente, por lo general se cuenta con alguna muestra o alguna pieza de referencia con la cual sirve de comparación para que los productos fabricados no excedan en peso o salgan incompletos.

20. ¿Cuál es el proceso de selección de la materia prima?

R. Inspección visual, después se realiza una prueba en la máquina y si sale bien se acepta el plástico.

21. ¿Cuántos años pasaron para que se comprará más maquinaria?, ¿Surgió algún cambio?

R. Al cabo de 2 años se pudo adquirir una máquina para la fabricación de hula hula, las otras máquinas han sido adquiridas paulatinamente, para complementar la producción.

22. ¿Con cuánta maquinaria contaba en su totalidad la empresa en un inicio?

R. Ninguna.

23. ¿Con cuánta maquinaria cuenta en la actualidad la empresa?

R. Se cuenta con seis máquinas; tres sopladoras, dos extrusoras y una inyectora.

24. ¿Qué tipo de mantenimiento se le da a la maquinaria? ¿Con qué frecuencia?

R. El mantenimiento es por lo general correctivo ya que solo cuando se percata de algún desperfecto se repara antes de causar un paro.

25. ¿Qué características tiene la maquinaria con que se cuenta?

R. Es maquinaria adaptada al trabajo que se realiza, aunque algunas de las piezas o complementos son de marca, la gran mayoría es armada o adaptada al diseño del gerente.

26. ¿Tiene identificado un cuello de botella en la producción?

R. Se tiene problemas con la adquisición de plástico, hay temporadas en que se escasea mucho y cuando se encuentra un poco, este sube de precio por la demanda.

27. ¿Cómo fueron los procesos de la producción en un principio?

R. Se realizaba solo el armado de hula hula en la sala de la casa, no se contaba más que con unos bancos una mesa y engrapadoras para el armado.

28. ¿El equipo de cómputo que utiliza para desempeñar su trabajo posee conexión a internet o está conectada a la intranet de la empresa?

R. Se trabaja con conexión a internet.

29. ¿Qué tipo de información almacena y de qué forma?

R. La información escrita está en libretas y algunos expedientes dependiendo si es para registro de proveedores o clientes. En el caso de la información electrónica, está en archivos de Excel organizados en carpetas.

30. ¿Con cuántos años de anterioridad le es útil la información que archiva para la toma de decisiones?

R. Es útil la información hasta 5 años anteriores, aunque han habido años en que eventos externos alteran el estudio realizado para los pronósticos, por ejemplo cuando en el país se dio la supuesta epidemia de "influenza" las ventas cayeron tremendamente al grado de perder a varios de nuestros clientes por la quiebra de sus negocios.

31. ¿Cuáles son los problemas que han surgido con el manejo de información?

R. Los archivos se han modificado o adaptado, dependiendo de las necesidades que se descubren en su uso o al aporte de la información requerida. Sin embargo se puede decir que se ha tenido problemas con el manejo de materia prima ya que es complicado llevar un registro preciso ya que en ocasiones es preciso revolver plásticos de diferentes proveedores en cantidades no determinadas para alcanzar un terminado satisfactorio del producto.

32. ¿La información almacenada es accesible en tiempo y forma para las personas encargadas?

R. La secretaria es en general quien almacena y comparte información, aunque la toma de decisiones está a cargo de la gerencia o la dirección.

33. ¿De qué manera se actualiza la información?

R. La información se actualiza diariamente ya que cada día hay movimientos que necesitan ser registrados para el funcionamiento de la empresa.

34. ¿Usa programas de computación que facilite su trabajo?

R. Excel y navegadores de internet, así como cámaras de seguridad.

35. ¿Tiene algún programa que le asista en la planeación de la producción?

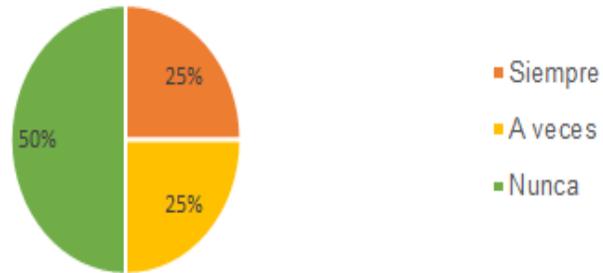
R. No

#### **4.1.2 Resultados de las encuestas**

En el mes de diciembre 2015, se aplicó en la empresa Novedades Andrea's una encuesta (anexo 2) a 8 personas del área operativa, siendo estas el total de nuestra población a estudiar. La encuesta aplicada tiene el objetivo de verificar si existe un adecuado control en la empresa Novedades Andrea's tanto en el área operativa y administrativa, con el fin de detectar problemas y áreas de oportunidad que permitan incrementar la productividad, así mismo, con la información recopilada para cada uno de los indicadores de la hipótesis formulada en la investigación, se presentan los siguientes resultados:

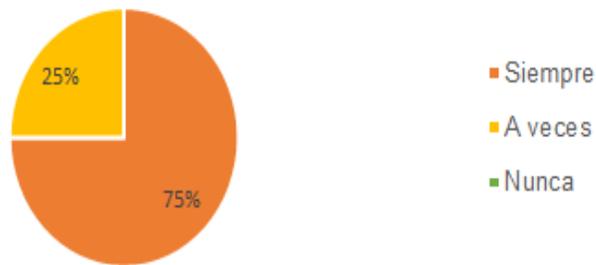
Pregunta 1. Hace uso del equipo de cómputo para desempeñar su trabajo. El 50% respondió nunca, el 25% a veces y el otro 25% respondieron que siempre hacen uso de un equipo de cómputo para desempeñar su trabajo.

### Hace uso del equipo de cómputo para desempeñar su trabajo



Pregunta 2. La empresa cuenta con el equipo computacional necesario. El 75% respondió siempre y el 25% respondió a veces cuentan con el equipo computacional necesario.

### La empresa cuenta con el equipo computacional necesario



Pregunta 3. Se almacena la información de la empresa con algún programa. El 87% respondieron siempre y el 13% respondió a veces almacenan información en algún tipo de programa.

### Se almacena la información de la empresa con algún programa



Pregunta 4. La información se usa en la toma de decisiones. El 87% respondieron siempre y el 13% respondió a veces usan la información en la toma de decisiones.

La información se usa en la toma de decisiones



Pregunta 5. Se lleva un control cronológico de la información almacenada. El 100% de los encuestados respondieron que siempre se lleva un control cronológico de la información almacenada.

Se lleva un control cronológico de la información almacenada



Pregunta 6. Se lleva un control con el uso de algún programa informático. El 62% respondió siempre y el 38% respondió que a veces llevan un control con el uso de un sistema informático.

Se lleva un control con el uso de algún programa informático



Pregunta 7. La información almacenada está disponible y actualizada para cualquier persona. El 87% respondió siempre y el 13% respondió que a veces la información almacenada está disponible.

### La información almacenada está disponible y actualizada para cualquier persona



Pregunta 8. Utiliza conexión a internet para la consulta de su información. El 62% respondió siempre, el 25% respondió a veces y el 13% respondió nunca utiliza conexión a internet.

### Utiliza conexión a internet para la consulta de su información



Pregunta 9. Tiene problemas frecuentes en el manejo o accesibilidad de la información. El 12% respondió siempre, el 63% respondió a veces y el 25% respondió nunca.

### Tiene problemas frecuentes en el manejo o accesibilidad de la información



Pregunta 10. Usa programas de computación que facilite su trabajo. El 25% respondió siempre, el 12% respondió a veces y el 63% respondió nunca.

### Usa programas de computación que facilite su trabajo



Pregunta 11. Cree usted que el uso de un programa facilita la producción. El 100% respondió siempre.

### Cree usted que el uso de un programa facilita la producción



Pregunta 12. El uso de un programa facilita el control del inventario. El 87% considera que siempre y el 13% respondió a veces.

### El uso de un programa facilita el control del inventario



Pregunta 13. El mantener un registro de lo que se produce diario ayuda a pronosticar la producción, el 100% respondió que siempre.

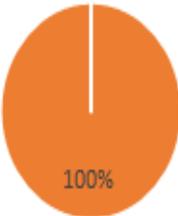
El mantener un registro de lo que se produce diario ayuda a pronosticar la producción



- Siempre
- A veces
- Nunca

Pregunta 14. Cree usted que si se comprará más materia prima, ayudaría a la productividad de la empresa, el 100% respondió que siempre.

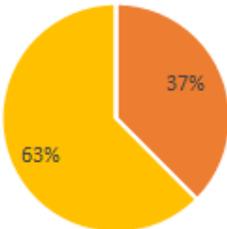
Cree usted que si se comprará más materia prima, ayudaría a la productividad de la empresa



- Siempre
- A veces
- Nunca

Pregunta 15. El pronóstico de ventas es certero con el material disponible en temporada, el 63% del personal respondió que a veces y el 37% respondió siempre.

El pronóstico de ventas es certero con el material disponible en temporada



- Siempre
- A veces
- Nunca

Pregunta 16. Se capacita al personal cuando ingresa a la empresa, el 100% del personal respondió que siempre.

Se capacita al personal cuando ingresa a la empresa



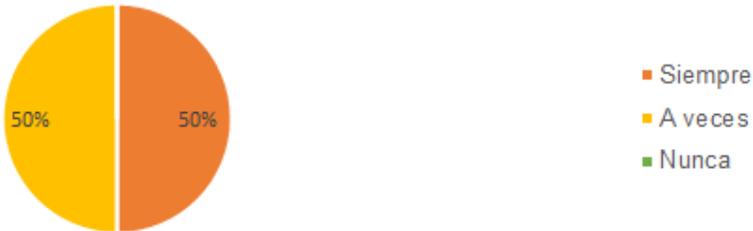
Pregunta 17 Se capacita continuamente al personal de la empresa, el 50% del personal respondió que a veces, el 37% respondió siempre y el 13% respondió nunca.

Se capacita continuamente al personal de la empresa



Pregunta 18 Existe rotación de personal en las actividades para la elaboración del producto, el 50% del personal respondió que siempre y el otro 50% respondió que a veces.

Existe rotación de personal en las actividades para la elaboración del producto



Pregunta 19 Con qué frecuencia presenta fallas la maquinaria, el 63% del personal respondió que a veces y el 37% respondió siempre.

Con qué frecuencia presenta fallas la maquinaria



Pregunta 20 Se lleva a cabo un programa de mantenimiento, el 50% del personal respondió que siempre, el 37% respondió a veces y el 13% respondió nunca.

Se lleva a cabo un programa de mantenimiento



Pregunta 21 Las refacciones de la maquinaria corresponden a lo especificado por el fabricante, el 62% del personal respondió que siempre, el 25% respondió a veces y el 13% respondió nunca.

Las refacciones de la maquinaria corresponden a lo especificado por el fabricante



Pregunta 22 Se mide la calidad de los productos terminados, el 50% del personal respondió que siempre, el 37% respondió a veces y el 13% respondió nunca.

Se mide la calidad de los productos terminados



Pregunta 23 Se lleva a cabo un control entre la materia prima y el producto terminado, el 50% del personal respondió que siempre y el otro 50% respondió a veces.

Se lleva a cabo un control entre la materia prima y el producto terminado



Pregunta 24 Se utiliza el manual de producción en la elaboración de productos, el 50% del personal respondió que siempre y el otro 50% respondió a veces.

Se utiliza el manual de producción en la elaboración de productos



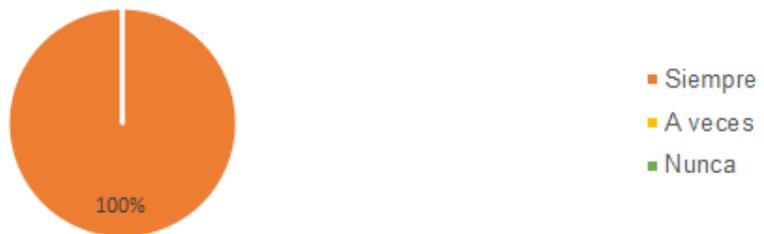
Pregunta 25 Se supervisa la calidad de la materia prima que llega a la empresa, el 75% del personal respondió que siempre, el 13% respondió nunca y el 12% respondió a veces.

Se supervisa la calidad de la materia prima que llega a la empresa



Pregunta 26 Qué tan a menudo se utiliza un control de elaboración de productos, el 100% del personal respondió que siempre.

Qué tan a menudo se utiliza un control de elaboración de productos



Pregunta 27 Se lleva a cabo un control de inventario de materia producto terminado, el 87% del personal respondió siempre y el 13% respondió a veces.

Se lleva a cabo un control de inventario de materia producto terminado



Pregunta 28 Se lleva a cabo un control de conteo de desperdicio, el 38% del personal respondió nunca, el 37% respondió a veces y el 25% respondió siempre.

Se lleva a cabo un control de conteo de desperdicio



Pregunta 29 Se lleva a cabo un control de inventario de materia prima, el 50% del personal respondió a veces, el 37% respondió siempre y el 13% respondió nunca.

Se lleva a cabo un control de inventario de materia prima



Pregunta 30 Se utiliza un calendario para la compra de materia prima, el 50% del personal respondió nunca, el 38% respondió a veces y el 12% respondió siempre.

Se utiliza un calendario para la compra de materia prima



Pregunta 31 Se determina la cantidad de materia prima requerida para cada artículo, el 38% del personal respondió a veces, el 37% respondió siempre y el 25% respondió nunca.

### Se determina la cantidad de materia prima requerida para cada artículo



Pregunta 32 La materia prima influye en la calidad del producto, el 100% del personal respondió que siempre.

### La materia prima influye en la calidad del producto



Pregunta 33 Considera que la materia prima es adecuada para la elaboración de los productos, el 50% del personal respondió que siempre y el otro 50% respondió a veces.

### Considera que la materia prima es adecuada para la elaboración de los productos



Pregunta 34 Existen variaciones en el acabado del producto final debido al tipo de la materia prima, el 62% del personal respondió que siempre y el 38% respondió a veces.

### Existen variaciones en el acabado del producto final debido al tipo de la materia prima



#### 4.1.3 Resultado de la guía de observación

Además de realizar la entrevista y las encuestas, se realizó una guía de observación para poder evaluar la productividad en el área operativa y administrativa en la empresa.

	Acción a evaluar	SI	NO	Observaciones
1	Se usa equipo de cómputo para desempeñar el trabajo	X		2 pc secretaria directivos
2	Se almacena la información de la empresa en algún programa	X		Uso de Excel
3	Se almacena la información de las operaciones de la empresa	X		Pizarrón Excel Cuadernos
4	Se lleva un control cronológico de la información almacenada	X		Pizarrón Excel
5	Los equipos de cómputo cuentan con interconexión para compartir recursos e información		X	
6	La empresa cuenta con conexión a internet	X		
7	La materia prima está organizada		X	Físicamente no cuenta con un lugar para ser almacenada
8	El pronóstico de ventas es certero con el material disponible en temporada		X	
9	La maquinaria está en buen estado		X	No hay una área adecuada entre ellas
10	Existen programas de mantenimiento		X	Se rolan actividades

11	Las refacciones de la maquinaria corresponden a lo especificado por el fabricante		X	
12	Existen instrucciones de recolección y separación de desperdicios		X	
13	Existe un control entre la materia prima y el producto terminado		X	
14	Se supervisa la calidad de la materia prima que llega a la empresa		X	
15	Se cuenta con un formato para el control de inventarios de producto terminado		X	
16	Se cuenta con un formato para el control de inventario de materia prima	X		
17	Se cuenta con un formato para el control de desperdicio		X	
18	Se tiene una muestra o especificación de materia prima		X	
19	Se utiliza un calendario para la compra de materia prima		X	
20	Se determina la cantidad de materia prima requerida para cada artículo		X	
21	Se tiene una muestra o especificación de producto final	X		
22	Se cuenta con un programa de fabricación	X		Es sobre pedido
23	Se tienen determinados tamaños de lotes de producción	X		
24	Se tienen un calendario de compra para los proveedores		X	
25	Se cuenta con pronósticos de venta	X		

## 4.2 Análisis de la información

Este apartado contiene el análisis que el equipo de investigación llevó a cabo, con base en la información obtenida de los instrumentos de recopilación de información en la empresa Novedades Andrea's. Se detalla a continuación el análisis de los resultados por indicador; partiendo de la información obtenida de la entrevista a la directora de la empresa, de la encuesta a los trabajadores y de la guía de observación. Para así poder identificar y analizar de manera objetiva los resultados; aspectos que destacan coinciden o se contraponen a la reducción de la productividad de la empresa.

### Infraestructura computacional

En la organización se cuenta con dos computadoras personales según la guía de observación, las cuales tienen acceso a internet utilizando como paquetería básica Office y principalmente Excel, de acuerdo con la entrevista 5 de 8 empleados que hacen uso de esta infraestructura son los directivos y la secretaria. Lo anterior nos permite observar que el acceso a la información está muy limitado y

no controlado así como los equipos, son los necesarios por el momento pero hay que considerar que la empresa está en crecimiento y en un futuro sería necesario considerar la adquisición de equipo.

#### Base de datos

La directora señala que la información almacenada está en libretas, expedientes y la información electrónica está en Excel; donde se encuentran los datos de producción, así mismo nos indica que para tomar decisiones es necesaria la información de 5 a más años pues suceden eventos externos que alteran la productividad. Siete de los ocho empleados a los que se les aplicó la encuesta nos dicen que la información siempre se usa para la toma de decisiones y se lleva un control cronológico de la información almacenada en un programa. Por lo anterior se puede decir que no hay una unificación de información en cuanto al control y manejo de ella, así como de los ajustes necesarios a los eventos externos que modifiquen la productividad.

#### Disponibilidad de la información

Cuatro de ocho empleados opinan que la información almacenada es disponible y actualizada para cualquier persona y se hace uso de internet para la consulta de información. Según la directora nos dice que quien almacena y comparte la información además de actualizarla diariamente es la secretaria. La guía de observación nos muestra que la información está disponible para los empleados mediante el uso de cuadernos, pizarrón y solo en forma digitalizada para los directivos y secretaria. Por lo anterior se puede decir que no hay una forma estandarizada de control ni manejo de información, lo que provoca errores en el flujo de la información y repercute en la productividad.

#### Software

Seis de ocho empleados creen que el usar programas de cómputo facilitará la producción. Con respecto a este indicador la directora mencionó que hace uso de Excel, de internet y tiene cámaras de seguridad que le permiten el control de la producción. En la guía de observación se hace notar que no hay un software especializado. Por lo anterior es importante que la organización haga uso de un software que facilite, estandarice, actualice y almacene la información de la empresa, ya que así se reducen costos, errores, tiempos, duplicidad de la información.

#### Control de inventarios

La directora nos comentó que no hay un control como tal, solo se procura surtir de materia prima cuando hay pedidos o en fechas de más producción, así como se supervisa el desplazamiento del producto contra las compras de plástico. Seis de ocho empleados consideran que tener un registro diario de lo que se produce ayudaría a pronosticar la producción. En la guía de observación nos percatamos que la materia prima no tiene un orden para ser comprada, ni físicamente al ser almacenada. Por consiguiente es de vital importancia para la empresa contar con una herramienta que ayude a pronosticar la compra de materia prima, los tiempos de producción así como el surtir

pedidos tomando en cuenta la diversidad de productos con los que trabaja, la calidad requerida y los tiempos de elaboración

#### Capacitación de personal

Cinco de ocho empleados afirman que siempre se capacita al personal cuando ingresa a la empresa y que existe una rotación de personal en las actividades para la elaboración del producto, la directora comentó con respecto a este punto que solo se capacita en el armado de productos contratando a gente que sea recomendada o familiares del mismo personal; por cuestiones de seguridad. Los puestos con mayor responsabilidad después de los directivos son: el jefe de producción y la secretaria; haciendo notar que no hay una estructura organizacional.

Es importante destacar que la empresa necesita una estructura organizacional para evitar duplicidad de puestos, cargas de trabajo excesivas así como responsabilidades a trabajadores que pueden poner en riesgo a la empresa por el tipo de información que manejan; de igual forma tener presente su misión y su visión para poder guiar el rumbo de la organización, así mismo como una descripción de puestos que delimite y responsabilice a quien se contrate.

#### Maquinaria

Cuatro de cada ocho empleados opina que la maquinaria siempre presenta fallas por lo que se lleva a cabo un programa de mantenimiento y que las refacciones corresponden a lo especificado por el fabricante. La directora en la entrevista comenta que actualmente se cuenta con 6 máquinas, tres sopladoras, dos extrusoras y una inyectora, las cuales son armadas. El mantenimiento que se les da es correctivo ya que solo se da cuando hay algún desperfecto. En la aplicación de la guía de observación nos percatamos que la maquinaria no se encuentra en buen estado, las refacciones no corresponden a lo especificado por el fabricante, y no cuentan con el espacio adecuado entre una y otra. Por lo que es importante crear un programa de mantenimiento para tener la maquinaria en buen estado, así como un estudio de áreas de seguridad industrial.

#### Calidad en los procesos

Cuatro de ocho empleados opinan que siempre se mide la calidad de los productos terminados, se lleva una relación entre la materia prima y el producto, además que se utiliza el manual de producción. La directora comenta que se tienen problemas con la adquisición del plástico pues cuando escasea sube de precio. En la guía de observación nos muestra que no hay un control en los procesos. Por lo que se necesita un diseño de control de procesos que permita asegurar la calidad del producto.

### Calidad en materia prima

Siete de cada ocho empleados consideran que siempre la materia prima es adecuada y que influye en el producto terminado. La directora nos comenta que la inspección se hace de forma visual pues se realiza una prueba en la maquinaria y si sale bien se acepta el plástico, quien se encarga de esta inspección es el encargado de producción.

### Inventario

Dos de ocho empleados opinan que siempre se realiza un inventario en la elaboración de productos, de desperdicio y de producto terminado. En la entrevista la directora afirma que no se tiene un control preciso pero se supervisa el desplazamiento del producto contra las compras del plástico. Es importante contar con un control de inventarios que facilite el surtir pedidos a proveedores, este control reduciría tiempos de entrega e incrementa la productividad.

### Materia prima

Cinco de ocho empleados afirman que siempre se lleva un control de inventario, de cantidad requerida y calendarización de materia prima. La directora nos mencionó que hay problemas de abastecimiento de materia en ciertas fechas del año en donde escasea y sube su precio.

Al analizar los anteriores indicadores podemos decir que nuestra hipótesis se comprueba, pues la falta de un plan maestro de producción reduce la productividad de la empresa por todos los factores que intervienen (indicadores) este contempla muchos de los problemas antes citados.

## **Capítulo V. Propuesta del diseño del Plan Maestro de Producción para la empresa Novedades Andrea's, apoyado en una herramienta informática**

En el diagnóstico que se realizó a partir de los resultados obtenidos por la aplicación de la entrevista, las encuestas y la observación directa en la empresa Novedades Andrea's, el equipo de investigación detectó en la parte administrativa de la empresa, que no cuenta con la misión ni la visión, de la empresa Novedades Andrea's; ni con descripciones de puestos, dado que no cuentan con un organigrama formal, por lo tanto, no están especificadas las funciones de cada miembro que conforma la empresa, así que se incluye la propuesta de un manual de organización para subsanar estas deficiencias.

Por otro lado, no cuentan con un registro de la producción, trabajan sobre pedido y temporada, así mismo la compra de materia prima se realiza de acuerdo a las necesidades que vayan surgiendo así como la distribución del producto terminado; es por ello que se diseñó el Plan Maestro de Producción (PMP) para obtener un mejor control desde la compra de materia prima, hasta el momento que se le entregue el producto al cliente.

El procedimiento para llevar a cabo el Plan Maestro de Producción es determinado desde el personal que lo va a llevar a cabo, esto es, quien recopila los datos, quien los interpreta y quien los ejecuta. Por ello es de gran ayuda contar con las descripciones de puestos porque una vez delimitadas las funciones, es posible realizar el PMP.

Tomando en cuenta que se realizó un pronóstico a futuro, se recopilaron datos históricos de ventas de los tres años anteriores (2013, 2014 y 2015) por lo que se pudo observar que los datos se disparaban dependiendo las situaciones, eventos o circunstancias que afectan a la empresa, sin embargo el método del plan provee un acercamiento a la realidad de la mejor forma posible.

La propuesta de un Plan Maestro de Producción sigue una metodología específica, la cual empieza con los pronósticos de ventas mediante los índices estacionales, después se realiza el cálculo de un lote económico, el cual sirve para determinar la cantidad óptima a producir con un costo mínimo; siguiendo con la obtención del punto de reorden el cual establece el nivel de existencias a los cuales se hace necesario resurtir el producto; finalmente se elaboró el Plan Maestro de Producción, el cual integra todos los datos obtenidos anteriormente, lo que permite determinar que producto producir, que cantidad producir y cuando producir.

Una vez que los cálculos sean realizados y se presenten los resultados, se pretende garantizar que los datos subsecuentes en el sistema sean confiables, es decir, procurar que el plan se vuelva cada vez más confiable al incrementar su acervo de datos. Es por ello que la propuesta contempla una automatización de los cálculos elaborados a partir de un sistema informático que facilite al usuario ingresar únicamente los datos indispensables para dar seguimiento al método.

El objetivo de la presente propuesta, es mejorar el control de producción, control de inventarios, manejo de información y optimización de recursos, con el uso adecuado del Manual de Organización, el Plan Maestro de Producción y la Herramienta informática diseñada, ya que al reducir los gastos e incrementar los ingresos, la relación de costo beneficio mejorará considerablemente.

## **5.1 Manual de organización de la empresa Novedades Andrea's**

Objetivo:

Dar a conocer la estructura organizacional y los procesos de la empresa a los empleados.

Misión:

Somos una empresa dedicada a la producción de juguetes de plástico, comprometida, con el bienestar social, a través del fomento de la cultura del deporte en los niños.

Visión:

Lograr el posicionamiento de la empresa como un productor reconocido a nivel nacional de juguete cultural y deportivo.

Valores:

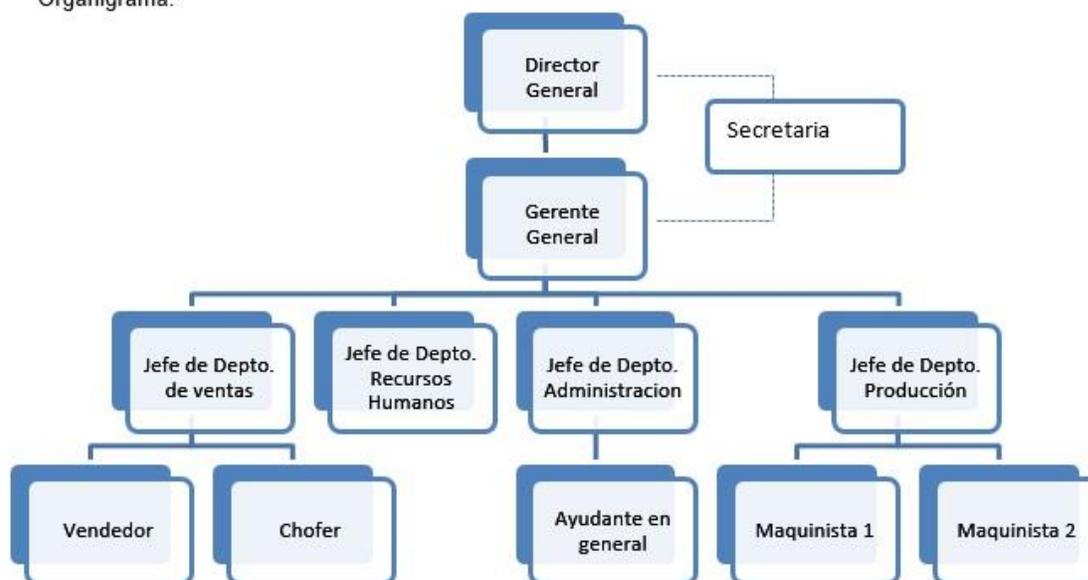
- Honestidad: sinceridad y buen comportamiento en el equipo de trabajo.
- Respeto: reconocemos los derechos y abstenerse de ofenderlos (tratar bien a las personas, saber escuchar y aceptar diferencias).
- Ética: valores morales que permiten a nuestro equipo adoptar decisiones y determinar un comportamiento apropiado, esos valores deben estar basados en lo que es correcto.
- Lealtad: ser fiel a los principios de la empresa.
- Compromiso: actitud positiva y responsable por parte del equipo de trabajo para el logro de los objetivos, fines y metas.
- Calidad: en todos los ámbitos en cada una de las actividades que realizadas.
- Servicio: mejora continua para satisfacer necesidades y exceder las expectativas de nuestros usuarios.

### 5.1.1 Organigrama institucional

El organigrama propuesto abarca las áreas de la empresa Novedades Andrea´s, estas áreas están encaminadas a generar un óptimo funcionamiento organizacional.

Con el cual permitirá delegar responsabilidades y una correcta asignación de funciones.

Organigrama:



### 5.1.2 Descripción de puestos

Se propone complementar el organigrama de la empresa con una descripción de puestos, que contengan las características, habilidades y formación de quien debe ocupar cada uno de los puestos propuestos para la empresa Novedades Andrea´s, así como las actividades que estarán a su cargo para garantizar el óptimo desempeño de colaboradores y subordinados dentro de la empresa.

Las cédulas con la información de cada uno de los puestos que se están proponiendo para la empresa Novedades Andrea´s, son las siguientes:

# Requerimiento de Puesto



Nombre del Puesto:	<b>Director General</b>
Objetivo del puesto:	Dirigir, controlar y encaminar los esfuerzos y recursos de la empresa para su constante crecimiento
Perfil del puesto:	Licenciatura en Administración de Empresas o equivalente Titulado
<b>Actividades a desarrollar:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Toma de decisiones de inversión</li><li>• Selección de proveedores</li><li>• Estrategias administrativas</li><li>• Determinación de salarios</li><li>• Diseño de nuevos productos</li><li>• Elaboración de pronósticos</li><li>• Revisión de reportes</li><li>• Cotización y cálculo de costos de producción</li><li>• Promover desarrollo</li><li>• Administra flujo de capital</li><li>• Distribuye información a todas las áreas</li><li>• Pago de dividendos a accionistas</li></ul>	
Experiencia: 5 años	
Conocimientos: Administración, informática, contabilidad, logística, finanzas.	
Firmas	Autorizado

# Requerimiento de Puesto



Nombre del Puesto:	<b>Gerente General</b>
Objetivo del puesto: Distribuir eficientemente los recursos financieros de la empresa.	
Perfil del puesto:	Licenciatura: Contaduría, Administración o afín. o equivalente Titulado
<b>Actividades a desarrollar:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Elaboración de reportes financieros.</li><li>• Seguimiento del cumplimiento fiscal.</li><li>• Presupuestos (distribución de recursos).</li><li>• Flujos de efectivo.</li><li>• Consolidación financiera.</li><li>• Contabilidad general.</li><li>• Pago a proveedores.</li><li>• costos de producción</li><li>• Promover desarrollo</li><li>• Administra flujo de capital</li></ul>	
Experiencia: 5 años	
Conocimientos: Analítico, Administración, informática, contabilidad, logística, finanzas.	
Firmas	Autorizado

# Requerimiento de Puesto



Nombre del Puesto:	<b>Jefe de Producción</b>
Objetivo del puesto: Asegurar la productividad de la empresa.	
Perfil del puesto:	Licenciatura o ingeniería (Mecánica, Industrial o afín) o equivalente Titulado
<b>Actividades a desarrollar:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Programar producción</li><li>• Elaborar y entregar órdenes de producción para cada operador y estación de trabajo.</li><li>• Diseño de piezas para la maquinaria.</li><li>• Monitorear actividades de operadores y ayudantes generales en cada una de las máquinas y en las diferentes etapas del proceso de fabricación.</li><li>• Elaboración de reportes para la dirección.</li><li>• Impulsar al personal para el logro de la producción diaria por operador y máquina.</li><li>• Aplicar 5's.</li><li>• Promover el orden y limpieza en la planta.</li><li>• Detener errores de producción y verificar que se corrijan.</li><li>• Revisión de calidad del producto en proceso, aceptar o rechazar y corregir durante proceso.</li></ul>	
Experiencia: 3 años	
Conocimientos: Mantenimiento, Conocimiento en plásticos, Maquinaria, Manejo de personal.	
Firmas	Autorizado

# Requerimiento de Puesto



Nombre del Puesto:	<b>Jefe de Ventas</b>
Objetivo del puesto: Posicionar a la empresa en el mercado.	
Perfil del puesto:	Licenciatura: Mercadotecnia, Administración, Comercio Internacional o afín Titulado
<b>Actividades a desarrollar:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Supervisión y seguimiento de equipo de trabajo</li><li>• Planeación de estrategias comerciales</li><li>• Cierre de nuevos negocios</li><li>• Manejo de reportes de control de ventas y margen</li><li>• Impulsar a nuevos negocios de venta</li><li>• Trato con clientes claves</li><li>• Supervisar áreas de reparto</li></ul>	
Experiencia: 3 años	
Conocimientos: Ventas, Marketing, Liderazgo, Habilidad numérica, Negociación.	
Firmas	Autorizado

# Requerimiento de Puesto



Nombre del Puesto:	<b>Jefe de Administración</b>
Objetivo del puesto:	Realizar un adecuado control y registro de todos los insumos de la empresa.
Perfil del puesto:	Licenciatura: Mercadotecnia, Administración de empresas o afín Titulado
<b>Actividades a desarrollar:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Recepción de proveedores.</li><li>• Inventario de materia prima.</li><li>• Seguimiento de merma.</li><li>• Inventario de producto terminado.</li><li>• Elaboración de reportes.</li><li>• Reporte diario de actividades.</li><li>• Registro de material para armadores.</li><li>• Preparación de pedidos.</li></ul>
Experiencia: 3 años	
Conocimientos: Administración, Liderazgo, Negociación, Organizado.	
Firmas	Autorizado

# Requerimiento de Puesto



Nombre del Puesto:	<b>Jefe de Recursos Humanos</b>
Objetivo del puesto:	Promover el bienestar del personal y el trabajo en equipo.
Perfil del puesto:	Licenciatura: Administración, Psicología Organizacional, Relaciones Industriales o afín. Titulado
<b>Actividades a desarrollar:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Coordinación de entrevistas presenciales y telefónicas, así como un contacto constante con personal directivo.</li><li>• Seguimiento a candidatos.</li><li>• Coordinación y apoyo en reclutamientos masivos.</li><li>• Coordinación y aplicación de pruebas psicométricas.</li><li>• Control de expedientes.</li></ul>	
Experiencia: 3 años	
Conocimientos: Administración, Psicología Industrial, reclutamiento.	
Firmas	Autorizado

# Requerimiento de Puesto



Nombre del Puesto:	<b>Chofer</b>
Objetivo del puesto: Transporte y recolección eficiente de mercancía.	
Perfil del puesto:	Secundaria terminada
<b>Actividades a desarrollar:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Reparto de pedidos.</li><li>• Mantenimiento de los vehículos.</li></ul>	
Experiencia: 3 años Licencia tipo B	
Conocimientos: Habilidad de manejo de vehículos de carga, conocimiento de las principales vialidades de la Ciudad de México.	
Firmas	Autorizado

# Requerimiento de Puesto



Nombre del Puesto:	<b>Ayudante General</b>
Objetivo del puesto: Auxiliar en la preparación de pedidos.	
Perfil del puesto:	Secundaria terminada
<b>Actividades a desarrollar:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Preparación de pedidos.</li><li>• Entrega de materia prima a armadores.</li><li>• Actividades del almacén.</li></ul>	
Experiencia: Sin experiencia	
Conocimientos: Responsabilidad, Puntualidad, Limpieza, Honestidad.	
Firmas	Autorizado

# Requerimiento de Puesto



Nombre del Puesto:

**Maquinista**

Objetivo del puesto:

Operar y mantener la maquinaria de producción a su cargo.

Perfil del puesto:

Secundaria terminada

**Actividades a desarrollar:**

- Operación de maquinaria para transformación de plásticos.
- Mantenimiento rutinario.
- Organización y limpieza de su área de trabajo.

Experiencia: Sin experiencia

Conocimientos: Responsabilidad, Puntualidad, Limpieza, Honestidad.

Firmas

Autorizado

## **5.2 Plan Maestro de Producción**

Con base en los datos históricos de ventas 2013,2014 y 2015 de la empresa, se realiza el Plan Maestro de Producción considerando lo siguiente:

- 5.2.1 Productos.
- 5.2.2 Proceso de producción.
- 5.2.3 Pronósticos mensuales por medio de índices estacionales.
- 5.2.4 Determinación de lote económico
- 5.2.5 Punto de reorden
- 5.2.6 Cálculo del Plan Maestro de Producción
- 5.2.7 Procesamiento de entrega de pedidos

### **5.2.1 Productos**

Los productos que se elaboran en la empresa Novedades Andrea´s llevan un proceso similar de fabricación, a pesar de ser diferentes productos y que están conformados como producto final de la siguiente manera:

**BAT:** Bat en plástico soplado, resistente por su gruesa pared interna. Su empaque viene en malla plástica con 2 pelotas (55 cm de largo, 7 cm de ancho).

**HULA HULA:** Se fabrica hula hula en tamaños especiales y se manejan en 5 tamaños de línea: mini (45 cm de diámetro), chico (50 cm de diámetro), mediano (55 cm de diámetro), grande (60 cm de diámetro) y jumbo (65 cm de diámetro).

**CUERDA PARA SALTAR:** Magnífico desempeño en el giro gracias a su peso constante y firmeza (2.30 m de largo).

**BRINCA PIE:** Pelota rígida (8.5 cm de diámetro) con manguera vinílica flexible en colores encendidos.

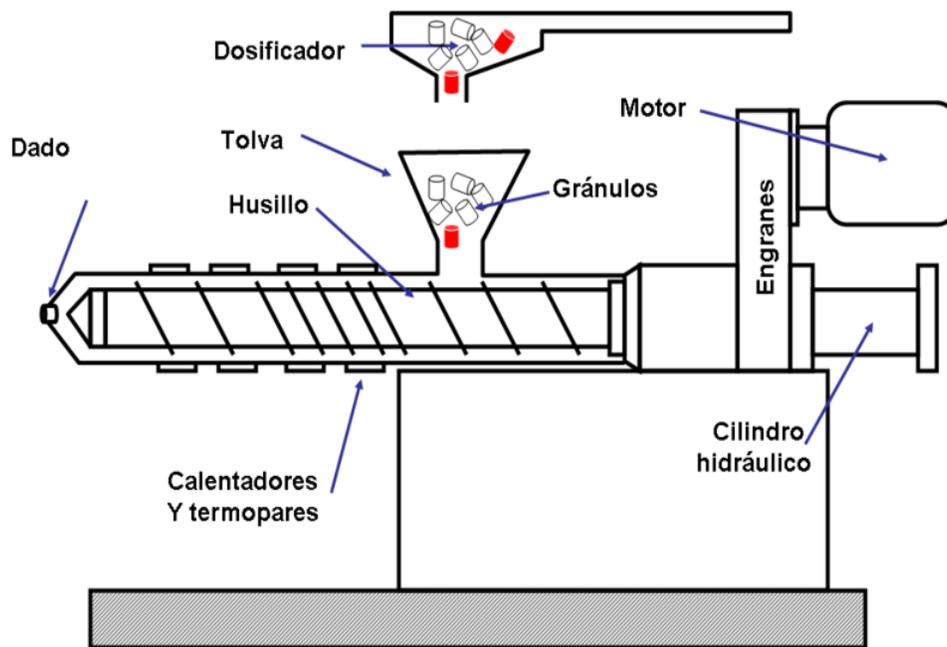
**GUSSY GUSANO:** Espiral en colores transparentes en 2 tamaños diferentes: chico (5 cm de diámetro) y grande (6.5 cm de diámetro).

## 5.2.2 Proceso de producción

La extrusión de polietileno es un proceso industrial, basado en el mismo principio de la extrusión general, sin embargo la ingeniería de polímeros ha desarrollado parámetros específicos para el plástico, de manera que se estudia este proceso aparte de la extrusión de metales u otros materiales.

El polietileno fundido (o en estado ahulado) es forzado a pasar a través de un dado también llamado boquilla, por medio del empuje generado por la acción giratoria de un husillo (tornillo de Arquímedes) que gira concéntricamente en una cámara a temperaturas controladas llamada cañón, con una separación milimétrica entre ambos elementos. El material polimérico es alimentado por medio de una tolva en un extremo de la máquina y debido a la acción de empuje se funde, fluye y mezcla en el cañón y se obtiene por el otro lado con un perfil geométrico preestablecido.

En la siguiente figura se muestra una máquina de inyección de plástico que se utiliza en el proceso de producción de la empresa Novedades Andrea's.



**Diseño genérico de un extrusor**

Se detalla con mayor claridad el proceso de producción de los productos que fabrica la empresa Novedades Andrea's en los siguientes diagramas sinópticos.

Diagrama sinóptico que describe el proceso de fabricación del bat con pelota, mediante operaciones e inspecciones, adjuntando los procesos paralelos para la obtención final del producto.

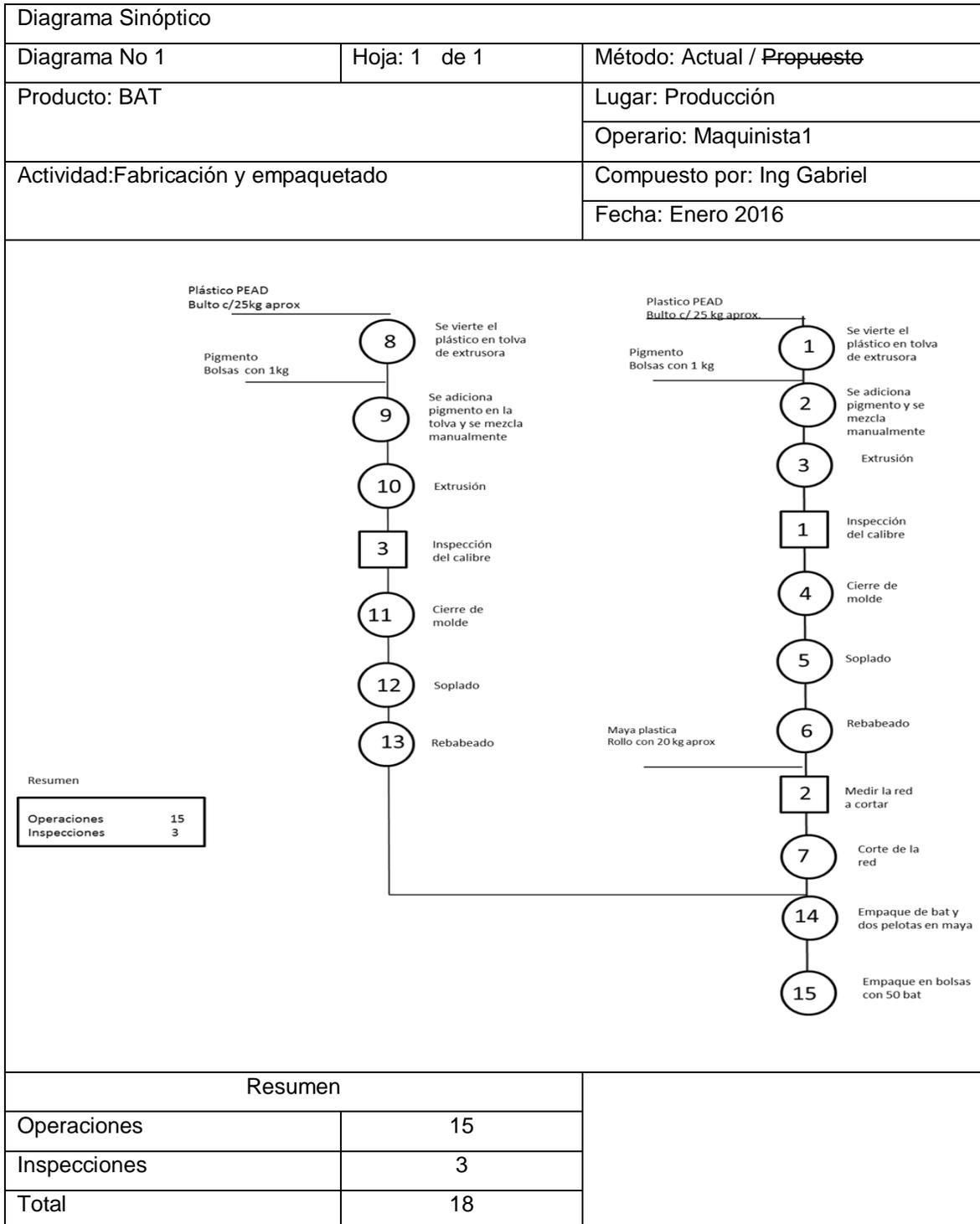


Diagrama sinóptico que describe el proceso de fabricación del hula hula, mediante operaciones e inspecciones, adjuntando los procesos paralelos para la obtención final del producto.

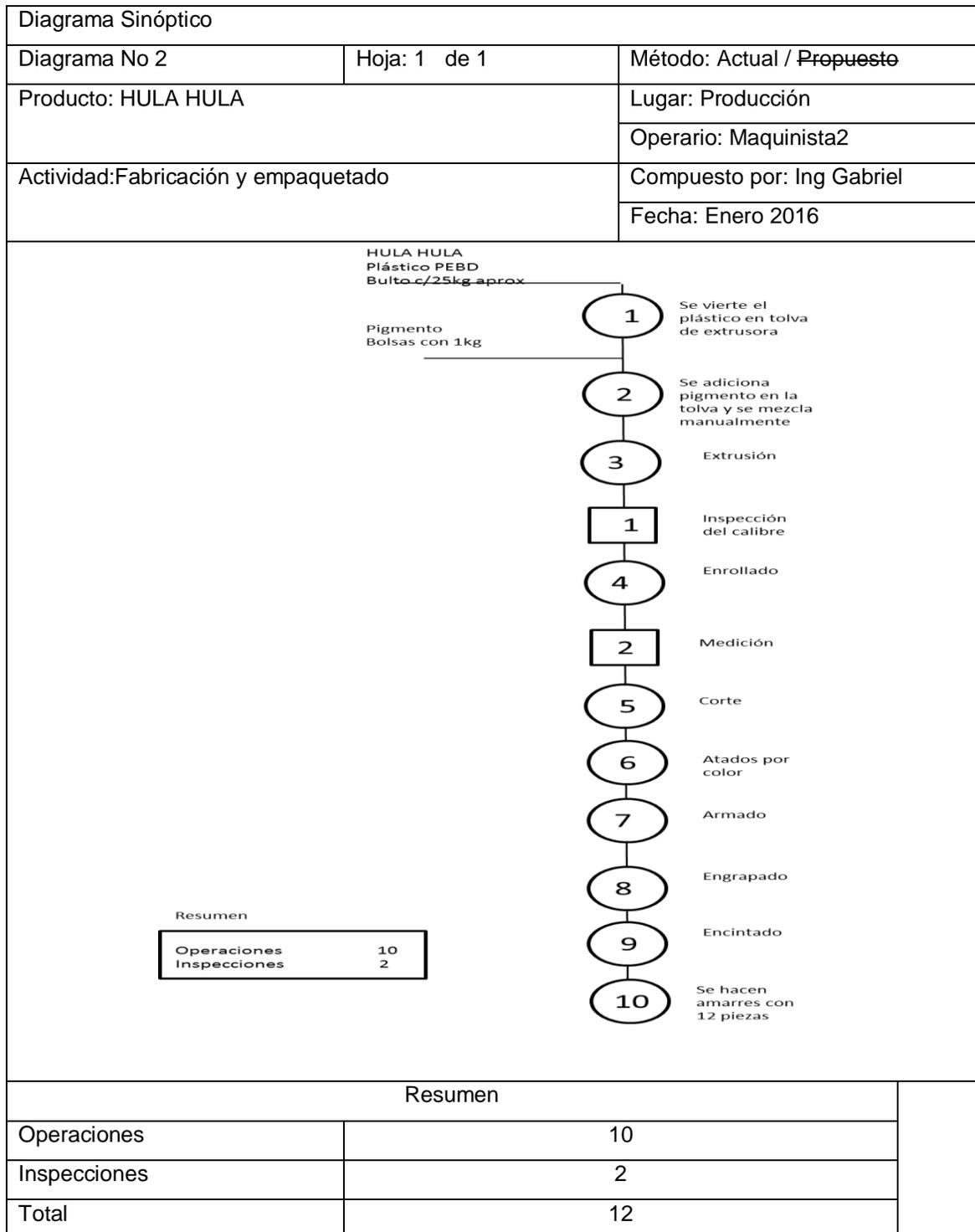


Diagrama sinóptico que describe el proceso de fabricación de la cuerda, mediante operaciones e inspecciones, adjuntando los procesos paralelos para la obtención final del producto.

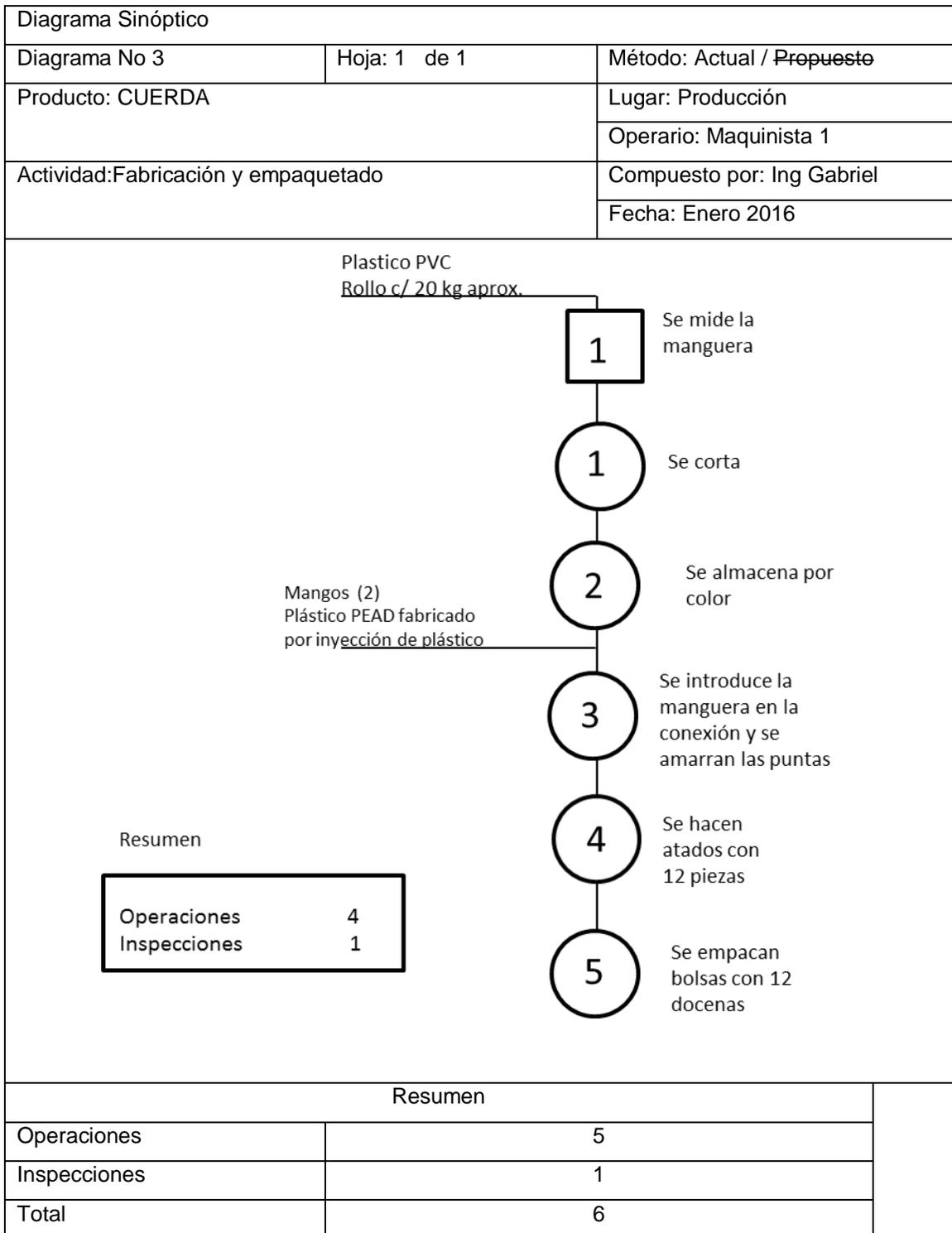


Diagrama sinóptico que describe el proceso de fabricación del brinca pie, mediante operaciones e inspecciones, adjuntando los procesos paralelos para la obtención final del producto.

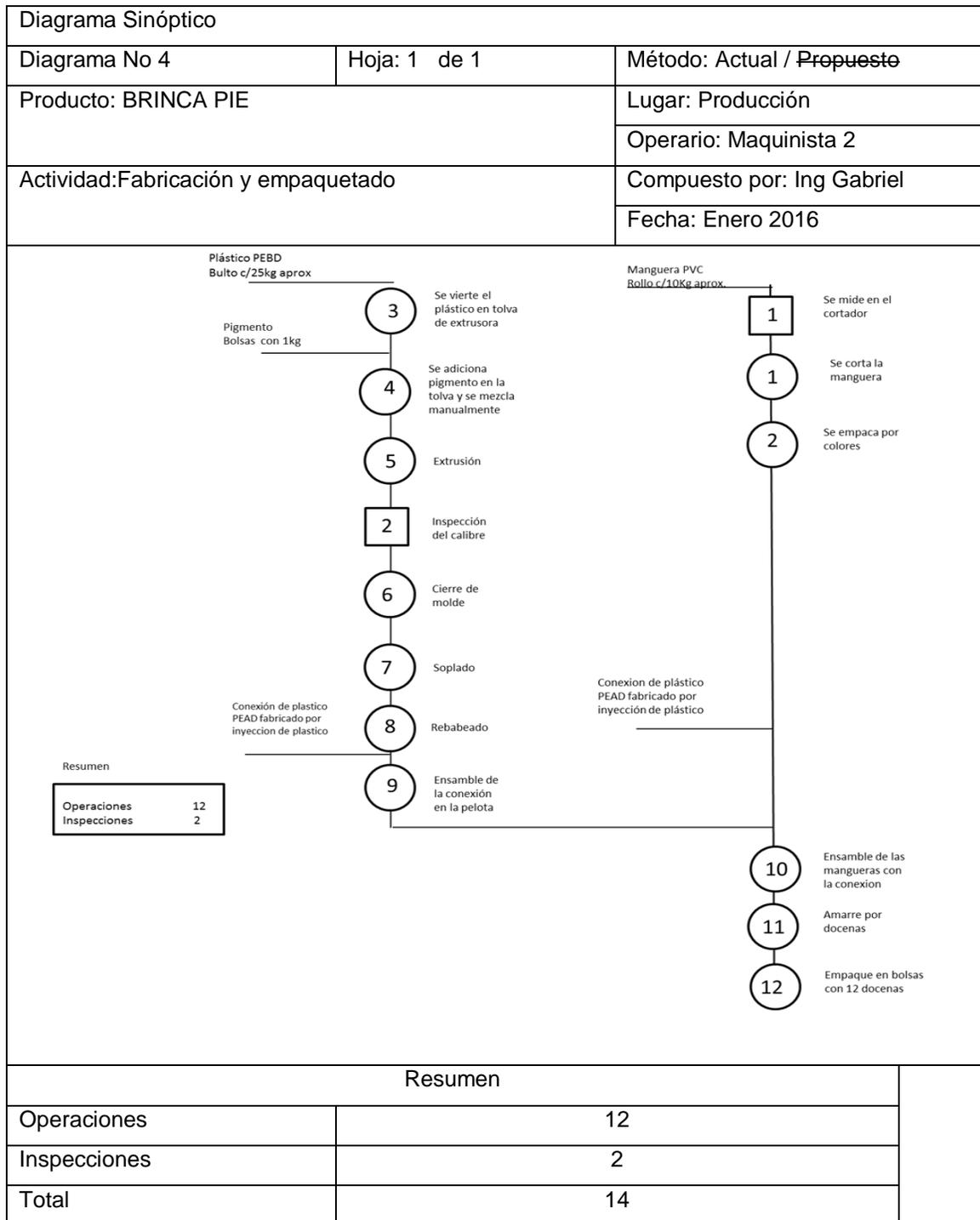
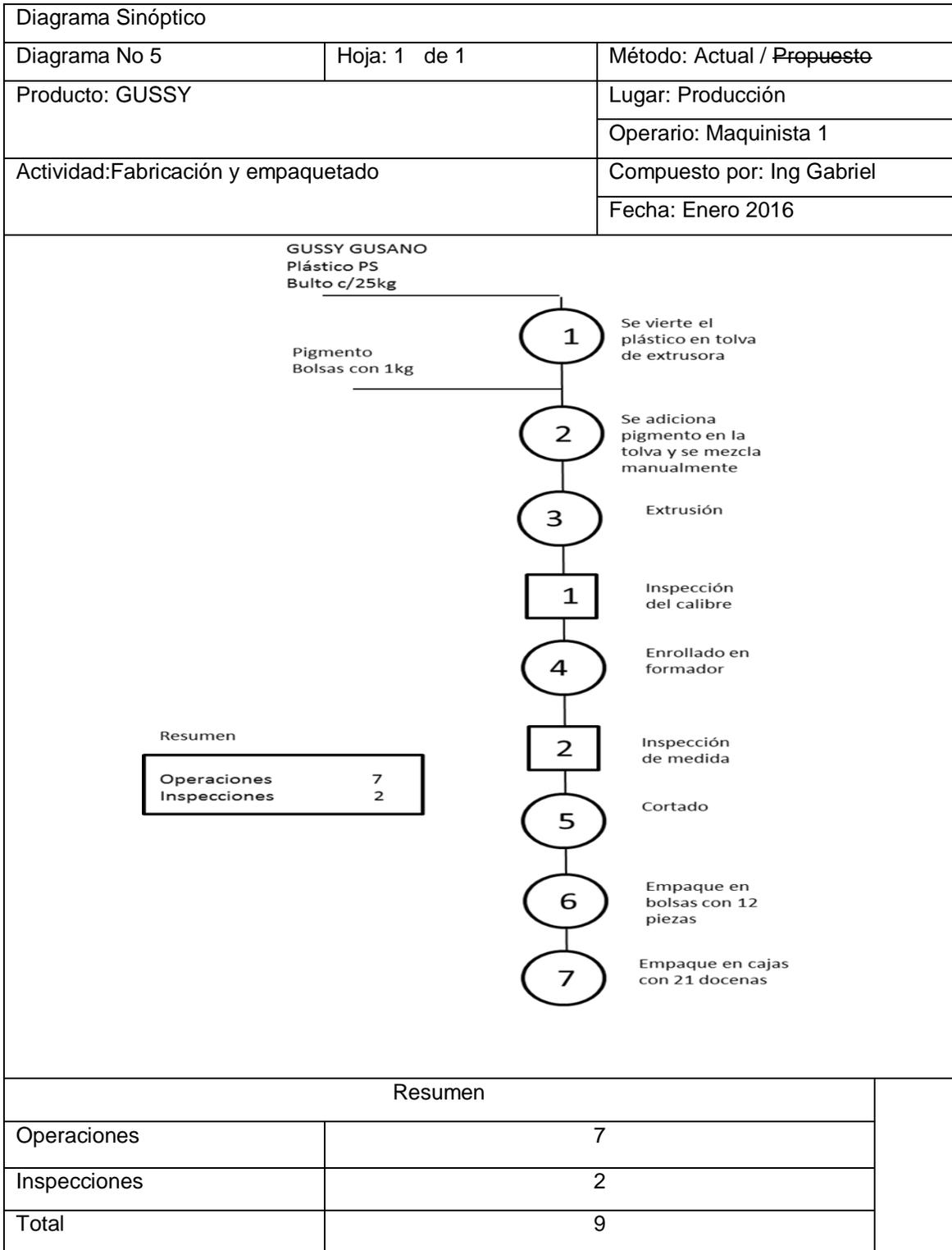


Diagrama sinóptico que describe el proceso de fabricación del gussy, mediante operaciones e inspecciones, adjuntando los procesos paralelos para la obtención final del producto.



### 5.2.3 Pronósticos mensuales por medio de índices estacionales

Para realizar el pronóstico por mes para el año 2016 ajustado por índices estacionales, se utilizó este método debido al cambio constante en el nivel de ventas, las cuales están determinadas por las temporadas.

La tabla 1 muestra las ventas mensuales del bat de los años 2013, 2014 y 2015, para obtener los índices estacionales, se dividió la sumatoria total por mes entre la sumatoria total de los tres años y con ayuda de una regresión lineal, se obtienen la variable dependiente  $a=48165$  y la variable independiente  $b=-7951$ , y aplicando la fórmula  $y=a+bx$  se obtienen que  $y=16361$ . Al multiplicar 'y' por el índice estacional de cada mes, se obtiene el pronóstico estimado de la demanda por cada mes del año 2016.

BAT													
x / y	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Σ
2013	2300	1460	1400	12700	1100	850	2000	1350	4100	1960	8170	6600	43990
2014	2250	1450	1300	5250	1500	400	1107	1100	1250	2050	1650	5400	24707
2015	1717	1362	5300	7000	1375	452	2250	1000	1300	1980	2100	2250	28086
Σ	6267	4272	8000	24950	3975	1702	5357	3450	6650	5990	11920	14250	96783
Índices estacionales													
li	0.06475	0.04414	0.08266	0.25779	0.04107	0.01759	0.05535	0.03565	0.06871	0.06189	0.12316	0.14724	
Variables													
a	48165												
b	-7951												
y	16361												
Pronósticos para el 2016													Σ
2016	1059.43	722.17	1352.4	4217.8	671.97	287.72	905.592	583.22	1124.17	1012.6	2015.1	2408.94	16361

Tabla. 1 Demanda mensual del bat

La tabla 2 muestra las ventas mensuales del hula hula de los años 2013, 2014 y 2015, para obtener los índices estacionales, se dividió la sumatoria total por mes entre la sumatoria total de los tres años y con ayuda de una regresión lineal, se obtienen la variable dependiente  $a=3794.33$  y la variable independiente  $b=269.5$ , y aplicando la fórmula  $y=a+bx$  se obtienen que  $y=4872.33$ . Al multiplicar 'y' por el índice estacional de cada mes, se obtiene el pronóstico estimado de la demanda por cada mes del año 2016.

HULA HULA													
x / y	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Σ
2013	162	635	382	597	504	63	227	433	376	702	85	129	4295
2014	166	575	174	1064	427	194	168	291	370	122	120	200	3871
2015	241	469	181	474	938	208	253	194	421	636	759	60	4834
Σ	569	1679	737	2135	1869	465	648	918	1167	1460	964	389	13000
Índices estacionales													
li	0.04377	0.1292	0.0567	0.1642	0.1438	0.0358	0.04985	0.0706	0.08977	0.1123	0.0742	0.02992	
Variables													
a	3794.33												
b	269.5												
y	4872.33												
Pronósticos para el 2016													Σ
2016	213.258	629.28	276.22	800.19	700.49	174.28	242.867	344.06	437.385	547.2	361.3	145.795	4872.33

Tabla. 2 Demanda mensual del hula hula

La tabla 3 muestra las ventas mensuales de la cuerda de los años 2013, 2014 y 2015, para obtener los índices estacionales, se dividió la sumatoria total por mes entre la sumatoria total de los tres años y con ayuda de una regresión lineal, se obtienen la variable dependiente  $a=3563.66$  y la variable independiente  $b=203.5$ , y aplicando la fórmula  $y=a+bx$  se obtienen que  $y=4377.66$ . Al multiplicar 'y' por el índice estacional de cada mes, se obtiene el pronóstico estimado de la demanda por cada mes del año 2016.

CUERDA													
x / y	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Σ
2013	212	157	108	2042	287	36	310	186	49	229	144	340	4100
2014	270	264	230	519	431	301	152	182	416	180	130	230	3305
2015	462	394	480	1284	534	146	192	108	204	233	386	84	4507
Σ	944	815	818	3845	1252	483	654	476	669	642	660	654	11912
Índices estacionales													
li	0.07925	0.0684	0.0687	0.3228	0.1051	0.0405	0.0549	0.04	0.05616	0.0539	0.0554	0.0549	
Variables													
a	3563.66												
b	203.5												
y	4377.66												
Pronósticos para el 2016													Σ
2016	346.92	299.51	300.62	1413	460.11	177.5	240.345	174.93	245.858	235.94	242.55	240.345	4377.66

Tabla. 3 Demanda mensual de la cuerda

La tabla 4 muestra las ventas mensuales del brinca pie de los años 2013, 2014 y 2015, para obtener los índices estacionales, se dividió la sumatoria total por mes entre la sumatoria total de los tres años y con ayuda de una regresión lineal, se obtienen la variable dependiente  $a=2111.66$  y la variable independiente  $b=562$ , y aplicando la fórmula  $y=a+bx$  se obtienen que  $y=4359.66$ . Al multiplicar 'y' por

el índice estacional de cada mes, se obtiene el pronóstico estimado de la demanda por cada mes del año 2016.

BRINCA PIE													
x / y	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Σ
2013	321	158	60	519	354	48	228	704	114	290	96	117	3009
2014	108	312	112	588	374	84	92	314	252	144	90	95	2565
2015	552	339	640	281	312	249	96	180	125	278	673	408	4133
Σ	981	809	812	1388	1040	381	416	1198	491	712	859	620	9707
Índices estacionales													
li	0.10106	0.0833	0.0837	0.143	0.1071	0.0393	0.04286	0.1234	0.05058	0.0733	0.0885	0.06387	
Variables													
a	2111.66												
b	562												
y	4359.66												
Pronósticos para el 2016													Σ
2016	440.592	363.34	364.69	623.39	467.09	171.12	186.836	538.05	220.521	319.78	385.8	278.458	4359.66

Tabla. 4 Demanda mensual del brinca pie

La tabla 5 muestra las ventas mensuales del gussy pie de los años 2013, 2014 y 2015, para obtener los índices estacionales, se dividió la sumatoria total por mes entre la sumatoria total de los tres años y con ayuda de una regresión lineal, se obtienen la variable dependiente a=3998 y la variable independiente b=-691.5, y aplicando la fórmula  $y=a+bx$  se obtienen que  $y=1232$ . Al multiplicar 'y' por el índice estacional de cada mes, se obtiene el pronóstico estimado de la demanda por cada mes del año 2016.

GUSSY													
x / y	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Σ
2013	225	84	105	2041	22	109	176	132	109	286	198	332	3819
2014	145	435	58	232	184	87	89	30	0	0	130	200	1590
2015	310	44	308	153	96	247	229	62	230	344	383	30	2436
Σ	680	563	471	2426	302	443	494	224	339	630	711	562	7845
Índices estacionales													
li	0.08668	0.0718	0.06	0.3092	0.0385	0.0565	0.06297	0.0286	0.04321	0.0803	0.0906	0.07164	
Variables													
a	3998												
b	-691.5												
y	1232												
Pronósticos para el 2016													Σ
2016	106.789	88.415	73.967	380.99	47.427	69.57	77.5791	35.178	53.2375	98.937	111.66	88.258	1232

Tabla. 5 Demanda mensual del Gussy

## 5.2.4 Determinación de lote económico

El objetivo es determinar la cantidad óptima de unidades que se deben fabricar o pedir en cada lote económico, que dé por resultado un costo total mínimo. Se toman en cuenta las siguientes fórmulas y las unidades están expresados en:

$$Cm = Cu * Cf$$

$Cm=Cu$  = Costo unitario y costo por mantener unidad en inventario  
[\$ pesos mexicanos]

$Cf$  = Costo de financiamiento (la empresa no cuenta con financiamiento para mantener sus inventarios)

$Cp$  = Costo por pedir [\$ pesos mexicanos]

$$1) Qo = \sqrt{\frac{2cpD}{cm}}$$

$D$  = Demanda [unidades de producto]

$Qo$  = Lote económico [unidades de producto]

$$2) N = \frac{D}{Qo}$$

$N$  = Número de lotes o pedidos [número de pedidos al año]

$$3) Im = Qo$$

$Im$  = Inventario máximo [unidades de producto]

$$4) Ip = \frac{Qo}{2}$$

$Ip$  = Inventario promedio [unidades de producto]

$$5) t = \frac{Qo}{D} * \text{Días laborables}$$

$t$  = Duración del lote [días]

$$6) CP = \frac{D}{Qo} Cp$$

$CP$  = Costo por pedir anual [\$ pesos mexicanos]

$$7) CM = \frac{Qo}{2} Cm$$

$CM$  = Costo de mantener anual [\$ pesos mexicanos]

$$8) TIC = \frac{D}{Q} Cp + \frac{Q}{2} Cm$$

$TIC$  = Costo total incremental [\$ pesos mexicanos]

$$9) TICO = \sqrt{2 Cp D Cm}$$

$TICO$  = Costo total incremental óptimo [\$ pesos mexicanos]

Los datos de los costos necesarios para estas operaciones, están registrados en la empresa Novedades Andrea´s, en base a estos, se procedió a calcular el lote económico

LOTE ECONÓMICO												
	Cu=Cm	Cp	D	Qo	N	Im	Ip	t	CP	CM	TIC	TICO
BAT	0.21	49.09	16361	2765.71	5.92	2765.71	1382.86	50.71	290.40	290.40	580.80	580.80
HULA HULA	2.80	49.09	4873	413.36	11.79	413.36	206.68	25.45	578.71	578.71	1157.41	1157.41
CUERDA	0.20	49.09	4378	1466.00	2.99	1466.00	733.00	100.46	146.60	146.60	293.20	293.20
BRINCA PIE	0.58	49.09	4360	859.09	5.08	859.09	429.55	59.11	249.14	249.14	498.27	498.27
GUSSY	0.37	49.09	1232	571.76	2.15	571.76	285.88	139.23	105.78	105.78	211.55	211.55

Tabla. 6 Lote Económico

## 5.2.5 Punto de reorden

Es un pronóstico del inventario, el cual es revisado constantemente y cuando el nivel de existencias disminuye hasta una cantidad determinada, se realiza un pedido de magnitud predeterminada. Se toman en cuenta las siguientes fórmulas y las unidades están expresados en:

1) Cantidad a solicitar (lote económico)

$$Q_o = \sqrt{\frac{2C_p D}{C_m}} \quad D = \text{Demanda [unidades de producto]}$$

$Q_o$  = Lote económico [unidades de producto]

2) Nivel de servicio. Es la probabilidad de tener un artículo cuando se necesite, en general varía del 80% al 99%, siendo el óptimo el 95%.

$$N = \frac{D}{Q_o} \quad N = \text{Número de lotes o pedidos [número de pedidos al año]}$$

$$NS = \frac{N-f}{N} * 100 \quad f = \text{Número de faltantes permitidos por año [1 al año]}$$

NS = Nivel de servicio [%]

3) Inventario de seguridad. Este inventario tiene el propósito de absorber las variaciones en la demanda y el tiempo de entrega

$$B = \sigma Z \sqrt{L} \quad \sigma = \text{Desviación estándar de la demanda [unidades]}$$

Z = Valor de tablas de la distribución normal para NS ofrecido

L = Tiempo de entrega [días]

B = Inventario de seguridad [unidades de producto]

4) Punto de reorden. Indica en qué momento se debe hacer el nuevo pedido

$$PR = \bar{D}L + B \quad \bar{D} = \text{Demanda promedio [unidades de producto]}$$

PR = Punto de reorden [unidades de producto]

5) Inventario promedio

$$I_p = \frac{Q_o}{2} + B \quad I_p = \text{Inventario promedio [unidades de producto]}$$

$$I_p = \frac{Q_o}{2} \left(1 - \frac{D}{P}\right) + B$$

Con los datos obtenidos en el lote económico (tabla 6) se procede a obtener el punto de reorden.

PUNTO DE REORDEN														
	Cu=Cm	Cp	D	Qo	N	f	NS	$\sigma$	Z(95%)	L	B	$\bar{D}$	PR	I <sub>p</sub>
BAT	0.21	49.09	16361	2765.71	5.92	1	83.10	1078.83	1.65	0.066	455.92	1363.42	545.91	1838.78
HULA HULA	2.80	49.09	4873	413.36	11.79	1	91.52	217.57	1.65	0.066	91.95	406.03	118.75	298.63
CUERDA	0.20	49.09	4378	1466.00	2.99	1	66.51	339.04	1.65	0.066	143.28	364.81	167.36	876.28
BRINCA PIE	0.58	49.09	4360	859.09	5.08	1	80.30	139.15	1.65	0.066	58.81	363.31	82.78	488.35
GUSSY	0.37	49.09	1232	571.76	2.15	1	53.59	90.75	1.65	0.066	38.35	102.67	45.13	324.23

Tabla. 7 Punto de reorden

## 5.2.6 Determinación del Plan Maestro de Producción

Una vez establecidos los índices estacionales, el lote de producción y el punto de reorden, es necesario traducirlo en un Plan Maestro de Producción (PMP) detallado para los cinco productos que fabrica la empresa Novedades Andrea's, para una producción de 12 meses, correspondientes al año 2016.

El PMP para el bat (tabla 8), consiste en identificar el lote económico  $Q_0=2766$ , que es la cantidad óptima de fabricación, se considera el requerimiento bruto (pronóstico de ventas) para el mes de enero del 2016, que es igual a 1060 y se considera si existe un inventario del mes de diciembre del 2015 (inventario inicial), dato que está registrado en la empresa Novedades Andrea's, el cual nos dice que tiene 0 existencias; se hace una resta del requerimiento bruto menos el inventario inicial (requerimiento neto), este resultado se divide entre el lote económico para especificar la liberación de órdenes, este dato se multiplican por el lote económico, si el resultado es mayor al requerimiento neto, la diferencia es el inventario inicial del siguiente mes. La sucesión de tablas continúa para el resto de los meses (enero a diciembre) repitiendo el procedimiento de cálculo indicado.

Código	BAT	Descripción	BAT	Qo	2766	L	2 días		
Uso	Mes Factor	Enero		Febrero		Marzo		Abril	
		Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req
		1060		723		1353		4218	
Requerimiento bruto		1060		723		1353		4218	
Inventario inicial		0		1706		983		2395	
Requerimiento neto		1060		-983		370		1823	
Liberacion de ordenes		1		0		1		1	
Cantidad a producir		2766		0		2766		2766	
Inventario final		1706		983		2395		943	

Código	BAT	Descripción	BAT	Qo	2766	L	2 días		
Uso	Mes factor	Mayo		Junio		Julio		Agosto	
		Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req
		672		288		906		584	
Requerimiento bruto		672		288		906		584	
Inventario inicial		943		271		2749		1843	
Requerimiento neto		-271		17		-1843		-1259	
Liberacion de ordenes		0		1		0		0	
Cantidad a producir		0		2766		0		0	
Inventario final		271		2749		1843		1259	

Código		BAT		Descripción		BAT		Qo	2766	L	2 días
Uso	Mes factor	Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre			
		Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req		
		1125		1013		2016		2409			
Requerimiento bruto		1125		1013		2016		2409			
Inventario inicial		1259		134		1887		2636			
Requerimiento neto		-134		879		129		-227			
Liberacion de ordenes		0		1		1		0			
Cantidad a producir		0		2766		2766		0			
Inventario final		134		1887		2636		227			

Tabla. 8 PMP del bat

El PMP para el hula hula (tabla 9), consiste en identificar el lote económico  $Q_0=413$ , que es la cantidad óptima de fabricación, se considera el requerimiento bruto (pronóstico de ventas) para el mes de enero del 2016, que es igual a 214 y se considera si existe un inventario del mes de diciembre del 2015 (inventario inicial), dato que está registrado en la empresa Novedades Andrea's, el cual nos dice que tiene 183 existencias; se hace una resta del requerimiento bruto menos el inventario inicial (requerimiento neto), este resultado se divide entre el lote económico para especificar la liberación de órdenes, este dato se multiplican por el lote económico, si el resultado es mayor al requerimiento neto, la diferencia es el inventario inicial del siguiente mes. La sucesión de tablas continúa para el resto de los meses (enero a diciembre) repitiendo el procedimiento de cálculo indicado.

Código		HULA HULA		Descripción		HULA HULA		Qo	413	L	2 días
Uso	Mes Factor	Enero		Febrero		Marzo		Abril			
		Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req		
		214		630		277		801			
Requerimiento bruto		214		630		277		801			
Inventario inicial		183		382		166		302			
Requerimiento neto		31		248		111		499			
Liberacion de ordenes		1		1		1		2			
Cantidad a producir		413		413		413		826			
Inventario final		382		166		302		328			

Código		HULA HULA		Descripción		HULA HULA		Qo	413	L	2 días
Uso	Mes Factor	Mayo		Junio		Julio		Agosto			
		Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req		
		701		175		243		345			
Requerimiento bruto		701		175		243		345			
Inventario inicial		328		40		279		36			
Requerimiento neto		373		135		-36		309			
Liberacion de ordenes		1		1		0		1			
Cantidad a producir		413		413		0		413			
Inventario final		40		279		36		104			

Código	HULA HULA	Descripción	HULA HULA	Qo	413	L	2 días		
Uso	Mes Factor	Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
		Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req
		438		548		362		146	
Requerimiento bruto		438		548		362		146	
Inventario inicial		104		79		358		409	
Requerimiento neto		334		469		4		-263	
Liberacion de ordenes		1		2		1		0	
Cantidad a producir		413		826		413		0	
Inventario final		79		358		409		263	

Tabla. 9 PMP del hula hula

El PMP para la cuerda (tabla 10), consiste en identificar el lote económico  $Q_0=1466$ , que es la cantidad óptima de fabricación, se considera el requerimiento bruto (pronóstico de ventas) para el mes de enero del 2016, que es igual a 347 y se considera si existe un inventario del mes de diciembre del 2015 (inventario inicial), dato que está registrado en la empresa Novedades Andrea's, el cual nos dice que tiene 24 existencias; se hace una resta del requerimiento bruto menos el inventario inicial (requerimiento neto), este resultado se divide entre el lote económico para especificar la liberación de órdenes, este dato se multiplican por el lote económico, si el resultado es mayor al requerimiento neto, la diferencia es el inventario inicial del siguiente mes. La sucesión de tablas continúa para el resto de los meses (enero a diciembre) repitiendo el procedimiento de cálculo indicado.

Código	CUERDA	Descripción	CUERDA	Qo	1466	L	2 días		
Uso	Mes Factor	Enero		Febrero		Marzo		Abril	
		Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req
		347		300		301		1414	
Requerimiento bruto		347		300		301		1414	
Inventario inicial		24		1143		843		542	
Requerimiento neto		323		-843		-542		872	
Liberacion de ordenes		1		0		0		1	
Cantidad a producir		1466		0		0		1466	
Inventario final		1143		843		542		594	

Código	CUERDA	Descripción	CUERDA	Qo	1466	L	2 días		
Uso	Mes Factor	Mayo		Junio		Julio		Agosto	
		Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req
		461		178		241		175	
Requerimiento bruto		461		178		241		175	
Inventario inicial		594		133		1421		1180	
Requerimiento neto		-133		45		-1180		-1005	
Liberacion de ordenes		0		1		0		0	
Cantidad a producir		0		1466		0		0	
Inventario final		133		1421		1180		1005	

Código	CUERDA	Descripción	CUERDA	Qo	1466	L	2 días		
Uso	Mes Factor	Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
		Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req
		246		236		243		243	
Requerimiento bruto		246		236		243		243	
Inventario inicial		1005		759		523		280	
Requerimiento neto		-759		-523		-280		-37	
Liberacion de ordenes		0		0		0		0	
Cantidad a producir		0		0		0		0	
Inventario final		759		523		280		37	

Tabla. 10 PMP de la cuerda

El PMP para el brinca pie (tabla 11), consiste en identificar el lote económico  $Q_0=859$ , que es la cantidad óptima de fabricación, se considera el requerimiento bruto (pronóstico de ventas) para el mes de enero del 2016, que es igual a 441 y se considera si existe un inventario del mes de diciembre del 2015 (inventario inicial), dato que está registrado en la empresa Novedades Andrea's, el cual nos dice que tiene 24 existencias; se hace una resta del requerimiento bruto menos el inventario inicial (requerimiento neto), este resultado se divide entre el lote económico para especificar la liberación de órdenes, este dato se multiplican por el lote económico, si el resultado es mayor al requerimiento neto, la diferencia es el inventario inicial del siguiente mes. La sucesión de tablas continúa para el resto de los meses (enero a diciembre) repitiendo el procedimiento de cálculo indicado.

Código	BRINCA PIE	Descripción	BRINCA PIE	Qo	859	L	2 días		
Uso	Mes Factor	Enero		Febrero		Marzo		Abril	
		Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req
		441		364		365		624	
Requerimiento bruto		441		364		365		624	
Inventario inicial		24		442		78		572	
Requerimiento neto		417		-78		287		52	
Liberacion de ordenes		1		0		1		1	
Cantidad a producir		859		0		859		859	
Inventario final		442		78		572		807	

Código	BRINCA PIE	Descripción	BRINCA PIE	Qo	859	L	2 días		
Uso	Mes Factor	Mayo		Junio		Julio		Agosto	
		Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req
		468		172		187		539	
Requerimiento bruto		468		172		187		539	
Inventario inicial		807		339		167		839	
Requerimiento neto		-339		-167		20		-300	
Liberacion de ordenes		0		0		1		0	
Cantidad a producir		0		0		859		0	
Inventario final		339		167		839		300	

Código	BRINCA PIE		Descripción	BRINCA PIE		Qo	859		L	2 días	
Uso	Mes Factor	Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre			
		Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req		
		221		320		386		279			
Requerimiento bruto		221		320		386		279			
Inventario inicial		300		79		618		232			
Requerimiento neto		-79		241		-232		47			
Liberacion de ordenes		0		1		0		1			
Cantidad a producir		0		859		0		859			
Inventario final		79		618		232		813			

Tabla. 11 PMP del brinca pie

El PMP para el gussy (tabla 12), consiste en identificar el lote económico Qo=572, que es la cantidad óptima de fabricación, se considera el requerimiento bruto (pronóstico de ventas) para el mes de enero del 2016, que es igual a 107 y se considera si existe un inventario del mes de diciembre del 2015 (inventario inicial), dato que está registrado en la empresa Novedades Andrea's, el cual nos dice que tiene 252 existencias; se hace una resta del requerimiento bruto menos el inventario inicial (requerimiento neto), este resultado se divide entre el lote económico para especificar la liberación de órdenes, este dato se multiplican por el lote económico, si el resultado es mayor al requerimiento neto, la diferencia es el inventario inicial del siguiente mes. La sucesión de tablas continúa para el resto de los meses (enero a diciembre) repitiendo el procedimiento de cálculo indicado.

Código	GUSSY		Descripción	GUSSY		Qo	572		L	2 días	
Uso	Mes Factor	Enero		Febrero		Marzo		Abril			
		Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req		
		107		89		74		381			
Requerimiento bruto		107		89		74		381			
Inventario inicial		252		145		56		554			
Requerimiento neto		-145		-56		18		-173			
Liberacion de ordenes		0		0		1		0			
Cantidad a producir		0		0		572		0			
Inventario final		145		56		554		173			

Código	GUSSY		Descripción	GUSSY		Qo	572		L	2 días	
Uso	Mes Factor	Mayo		Junio		Julio		Agosto			
		Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req		
		48		70		78		36			
Requerimiento bruto		48		70		78		36			
Inventario inicial		173		125		55		549			
Requerimiento neto		-125		-55		23		-513			
Liberacion de ordenes		0		0		1		0			
Cantidad a producir		0		0		572		0			
Inventario final		125		55		549		513			

Código	GUSSY	Descripción	GUSSY	Qo	572	L	2 días		
Uso	Mes Factor	Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
		Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req	Cantidad	Req
		54		99		112		89	
Requerimiento bruto		54		99		112		89	
Inventario inicial		513		459		360		248	
Requerimiento neto		-459		-360		-248		-159	
Liberacion de ordenes		0		0		0		0	
Cantidad a producir		0		0		0		0	
Inventario final		459		360		248		159	

Tabla. 12 PMP del gussy

Por último, se presenta la tabla final del Plan Maestro de Producción (tabla 13) que contiene en forma resumida la cantidad expresada en unidades a producir para cada mes del año 2016, de todos los productos que se fabrican en la empresa Novedades Andrea's.

Producto \ Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Octubre	Noviembre	Diciembre
BAT	2766	0	2766	2766	0	2766	0	0	0	2766	2766	0
HULA HULA	413	413	413	826	413	413	0	413	413	826	413	0
CUERDA	1466	0	0	1466	0	1466	0	0	0	0	0	0
BRINCA PIE	859	0	859	859	0	0	859	0	0	859	0	859
GUSSY	0	0	572	0	0	0	572	0	0	0	0	0

Tabla. 13 Cantidad a producir para el año 2016

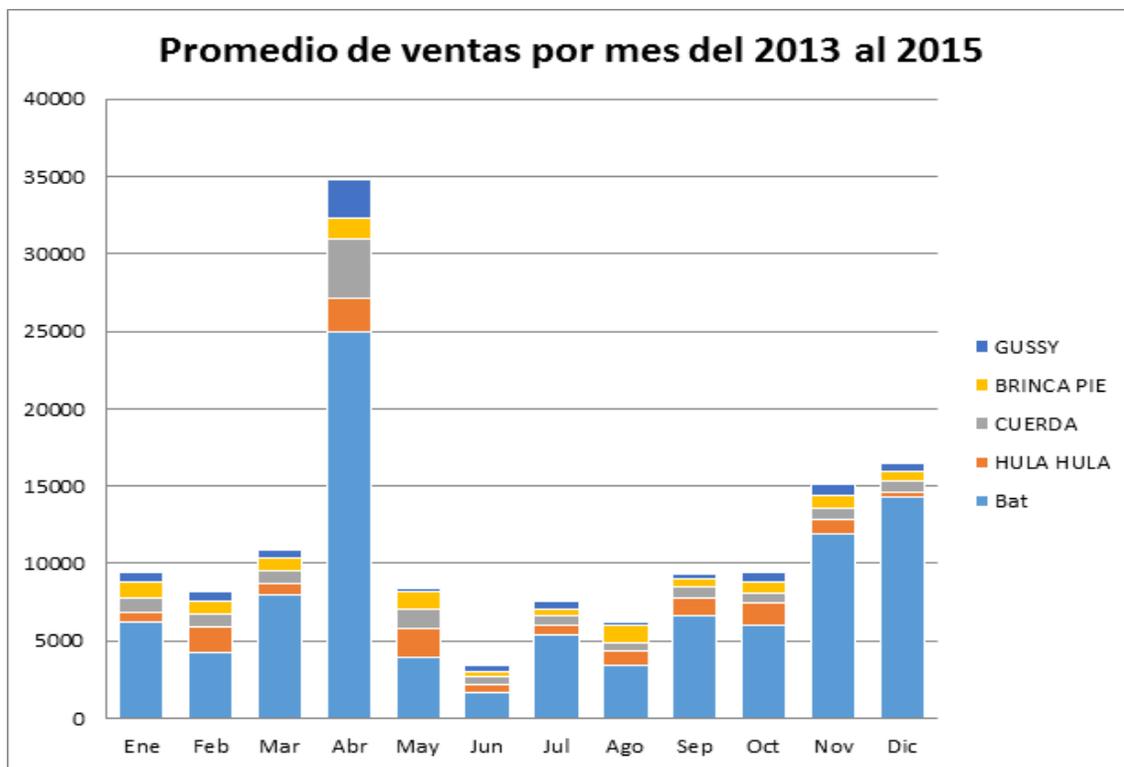
## 5.2.7 Proceso de surtido de pedidos

Una vez implementado el Plan Maestro de Producción sugerido por el equipo de investigación se deberá dar seguimiento al proceso de surtido de pedidos a los clientes.

Tomando en consideración el promedio de ventas por mes de los últimos tres años (tabla 14), se pretende determinar cuáles son las temporadas donde es más requerida la entrega de mercancía.

Promedio de ventas por mes del 2013 al 2015												
JUGUETE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
BATE	6267	4272	8000	24950	3975	1702	5357	3450	6650	5990	11920	14250
HULA HULA	569	1679	737	2135	1869	465	648	918	1167	1460	964	389
CUERDA	944	815	818	3845	1252	483	654	476	669	642	660	654
BRINCA PIE	981	809	812	1388	1040	381	416	1198	491	712	859	620
GUSSY	680	563	471	2426	302	443	494	224	339	630	711	562
<b>Total</b>	<b>9441</b>	<b>8138</b>	<b>10838</b>	<b>34744</b>	<b>8438</b>	<b>3474</b>	<b>7569</b>	<b>6266</b>	<b>9316</b>	<b>9434</b>	<b>15114</b>	<b>16475</b>

Tabla 14. Promedio de ventas por mes del 2013 al 2015



Gráfica de promedio de ventas

Como se puede apreciar en la gráfica anterior del promedio de ventas, en el mes de abril existe una mayor necesidad de transportar la mercancía a los clientes, por lo que la contratación de servicios de transportación se deberá anticiparse con quince días al inicio de la producción de dicho mes conjunto al punto de reorden que se estableció en el plan maestro de producción, las entregas se deberán efectuar a lo más en 48 horas desde el pedido del cliente, con la finalidad de asegurar que la distribución se realice.

La segunda temporada que requiere mayor necesidad de entrega es en los meses de noviembre y diciembre, que aunque de forma individual se venden menos de la mitad de lo vendido en abril, en conjunto pueden aproximarse más al mes de mayor venta, además se debe considerar que esta distribución temporal se realiza en un periodo de dos meses.

El resto de los meses tienen ventas menores a 11000 unidades, por lo que el plan asignado para este conjunto puede ser el mismo, lo que cubriría variaciones en casos extraordinarios.

En la actualidad la empresa cuenta con una unidad de transporte con capacidad de una tonelada y media, así como personal exclusivamente contratado para esta operación. Esta unidad de transporte es utilizada para entregar en la Ciudad de México y el Área Metropolitana, en el caso de que las bodegas del cliente se ubiquen en un lugar distinto a lo anteriormente mencionado la unidad de

transporte entregará la mercancía en compañías de transporte subcontratado o a través de servicios de mensajería.

Para realizar una mejor planeación y evitar variaciones como consecuencia de un comportamiento atípico del mercado se integrará posteriormente un apartado de planeación logística de traslado de mercancías, la cual se calculará de forma automática en el sistema informático la cual deberá contener los siguientes apartados:

Preparación del pedido: en este punto se recopilara la información necesaria sobre los productos integrados en la orden de compra emitida por el cliente. Este apartado deberá ser llenado en el sistema informático por el personal del área de ventas los cuales recopilaran el pedido a través de correo electrónico o vía telefónica.

Transmisión del pedido: en este punto el sistema informático unirá tanto el área de ventas con el área de distribución y almacenaje a través de medios electrónicos.

Entrada del pedido: una vez que el punto anterior es alimentado en el sistema informático se transferirá la solicitud del pedido a un responsable de administración de órdenes de venta el cual deberá de determinar la disponibilidad del inventario requerido, validación de la dirección de entrega, comprobación de crédito, facturación y los requerimientos que el cliente solicite para la recepción de la mercancía.

Surtido del pedido: en este punto el área de almacén recibirá la lista de modelos y piezas requeridas por el cliente en su compra y de esta forma comenzara con el proceso de surtido y entrega a cliente de mercancía.

Programación de rutas de reparto.

Con base al domicilio de los almacenes de los clientes donde requieren que se efectúe la recepción de la mercancía por parte de los mismos, se dividirá en zonas geográficas de tal manera que se pueda planear la entrega a cada zona por cada día de la semana.

Esta decisión permitirá anticipar la ruta de entrega consolidada (varias entregas) de tal manera que pase por cada punto de descarga, además se podrá anticipar el consumo de combustible y tiempo aproximado para completar la ruta, de esta forma se aprovechará la única unidad con que se cuenta para este proceso. Posteriormente si se incrementa la cantidad de mercancía a surtir o de los clientes y se pueda financiar la adquisición de otra unidad, cada una de ellas podrá realizar entregas en zonas distintas para abarcar mayores puntos de descarga.

A continuación se muestra una tabla que indica cuántos puntos de entrega hay por cada delegación o municipio.

Delegación / Municipio	Clientes
Iztapalapa	23
Azcapotzalco	2
Tlalnepantla de Baz	2
Gustavo A. Madero	3
Venustiano Carranza	1
Cuauhtémoc	1

Debido a que existe una concentración del 72% de puntos de entrega en la delegación Iztapalapa está se considerará como una sola zona. La segunda zona concentrará tres delegaciones: Cuauhtémoc, Gustavo A. Madero y Venustiano Carranza, por último la zona tres estará determinada por las dos localidades que se encuentran al norte de la zona metropolitana: Azcapotzalco y Tlalnepantla.

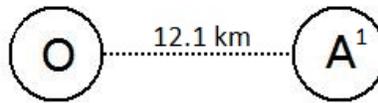
Por lo anterior mencionado las zonas quedarán representadas en el siguiente recuadro:

Zona 1	Zona 2	Zona 3
Iztapalapa	Venustiano Carranza	Azcapotzalco
	Gustavo A. Madero	Tlalnepantla de Baz
	Cuauhtémoc	

La elaboración de rutas se realizará con respecto a las necesidades del cliente y del calendario de entrega, de tal forma que la mayoría de los viajes se podrá programar.

Día de la semana	Zonas a entregar
Lunes	Zona 1
Martes	Zona 2
Miércoles	Zona 1
Jueves	Zona 3
Viernes	Zona 1

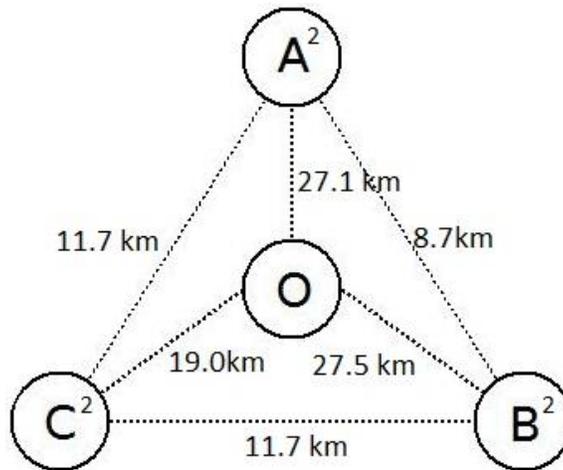
Para el caso de la zona 1 sólo se debe tomar en cuenta el trayecto del punto origen Nezahualcóyotl (O) al punto destino Iztapalapa (A<sup>1</sup>).



Para esta zona sólo existe una ruta:

- Ruta O-A<sup>1</sup>-O

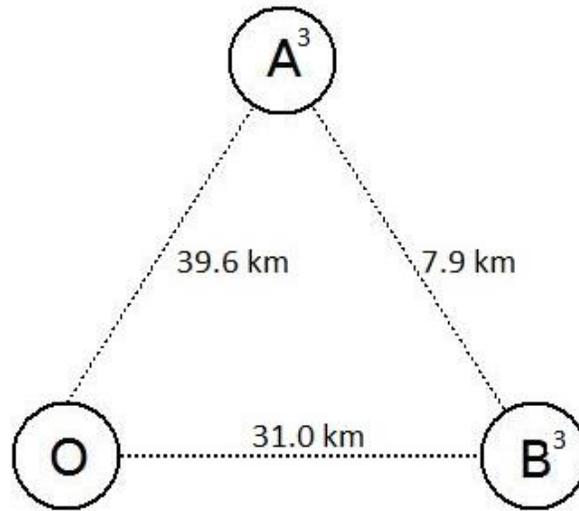
En las entregas a zona 2 se tiene tres destinos: Cuauhtémoc (A<sup>2</sup>), Gustavo A. Madero (B<sup>2</sup>) y Venustiano Carranza (C<sup>2</sup>), la cual dependiendo de las órdenes que se emitan en la semana, el encargado de distribución tendrá las siguientes opciones de ruta.



Esta zona tiene las siguientes rutas posibles:

- Ruta O-A<sup>2</sup>-B<sup>2</sup>-C<sup>2</sup>-O
- Ruta O-A<sup>2</sup>-C<sup>2</sup>-B<sup>2</sup>-O
- Ruta O-B<sup>2</sup>-A<sup>2</sup>-C<sup>2</sup>-O
- Ruta O-B<sup>2</sup>-C<sup>2</sup>-A<sup>2</sup>-O
- Ruta O-C<sup>2</sup>-A<sup>2</sup>-B<sup>2</sup>-O
- Ruta O-C<sup>2</sup>-B<sup>2</sup>-A<sup>2</sup>-O
- Ruta O-A<sup>2</sup>-B<sup>2</sup>-O
- Ruta O-A<sup>2</sup>-C<sup>2</sup>-O
- Ruta O-B<sup>2</sup>-A<sup>2</sup>-O
- Ruta O-B<sup>2</sup>-C<sup>2</sup>-O
- Ruta O-C<sup>2</sup>-A<sup>2</sup>-O
- Ruta O-C<sup>2</sup>-B<sup>2</sup>-O
- Ruta O-A<sup>2</sup>-O
- Ruta O-B<sup>2</sup>-O
- Ruta O-C<sup>2</sup>-O

Para las entregas de la zona 3, sólo se tiene dos destino Azcapotzalco (A<sup>3</sup>) y Tlalnepantla (B<sup>3</sup>) por lo que se tendrán las siguientes rutas disponibles.



Para esta zona las rutas son:

- Ruta O-A<sup>3</sup>-B<sup>3</sup>-O
- Ruta O-B<sup>3</sup>-A<sup>3</sup>-O
- Ruta O-A<sup>3</sup>-O
- Ruta O-B<sup>3</sup>-O

La siguiente tabla muestra la distancia promedio entre cada localidad en kilómetros.

	Nezahualcóyotl	Iztapalapa	Venustiano Carranza	Cuauhtémoc	Gustavo A. Madero	Tlalnepantla de Baz	Azcapotzalco
Nezahualcóyotl	0.0	12.1	19.0	27.1	27.5	31.0	39.6
Iztapalapa		0.0	16.9	19.9	24.5	33.3	28.7
Venustiano Carranza			0.0	11.7	11.7	17.3	14.0
Cuauhtémoc				0.0	8.7	14.3	8.3
Gustavo A. Madero					0.0	13.6	3.8
Tlalnepantla de Baz						0.0	7.9
Azcapotzalco							0.0

El departamento de administración se encargará de la distribución de los embarques así como de las tarifas de fletes. Dentro de sus funciones es considerar las distancias promedio entre cada localidad considerando cada una de las posible rutas antes mencionadas para realizar el ruteo de entregas conforme a la cantidad de órdenes de pedido a entregar y la carga de trabajo que se tenga en el momento, con la finalidad de anticipar el consumo de combustible, el tiempo de entrega, el

peso y volumen de la mercancía que se debe movilizar, con el fin de conseguir un mayor grado de ocupación o carga máxima para rentabilizar la operación del transporte.

Para poder calcular el costo aproximado por entrega en ruta, bastará con medir el kilometraje recorrido durante el día por el factor de costo/kilometro el cual es de 4.15 pesos por kilómetro recorrido y que se calcula en la siguiente tabla:

INTEGRACION DE LOS COSTOS DE TRANSPORTE LOCAL							
UNIDAD	MODELO	TONS	M3	\$ LIST UND	\$ CJA CARG	\$ TOTAL	
NISSAN	2005	1	3	\$ 217,500	\$ -	\$ 217,500	
FACTOR VARIABLE	CANT	UNIDAD	\$ / UN	TOTAL	CONS/KMS	COST / KM	% INC
SERVICIO	2	SERV	\$ 2,500	\$ 5,000	10,000	\$ 0.5000	12.1%
AFINACION	2	MO	\$ 1,500	\$ 3,000	160,000	\$ 0.0188	0.5%
BUJIAS	16	PZ	\$ 37	\$ 597	160,000	\$ 0.0037	0.1%
CABLES BUJIAS	2	JGO	\$ 879	\$ 1,758	160,000	\$ 0.0110	0.3%
FILTRO AIRE	2	PZ	\$ 208	\$ 416	10,000	\$ 0.0416	1.0%
FILTRO GASOLINA	2	PZ	\$ 75	\$ 150	10,000	\$ 0.0150	0.4%
ACEITE MOTOR	14	LT	\$ 70	\$ 980	10,000	\$ 0.0980	2.4%
FILTRO ACEITE	2	PZ	\$ 46	\$ 92	10,000	\$ 0.0092	0.2%
ANTICONGELANTE	8	LT	\$ 30	\$ 240	60,000	\$ 0.0040	0.1%
ACEITE TRASMISION	12	LT	\$ 22	\$ 264	100,000	\$ 0.0026	0.1%
AMORTIGUADORES	8	PZ	\$ 646	\$ 5,168	60,000	\$ 0.0861	2.1%
BANDA	2	PZ	\$ 574	\$ 1,148	60,000	\$ 0.0191	0.5%
GASOLINA	1	LT	\$ 13.16	\$ 13.16	5.00	\$ 2.6320	63.5%
LLANTAS	8	PZ	\$ 716	\$ 5,728	60,000	\$ 0.0955	2.3%
ALINEACION Y BALANCEO	2	SV	\$ 1,110	\$ 2,220	60,000	\$ 0.0370	0.9%
BATERIA	2	SV	\$ 1,050	\$ 2,100	60,000	\$ 0.0350	0.8%
SISTEMA DE FRENOS	2	SV	\$ 4,000	\$ 8,000	20,000	\$ 0.4000	9.6%
BOMBA AGUA	2	SV	\$ 2,868	\$ 5,736	100,000	\$ 0.0574	1.4%
BOMBA GASOLINA	2	SV	\$ 3,137	\$ 6,274	100,000	\$ 0.0627	1.5%
BOMBA ACEITE	2	SV	\$ 832	\$ 1,664	100,000	\$ 0.0166	0.4%
<b>TOTAL F.V.</b>				<b>\$ 50,548</b>		<b>\$ 4.15</b>	<b>100%</b>

Se debe considerar que la tabla anterior sólo toma aspectos mecánicos y de mantenimiento, ya que los costos administrativos (como la tenencia, salario del operador, etc.) no se ven reflejados, pero deben considerarse.

Es importante detallar que un empleo estratégico de control logístico del negocio puede permitir a una compañía fortalecer su posición en el mercado al dar más satisfacción a los clientes, ya que recibirán su mercancía en un menor período de tiempo, así como reducir los costos de operación.

### 5.3 Diseño del sistema informático

Para poder proponer un diseño de sistema de información en la empresa Novedades Andrea's fue necesario realizar un estudio que nos permita establecer las necesidades, apoyados en herramientas de ingeniería en informática donde se pueda observar el flujo de la información así como el manejo de datos; entradas, proceso y salidas; por lo que se hará uso de una metodología en cascada.

### **5.3.1 Identificación y análisis de necesidades**

En la investigación realizada a la empresa Novedades Andrea's se pudieron detectar los siguientes problemas:

- No cuenta con los datos históricos actualizados de por lo menos tres años.
- No se cuenta con una base de datos oportuna y actualizada que permita tomar decisiones.
- La información no se encuentra disponible de manera eficiente para los directivos ni actualizada.
- No se cuenta con software que tenga una interfaz amigable con el usuario.
- No se tiene un control de materia prima, de producto terminado ni en proceso.
- No hay control de quien tiene acceso a la información.
- No existe un pronóstico de ventas actualizado.

Debido a la identificación de los problemas anteriores se encontraron las siguientes necesidades:

- Contar con información no mayor a tres años.
- Uso práctico de la información así como de la plataforma.
- Control de manera oportuna y eficiente de la materia prima, producto terminado, en proceso para así poder surtir pedidos y tomar decisiones en cuanto a compra de materia prima.
- Contar con una herramienta que facilite el almacenamiento de información.
- Control restringido a usuarios.

### **5.3.2 Diagrama de caso de uso**

Un caso de uso es una descripción de acciones de un sistema desde un punto de vista del usuario y es la forma en que un sistema debería comportarse.

Atendiendo a las necesidades de la empresa Novedades Andrea's se puede observar el diagrama de la siguiente manera:

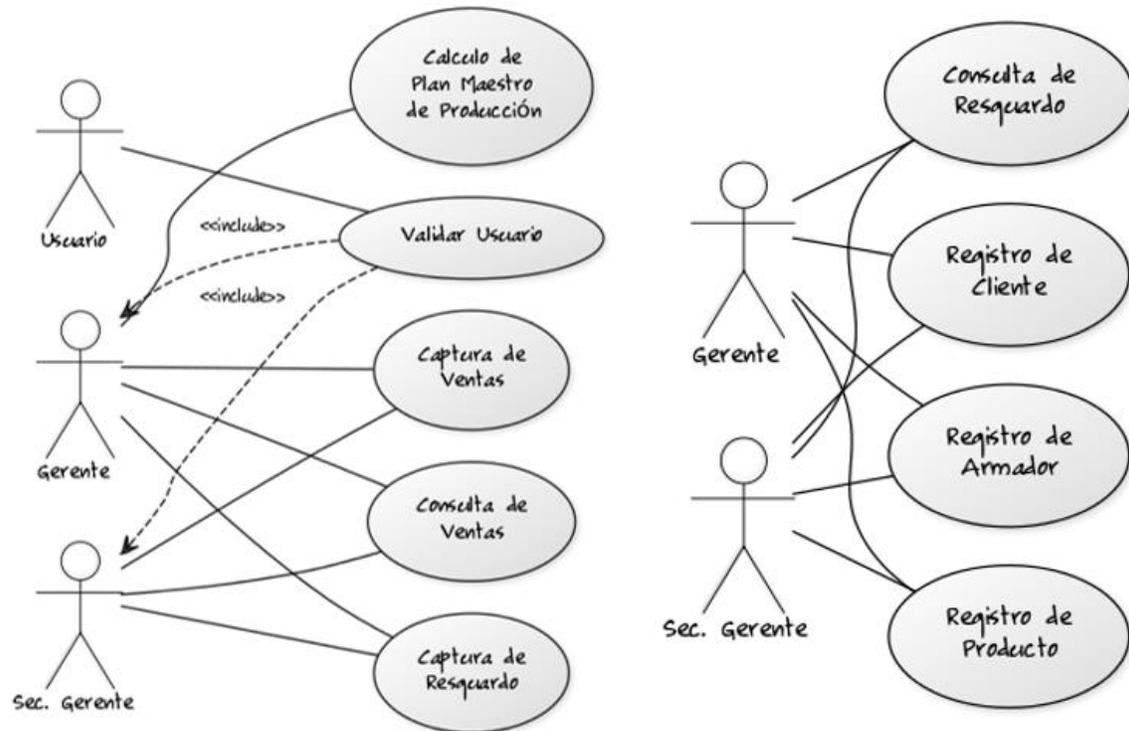


Diagrama de casos de uso. Elaboración Propia

Nombre de caso de uso:	Validar Usuario
Creado por:	Jonathan Pacheco Aguilar
Fecha de la creación:	31/03/2016
Actores:	Usuario
Descripción:	El usuario procede a introducir en el sistema su nombre de usuario y contraseña y después pulsa sobre el botón "Ingresar" para acceder al sistema de información
Disparador:	No aplica
Pre-condiciones:	El usuario deberá contar con un nombre de usuario y contraseña para poder acceder al sistema
Post-condiciones:	De ser correctos los datos introducidos en el sistema , el sistema retornara un mensaje de confirmación de acceso exitoso y el usuario podrá acceder al sistema con el perfil de gerente o secretaria de la gerencia según sea el caso
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario introduce en los cuadros de texto correspondientes el nombre de usuario y contraseña correcto</li> <li>2. El usuario da clic sobre el botón "Ingresar"</li> <li>3. El sistema desplegara el mensaje "Acceso Exitoso al Sistema" y el usuario podrá acceder al sistema con</li> </ol>

	el perfil de gerente o secretaria de la gerencia según sea el caso
Flujo Alternativo:	No aplica
Excepciones:	En caso de que el usuario ingrese en el sistema algún nombre de usuario o contraseña incorrecto, el sistema desplegara un mensaje indicando que los datos introducidos son incorrectos
Inclusiones:	No aplica
Prioridad:	Alta
Frecuencia de uso:	Siempre
Reglas de Negocio:	No aplica
Requisitos Especiales:	No aplica
Asunciones:	No aplica
Notas:	No aplica

Nombre de caso de uso:	Captura de Venta
Creado por:	Jonathan Pacheco Aguilar
Fecha de la creación:	31/03/2016
Actores:	Gerencia, Secretaria Gerencia
Descripción:	El usuario procede a introducir en el sistema los datos relacionados a la venta como son cliente ,producto(s),número de unidades por producto, fecha de la venta, monto de la venta y dirección de envío de la venta, una vez introducidos los datos donde corresponda pulsar el botón “Registrar Venta” , El sistema desplegara en pantalla el mensaje “Registro de Venta Guardado” para confirmar que la información capturada fue guardada en la base de datos
Disparador:	No aplica
Pre-condiciones:	El usuario debe estar autenticado exitosamente dentro del sistema
Post-condiciones:	La información relacionada a la venta guardada en la base de datos, podrá ser consultada o editada en el futuro
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario introduce y selecciona en los controles correspondientes el cliente ,producto(s),número de unidades por producto, fecha de la venta, monto de la venta y dirección de envío de la venta</li> <li>2. El usuario da clic sobre el botón “Registrar Venta”</li> <li>3. El sistema desplegara en pantalla el mensaje “Registro de Venta Guardado” para confirmar que la información capturada fue guardada en la base de datos</li> </ol>
Flujo Alternativo:	No aplica
Excepciones:	En caso de que el usuario ingrese en el sistema algún nombre de usuario o contraseña incorrecto, el sistema desplegara un mensaje

	indicando que los datos introducidos son incorrectos
Inclusiones:	No aplica
Prioridad:	Alta
Frecuencia de uso:	A Menudo
Reglas de Negocio:	No aplica
Requisitos Especiales:	No aplica
Asunciones:	No aplica
Notas:	No aplica

Nombre de caso de uso:	Consulta de Venta
Creado por:	Jonathan Pacheco Aguilar
Fecha de la creación:	31/03/2016
Actores:	Gerencia, Secretaria Gerencia
Descripción:	El usuario introducirá la información mediante la cual desee realizar la búsqueda de la venta en el sistema de información, ya sea por nombre del cliente o razón social, por un periodo de fechas definido o por un rango de monto de venta, una vez seleccionado el filtro o filtros de búsqueda pulsar sobre el botón "Consultar Venta" para iniciar la búsqueda en el sistema de información, de existir ventas que se ajusten a los parámetros definidos anteriormente el sistema las desplegara en pantalla para su consulta
Disparador:	
Pre-condiciones:	El usuario debe estar autenticado exitosamente dentro del sistema
Post-condiciones:	El sistema de información desplegara una lista de las ventas que se ajusten a los parámetros de búsqueda definidos para su consulta o edición
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario introducirá la información mediante la cual desee realizar la búsqueda de la venta en el sistema de información, ya sea por nombre del cliente o razón social, por un periodo de fechas definido o por un rango de monto de venta</li> <li>2. Una vez definidos los parámetros de la búsqueda ,dará clic sobre el botón "Consultar Venta"</li> <li>3. El sistema retornara las ventas que se ajusten a los parámetros de búsqueda establecidos previamente para su consulta o edición</li> </ol>
Flujo Alternativo:	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. De no haber ventas que se ajusten a los parámetros de búsqueda establecidos previamente el sistema devolverá el mensaje "No Existen Ventas que Coincidan con los Parámetros de Búsqueda"</li> </ol>
Excepciones:	En caso de que el usuario ingrese en el sistema, información en formato incorrecto, el

	sistema desplegara un mensaje indicando que los datos introducidos son incorrectos
Inclusiones:	No Aplica
Prioridad:	Alta
Frecuencia de uso:	A Menudo
Reglas de Negocio:	No Aplica
Requisitos Especiales:	No Aplica
Asunciones:	No Aplica
Notas:	No Aplica

Nombre de caso de uso:	Captura de Resguardo
Creado por:	Jonathan Pacheco Aguilar
Fecha de la creación:	31/03/2016
Actores:	Gerencia, Secretaria Gerencia
Descripción:	El usuario procede a introducir en el sistema los datos relacionados al resguardo como son nombre de armador ,producto(s),número de unidades por producto, fecha del resguardo, monto de maquila, una vez introducidos los datos donde corresponda, pulsar el botón "Registrar Resguardo" , El sistema desplegara en pantalla el mensaje "Registro de Resguardo Guardado" para confirmar que la información capturada fue guardada en la base de datos
Disparador:	No Aplica
Pre-condiciones:	El usuario debe estar autenticado exitosamente dentro del sistema
Post-condiciones:	La información relacionada al resguardo guardada en la base de datos, podrá ser consultada o editada en el futuro
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario introduce y selecciona en los controles correspondientes nombre de armador ,producto(s),número de unidades por producto, fecha del resguardo y monto de maquila</li> <li>2. El usuario da clic sobre el botón "Registrar Resguardo"</li> <li>3. , El sistema desplegara en pantalla el mensaje "Registro de Resguardo Guardado" para confirmar que la información capturada fue guardada en la base de datos</li> </ol>
Flujo Alternativo:	No Aplica
Excepciones:	En caso de que el usuario ingrese en el sistema, información en formato incorrecto, el sistema desplegara un mensaje indicando que los datos introducidos son incorrectos
Inclusiones:	No Aplica
Prioridad:	Alta
Frecuencia de uso:	A Menudo
Reglas de Negocio:	No Aplica
Requisitos Especiales:	No Aplica
Asunciones:	No Aplica
Notas:	No Aplica

Nombre de caso de uso:	Consulta de Resguardo
Creado por:	Jonathan Pacheco Aguilar
Fecha de la creación:	31/03/2016
Actores:	Gerencia, Secretaria Gerencia
Descripción:	El usuario introducirá la información mediante la cual desee realizar la búsqueda del resguardo en el sistema de información, ya sea por nombre del armador, por un periodo de fechas definido o por un rango de monto de maquila o número de unidades en resguardo, una vez seleccionado el filtro o filtros de búsqueda ,pulsar sobre el botón "Consultar Resguardo" para iniciar la búsqueda en el sistema de información, de existir resguardos que se ajusten a los parámetros definidos anteriormente el sistema los desplegara en pantalla para su consulta
Disparador:	No aplica
Pre-condiciones:	El usuario debe estar autenticado exitosamente dentro del sistema
Post-condiciones:	El sistema de información desplegara una lista de los resguardos que se ajusten a los parámetros de búsqueda definidos para su consulta o edición
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario introducirá la información mediante la cual desee realizar la búsqueda de la venta en el sistema de información, ya sea por nombre del armador, por un periodo de fechas definido o por un rango de monto de maquila o número de unidades en resguardo</li> <li>2. Una vez definidos los parámetros de la búsqueda ,dará clic sobre el botón "Consultar Reguardo"</li> <li>3. El sistema retornara los Resguardos que se ajusten a los parámetros de búsqueda establecidos previamente para su consulta o edición</li> </ol>
Flujo Alternativo:	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. De no haber Resguardos que se ajusten a los parámetros de búsqueda establecidos previamente el sistema devolverá el mensaje "No Existen Resguardos que Coincidan con los Parámetros de Búsqueda"</li> </ol>
Excepciones:	En caso de que el usuario ingrese en el sistema, información en formato incorrecto, el sistema desplegara un mensaje indicando que los datos introducidos son incorrectos
Inclusiones:	No aplica
Prioridad:	Alta
Frecuencia de uso:	A Menudo
Reglas de Negocio:	No aplica
Requisitos Especiales:	No aplica

Asunciones:	No aplica
Notas:	No aplica

Nombre de caso de uso:	Calculo de Plan Maestro de Producción
Creado por:	Jonathan Pacheco Aguilar
Fecha de la creación:	31/03/2016
Actores:	Gerencia
Descripción:	El usuario introducirá la información necesaria para el cálculo del plan maestro de información como periodo de tiempo a calcular, el costo de los servicios de teléfono, agua, predio, luz y por último los costos de los recursos humanos como el sueldo de la asistente de la gerencia y del operador de la maquinaria, una vez capturados estos datos en los controles correspondientes ,pulsar sobre el botón "Calcular Plan Maestro" para desplegar en pantalla el resultado obtenido a partir del cálculo del plan maestro de producción.
Disparador:	No aplica
Pre-condiciones:	El usuario debe estar autenticado exitosamente dentro del sistema
Post-condiciones:	El sistema de información desplegara en pantalla las tablas generadas del cálculo del Plan Maestro de Producción dando al usuario opción para guardar en PDF o EXCEL la información
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario introducirá la información necesaria para el cálculo del plan maestro de información como periodo de tiempo a calcular (mensual o semanal), el costo de los servicios de teléfono, agua, predio, luz y por último los costos de los recursos humanos como el sueldo de la asistente de la gerencia y del operador de la maquinaria.</li> <li>2. una vez capturados estos datos en los controles correspondientes ,pulsar sobre el botón "Calcular Plan Maestro"</li> <li>3. El sistema retornara las tablas generadas a partir del cálculo del Plan Maestro de Producción</li> </ol>
Flujo Alternativo:	No aplica
Excepciones:	En caso de que el usuario ingrese en el sistema, información en formato incorrecto, el sistema desplegara un mensaje indicando que los datos introducidos son incorrectos
Inclusiones:	No aplica
Prioridad:	Alta
Frecuencia de uso:	A Menudo
Reglas de Negocio:	No aplica
Requisitos Especiales:	No aplica
Asunciones:	No aplica
Notas:	No aplica

Nombre de caso de uso:	Registro de Cliente
Creado por:	Jonathan Pacheco Aguilar
Fecha de la creación:	31/03/2016
Actores:	Gerencia, Secretaria Gerencia
Descripción:	El usuario introducirá la información necesaria para registro del cliente como su razón social, nombre, teléfono, correo electrónico, R.F.C. y dirección de facturación, una vez capturados estos datos en los controles correspondientes ,pulsar sobre el botón “Registrar Cliente” , El sistema desplegara en pantalla el mensaje “Registro de Cliente Guardado” para confirmar que la información capturada fue guardada en la base de datos
Disparador:	No aplica
Pre-condiciones:	El usuario debe estar autenticado exitosamente dentro del sistema
Post-condiciones:	La información relacionada al Cliente guardada en la base de datos, podrá ser consultada o editada en el futuro
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario introducirá la información necesaria para registro del cliente como su razón social, nombre, teléfono, correo electrónico, R.F.C. y dirección de facturación.</li> <li>2. una vez capturados estos datos en los controles correspondientes ,pulsar sobre el botón “Registrar Cliente”</li> <li>3. El sistema desplegara en pantalla el mensaje “Registro de Cliente Guardado” para confirmar que la información capturada fue guardada en la base de datos</li> </ol>
Flujo Alternativo:	No aplica
Excepciones:	En caso de que el usuario ingrese en el sistema, información en formato incorrecto, el sistema desplegara un mensaje indicando que los datos introducidos son incorrectos
Inclusiones:	No aplica
Prioridad:	Alta
Frecuencia de uso:	A Menudo
Reglas de Negocio:	No aplica
Requisitos Especiales:	No aplica
Asunciones:	No aplica
Notas:	No aplica

Nombre de caso de uso:	Registro de Armador
Creado por:	Jonathan Pacheco Aguilar
Fecha de la creación:	31/03/2016
Actores:	Gerencia, Secretaria Gerencia
Descripción:	El usuario introducirá la información necesaria para registro del armador como nombre, teléfono y dirección de facturación, una vez capturados estos datos en los controles

	correspondientes ,pulsar sobre el botón “Registrar Armador” , El sistema desplegara en pantalla el mensaje “Registro de Armador Guardado” para confirmar que la información capturada fue guardada en la base de datos
Disparador:	No aplica
Pre-condiciones:	El usuario debe estar autenticado exitosamente dentro del sistema
Post-condiciones:	La información relacionada al Armador guardada en la base de datos, podrá ser consultada o editada en el futuro
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario introducirá la información necesaria para registro del armador como nombre, teléfono y dirección de facturación.</li> <li>2. una vez capturados estos datos en los controles correspondientes ,pulsar sobre el botón “Registrar Armador”</li> <li>3. El sistema desplegara en pantalla el mensaje “Registro de Armador Guardado” para confirmar que la información capturada fue guardada en la base de datos</li> </ol>
Flujo Alternativo:	No aplica
Excepciones:	En caso de que el usuario ingrese en el sistema, información en formato incorrecto, el sistema desplegara un mensaje indicando que los datos introducidos son incorrectos
Inclusiones:	No aplica
Prioridad:	Alta
Frecuencia de uso:	A Menudo
Reglas de Negocio:	No aplica
Requisitos Especiales:	No aplica
Asunciones:	No aplica
Notas:	No aplica

Nombre de caso de uso:	Registro de Producto
Creado por:	Jonathan Pacheco Aguilar
Fecha de la creación:	31/03/2016
Actores:	Gerencia, Secretaria Gerencia
Descripción:	El usuario introducirá la información necesaria para registro del armador como nombre del producto, precio unitario, precio de maquila y la descripción de las presentaciones que se manejan de este producto, una vez capturados estos datos en los controles correspondientes ,pulsar sobre el botón “Registrar Producto” ,El sistema desplegara en pantalla el mensaje “Registro de Producto Guardado” para confirmar que la información capturada fue guardada en la base de datos
Disparador:	No aplica
Pre-condiciones:	El usuario debe estar autenticado exitosamente dentro del sistema

Post-condiciones:	La información relacionada al producto guardada en la base de datos, podrá ser consultada o editada en el futuro
Flujo Normal:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario introducirá la información necesaria para registro del producto como nombre del producto, precio unitario, precio de maquila y la descripción de las presentaciones que se manejan de este producto.</li> <li>2. una vez capturados estos datos en los controles correspondientes , pulsar sobre el botón “Registrar Producto”</li> <li>3. El sistema desplegara en pantalla el mensaje “Registro de Producto Guardado” para confirmar que la información capturada fue guardada en la base de datos</li> </ol>
Flujo Alternativo:	No aplica
Excepciones:	En caso de que el usuario ingrese en el sistema, información en formato incorrecto, el sistema desplegara un mensaje indicando que los datos introducidos son incorrectos
Inclusiones:	No aplica
Prioridad:	Alta
Frecuencia de uso:	A Menudo
Reglas de Negocio:	No aplica
Requisitos Especiales:	No aplica
Asunciones:	No aplica
Notas:	No aplica

### 5.3.3 Análisis costo beneficio

El costo de este proyecto será calculado por medio de una base estimada en horas hombre, derivadas de las tareas como son análisis y diseño, así como las sub tareas que implique en cada una de estas actividades.

Las horas hombre, son calculadas de acuerdo a un tabulador de salarios por áreas geográficas de la Secretaria de Trabajo y Previsión Social (STPS), considerando una base de salario para los involucrados acorde a las necesidades del proyecto y tomando en cuenta la experiencia de los integrantes.

El costo de hora hombre fue \$73.04 multiplicado por las horas del proyecto que son 150 horas por seminario y 50 adicionales (fuera del seminario), nos da un total de 200 horas, de estas considerando 8 horas diarias, 5 días a la semana nos da un total de 25 días.

A demás se consideró un porcentaje de gastos indirectos de 30%, dentro de estos gastos se contempla el pago de papelería, luz, teléfono, internet, viáticos de investigación, depreciación de equipo de cómputo, más el IVA considerando del 16%.

<b>CONCEPTO</b>	<b>MONTO</b>
<b>Horas Hombre</b>	14,608.00
<b>Gastos indirectos</b>	4,000.00
<b>Sub total</b>	18,608.00
<b>IVA</b>	2,977.28
<b>Total</b>	21,585.28

Tabla 15. Tabla de costos

Comparación de alternativas con igual funcionalidad (Benchmarking.)

Es importante tener una perspectiva integral con respecto a las soluciones actuales que existen en el mercado en cuanto a sistemas que ayuden a las organizaciones a administrar, controlar y organizar su información así como en nuestro caso el establecer el plan maestro de producción, dentro de estas soluciones están los sistemas CRM (Manufacturing Resource Planing) es un acrónimo ingles que significa Planificación de los Recursos de Fabricación y se ajustan a las necesidades de la organización por lo que es necesario hacer un comparativo entre estas soluciones.

<b>Características /Alternativas</b>	<b>CRM : IZARO APPS Empresa: i68</b>	<b>Sistema Plan Maestro de Producción (diseño hecho a la medida)</b>
<b>Críticas</b>	Datos actualizados Datos almacenados mínimo 3 años Control de materia prima Control de producto terminado Pronostico de ventas Control restringido a usuarios Pronósticos mensuales Punto de reorden Lote económico	Datos actualizados Datos almacenados mínimo 3 años Control de materia prima Control de producto terminado Pronostico de ventas Control restringido a usuarios Pronósticos mensuales Punto de reorden Lote económico Plazos cortos Lotes pequeños Personalización de procesos Tiempo de entrega cortos
<b>Deseables</b>	Capacitación para manejo de herramienta Interfaz por módulos	Bajo costo Uso sin conocimientos especializados Interfaz amigable
<b>Valor agregado</b>	Finanzas Logística Recursos Humanos Control Mantenimiento	
<b>Costo</b>	20.000 a 500.000 euros	21,586 pesos

Por lo que es conveniente elegir el sistema de información hecho a la medida pues, la organización no es tan grande como para usar todos los módulos e invertir en una solución como es el sistema Izaro APS, que está diseñada para empresas más robustas y con conocimientos especializados en su operación.

Beneficios:

- Control de la información.
- Actualización, confidencialidad y cálculo automático de materiales.
- Genera resultados automáticamente dando la ventaja de obtener información oportuna en la toma de decisiones.
- Datos históricos necesarios para surtir pedidos.
- No almacenamiento de materia prima lo que generaría un costo

Elección de la plataforma

Se decidió que el sistema informático fuera una aplicación web debido a las ventajas que estas ofrecen, como acceso desde cualquier lugar, ya que solo se necesita estar conectado a la red ya sea intranet o internet para acceder a ellas, lo cual facilita el trabajo a distancia, así como no se necesitan complicadas y costosas plataformas de hardware y software para utilizar estas aplicaciones solo un navegador web. Para la selección de las tecnologías propuestas para el diseño y posible desarrollo del sistema de información se compararon las diferentes tecnologías para la creación dinámica de páginas:

	<b>PHP</b>	<b>ASP.NET</b>	<b>JAVA SERVER PAGES</b>
Ventajas	Gratuito, Integración con varias tecnologías web, multiplataforma, fácil de aprender, acceso a base de datos.	Fácil aprender, el compilador facilita la tarea de codificar. Amplio soporte, acceso a base de datos, fácil configuración	Gratuito, Seguro, Amplio soporte, acceso a bases simplificado, independiente de la plataforma de desarrollo
Desventajas	Reducción de rendimiento en base a la demanda, Inseguro, laboriosa configuración del ambiente de desarrollo	Tiene que ser ejecutado en sistemas Windows ,el uso de las versiones más completas del compilador Visual Studio tiene costo	La curva de aprendizaje es un poco larga, laboriosa configuración del ambiente de desarrollo

Por las ventajas presentadas en la tabla anterior sobre las otras tecnologías de desarrollo se propone para el posible desarrollo del sistema de información el uso de las tecnologías .Net:

- ASP.NET
- C#
- Visual Studio 2012
- SQL Server 2012

### 5.3.4 Desarrollo de la base de datos

A continuación se presenta la descripción detallada de cada una de las tablas de la base de datos propuesta para el sistema informático y el diagrama entidad-relación

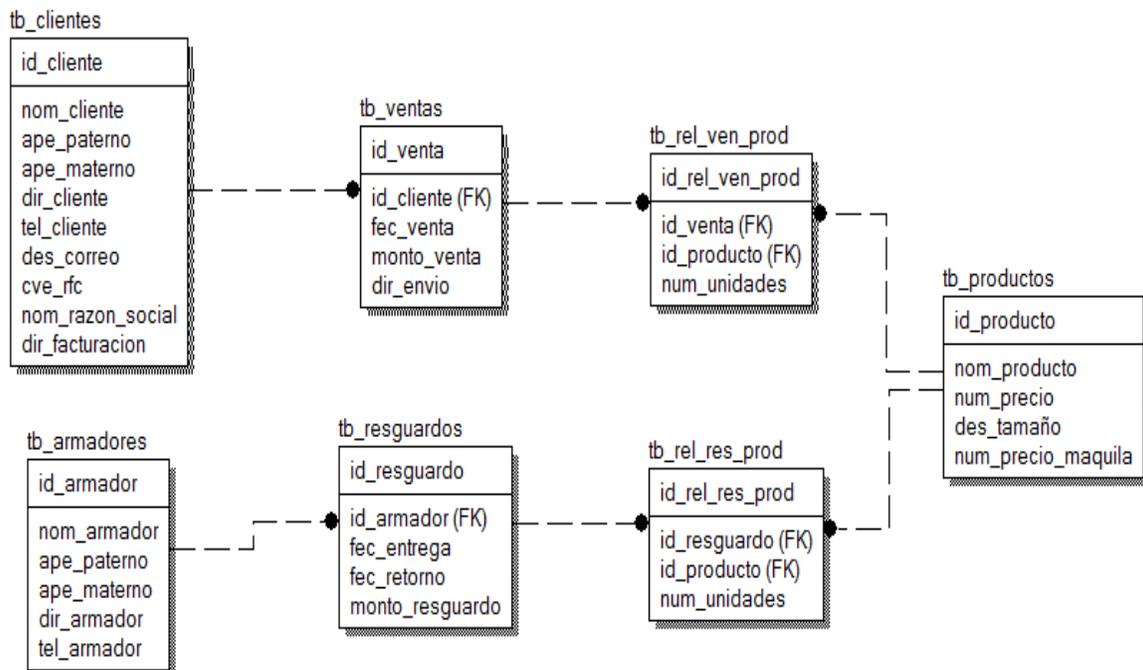


Diagrama entidad-relación. Elaboración propia

Diccionario de Datos

BASE DE DATOS		bd_andreaspmp	
No	Tablas	Objetivo	Acción (Nueva / Modificada)
1	tb_clientes	El objetivo de esta tabla es concentrar la información relacionada a los clientes	Nueva
2	tb_productos	El objetivo de esta tabla es concentrar la información relacionada a los productos	Nueva
3	tb_ventas	El objetivo de esta tabla es concentrar la información relacionada a las ventas	Nueva
4	tb_armadores	El objetivo de esta tabla es concentrar la información relacionada a los armadores	Nueva
5	tb_resguardos	El objetivo de esta tabla es concentrar la información relacionada a los resguardos de materia prima	Nueva
6	tb_rel_ven_pro d	El objetivo de esta tabla es concentrar los productos relacionados con una venta en específico	Nueva
7	tb_red_res_pro d	El objetivo de esta tabla es concentrar los productos relacionados con un resguardo en específico	Nueva

TABLA		tb_clientes			
Campo	Llave (PK- Llave Primaria) (FK- Entidad Foránea)	Tipo de Dato	Longitud	Descripción	Observaciones
id_cliente	pk	Int		Este campo será la clave única mediante la cual se identificara al cliente	not null
nom_cliente		Varchar	50	Este campo contendrá el nombre o los nombres del cliente	
ape_paterno		Varchar	40	Este campo contendrá el apellido paterno del cliente	
ape_materno		Varchar	40	Este campo contendrá el apellido materno del cliente	
dir_cliente		Varchar	150	Este campo contendrá la dirección del cliente	
tel_cliente		Varchar	13	Este campo contendrá el teléfono del cliente	
des_correo		Varchar	50	Este campo contendrá el correo del cliente	
cve_rfc		Varchar	13	Este campo contendrá la clave de registro federal de contribuyentes del cliente	
nom_razon_social		Varchar	100	Este campo contendrá la razón social del cliente	
dir_facturacion		Varchar	150	Este campo contendrá la razón la dirección de facturación del cliente	

TABLA		tb_productos			
Campo	Llave (PK- Llave Primaria) (FK- Entidad Foránea)	Tipo de Dato	Longitud	Descripción	Observaciones
id_producto	pk	Int		Este campo será la clave única mediante la cual se identificara al producto	not null
nom_producto		Varchar	50	Este campo contendrá el nombre o nombres del producto	
num_precio		Float		Este campo contendrá el precio unitario del producto	
des_tamaño		Varchar	100	Este campo contendrá la descripción de las distintas presentaciones del juguete	
num_precio_maquila		Float		Este campo contendrá el costo unitario de cada producto cuando se maquila	

TABLA		tb_ventas			
Campo	Llave (PK-Llave Primaria) (FK-Entidad Foránea)	Tipo de Dato	Longitud	Descripción	Observaciones
id_venta	pk	Int		Este campo será la clave única mediante la cual se identificara a la venta	not null
id_cliente	fk	Int		Este campo será la clave mediante la cual se identificara a la venta	not null
fec_venta		Date		Este campo contendrá la fecha y hora mediante de la venta	
monto_venta		Float		Este campo contendrá el monto total de la venta	
dir_envio		Varchar	150	Este campo contendrá la dirección de envío de la venta	

TABLA		tb_armadores			
Campo	Llave (PK- Llave Primaria) (FK- Entidad Foránea)	Tipo de Dato	Longitud	Descripción	Observaciones
id_armador	pk	Int		Este campo será la clave única mediante la cual se identificara al armador	not null
nom_armador		Varchar	50	Este campo contendrá el o los nombres del armador	
ape_paterno		Varchar	40	Este campo contendrá el apellido paterno del armador	
ape_materno		Varchar	40	Este campo contendrá el apellido materno del armador	
dir_armador		Varchar	150	Este campo contendrá la dirección del armador	
tel_armador		Varchar	13	Este campo contendrá el teléfono de contacto del armador	

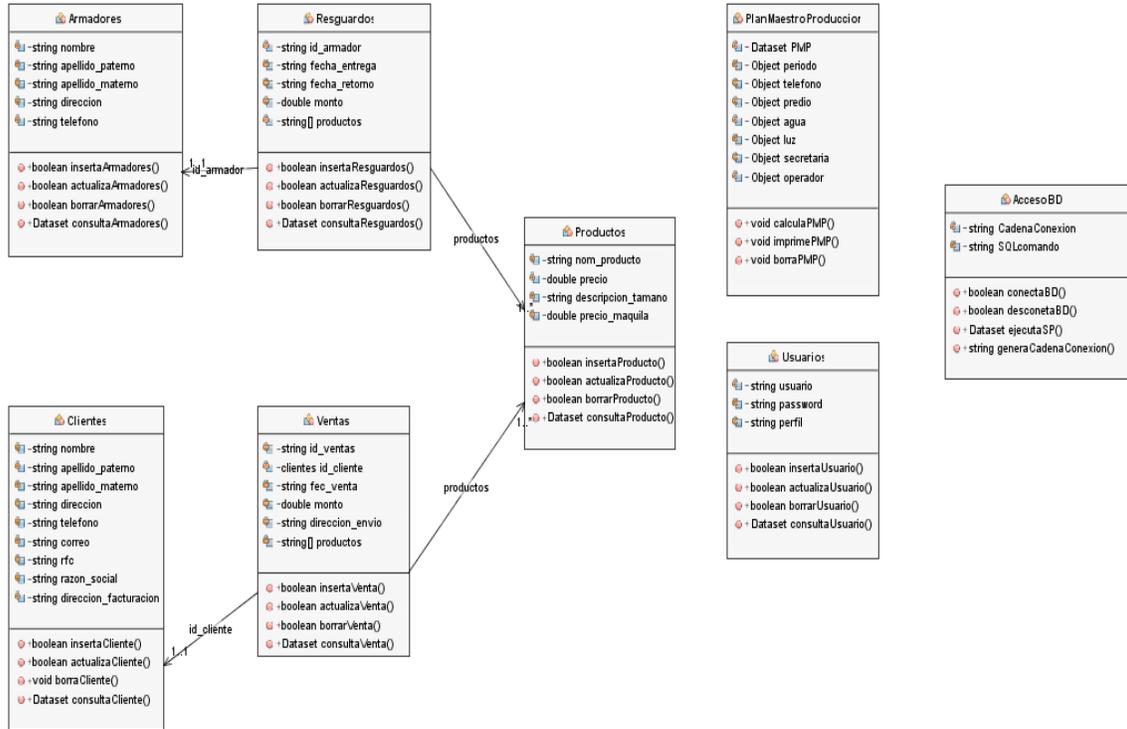
<b>TABLA</b>	<b>tb_resguardos</b>				
<b>Campo</b>	<b>Llave (PK-Llave Primaria) (FK- Entidad Foránea)</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Longitud</b>	<b>Descripción</b>	<b>Observaciones</b>
<b>id_resguardo</b>	<b>pk</b>	<b>Int</b>		<b>Este campo será la clave única mediante la cual se identificara el resguardo</b>	<b>not null</b>
<b>id_armador</b>	<b>fk</b>	<b>Int</b>		<b>Este campo será la clave única mediante la cual se identificara a el armador</b>	<b>not null</b>
<b>fec_entrega</b>		<b>Date</b>		<b>Este campo contendrá la fecha de entrega al armador de la materia prima para la maquila</b>	
<b>fec_retorno</b>		<b>Date</b>		<b>Este campo contendrá la fecha de retorno de la materia prima entregada al armador en resguardo</b>	
<b>mon_resguardo</b>		<b>float</b>		<b>Este campo contendrá el monto total del resguardo</b>	

TABLA	tb_rel_ven_prod				
Campo	Llave (PK- Llave Primaria) (FK- Entidad Foránea)	Tipo de Dato	Longitud	Descripción	Observaciones
Id_rel_ven_prod	Pk	Int		Este campo será la clave única mediante la cual se identificara la relación entre la venta y el producto	not null
Id_venta	Fk	Int		Este campo será la clave única mediante la cual se identificara la venta	not null
id_producto	Fk	Int		Este campo será la clave única mediante la cual se identificara a el producto	not null
num_unidades		Int		Este campo contendrá el número de unidades del producto en resguardo por producto	

TABLA		tb_rel_res_prod			
Campo	Llave (PK-Llave Primaria) (FK-Entidad Foránea)	Tipo de Dato	Longitud	Descripción	Observaciones
Id_rel_res_prod	pk	Int		Este campo será la clave única mediante la cual se identificara la relación entre el resguardo y el producto	not null
Id_venta	fk	Int		Este campo será la clave única mediante la cual se identificara la venta	not null
id_producto	fk	Int		Este campo será la clave única mediante la cual se identificara a el producto	not null
num_unidades		Int		Este campo contendrá el número de unidades del producto en resguardo por producto	

## Diagrama de clases

A continuación se presenta el diagrama de clases propuesto para el sistema de información:

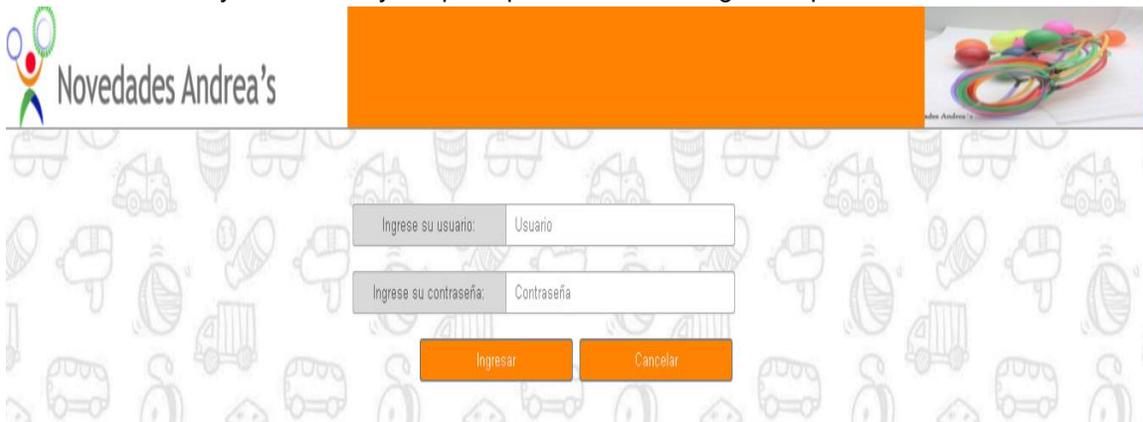


## 5.3.5 Interfaz del sistema

Se presentan las pantallas propuestas para el sistema de información

### Pantalla de acceso

Esta es la pantalla propuesta de acceso al sistema de información, el usuario debe introducir su nombre de usuario y contraseña y después pulsar el botón “Ingresar” para acceder al sistema.



### Pantalla de bienvenida

Esta es la pantalla de bienvenida al sistema de información en ella se pueden observar las cuatro opciones de menús ventas, resguardos, plan maestro de producción y registro.



### Pantalla de captura de venta

Esta es la ventana de registro de ventas en ella el usuario debe introducir y seleccionar los datos relacionados a la venta como cliente, producto(s), número de unidades por producto, fecha de la venta, monto de la venta y dirección de envío de la venta y después pulsar sobre el botón “Registrar Venta” para guardar los datos relacionados a la venta.

REGISTRO DE VENTAS    RESGUARDOS    PLAN MAESTRO DE PRODUCCION    REGISTRO

Cliente: Seleccione un cliente    Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Producto: Seleccione un producto    No Unidades:    

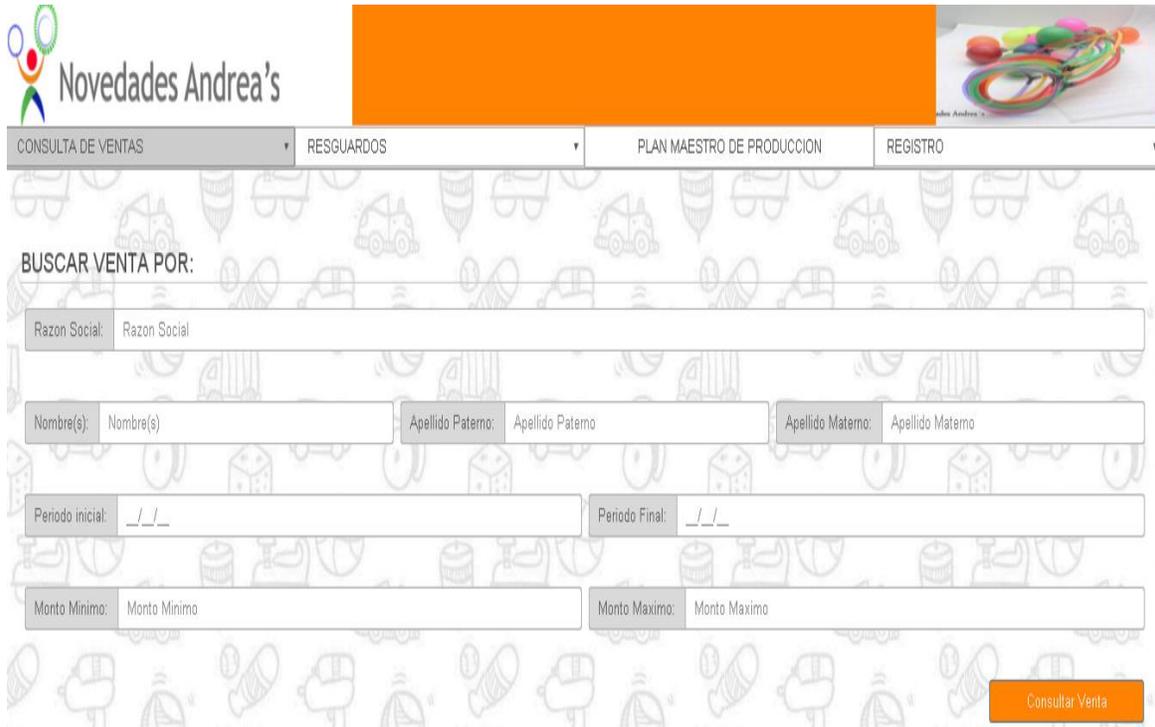
Detalle Venta

Monto:

Direccion de Envio:

### Pantalla de consulta de ventas

Esta es la pantalla de consulta de ventas en ella el usuario podrá buscar las ventas por la razón social del cliente, el nombre del cliente, por un periodo de fechas en específico o por un rango monto de venta, una vez seleccionado el tipo de filtro se debe de pulsar sobre el botón “Consultar Venta” para obtener el resultado de la consulta.



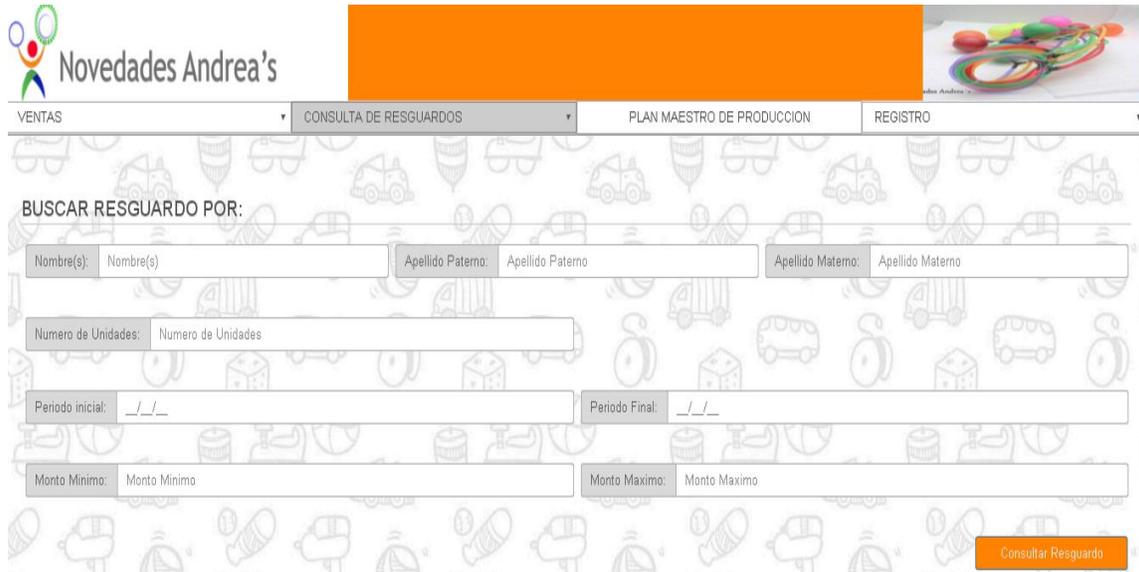
### Pantalla de registro de resguardos

Esta es la ventana de registro de resguardos en ella el usuario debe introducir y seleccionar los datos relacionados al resguardo como armador, producto(s), número de unidades por producto, fecha del resguardo, monto de maquila y después pulsar sobre el botón “Registrar Resguardo” para guardar los datos relacionados al resguardo.



## Pantalla de consulta de resguardos

Esta es la pantalla de consulta de resguardos en ella el usuario podrá buscar los resguardos por el nombre del armador, por un periodo de fechas en específico, por un rango de fechas, por un rango de monto de maquila y número de unidades, una vez seleccionado el tipo de filtro se debe pulsar sobre el botón “Consultar Resguardo” para obtener el resultado de la consulta.



VENTAS ▾ CONSULTA DE RESGUARDOS ▾ PLAN MAESTRO DE PRODUCCION REGISTRO ▾

**BUSCAR RESGUARDO POR:**

Nombre(s):  Nombre(s) Apellido Paterno:  Apellido Paterno Apellido Materno:  Apellido Materno

Numero de Unidades:  Numero de Unidades

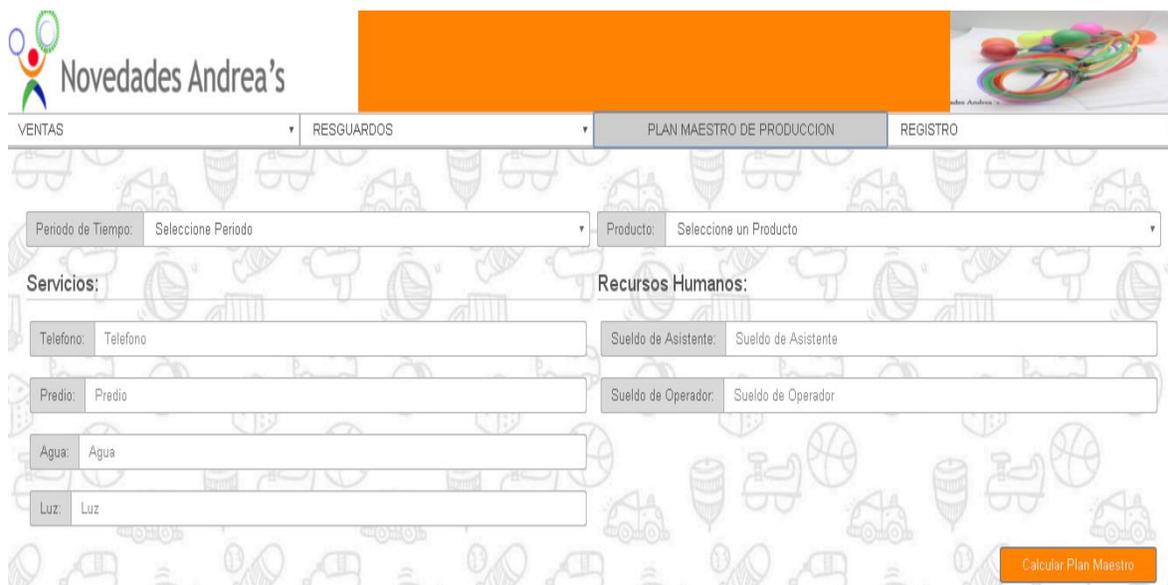
Periodo Inicial:  / / Perodo Final:  / /

Monto Minimo:  Monto Minimo Monto Maximo:  Monto Maximo

[Consultar Resguardo](#)

## Pantalla de cálculo de Plan Maestro de Producción

Esta es la pantalla de cálculo de plan maestro de producción en ella se debe de capturar los gastos variables para el cálculo como periodo de tiempo a calcular y el producto para el cual se va a calcular el plan maestro de producción, los servicios como teléfono, predio, agua, luz y los recursos humanos como el sueldo de la Asistente y el del operador de la maquinaria, después de pulsa sobre el botón “Calcular Plan Maestro”.



VENTAS ▾ RESGUARDOS ▾ PLAN MAESTRO DE PRODUCCION REGISTRO ▾

Periodo de Tiempo:  Seleccione Periodo Producto:  Seleccione un Producto

**Servicios:**

Teléfono:  Telefono

Predio:  Predio

Agua:  Agua

Luz:  Luz

**Recursos Humanos:**

Sueldo de Asistente:  Sueldo de Asistente

Sueldo de Operador:  Sueldo de Operador

[Calcular Plan Maestro](#)



### Pantalla de registro de armadores

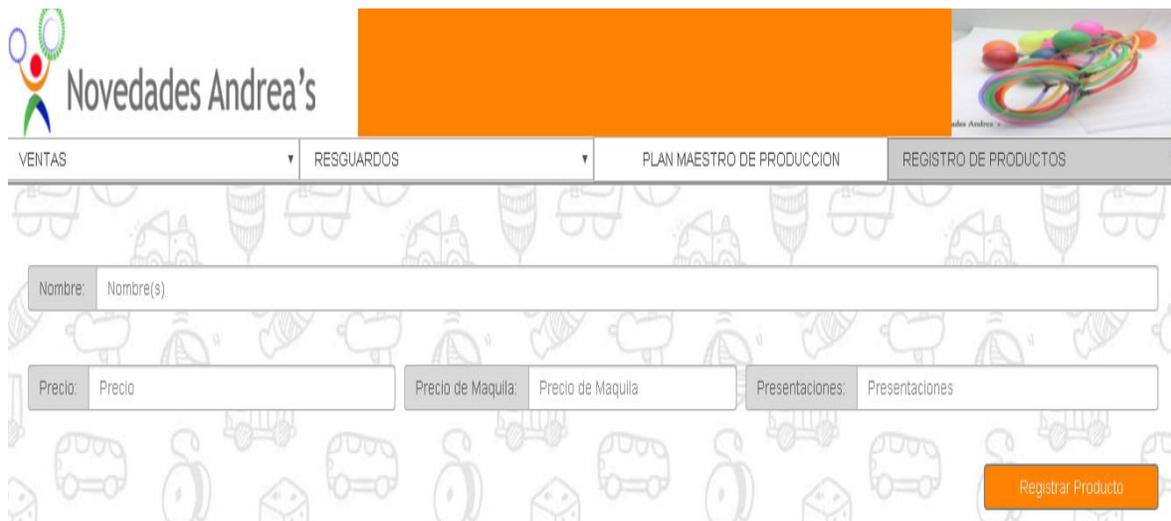
Esta es la pantalla de registro de Armadores en ella se capturaran todos los datos relacionados al armador como nombre, teléfono y dirección de facturación, una vez capturados estos datos se debe pulsar sobre el botón “Registrar Armador ”para guardar la información.



The screenshot shows the 'Registro de Armadores' form. At the top left is the 'Novedades Andrea's' logo. Below it is a navigation bar with four tabs: 'VENTAS', 'RESGUARDOS', 'PLAN MAESTRO DE PRODUCCION', and 'REGISTRO DE ARMADORES'. The form contains several input fields: 'Nombre(s): Nombre(s)', 'Apellido Paterno: Apellido Paterno', 'Apellido Materno: Apellido Materno', 'Telefono: Telefono', and 'Direccion: Direccion'. An orange button labeled 'Registrar Armador' is located at the bottom right of the form area.

### Pantalla de registro de productos

Esta es la pantalla de registro de Productos en ella se capturaran todos los datos relacionados al producto como nombre del producto, precio unitario, precio de maquila y la descripción de las presentaciones que se manejan de este producto, una vez capturados estos datos se debe pulsar sobre el botón “Registrar Producto ”para guardar la información.



The screenshot shows the 'Registro de Productos' form. At the top left is the 'Novedades Andrea's' logo. Below it is a navigation bar with four tabs: 'VENTAS', 'RESGUARDOS', 'PLAN MAESTRO DE PRODUCCION', and 'REGISTRO DE PRODUCTOS'. The form contains several input fields: 'Nombre: Nombre(s)', 'Precio: Precio', 'Precio de Maquila: Precio de Maquila', and 'Presentaciones: Presentaciones'. An orange button labeled 'Registrar Producto' is located at the bottom right of the form area.

## Conclusiones

Con el análisis de la investigación realizada, el equipo de investigación pudo concluir que es importante plantear la adecuada estructura organizacional, partiendo de los enfoques de una planeación estratégica y del proceso de control, a través del cual se declara la visión, la misión la adecuada estructura organizacional de la empresa que con el análisis de la situación interna y con base a la aplicación de la teoría se pueden conocer los recursos y capacidades con los que se cuenta. El equipo considera que con un manual organizacional y jerarquías organizacionales, la definición de puestos y actividades a realizar de cada trabajador de Novedades Andrea's, se realizará una administración estratégica radicada en su vinculación directa con los objetivos establecidos en una organización, es decir, los resultados que se obtienen en un determinado plazo.

Con base en los resultados obtenidos a partir de las herramientas de investigación, tales como la entrevista, las encuestas y la guía de observación, el equipo comprobó la hipótesis planteada en el proyecto de investigación, donde se indica que "La falta de un Plan Maestro de Producción y el nulo diseño de sistemas informáticos afecta la productividad de la empresa Novedades Andrea's" ya que la empresa actualmente no cuenta con una herramienta informática la cual ayude a la administración ni al aumento en la productividad; la entrevista, las encuestas y la guía de observación lo confirman, constantemente no se tiene noción de lo que se produce, que cantidad se ocupa, la materia prima que compran es por disponibilidad no por planeación, la calidad de la materia prima no es medida, ni la del producto terminado, no se lleva un control adecuado de los inventarios, el registro se lleva en libretas y en hojas de cálculo, no existe confianza en los procesos, se saltan niveles jerárquico o algunos trabajadores tienen mayor empoderamiento del que su posición lo requiere. La solución planteada a esta problemática pretende mejorar desde la estructura organizacional y con el apoyo del uso de un Plan Maestro de Producción mediante una herramienta informática, beneficiará a largo plazo la toma de decisiones del jefe de producción y de los trabajadores de la empresa y con el tiempo dar mejores prácticas de parte de los empleados. La finalidad del proyecto de investigación, es que la empresa conozca sus áreas de oportunidad y necesidades, resultado del análisis que el equipo de investigación llevo a cabo, la propuesta de solución y las sugerencias sirvan para que la directora tome la mejor decisión, reestablecer adecuadamente su empresa y mejorar sus procesos.

Considerando la hipótesis y los objetivos planteados en esta Tesina, la implementación de un Plan Maestro de Producción abarca no sólo una buena inversión en las estrategias de planeación de los procesos y recursos bien definido, no sólo económicamente, sino en recursos como tiempo, esfuerzo de los empleados y mermas.

Es importante saber que el uso de una herramienta informática que desempeñe un Plan Maestro de Producción no es simplemente un software que se instale y use como otro programa o juego de computadora, consiste en una herramienta adecuada que involucra a todos los procesos internos y debe ser condescendiente de alimentación de los diversos departamentos, funciones y manejo de información.

En el transcurso de la investigación se obtuvieron datos importantes para la empresa, ya que al compartir los resultados de la investigación los dueños se percataron de importantes comportamientos que han ido ocurriendo en el periodo de análisis que fue de 3 años anteriores.

El resultado fue que se ha mantenido una línea de venta estable, es decir, esta no se ha incrementado ni disminuido, sino que mantiene una tendencia lineal, lo cual hace denotar la falta de estrategias más agresivas en el mercado para poder incrementar sus ventas.

Las herramientas propuestas en este trabajo ofrecen la posibilidad de controlar de manera eficiente los recursos con los que cuenta la empresa, pudiendo así enfocarse más hacia el área comercial dejando un método de trabajo que facilita la toma de decisiones en todas las áreas de la empresa ya que al automatizar pronósticos de venta, análisis de costos y hacer una descripción del que producir, cuanto producir y cuando a través del plan maestro de producción se puede trabajar más sobre las debilidades que se han detectado en la empresa.

Esta investigación, es factible como modelo para otras empresas, ya que la cantidad de pequeños negocios que se encuentran en condiciones similares, es bastante extensa se menciona en la investigación que según datos obtenidos por Banamex en 2013 las microempresas generan 72% del total de los empleos en el país esto refleja la importancia de dar apoyo y encaminar los estudios interdisciplinarios de los egresados del país a la mejora de tan relevante sector productivo. Ya que las microempresas carecen en la mayoría de los casos de información suficiente para su correcto funcionamiento, se hace deficiente su proceso y por consiguiente se puede llevar al cierre de estas.

Existen en el mercado software que son especializados en este tipo de temas, sin embargo estos son de un costo que supera por mucho las posibilidades que puede pagar una microempresa, además de que no se encuentran adecuados a ser de utilidad para los niveles de producción a los que se trabaja. Motivo por el cual esta investigación cobra más importancia ya que es susceptible de ser la opción que mejor se adapta a las necesidades de la microempresa, ofreciendo soluciones a la medida.

También se hace mención a los aspectos administrativos, ya que se debe tener en consideración la separación y adecuación de funciones en el personal para poder lograr el desarrollo y eliminar el caso típico del “hombre orquesta”.

La adecuación de puestos al interior de la organización hace posible que este tipo de investigaciones puedan ser implementadas con éxito, ya que si estas no presentan estructura definida se puede incurrir en errores o duplicidad de mando haciendo inconsistente el Plan Maestro de Producción.

Las condiciones actuales de la empresa Novedades Andrea’s presenta un campo de oportunidad que debe ser aprovechado para la implementación del plan maestro de producción apoyado en una herramienta informática ya que aunque se encuentran deficiencias claramente visibles, dispone de los recursos y el personal necesario para la implementación del sistema. Se espera que al curso del tiempo el mismo sistema presente mejoras en los datos ofrecidos al alimentar la base de datos con las ventas registradas en el sistema.

## Bibliografía

- Amaru A. (2009) Fundamentos de administración. México. Editorial Pearson Prentice Hall
- Ballou R. (2004) Logística administración de la cadena de suministro. México. Editorial Pearson Prentice Hall.
- Belcher J. (1991) Productividad total. Argentina. Editorial Granica.
- Buffa E. (2008) Sistemas de producción e inventarios. Planeación y control. México. Editorial Limusa.
- Chase, Aquilano, Jacobs. (2000) Administración de producción de operaciones. México. Editorial Mc Graw Hill.
- Checkland S. (2003) La metodología de los sistemas suaves de acción. México. Editorial Noriega.
- Chiavenato I. (1998) Introducción a la teoría general de la administración. México. Editorial Planeta Mexicana.
- Cunningham W., Aldag R., Swift C. (2011) Introducción a la administración. México. Editorial Iberoamericana.
- Dickson G., Wetherbe J.C. (2008) Administración de sistemas de información. USA. Editorial Mc. Graww Hill.
- Everett E., Adam Jr., Ronald J. (2002) Administración de la producción y las operaciones. México. Editorial Pearson Prentice Hall.
- Fitzgerald J. (2014) Business data communications. USA. Editorial Wiley & Sons, Inc.
- Fogarty D., Blackstone J., Hoffman T. (2004) Administración de la producción e inventarios. México. Editorial Cecsca.
- Fred R. (2007) Conceptos de administración estratégica. México. Editorial Prentice Hall.
- Gaither N (1995) Planificación y programación de la producción. España. Editorial Boixareu
- Gannon M.J. (2004) Administración por resultados. México. Editorial Cecsca.
- García A. (2008) Enfoques prácticos para planeación y control de Inventarios. México. Editorial Trillas.
- García M. (2009) Fundamentos de administración. México. Editorial Trillas.
- Greene J.H. (1985) Control de la producción. Sistemas y decisiones. México. Editorial Diana.
- Guering, B. (2008) Asp.Net con C# Concepción de las aplicaciones web con Visual Studio. Barcelona. Editorial. Cecsca.
- Hay W. (2002) Ingeniería de transporte. México: Editorial Limusa.
- Hermida J., Serra R., Kástica E. (2002) Administración y estrategia. Teoría y práctica. Argentina. Editorial Macchi.
- Jakson H.K., Frigon N.L. (1998) Logrando la ventaja competitiva, una guía hacia la calidad de clase mundial. México. Editorial Prentice Hall.

- Jame S., Stoner R. Freeman E., Daniel R. (1996) Administración. México. Editorial Pearson Educación
- Jourdan E. (2010) Análisis estructurado moderno. USA. Editorial Prentice Hall.
- Kenneth C., Laudon P., Pearson. (2012) Sistemas de Información México. Editorial Pearson Educación.
- Kenneth J.A. (1990) Manual de administración estratégica. México. Editorial Mc Graw Hill.
- Koontz H. y Wehrich H. (2006) Administración. México. Editorial Mc. Graw Hill.
- Koontz H. y Wehrich H. (2012) Administración una perspectiva global. México. Editorial McGraw Hill.
- Márquez J.M. (2008) Sistemas de información por computadora. México. Editorial Trillas.
- Mintzberger H., Quinn J.B., Voyer J. (2007) El proceso estratégico. Conceptos, contextos y casos. México. Editorial Prentice Hall.
- Munch G., García M. (1991) Fundamentos de administración. México. Editorial Limusa.
- Murdick R.G., Mauson J.C. (2010) Sistemas de información administrativa. Usa-México. Editorial Limusa.
- Ploss G.W. (2005) Control de la producción y de inventarios. Principios y técnicas. México. Editorial Prentice Hall.
- Render., Heizer. (1996) Administración de operaciones. México. Editorial Prentice Hall.
- Reyes A. (2005) Administración Moderna. México. Editorial Limusa.
- Ritzman, Lee J., Krajewsk (2003) Foundations of Operations Management. USA. Editorial Prentice-Hall
- Robert G., Murdik C., Mauson. (1994) Sistemas de información basados en computadoras. México. Editorial Prentice Hall.
- Salvador M. (1998) Administración aplicada teoría y práctica. México. Editorial Limusa.
- Schoroeder R. (1992) Administración de operaciones. México. Editorial Mc. Graw Hill.
- Senn J. (2007) Análisis y diseño de sistemas de información. México. Editorial McGraw Hill.
- Spiegel M. (1985) Estadística. Serie Schaum. México. Editorial Mc. Graw Hill.
- Starr M.K. (2009) Administración de producción. Sistemas y síntesis. México. Editorial Prentice Hall.
- Steiner G.A. (1983) Planeación estratégica. México. Editorial Cecsca.
- Stephen P. Robbins y Coulter M. (2000) Administración México. Editorial Pearson Educación.
- Stoner J. (1989) Administración. México. Editorial Prentice Hall.
- Tawfik I., Chauvel A.M. (2008) Administración de la producción. México. Editorial Interamericana.
- Terry G.R., Stephen F.G. (1985) Principios de administración México. Editorial Continental.

## Ciber bibliografía

Pymes generan 81% del empleo en México. Recuperado el martes 15 de enero de 2013 de: <http://www.cnnexpansion.com/mi-carrera/2013/01/14/pymes-generan-81-del-empleo-en-mexico>

Pymex Cómo crear un plan maestro de producción. Recuperado el miércoles 25 de septiembre de 2013 de: <http://pymex.pe/pymes/estrategias-de-crecimiento/como-crear-un-plan-maestro-de-produccion-parte-1>

Pronósticos de ventas. Herramientas para el Ingeniero Industrial. Recuperado de: <http://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/pron%C3%B3stico-de-ventas/>

Información general sobre ASP.NET. Recuperado el sábado 3 abril 2016 de: <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/4w3ex9c2%28v=vs.100%29>

Biblioteca de Microsoft C#. Recuperado el sábado 3 abril 2016, de: <https://msdn.microsoft.com/es-mx/library/kx37x362.aspx>

Microsoft SQL Server. Recuperado el sábado 3 abril 2016, de: <https://msdn.microsoft.com/es-mx/library/bb545450.aspx>

# ANEXOS

## Anexo 1

### Entrevista

Buen día

Esta entrevista está dirigida a la dirección de la empresa Novedades Andrea's. Con el propósito de conocer la manera en que opera la empresa.

1. Cuando Novedades Andrea's inició operaciones, cuántos productos tenía? (Inicio)
2. ¿Cuál es el número de trabajadores con los que inicio la empresa? (Inicio)
3. ¿Con cuánto personal cuenta la empresa? (Capacitación de personal)
4. ¿Cuáles son las políticas de contratación de personal? (Capacitación de personal)
5. ¿Considera que la plantilla de personal de la empresa cambia muy seguido? (Capacitación de Personal)
6. Podría describir las funciones del puesto de jefe de producción (capacitación de personal)
7. Podría describir las funciones del puesto de secretaria y su lugar en la estructura organizacional en la empresa (capacitación de personal)
8. ¿Cuál era su producción inicial cuando abrió su fábrica en 1997? (Plan de Producción)
9. ¿En qué tiempo y cómo se planeaba esa producción? (Plan de Producción)
10. ¿Cuántos pedidos se tienen en la actualidad, en un día? (Plan de Producción)
11. ¿Cómo se lleva el control de la producción durante todo el proceso? (Plan de Producción)
12. ¿Quién y cómo se establece la producción? (plan de producción)
13. ¿Cuántos productos produce actualmente? (Plan de Producción)
14. ¿Actualmente cuántos clientes se tiene? (Plan de Producción)
15. ¿Planifica los tiempos de producción en maquinaria? (plan de producción)
16. ¿Qué cambios han surgido a la fecha con respecto a la producción? (Control de Inventarios)
17. ¿Supervisa existencias de materia prima? (control de inventarios)
18. ¿Cuáles son los criterios para seleccionar a los proveedores de materia prima? (Calidad de Materia Prima)
19. ¿Cómo se mide la calidad de los productos? (Calidad en materia prima)
20. ¿Cuál es el proceso de selección de la materia prima? (calidad de materia prima)
21. ¿Cuántos años pasaron para que se comprará más maquinaria?, ¿Surgió algún cambio? (Maquinaria)
22. ¿Con cuánta maquinaria contaba en su totalidad la empresa en un inicio?(Maquinaria)
23. ¿Con cuanta maquinaria cuenta en la actualidad la empresa? (Maquinaria)
24. ¿Qué tipo de mantenimiento se le da a la maquinaria? ¿Con qué frecuencia? (Maquinaria)

25. ¿Qué características tiene la maquinaria con que se cuenta? (maquinaria)
26. ¿Tiene identificado un cuello de botella en la producción? (calidad en los procesos)
27. ¿Cómo fueron los procesos de la producción en un principio? (calidad en procesos)
28. ¿El equipo de cómputo que utiliza para desempeñar su trabajo posee conexión a internet o está conectada a la intranet de la empresa? (infraestructura computacional)
29. ¿Qué tipo de información almacena y de qué forma? (bases de datos)
30. ¿Con cuántos años de anterioridad le es útil la información que archiva para la toma de decisiones? (base de datos)
31. ¿Cuáles son los problemas que han surgido con el manejo de información? (base de datos)
32. ¿La información almacenada es accesible en tiempo y forma para las personas encargadas? (disponibilidad de la información)
33. ¿De qué manera se actualiza la información? (disponibilidad de la información)
34. ¿Usa programas de computación que facilite su trabajo? (software)
35. ¿Tiene algún programa que le asista en la planeación de la producción? (software)

Quisiera hacer algún comentario general con respecto a los temas que se han tratado.

Agradecemos su tiempo y su disponibilidad para contestar nuestras preguntas.

Gracias

Anexo 2

## **Encuesta**

### **Introducción**

Estamos haciendo una investigación sobre la productividad en la empresa Novedades Andrea's. Nuestro objetivo es saber si se puede mejorar con apoyo adecuado. Te agradecemos tu participación. Tus respuestas sinceras son muy importantes para nosotros. Puedes estar seguro (a) de que tus respuestas son confidenciales. (Ningún miembro de la empresa va a conocer tus respuestas).

### **Instrucciones**

Marca con una cruz (X) la opción que consideres más real.

Debes marcar solo una opción en cada caso.

	Proposiciones	Siempre	A veces	Nunca	Indicador
1	Hace uso del equipo de cómputo para desempeñar su trabajo				Infraestructura computacional
2	La empresa cuenta con el equipo computacional necesario				Infraestructura computacional
3	Se almacena la información de la empresa con algún programa				Infraestructura computacional
4	La información se usa en la toma de decisiones				Bases de datos
5	Se lleva un control cronológico de la información almacenada				Bases de datos
6	Se lleva un control con el uso de algún programa informático				Bases de datos
7	La información almacenada está disponible y actualizada para cualquier persona				Disponibilidad de la información
8	Utiliza conexión a internet para la consulta de su información				Disponibilidad de la información
9	Tiene problemas frecuentes en el manejo o accesibilidad de la información				Disponibilidad de la información
10	Usa programas de computación que facilite su trabajo				Software
11	Cree usted que el uso de un programa facilita la producción				Software
12	El uso de un programa facilita el control del inventario				Software
13	El mantener un registro de lo que se produce diario ayuda a pronosticar la producción				Control de inventario
14	Cree usted que si se comprará más materia prima, ayudaría a la productividad de la empresa				Control de inventario
15	El pronóstico de ventas es certero con el material disponible en temporada				Control de inventario
16	Se capacita al personal cuando ingresa a la empresa				Capacitación personal
17	Se capacita continuamente al personal de la empresa				Capacitación personal
18	Existe rotación de personal en las actividades para la elaboración del producto				Capacitación personal
19	Con qué frecuencia presenta fallas la maquinaria				Maquinaria

20	Se lleva a cabo un programa de mantenimiento				Maquinaria
21	Las refacciones de la maquinaria corresponden a lo especificado por el fabricante				Maquinaria
22	Se mide la calidad de los productos terminados				Calidad en los procesos
23	Se lleva a cabo un control entre la materia prima y el producto terminado				Calidad en los procesos
24	Se utiliza el manual de producción en la elaboración de productos				Calidad en los procesos
25	Se supervisa la calidad de la materia prima que llega a la empresa				Calidad de materia prima
26	Qué tan a menudo se utiliza un control de elaboración de productos				Inventario
27	Se lleva a cabo un control de inventario de materia producto terminado				Inventario
28	Se lleva a cabo un control de conteo de desperdicio				Inventario
29	Se lleva a cabo un control de inventario de materia prima				Materia prima
30	Se utiliza un calendario para la compra de materia prima				Materia prima
31	Se determina la cantidad de materia prima requerida para cada artículo				Materia prima
32	La materia prima influye en la calidad del producto				Calidad de Materia prima
33	Considera que la materia prima es adecuada para la elaboración de los productos				Calidad de Materia prima
34	Existen variaciones en el acabado del producto final debido al tipo de la materia prima				Calidad de Materia prima